

Testberichte von Funkgeräten

In diesem Dokument sind viele Testberichte diverser Hersteller zusammengefaßt aus den Zeitschriften Amateurfunk, CQ-DL und Funk.

Zur Ansicht wird die Adobe Acrobat Reader Version 4.0 empfohlen ! Zur besseren Ansicht ist unter /Anzeige/Fensterbreite eine optimale Größe zu sehen. Die Seiten sind mit 300 dpi und im Schwarz/Weiß-Modus eingescannt und optimiert worden. Auf einer Nachbearbeitung einzelner Wörter wurde aus Zeitgründen verzichtet.

Die Rechte liegen bei den jeweiligen Autoren, wobei die Artikel ohne Rücksicht von Rechten der Autoren hier zusammen gestellt wurden. Dieses Dokument ist nur für den privaten Gebrauch bestimmt und jegliche kommerzielle Verwendung von Texten, Layouts und Schaltplänen ist hiermit untersagt. Im Zweifel sind die Autoren zu befragen.

Scann by DG7XO



Sender

Sendeleistung	VHF	UHF
HIGH	50 W	35 W
MID	10 W*	10 W
LOW	5 W	5 W*
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
FM-Hub	± 5 kHz/ $\pm 2,5$ kHz	
Modulationsverzerrungen	$\leq 3\%$	
Nebenwellen	≤ 60 dB	
Mikrofonanschluß	600 Ω	
	8poliger Western-Stecker (Modular)	

* Circa-Werte

Empfänger

	VHF	UHF
Prinzip	Doppelsuperhet	
Zwischenfrequenzen		
1. ZF:	38,85 MHz	45,05 MHz
2. ZF:	450 kHz	455 kHz
Empfindlichkeit (12 dB SINAD)		
Hauptband	$\leq 0,16$ μ V	$\leq 0,16$ μ V
Subband	$\leq 0,25$ μ V	$\leq 0,25$ μ V
Ansprechschwelle der Rauschsperr	$\leq 0,1$ μ V	$\leq 0,1$ μ V
Selektivität -6/40 dB	> 12 kHz/ < 28 kHz	
NF-Leistung (@ K=10 %, 13,8 V, 8 Ω):	> 2 W	
Impedanz externer Lautsprechers	8 Ω	

Besonderheiten

- eingebauter TNC für Datenraten von 1200 und 9600 bps nach AX.25-Protokoll und KISS-Mode
- Bedienteil abgesetzt montierbar
- Abstimmschrittweite 5/6,25/10/12,5/15/20/25/30/50/100 kHz
- dreistufige Wahl der Sendeleistung
- großes Multifunktions-Dot-Matrix-LC-Display, Hintergrund bernsteinfarben, dimmbar, invertierbare Darstellung möglich, Tastenbelegung wird im Display angezeigt
- APRS-Funktion ermöglicht in Verbindung mit einem optionalen GPS-Empfänger u.a. die Bestimmung von Standort, Fahrtrichtung, Entfernungen usw.
- Doppelempfang möglich (V/V, U/U, V/U)
- CTCSS/DCS-Koder und -Dekoder
- DTMF-Koder
- Verringerung des FM-Hubs und der ZF-Bandbreite für im 12,5-kHz-Kanalraster arbeitende Gegenstationen möglich
- 200 Speicherkanäle
- alle Speicher können mit Namen versehen werden, wofür sie sich mit bis zu acht Stellen alphanumerisch belegen lassen
- 5 Speicher für unterschiedliche Benutzerprofile oder Anwendungen
- diverse Suchlauffunktionen
- Spectrumscope-Funktion
- Prioritätskanalüberwachung
- Duplexer eingebaut
- AIP (Advanced Intercept Point) für VHF
- TOT- und APO-Funktion
- Sprachausgabe mit optionalem VS-3

*Anschlußbuchsen für PC, GPS-Empfänger, VC-HI oder externen TNC bzw. PR-Modem

Allgemeines

Twinband-Mobiltransceiver für 2 m und 70 cm mit eingebautem TNC

Hersteller: Kenwood Corporatron, Japan

Markterführung: 2/2000

Preis: 1499 DM (UPE 3/2000)

Frequenzbereiche: 144 146 MHz
430 440 MHz

Sendearten: FM (F3E, F2D, F1 D)

Antennenanschluß: 50 Ω (N-Buchse)
Duplexer eingebaut

Betriebsspannung: 13,8 V ± 15 %
Minus an Masse

Stromaufnahme:

Senden 144 MHz $\leq 10,0$ A
430 MHz $< 11,5$ A

Empfang $\leq 1,0$ A
(bei 2 W NF-Leistung)

Temperaturbereich: -20 $^{\circ}$ C +60 $^{\circ}$ C

Frequenzstabilität: ± 3 ppm (-10 $^{\circ}$ C .. +50 $^{\circ}$ C)

Maße (B x H x T): 140 mm x 60 mm x 228mm

Masse: 1,38 kg

Lieferumfang:

Handmikrofon MC-45
Stromversorgungskabel,
Ersatzsicherung 15 A,
2 Montagewinkel für
Bedienteil, Montagewinkel
für Hauptgerät, diverse
Schrauben, Kabel mit
Modularsteckern, Kabel
mit 2,5-mm-Klinkenstecker
Handbuch (deutsch)

Zubehör, optional

MC-53DM, DTMF-Mikrofon

PS-33, geregelte Gleichstromversorgung

SP-50B, Lautsprecher

VS-3, Sprachsynthesizer

VC-HI, Bildkommunikationsgerät

PG-SN, Gleichstromkabel

PG-3B, Gleichstromleitungs-Storschutzfilter

PG-4X, Verlängerungskabelsatz

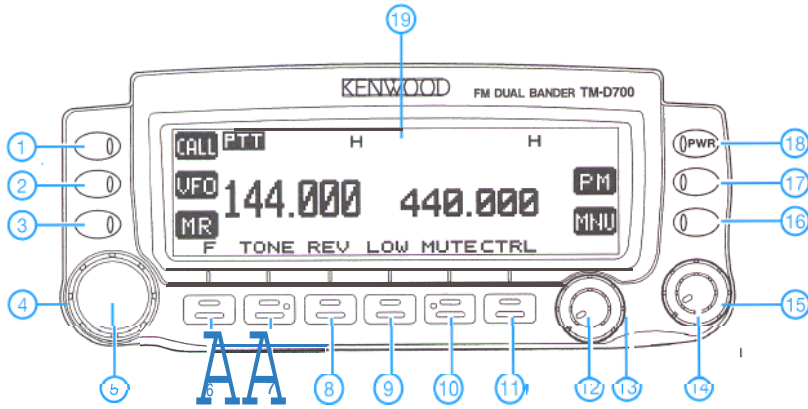
PG-BA, Datenkabel

MC-80, Tischmikrofon

MJ-88, Mikrofonsteckeradapter

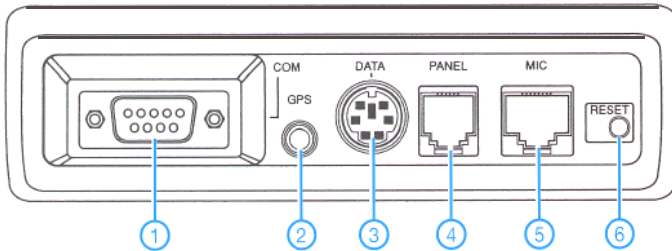
MJ-89, Modularstecker-Mikrofonschalter

Frontseite des Bedienteils



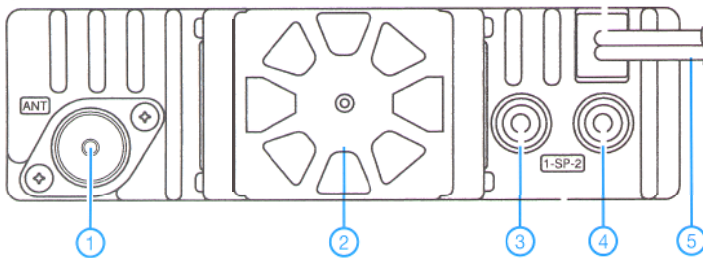
- 1 Call-Taste
- 2 VFO-Taste
- 3 MR-Taste
- 4 Abstimmknopf
- 5 MHz-Taste
- 6 F-Taste
- 7 Taste Tone
- 8 Taste REV
- 9 LOW-Taste
- 10 Mute-Taste
- 11 Taste CTRL
- 12 Lautstärkeregler/Taste Band SEL
- 13 Squelch-Steller
- 14 Lautstärkeregler/Taste Band SEL
- 15 Squelch-Steller
- 16 MNU-Taste
- 17 PM-Taste
- 18 Ein/Aus-Taste
- 19 Multifunktions-Dotmatrix-LC-Display

Vorderseite des Transceivers



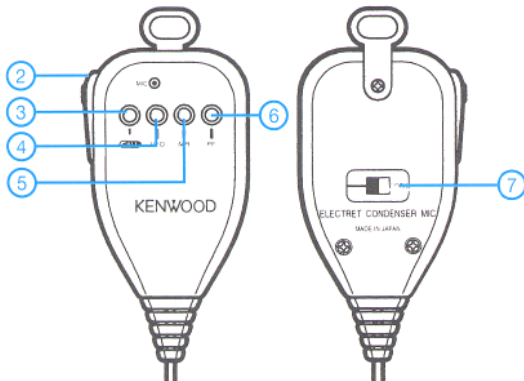
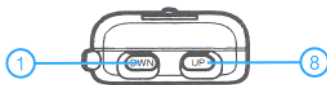
- 1 COM-Anschluß
- 2 2,5-mm-Klinkenbuchse zum Anschluß eines GPS-Empfängers
- 3 DATA-Anschluß
- 4 Anschluß für Bedienteil
- 5 Mikrofonbuchse
- 6 RESET-Taste

Rückseite des Transceivers

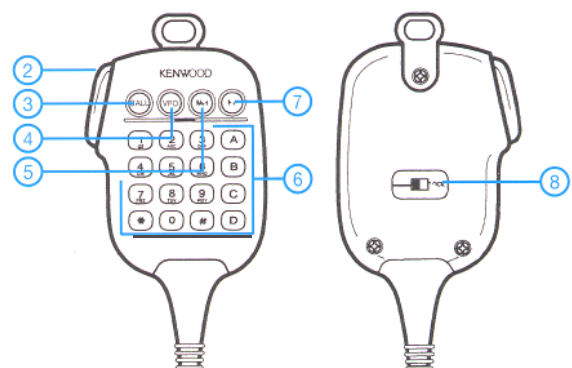


- 1 N-Buchse für die Antenne
- 2 Lüfteröffnung
- 3 3,5-mm-Mono-Klinkenbuchse für externen Lautsprecher SPI
- 4 3,5-mm-Mono-Klinkenbuchse für externen Lautsprecher SP2
- 5 Stromversorgungskabel 13,8 V mit 15-A-Sicherung

Handmikrofon MC-45 und DTMF-Mikrofon MC-53DM



- 1 DOWN-Taste
- 2 PTT-Taste
- 3 CALL-Taste
- 4 VFO-Taste
- 5 MR-Taste
- 6 PF-Taste
- 7 LOCK-Schalter
- 8 UP-Taste



- 1 DOWN-Taste
- 2 PTT-Taste
- 3 CALL-Taste
- 4 VFO-Taste
- 5 MR-Taste
- 6 DTMF-Tastenfeld
- 7 PF-Taste
- 8 LOCK-Schalter
- 9 UP-Taste

Quelle:
Handbuch TM-D700E
Kenwood Corp.

„009“ – die K2-Story

PETER ZENKER - DL2FI



In der QRP-Szene seit langem erwartet, ist er nun endlich lieferbar: ein in den USA für europäische Verhältnisse konstruierter QRP-Transceiver.

Meine Bekanntschaft mit dem K2 begann, lange bevor es ihn wirklich gab, mit einer e-Mail von Wayne, N6KR, dem Entwickler so bekannter QRP-Transceiver wie dem SIERRA, NorCal 40A und SST. Er schrieb mir, daß er mit der Entwicklung eines superduper-highend-QRP-Transceivers beschäftigt sei und den Empfänger auf jeden Fall „europasicher“ machen wolle. Dazu brauchte er einige Messungen über die Feldstärken von Rundfunksender an einer breitbandigen KW-Antenne.

Hügel benannt ist: Sierra, White Mountain, Green Mountain usw. Er stellte daher den neuen Transceiver als 2K vor, und dachte dabei an die Jahrtausendwende als Paten. Als ihn amüsierte QRPer darauf hinwiesen, daß 2K bereits durch eine dicke Endstufe belegt sei, benannte er sein Gerätchen kurzerhand in K2 um. Daraufhin kam mit denkbar noch lauterem Lachen der Hinweis, er sei nun doch wieder bei den Bergen gelandet, aber inzwischen beim zweithöchsten Berg der

auf diese Weise möglichst schnell an so ein Gerätchen zu kommen. Betatester? Ja, o.k., Du und noch 99 andere QRPer sollen Betatester sein, war die Antwort von Wayne. 100 Betatester? Das hat die Amateurfunkwelt noch nicht gesehen, das wird ein Erlebnis. Soweit meine erste <Begegnung mit dem K2 im Mai 1996.

In der Folgezeit wechselten viele e-Mails zu diesem Thema über den großen Teich. Gut, daß es dieses schnelle Medium gibt; anders wäre ein solch reger Gedankenaustausch in so kurzer Zeit auch kaum möglich gewesen. Nach und nach kristallisierten sich die Einzelheiten des Projektes K2-Betatest immer mehr heraus: Kundige QRPer mußten es sein, eine Mischung aus erfahrenen Selbstbauern und Anfängern im Selbstbau, Internetanschluß und die Bereitschaft zur täglichen Kommunikation gehörten zu den Bedingungen.

Im Spätherbst war es dann soweit, per e-Mail erhielten alle ausgewählten Betatester eine Mitteilung: „Du bist dabei.“ Viele weithin bekannte OMs fanden sich auf der Liste. Von den deutschen QRPern waren dabei: Klaus, DL8MTG, als gewandter QRP-Telegrafie-Praktiker, Wolfgang, DK4RW, als namhafter Technikspezialist, Werner, DL4TJ, der Bastler und DL2FI, der Testberichteschreiber.

Im Internet wurde ein spezieller Server für alle Betatester eingerichtet, und schon zu diesem Zeitpunkt, lange bevor die meisten von uns überhaupt einen K2 gesehen hatten, tobte auf diesem Server eine Diskussion über das ungelegte Ei K2, wie ich sie selten erlebt habe. Im Dezember 1998 wurden alle Betatester gebeten, ihre zukünftigen Geräte schon mal im voraus zu bezahlen. Im Frühjahr 1999 kam dann endlich die lang erwartete Ankündigung per e-Mail: Wir beginnen mit der Lieferung der Bausätze.

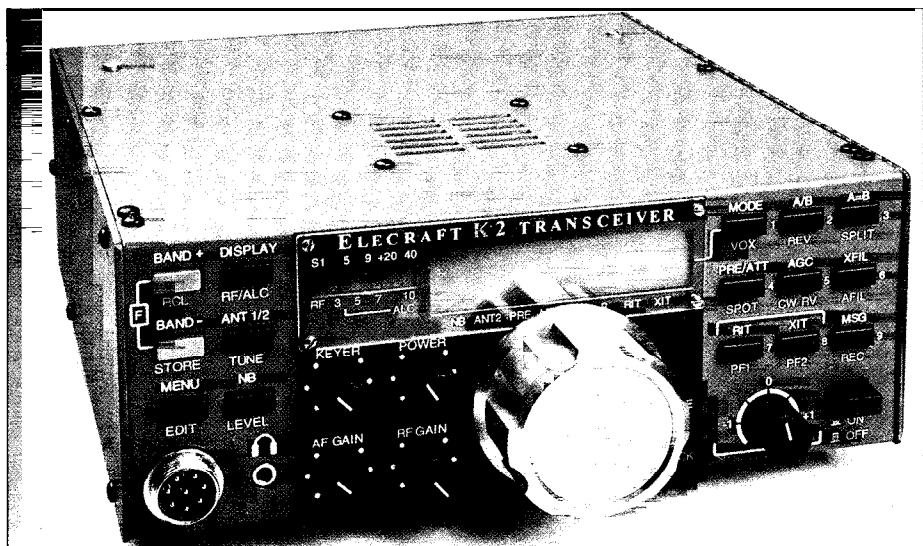


Bild 1: Das ansprechende Äußere des fertigen Transceivers vermittelt einen echt professionellen Eindruck. Fotos: DGOZB (2), KJ6VU (1)

Endlich mal ein USA-Konstrukteur, der sich ernsthaft mit unseren Intermodulationsproblemen auseinandersetzt! Na, für diesen Zweck sollte doch wohl mein 41 m langer endgespeister Zepp in 23 m Höhe optimal geeignet sein. 350 mV Summenspannung an 50 Ω um 1900 UTC lautete meine Antwort, und der ziemlich frustrierte Wayne fragte zweimal nach, ob ich denn auch wirklich richtig gemessen hätte. Dann müsse er wohl doch noch etwas am Mischer tun, und mein schon zu NorCal-40-Zeiten oft geäußelter Wunsch nach mehr Vorselektion im Empfänger stand plötzlich nicht mehr zur Debatte. Fast ein Jahr später, bei meinem Besuch des QRP-Treffens in Dayton/Ohio, zeigte mir Wayne einen ersten Prototyp seines neuen K2-Transceivers. Der Name hat übrigens gar nichts mit dem zweithöchsten Berg der Erde zu tun. Eigentlich wollte Wayne weg von Bergen als Namensgeber für QRP-Geräte, weil inzwischen jedes zweite Gerät in USA nach irgendeinem

Erde, womit ihm noch die Option zur Entwicklung eines Mount Everest bliebe. Die Vorführung in Dayton mit der in den USA weit verbreiteten St.-Louis-Vertical-Antenne im Hotelgarten ermöglichte mir gleich auf Anhieb mehrere QSOs nach Europa (selbstredend unter dem Call N6KR), und was mich letztendlich total begeisterte, war der Klang des Empfängers. Eingefleischte QRPer wissen was ich meine: dieser weiche, wie von einer, Altflöte gespielte Ton, den ein CW-Signal in einem Direktüberlagerungsempfänger erzeugt, wie ihn nur wenige, speziell für Telegrafie optimierte Empfänger bieten. Dazu sehr trennscharf, mit in der Bandbreite fast beliebig einstellbaren CW-Filtern, hervorragender Weitabselektion und Bedienungsmöglichkeiten wie bei einem „Großen“. Daß ich, was mir am liebsten gewesen wäre, nicht gleich einen K2 mitnehmen konnte, war ja klar, es existierte nur der eine Prototyp. Jedoch zumindest versuchte ich, mich gleich als Betatester anzubieten, um



Bild 2: Die beiden Entwickler Eric, W6HHQ, und Wayne, N6KR, vor ihren Prototypen

Was dann folgte, grenzte an Folter. Amerikanische OMs schilderten Tag für Tag sehr detailliert, wie sie dem Postboten an der Gartentür aufgelauret hätten, wie sie selbst per Auto mal eben die 3000 Meilen bis Kalifornien gefahren waren... und

Technische Daten (lt. Hersteller)	
Allgemeines	
Größe:	7,5 cm × 20 cm × 21 cm
Masse:	1,5 kg (ohne Batterie, ohne AT)
U _B :	8,5 V... 15 V (13,8V nominal.)
Stromaufnahme	
Empfang:	≤ 100 mA (Stromsparmodus) 150-200 mA (typischer Betrieb)
Senden:	1,8 A @ 10 W (abh. von U _B , Band) 30% weniger bei Optimierung auf 5 Watt
Frequenzerzeugung	
PLL-Synthesizer mit VCO 6,7 . 24 MHz in 9 Bändern; Feinabstimmung durch mit DAC abgestimmtem VXCO	
Frequenzbereich: alle KW Amateurbänder (160m als Option)	
Auflösung:	10 Hz
Abstimmsschritte:	10 Hz, 50 Hz, 1000 Hz
Sender	
Sendeleistung: 0,5 bis 15 W (garantiert auf allen Bändern @ 10 W)	
Nebenwellen: besser -40 dBc @ 10 W (-50 dB typisch.)	
Oberwellen: besser -45 dB (-55 dB typisch.)	
Impfänger mit VV ohne VV	
Empfindlichkeit:	-135 dBm -130 dBm
IP3:	0...+7,5 dBm +14 dBm
IP2:	+77 dBm +78 dBm
Dynamischer Bereich	
Blocking:	125 dB 133 dB
Zweiton:	96 dB 97 dB
ZF:	4,915 MHz (Einfachsperer)
@-Selektion	
CW: 5pol. variables Quarzfilter 200-1500 Hz	
SSB: 7pol. Quarzfilter 2,2 kHz im Sender 7pol./5pol. Quarzfilter auswählbar	
Eingebauter Keyer	
Modus: Iambic A und B (wählbar)	
Geschwindigkeit: 9...40 WpM	
Speicher: 3 à 84 Byte, nichtflüchtig	
① @3 dB S/N	

Noch nie zuvor habe ich auf diese Art ein QRP-Gerät gebaut, jedoch kann ich jetzt sagen, es war eine sagenhafte Erfahrung. Jede Frage wurde trotz riesiger Lokalzeitunterschiede innerhalb von Minuten (höchstens Stunden) beantwortet, jede eigene Idee weltweit breit diskutiert, und jeder vernünftige Änderungsvorschlag unmittelbar in das Handbuch übernommen. Und geändert wurde jede Menge! Eigentlich nicht an grundsätzlichen Stellen, aber immer wieder an wesentlichen Punkten, die Aufbau und/oder Funktion entscheidend vereinfachten bzw. verbesserten. 100 Leute, die begeistert und intensiv zur gleichen Zeit an so einem Bausatz arbeiten, stellen schon ein ziemlich großes Ideen-, Erfahrungs-, und Wissenspotential dar. Erstaunlich für mich, daß meines Wissens noch niemals zuvor eine andere Firma im Amateurfunkbereich auf diese Idee gekommen ist. Nach insgesamt über 50 Stunden Arbeit direkt am K2 war es dann soweit: die letzten Testreihen nach Handbuch, Selbstabgleich des Gerätes angestoßen und fertig zum ersten QSO. Nicht ganz, denn erst mal muß das Schmuckstück der XYL vorgestellt werden, schließlich möchte die ja 'wissen, womit der verrückte Mann die letzten Nächte zugebracht hat, und genau wie erwartet, wie bereits beim Sierra gesehen und berichtet - Wayne hat mal wieder ein Frauengerät entworfen. „Ohhh, sieht der aber hübsch aus“, als erster Kommentar der XYL. Da verblissen doch alle technischen Daten und Meßwerte, wenn das Ehegespons nicht mehr über die verbastelten Nächte redet, nicht mal nach dem Preis fragt, sondern nur noch begeistert ist von dem hübschen kleinen Ding. Mich allerdings interessieren die Daten schon, besonders da ich gemäß Handbuch alle Einstellungen, Abgleich usw. ohne externe Hilfsmittel vorgenommen habe. Dies bedeutet konkret, daß laut Handbuch für den Aufbau und Abgleich des K2 ein einziges Mal eine Spannung unter Einsatz eines Digitalvoltmeters einzustellen ist. Ab diesem Zeitpunkt läuft von der Einstellung des variablen Quarzfilters bis hin zur Linearisierung der PLL alles mit den in den K2 eingebauten Mitteln ab, zum großen Teil sogar automatisch oder wenigstens halbautomatisch. Gespannt war ich, ob man ein solch komplexes Gerät tatsächlich ohne aufwendigen Meßgerätepark so gut hinkommt, wie es die Entwickler versprochen haben. Über die Ergebnisse dieser Messungen werde ich im zweiten Teil der K2-Story im nächsten FUNKAMATEUR berichten, auch Schalungsdetails und die inzwischen dazugekommenen optionalen SSB- und Störäus-tastermodule kommen dort zur Sprache.

Der ins Gerät eingebaute Bleigel-Akkumulator hat mir inzwischen viele Stunden Portabel-QSOs in freier Wildbahn ermöglicht, und mein Hobby, pile ups mit 5 W oder weniger zu knacken, hat mit dem K2 wahre Höhenflüge erlebt. Das Geschehen auf dem K2-Server kann inzwischen jeder mitverfolgen. Nach Beendigung der Beta-testphase ist der Server für die selbstbauende Allgemeinheit freigegeben. Viele der inzwischen über 700 YIs und OMs, die einen K2 gebaut haben oder noch bauen, sind dort wie zur Anfangszeit aktiv mit dem Austausch von Ideen, Anregungen und mit gegenseitiger Hilfe beschäftigt, auch die meisten der Betatester befinden sich noch an Bord und geben den „Neuen“ aktive Hilfestellung. Auch ich bin natürlich weiterhin auf dem Server QRV und mische kräftig mit. Es ist sehr interessant zu verfolgen, wie Menschen mit völlig unterschiedlichem Erfahrungshorizont mit diesem Bausatz fertig werden. Inzwischen zeichnet sich ab, daß jemand, der eine saubere Lötstelle zustande bekommt und bereit ist, das Handbuch Absatz für Absatz durchzuarbeiten, auch ohne große Erfahrung erfolgreich seinen K2 aufbauen kann. Die Fehler werden eher noch von den Leuten gemacht, die nach kurzem Überfliegen des Handbuches in vollem Vertrauen auf das eigene Können zum Lötlisen greifen und dann einen IS verkehrt herum, oder wie ich, einen Stecker auf die falsche Seite der Leiterplatte löten.

alle, alle hatten ihren Bausatz schon auf dem Tisch, die vielen hundert Bauteile sortiert und den LötKolben angeheizt. Nur wir armen deutschen OMs hatten nichts, außer den Berichten. Aber irgendwann erreichte die Post auch mal Berlin, und ich konnte die Leiterplatten, die vielen Tüten mit Bauteilen, das unglaublich ausführliche Handbuch und den Rest auspacken, 'die Dremel anschmeißen und mit dem Aufbau beginnen. Wieso dieses? Ganz einfach. Während ich noch auf das Paket wartete, hatten die Scheinbar-Gewinner bereits die Hauptplatine zusammengebaut und mit den vorgeschriebenen Tests begonnen, um festzustellen, daß durch einen Fertigungsfehler in der Leiterplattenfabrik jede Menge IC-Beinchen an entscheidenden Stellen einen hauchdünnen Masseschluß hatten. Folglich warf ich als erstes die Dremel an, um alle diese Masseschlüsse herauszuschleifen. Die nächsten Tage vergingen mit Bauteile sortieren, löten, bis zu 200 Berichte der anderen Betatester pro Tag lesen, selbst Berichte verfassen, per e-Mail diskutieren, weiterlöten usw.

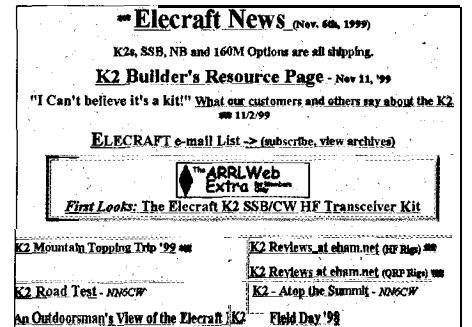


Bild 3: Auf www.elecraft.com ist eine Fülle an Informationen zum K2 gespeichert.

Wer sich die Diskussion auf dem Server mal ansehen möchte, meldet sich mit einer e-Mail an majordomo@qth.net an. Der Betreff der Mail bleibt frei, in den Text gehört nur die Zeile: `subscribe elecraft`. Es ist klar, daß der Gedankenaustausch auf dem Server wegen der internationalen Beteiligung in englischer Sprache abläuft. Zusammenfassungen der Diskussionen, das Originalhandbuch, Fotos usw. findet man bei Elecraft im Internet (Bild 3). Genau dort ist übrigens der Bausatz zu bestellen. Eine direkte Bezugsquelle in Deutschland respektive in Europa ist seitens Elecraft nicht vorgesehen.

Kommunikationsempfänger Icom IC-R75

HARALD KUHL - DE8JOI

Im Zeitalter DSP-gestützter Gerätekonzepte wartet Japans bekannte Edelschmiede für großsignalfeste Eingangsteile mit einem rein analog arbeitenden Empfänger auf. Schauen wir uns näher an, inwieweit ein solches Produkt heutigen Anforderungen gerecht wird.

Das Warten hat ein Ende, und – soviel sei bereits an dieser Stelle verraten – es hat sich gelohnt. Nach dem Breitbandempfänger IC-R8500 hat Icom mit dem IC-R75 nun wieder einen Kommunikationsempfänger im Programm, der sich speziell an die Mittel- und Kurzwellenhörer wendet. Und als Zugabe wird auch noch der Frequenzbereich bis 60 MHz abgedeckt.

endet. Untergebracht ist die Empfangstechnik in einem schwarzen Metallgehäuse, einzig bei der Frontplatte haben sich die Entwickler für die Verwendung 'von schwarzem Kunststoff entschieden. Das Format, ca. 240 mm x 105 mm x 275 nun (BxHxT) einschließlich überstehender Teile, gleicht dem der bewährten Mobiltransceiver IC-728/729 (Vorgänger des IC-706).



Bild 1: Das hintergrundbeleuchtete Display informiert mit Hilfe von angenehm großen Ziffern (15 mm hoch) über die aktuelle Empfangsfrequenz (bis zu 1 Hz genau) sowie zahlreiche weitere Parameter. Alternativ läßt sich die aktuelle Uhrzeit darstellen.

Während der IC-R72 auf vergleichsweise wenig Resonanz stieß, kann der IC-R75 an erfolgreiche Kommunikationsempfänger wie den IC-R70 und den IC-R71 anknüpfen und hat seit seiner Markteinführung bereits zahlreiche Anhänger unter den SWLs und BCLs gefunden.

■ Ausstattung und Aufbau

Sehr zur Freude vieler Anwender, mit denen ich in den zurückliegenden Monaten über das Gerät sprechen bzw. mich per Internet austauschen konnte, hat Icom seinen neuen Kommunikationsempfänger mit einem weitestgehend traditionellen Bedienungskonzept ausgestattet. Es besteht somit kaum die Gefahr, sich in einer menügeführten Bedienung zu verirren. Vier Regler, '34 (Gummi-)Drucktasten und ein wohl-dimensionierter und griffiger VFO-Knopf mit Fingermulde teilen sich die übersichtliche Frontpartie mit einem nach vorne gerichteten Lautsprecher, einer Anschlußbuchse für Kopfhörerbetrieb, und einem übersichtlichen LC-Display.

Der Dreifachsuper empfängt Signale in den Betriebsarten USB, LSB, CW, RTTY, AM, AM-SYNCH (Synchrodemodulator) und FM in einem großen Frequenzbereich, der bei 30 kHz beginnt und erst bei 60 MHz

Mit rund 3 kg ist der IC-R75 im Vergleich zu früheren Modellen erstaunlich leicht, nicht zuletzt zurückzuführen auf das aus-gelagerte Netzteil. Auf der Unterseite des Gehäuses befindet sich ein ausklappbarer Stellbügel, der das Gerät in eine bedienungs-freundliche Schräglage bringt.

Die aufgeräumte Rückseite des Empfängers bietet eine komplette Sammlung von Anschlußmöglichkeiten (s. Typenblatt in FA 1/2000 und Bild 2). Sämtliche Buchsen sind in gängigen Normen (Klinke; Cinch) ausgeführt, man muß sich also keine teuren Spezialstecker oder Adapter beschaffen. Die Beschriftung der Buchsen erfolgt auf dem Typenschild und wird beim ersten Blick leicht übersehen.

Zum Lieferumfang gehört auch ein externes Netzgerät für 230-V-Betrieb (leider nicht umschaltbar auf 110 V). Der IC-R75 wird im Funkfachhandel für rund 2000 DM angeboten.

■ Zubehör im Baukastenprinzip

Mit DSP-Technologie arbeitende Empfänger für Amateure wie der KWZ-30 oder der NRD-545 haben ab Werk bereits fast alles drin, was des SWLers bzw. BC-DXers Herz begehren könnte. Für vielseitig interessierte Hörer, die neben SSB und AM auch

CW und RTTY in bestmöglicher Qualität empfangen (und das nötige Kleingeld dafür ausgeben) wollen, ist das sicher eine sinnvolle Sache.

Bei in herkömmlicher Analogtechnik aufgebauten Empfängern wie dem IC-R75 würde ein solches Komplettpaket mit von vornherein optimaler Ausstattung für alle Betriebsarten jedoch nur unnötig den Preis in die Höhe treiben. Ein Großteil der Nutzer wird sich erfahrungsgemäß auf einen bestimmten Teil des Signalangebots konzentrieren wollen und kann daher auf einige Ausstattungsdetails, wie z.B. schmale CW- oder SSB-Filter, eher verzichten.

Bereits in seiner Grundausstattung ist der IC-R75 uneingeschränkt für den Empfang von Signalen aller Art im genannten Frequenzbereich einsetzbar.

Unter dem reichhaltigen Zubehör verdient die Spracheinheit UT-102 besondere Beachtung. Sie sagt auf Knopfdruck mit Hilfe einer elektronischen Stimme die aktuelle Frequenz, Betriebsart, Signalstärke und Uhrzeit in englischer (oder japanischer) Sprache an und richtet sich in erster Linie an sehbehinderte Hörer. Icom gebührt für dieses seit vielen Jahren andauernde Engagement für sehbehinderte Nutzer ein ausdrückliches Lob, zumal andere Hersteller vergleichbarer Geräte diesbezüglich leider nichts mehr zu bieten haben.

■ Bedienungskonzept

Das gelungene Bedienungskonzept des IC-R75 erlaubt auch dem Newcomer ohne, langes Studium der Bedienungsanleitung seinen schnellen Einstieg in den Empfangsbetrieb, da sämtliche wichtigen Funktionen per Tastendruck direkt zugänglich sind. Die Frequenzangabe erfolgt über ein Tastenfeld auf der rechten Seite der Frontplatte: Entweder in MHz mit einem „“ hinter der MHz-Angabe, oder als kHz-Angabe; dann allerdings mangels einer „kHz“-Taste bis auf die letzte angezeigte Stelle (also bis auf 10 oder 1 Hz).

Die gewünschte Betriebsart steht spätestens nach dem zweiten Tastendruck zur Verfügung: Für „USB/LSB“, „CW/RTTY“, „AM/AM-SYNCH“ und „FM“ ist jeweils eine eigene Drucktaste vorgesehen. Die Lautstärke läßt sich sehr feinfühlig über einen Regler einstellen. Die Wahl der erforderlichen Filterbandbreite erfolgt durch die ein- oder mehrmalige Betätigung der Taste „FIL“: Für SSB können zwei Bandbreiten ausgewählt werden (2,1 kHz ist ab Werk eingebaut; ein weiteres Bandbreitenfilter ist nachrüstbar); bei AM- und AM-SYNCH-Empfang stehen bis zu drei Bandbreiten zur Verfügung (2,1 und 6 kHz sind ab Werk eingebaut; eine weitere Bandbreite ist nachrüstbar); für CW und RTTY können zwei schmale Filter hinzugefügt

werden (ab Werk wird das 2,1-kHz-SSB-Filter geschaltet); und bei FM-Empfang stehen 6 und 12 kHz Bandbreite zur Auswahl.

Einen sehr positiven Eindruck hinterläßt die großzügig bemessene und leichtgängige VFO-Hauptabstimmung, mit der sich herrlich feinfühlig die gewünschte Frequenz manuell einstellen bzw. auf Signaljagd nach seltenen Stationen gehen läßt. Die wahlbare Abstimmrate von 1 Hz bis 100 kHz kann den eigenen Vorlieben entsprechend programmiert und durch Betätigung der Taste „TS“ abhängig von der jeweiligen Betriebsart umgeschaltet werden.

■ Speicherbetrieb

In 101 Speicherplätzen werden neben der Frequenz jeweils die Betriebsart, der Status von Vorverstärker und Abschwächer und gewählter Antenneneingang häufig gehörter Frequenzen intern abgelegt. Bei dieser Gelegenheit sei lobend erwähnt, daß sich der aktivierte Antenneneingang („ANT 1“: 50-Ω-Eingang; „ANT 2“: 500-Ω-Eingang) per Tastendruck („ANT SET“) von der Frontplatte aus anwählen läßt, so daß ein umständlicher Griff an die Gehäuse-rückseite, wie bei JRC Usus, entfällt.

Die Abspeicherung eines Datensatzes erfolgt einfach durch die Wahl des gewünschten Speicherplatzes und die anschließende Betätigung der Taste „MW“. Übrigens lassen sich nach Abruf einer abgespeicherten Frequenz über den VFO-Knopf unmittelbar Frequenzkorrekturen vornehmen.

Das ist auch bei Kommunikationsempfängern der Mitbewerber nicht anders. Eine Besonderheit des IC-R75 besteht in der Möglichkeit, bereits in der Grundausstattung jedem Speicherplatz eine alphanumerische Bezeichnung zuzuordnen.

Wie sinnvoll dieses Ausstattungsdetail ist, offenbart sich spätestens dann, wenn man mehr als 10 bis 20 der verfügbaren Speicherplätze tatsächlich nutzen will. Denn wer kann sich schon ständig den Inhalt von 101 Speicherplätzen merken (obgleich dies sicherlich noch leichter zu bewältigen wäre, als bei den 1000 Speicherplätzen eines NRD-545, die sich leider nicht alphanumerisch benennen lassen)?

Der Vollständigkeit halber hier noch der Hinweis, daß der IC-R75 sowohl bei VFO, als auch bei Speicherbetrieb mit Suchlauffunktionen ausgestattet ist.

■ Zugaben für schwieriges DX

Treten Störungen auf oder ist das Empfangssignal zu schwach für eine ausreichende Lesbarkeit, hält der IC-R75 darüber hinaus eine ganze Reihe von Ausstattungsdetails bereit, die erfahrenen Nutzern in schwierigen Empfangssituationen

weiterhelfen: An erster Stelle zu nennen ist die Möglichkeit, die AGC nicht nur zwischen „langsam“ und „schnell“ umzustellen (beide Werte sind gut gewählt), sondern bei Bedarf, z.B. bei Gewitterstörungen oder zum Empfang schwacher Stationen in unmittelbarer Nähe sehr stark einfallender Signale, ganz abzuschalten und auf eine stufenlose manuelle HF-Verstärkungseinstellung zu wechseln.

Über Paßband-Tuning verfügt der IC-R75 ebenfalls bereits ab Werk, wobei sich die obere und untere Durchlaßgrenze wie bei einem hochwertigen externen NF-Filter einzeln einstellen läßt, so daß auf die jeweilige Störsituation sehr flexibel reagiert werden kann. Ein zuschaltbarer Störaus-taster (Noiseblanker) hilft effektiv bei der Unterdrückung von Zündstörungen und ähnlichen elektrischen Interferenzen, was insbesondere beim Einsatz in Fahrzeugen hilfreich ist.

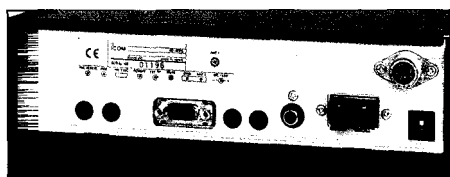


Bild 2: Rückansicht des Gerätes; auffallend der zweite Antenneneingang (500 Ω, Klemmbuchse) sowie RS-232C-Schnittstelle

Abhängig von der verwendeten Antenne, empfiehlt sich die Aktivierung des eingebauten Vorverstärkers, der namentlich in den oberen Bereichen der Kurzwelle für eine deutlich bessere Lesbarkeit schwacher Signale sorgt. Zumeist reicht hierfür bereits die erste Verstärkungsstufe („PRE-AMP 1“: +10 dB); manchmal muß man mit Hilfe von „PRE-AMP 2“ (+16 dB) aber auch etwas stärkere Geschütze auffahren (besonders auf den Amateurfunkbändern 10 m und 6 m).

Eine Aktivierung des Abschwächers („ATT“: -10 dB) macht sich hingegen nur im Ausnahmefall erforderlich; zurückzuführen auf die generell geringe Neigung des IC-R75 zur Übersteuerung. Abgerundet wird die serienmäßige Ausstattung des Empfängers durch eine stufenlos einstellbare Rauschsperrung, die in allen Betriebsarten aktiviert werden kann, und beim gemütlichen Mithören von SSB-Runden auf 80 m oder in FM auf 10/1 1 m hilfreich ist.

Wer noch nicht über ein hochwertiges externes NF-Filter verfügt, interessiert sich für die zusätzlichen Funktionen, die die nachrüstbare DSP-Einheit (UT-106) bietet: Sie leistet bereits beim IC-706 ab MKII sowie als Zubehör zum PCR-1000 gute Dienste. Zur Unterdrückung von Störtönen dient ihr automatisches Notchfilter, das auf Tastendruck („ANF“) zu aktivieren ist.

Bei der Reduzierung von allgemeinem Bandrauschen und Überschlagen von benachbarten Frequenzen (Splatter) hilft ein digitales Rauschfilter (Taste „NR“), dessen Aggressivität sich in 15 Stufen an die Gegebenheiten anpassen läßt. Insbesondere SWLs und Funkdienst-DXer werden diese Zusatzfunktionen zu schätzen wissen.

Eine Reihe von Grundeinstellungen lassen sich über ein Menü vorwählen. Dazu gehören beispielsweise die Helligkeit des Displays, die Wirksamkeit des Rauschfilters (sofern nachgerüstet), die Belegung des Reglers für die manuelle HF-Regelung und/oder Rauschsperrung (Squelch), die Audiofrequenz eines CW-Tons auf seiner Sendefrequenz sowie die Zuordnungen der Bandbreitenfilter auf der 9-MHz- und 455-kHz-ZF-Ebene.

Hier bietet der IC-R75 eine weitere Besonderheit: Man kann die auf der 2. und 3. ZF eingebauten Filter durch interne Programmierung den eigenen Anforderungen entsprechend miteinander kombinieren und den verschiedenen Betriebsarten zuordnen. Da alle diese Einstellungen zumeist gleich am Anfang vorgenommen werden, muß man sich als Nutzer im Normalfall nur selten damit auseinandersetzen; die einfache Bedienbarkeit des IC-R75 bleibt so erhalten. Darüber hinaus läßt sich der Empfänger zu einer bestimmten Zeit ein- bzw. ausschalten; auch kann ein geeigneter Recorder per Fernsteuerbuchse aktiviert werden, um automatisch Sendungen mitzuschneiden. Insgesamt betrachtet ist schon die Grundausstattung des IC-R75 erfreulich komplett. Vermißt werden lediglich eine Tonblende und ein zweiter VFO zum raschen Vergleich von Parallelfrequenzen, jedoch kann man sich auch leicht mit einem der Speicherplätze behelfen.

■ Betriebserfahrungen

Während eines sechsmonatigen Langzeittests wurde der IC-R75 an diversen Antennen betrieben und mit aktuellen Empfängern anderer Hersteller verglichen. Als Hauptreferenz diente hierbei ein AR7030, der in seiner Grundausstattung dem IC-R75 preislich ähnlich ist und in den ver-

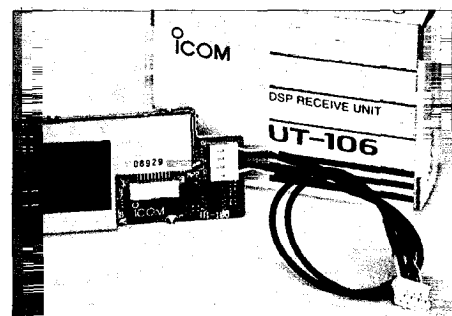


Bild 3: DSP-Einheit UT-106 – ein sehr empfehlenswertes Zubehör

gangenen Jahren weite Verbreitung unter den Mittel- und Kurzwellenhörern gefunden hat.

1. Mittel- und Langwelle

Da die im städtischen Bereich – wenn überhaupt – realisierbaren Drahtlängen für L-Antennen von 10 bis 20 m Länge unterhalb von rund 2 MHz zumeist kaum überzeugende Empfangsergebnisse bringen, durften bei dieser Gelegenheit zwei neue Rahmenantennen ihr Empfangspotential unter Beweis stellen: Die selektive Magnetantenne **GS3-SE** aus dem Hause Grahn und die breitbandige Rahmenantenne **ALA 1530** von Wellbrook Communications. Beide Antennen empfangen auch den gesamten Kurzwellenbereich, dienen in diesem Fall jedoch ausschließlich für Empfangsveruche auf Lang- und Mittelwelle.

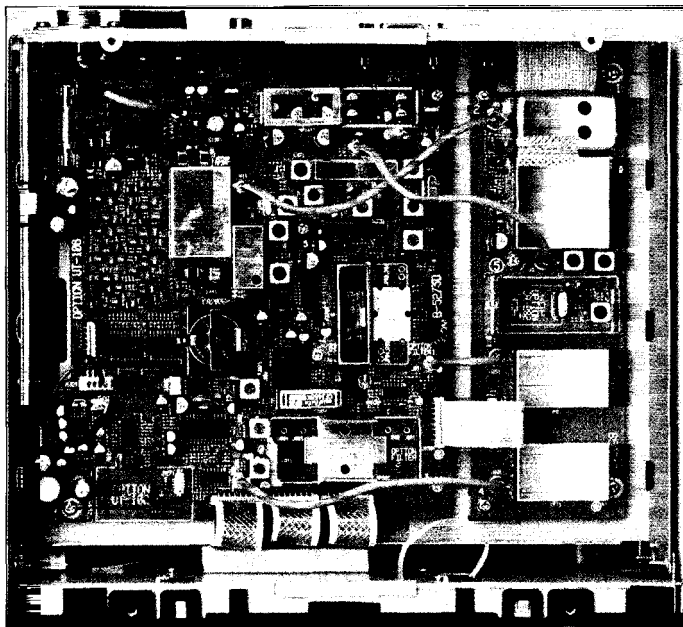


Bild 4:
Die Innensicht des IC-R75 macht dank SMD einen sehr aufgeräumten Eindruck. Deutlich sind die Steckplätze für die nachrüstenden Optionen sowie für die beiden zusätzlichen ZF-Filter zu erkennen.

AR7030 und IC-R75 erbrachten durchweg sehr ähnliche Signale und erlaubten selbst den Empfang schwacher Veranstaltungssender aus Großbritannien, die dort zeitlich begrenzt mit einer Sendeleistung von maximal 1 W effektiver Strahlungsleistung senden dürfen.

Gehört – und mittlerweile per QSL bestätigt – wurden u.a. Radio Caroline auf 1503 kHz und Radio Northsea International auf 1575 kHz. Die Lesbarkeit der Signale war bei IC-R75 und AR7030 sehr ähnlich, wenngleich der AOR durch seine effektive Tonblende und eine hervorragende AM-Wiedergabe leichte Vorteile für sich verbuchen konnte.

Andererseits lud der IC-R75 durch seine sehr angenehme und ausgewogene Wiedergabe von AM-Signalen in Filterstellung 6 kHz regelmäßig zum Verweilen und Zuhören auf der Frequenz ein, was übrigens auch für die Langwellensender von Deutschlandfunk Köln auf 153 kHz

und DeutschlandRadio Berlin auf 177 kHz gilt.

Nur bedingt überzeugen konnte der eingebaute Synchronmodulator des IC-R75. Diesbezüglich war der AR7030 mit seinem Synchrondetektor, der die Auswahl des ungestörteren der beiden Seitenbänder erlaubt, eindeutig im Vorteil, was auch Nutzern des IC-R75 in Skandinavien und den USA bestätigten und ferner beim AM-Empfang auf Kurzwelle nachzuweisen ist.

Das insgesamt überzeugende Mittelwellen-Empfangsverhalten des IC-R75 an leistungsfähigen Rahmenantennen wiederholte sich später bei Tests an bis zu 500 m langen Beverage-Antennen. Insbesondere dank der abschaltbaren AGC in Verbindung mit stufenlos einstellbarer manueller HF-Verstärkungseinstellung war es häufig möglich, zuvor vermeintlich „unmögliche“

In Grenzfallen mag man hier jedoch dem AR7030 leichte Vorteile zugestehen. Des weiteren zeigte sich der AR7030 beim Empfang von ungerichteten Funkbaken (NDB) im Bereich 300 bis 500 kHz als hörbar empfindlicher. Demgegenüber lieferten Hörfunkstationen auf Langwelle an beiden Empfängern identische Ergebnisse.

Der beim IC-R75 eingebaute Lautsprecher strahlt nach vorn und reicht als Monitorlautsprecher sicherlich aus. Obzwar seine Wiedergabequalität deutlich besser ist als bei den JRC-Empfängern NRD-545 (bzw. NRD-525 und NRD-535), reicht sie längst nicht an die immer wieder verblüffende Tonqualität eines KWZ-30 heran.

Will man also das volle Klangpotential des IC-R75 nutzen, empfiehlt sich auf jeden Fall die Verwendung eines externen Zusatzlautsprechers. Icom bietet entsprechende Modelle an; gute Erfahrungen wurden auch mit kleinen preiswerten Mini-Boxen aus dem HiFi-Bereich gemacht.

2. Kurzwelle für SWLs

SWLs werden genauso ihre Freude mit dem IC-R75 haben: Der Empfänger erwies sich während des Testbetriebes schon bald als sehr gut geeignet, sowohl für die DX-Jagd in den Amateurfunkbereichen nach seltenen Ländern und Inseln als auch für das gemütliche Mithören bei den 80-/40-m-Gesprächsrunden der Funkamateure. Die Bedienung – speziell Frequenzabstimmung und Speicherverwaltung – ließ zu keinem Zeitpunkt Kritik aufkommen und verwies den AR7030 klar auf den zweiten Platz.

Einzig dem NRD-545 kann man in dieser Hinsicht eine noch komfortablere Lösung bescheinigen. Das ab Werk im IC-R75 eingebaute SSB-Filter hinterließ im täglichen Empfangsbetrieb hinsichtlich Selektivität und Klangbild einen sehr guten Eindruck. Letztere war deutlich prägnanter als beim Vergleichsempfänger AR7030, wodurch sich offensichtliche Vorteile beim Empfang schwacher SSB-Signale ergaben.

Schmerzlich vermißt wurde allerdings ein schmales CW-Filter, das bei Bedarf nachgerüstet werden muß. Zur Not kann man sich mit einem vielleicht bereits vorhandenen NF-Filter behelfen, um die Bandbreite einzuengen und schwache CW-Signale zu isolieren. Die Funktion CW-Reverse findet sich sonst bei keinem anderen der aktuellen Empfänger dieser Art.

Für RTTY-Empfang steht eine Funktion zur Verfügung, die bei Bedarf MARK und SPACE vertauscht.

Am rund 50 m langen Kelemen-Doppeldipol für 160/80 m sowie an der Titanex Logperiodic für 40 bis 10 m von OM Hans-Jürgen, DL4YBP, zeigte sich der IC-R75 während der besonders kritischen Dämme-

Signale doch noch über die Schwelle der Lesbarkeit zu heben, wobei es hier – unabhängig vom gerade verwendeten Empfänger – auf das Geschick des Nutzers ankommt.

Während der beginnenden Wintersaison konnten mit dem getesteten IC-R75 bereits diverse Mittelwellensender aus Nord- und Südamerika sowie aus der Karibik gehört werden. Ebenso fiel Radio Free Afrika aus Tansania auf 1377 kHz mit teilweise beeindruckender Signalstärke ein. Der IC-R75 brauchte sich also beim Empfang auf Mittelwelle keineswegs hinter dem AR7030 zu verstecken.

Außerdem habe ich gezielt nach Amateurfunkaktivitäten unterhalb von 150 kHz gesucht, um Vergleiche mit dem AR7030 anzustellen. Hierbei erwies sich der Empfänger von AOR als etwas empfindlicher, wobei sämtliche gefundenen Signale mit beiden Geräten in letztlich identischer Lesbarkeit gehört werden konnten.

rungsphase auch im 40-m-Band souverän und bestand diese Prüfung des Großsignalverhaltens anstandslos: Beeinträchtigungen durch die hohen Signalpegel aus dem unmittelbar benachbarten 41 -m-Hörfunkband waren bei ausgeschaltetem Vorverstärker nicht zu verzeichnen.

In den Abendstunden kam es lediglich nach Zuschaltung des Vorverstärkers in den oberen Frequenzbereichen vereinzelt zu Mischprodukten. Insgesamt betrachtet zeigte der IC-R75 ein für ein Gerät dieser Preisklasse hervorragendes Verhalten an Außenantennen, und Großsignalprobleme stellten allenfalls eine Randerscheinung dar.

Der neue Preselector P-3 aus dem Hause RF Systems sorgte in solchen Fällen augenblicklich für Ruhe. „Steht keine Möglichkeit zur Vorselektion zur Verfügung, sollte man in solchen Fällen auf die Aktivierung des Vorverstärkers einfach verzichten. Der Abschwächer des IC-R75 mußte während des Testbetriebs auch ohne Einsatz eines externen Preselectors zu keinem Zeitpunkt aktiviert werden.

Konzept und Ausstattung des IC-R75 kommen dem SWL-Betrieb insgesamt sehr entgegen, zumal sich der Empfänger durch ein geringes Eigenrauschen bis hin zum 6-Meter-Band und das völlige Fehlen von hörbaren Abstimmritten auszeichnet.

Die quasi stufenlos einstellbare digitale Rauschreduzierung (bei nachgerüsteter DSP-Einheit) bewahrte sich regelmäßig beim SSB-Empfang. Auch das automatische Notchfilter zur Entfernung von Abstimmträgern oder störenden Fernschreibsignalen etc. erfüllte seine Aufgabe auf Tastendruck, wengleich man sich zuweilen die zusätzliche Möglichkeit einer manuellen Abstimmung gewünscht hätte.

In der nächsten Ausgabe des FA folgt ein weiterer Beitrag, der den Einsatz des IC-R75 im Transceive-Betrieb, d.h. in Verbindung mit einem weiteren Sender bzw. Transceiver, beschreibt.

4. Kurzwelle für BCLs

Nicht nur auf Mittelwelle, sondern auch auf den Rundfunkbändern der Kurzwelle brauchte der IC-R75 den Vergleich mit anderen Kommunikationsempfängern von AOR, Drake, JRC und Kenwood durchweg nicht zu scheuen. In den internationalen Rundfunkbereichen der Kurzwelle halten sich fast alle Stationen an einen Kanalabstand von jeweils 5 kHz, so daß bereits das 6-kHz-Bandbreitenfilter des IC-R75 in vielen Fällen eine ausreichende Trennschärfe zur Verfügung stellte.

Für ausgesprochene Programmhörer ist die auf diese Weise erzielbare Empfangs- und Wiedergabequalität stark einfallender

AM-Signale bereits eine gute Lösung. In schwierigen Fällen bewirkte der Wechsel auf das auch in AM verfügbare 2,1-kHz-SSB-Filter eine Minderung von Nachbarkanalstörungen.

Um den dann zu dumpfen Klang des Signals wieder etwas zu verbessern, wurde anschließend etwa 1 kHz neben der Nominalfrequenz abgestimmt. Sicherlich wünschenswert ist die bereits empfohlene Nachrüstung des dritten AM-Filters von ca. 4 kHz Bandbreite, was bereits beim Kauf berücksichtigt werden sollte.

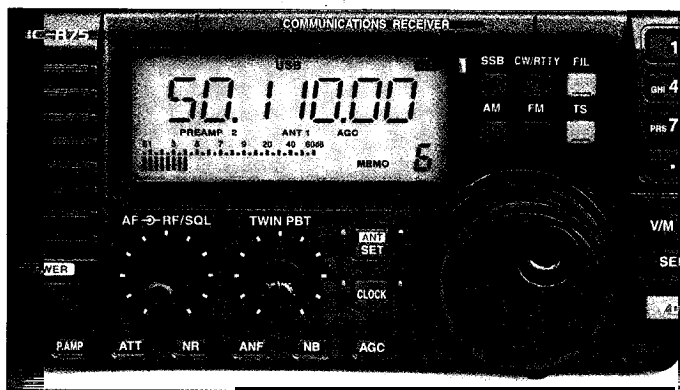
Viele ausgesprochene BC-DXer nutzen zur Reduzierung von Interferenzen durch Sender auf benachbarten Frequenzen die sogenannte ECSS-Technik. Hierbei wird ein AM-Signal in SSB gehört, und zwar im weniger gestörten Seitenband (USB bzw. LSB). Auf diese Weise läßt sich auch sehr

samturteil überraschen lassen: Der IC-R75 ist der derzeit beste Kommunikationsempfänger in der Preisklasse bis 2000 DM. Für SWLs ist der IC-R75 die erste Wahl, sofern nicht in einen NRD-545 investiert werden soll, der allerdings rund das Doppelte kostet. Bei BC-DX spielt der IC-R75 ebenfalls eindeutig in der obersten Amateurliga mit.

Auf Mittelwelle hatte der AR7030 in Grenzfällen leichte Vorteile für sich zu verbuchen; der NRD-545 war regelmäßig dann erster Sieger, wenn Störungen durch andere Stationen auf oder nahe der Frequenz besonders stark die Lesbarkeit des Nutzsignals beeinträchtigten.

In solchen Fällen halfen die bei einem DSP-Empfänger gegebenen flexiblen Möglichkeiten der Signalbeeinflussung deutlich weiter.

Bild 5: Diese Detailsansicht der Frontpartie läßt insbesondere das sehr exakt anzeigende S-Meter erkennen, welches eine Spitzenwertanzeige („Peak Hold“) aufweist.



effektiv die genaue Sendefrequenz ermitteln, die insbesondere in den Tropenbändern (120 m, 75 m, 90 m, 60 m) nicht selten neben der Nominalfrequenz liegt.

Leichtes Nachregeln mit dem Paßband-Tuning hilft, den etwas unangenehmen Klang wieder aufzuhellen. Die sich auf diese Weise einstellende Verbesserung der Lesbarkeit zuvor heftig gestörter AM-Signale ist mitunter ganz erstaunlich. Als sehr hilfreich zur Unterdrückung von Störungen erwies sich beim IC-R75 das unterteilte Paßband-Tuning, bei dem sich die obere und untere Flanke des Paßbandes separat einstellen lassen.

In ganz schwierigen Fällen, beispielsweise wenn ein besonders starkes Signal von einer Nachbarfrequenz das gewünschte BC-Nutzsignal zudeckte, half häufig auch hier die Abschaltung der AGC und der Wechsel auf manuelle Regelung.

Auf diese Weise konnte der IC-R75 mehr als einmal unter Beweis stellen, daß sich der Empfänger auch für den Einsatz durch ausgesprochene BC-DX-Spezialisten gut eignet, die systematisch nach exotischen Hörfunksignalen Ausschau halten.

● Fazit

Wer bis zu dieser Stelle durchgehalten hat, wird sich kaum durch mein positives Ge-

Insgesamt betrachtet lagen die drei Empfänger jedoch durchweg sehr nahe beieinander, wirkliche Unterschiede zeigten sich nur in Grenzsituationen. Erwartungsgemäß gab es dann auch kein tatsächlich vorhandenes Nutzsignal, das mit dem IC-R75 nicht empfangen werden konnte. Und wenn ein Empfangsversuch einmal fehlgeschlug, dann mußten auch AR7030 und NRD-545 passen.

Der IC-R75 stellt ein in seiner Gesamtheit sehr ausgewogenes Konzept dar, das eine gute Bedienbarkeit und recht erfreuliche Empfangseigenschaften miteinander verbindet. Solide Analogtechnik und herkömmliche Filterung auf der ZF-Ebene wird – sofern nachgerüstet – durch sinnvolle DSP-Zusatzfunktionen auf der NF-Ebene ergänzt.

Anfang der 80er Jahre war mein erster „echter“ Kommunikationsempfänger ein umfassend modifizierter IC-R70 von Icom, der mir eine Vielzahl von raren DX-Signalen bescherte. Die Bedienung gestaltete sich nicht ganz einfach, aber die Ergebnisse überzeugten immer wieder, nicht zuletzt aufgrund eines verblüffend effektiven Paßband-Tunings.

Ende der 90er Jahre beweist der IC-R75, daß die analoge Empfangstechnik noch längst nicht ausgedient hat.

Weihnachtswunsch: Scanner

HARTMUT BRODIEN - DE2HBD

Im allgemeinen Sprachgebrauch stellen Scanner Zusatzgeräte für einen Computer zum Digitalisieren von Bildvorlagen dar. In der Funkempfangsanwendung sind mit dem Begriff „Scanner“ Multibandempfänger gemeint, die über ein mehr oder weniger breites Frequenzspektrum verfügen und bei weitem mehr „können“ als herkömmliche Rundfunkgeräte.

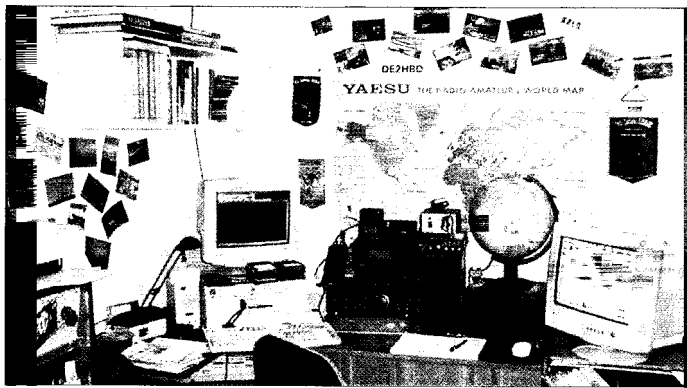
Der Reiz am Besitz eines Funkscanners liegt darin, daß ein Funkbereich, auf dem nur sporadisch gesendet wird, zunächst nach einem Signal abgesucht, also „gescannt“ werden kann, um damit vielleicht die verwendete Sendefrequenz zu ermitteln und abzuspeichern. Zugegeben, das riecht regelrecht nach verbotenen Dingen. Sie müssen sich als Betreiber eines Gerätes dieser Art auch häufig Unterstellungen gefallen lassen, die Sie verdächtigen, unerlaubte Sendungen zu hören – auch wenn Ihnen das als echtem Empfangsamateur (der Sie es vielleicht sind oder noch werden wollen) wahrscheinlich sehr fern liegen dürfte.

Von einigen Funkamateuren aber sind da immer wieder recht schulmeisterliche Reden zu vernehmen, wenn es darum geht, dem „unwissenden“ Funkfreund ohne Sendelizenz zu erklären, was man mit diesen Geräten alles nicht tun darf.

andere empfangbar ist, so kann man hier aber noch nicht von einem Scanner sprechen. Zunächst sollte der Einsatz abgewägt werden, und so steht die Wahl zwischen einem Stationsgerät, einem Handy oder einem Computerzusatz als Einsteckkarte bzw. Außenmodul und entsprechend, zugehöriger Software.

Wenn ein Modell der unteren Preisklasse gerade bei schmalen Geldbeutel lockt, so sollte dabei einkalkuliert werden, daß nur einige Funkbereiche empfangbar sind, und nach einiger Zeit der Drang nach mehr kommen könnte, vor allem, wenn die wohl unerschöpfliche Kurzwelle fehlt.

Wollen Sie einen ansprechend aussehenden Stationsempfänger in der Hobbyecke betreiben, dann wäre vielleicht ein AOR AR 3000A, ein AR 5000 oder ein Icom R-8500 vorzuschlagen, bei denen jedoch der Kaufpreis schon stattliche Ausmaße annimmt.



Der Funkarbeitsplatz des Autors

Foto: DE2HBD

Daß ein Scanner ein sehr breites und vor allem legales Einsatzgebiet haben kann, soll hier aufgezeigt werden, ohne dabei jedoch die illegalen Aspekte verschweigen zu wollen. Aber gerade beim Kauf eines Scanners sollte man sich vorher bewußt sein, daß zwar der volle Kaufpreis für ausgereifte Technik zu bezahlen ist, aber nicht alle verfügbaren Eigenschaften genutzt werden können, will man bei dieser Sache „sauber“ bleiben.

■ Welches Gerät und wofür?

Das Angebot ist sehr, sehr breit, und die Preispalette reicht von etwa 170 DM bis weit über die (mehrere)000-DM-Grenze. Wenn heute auch schon Handsprechfunkgeräte wie das VX-5R von Yaesu für 6 m, 2 m und 70 cm angeboten werden, mit denen Radio auf Mittelwelle und UKW und einiges

Universell einsetzbar und preislich „überschaubar“ ist hingegen ein Handschanner, wie zum Beispiel ein Icom R-10, ein Yupiteru MVT-7200D bzw. ein Stabo KR-200 oder MVT-9000 und nicht zu vergessen die Referenzgeräte von AOR, der AR-8000 und AR-8200.

Entscheidet man sich für einen dieser Empfänger, hat man vom „Keder“ der Mittelwelle lückenlos alle Bereiche bis hinauf zu Frequenzen verfügbar, die als Antenne schon einen Parabolspiegel voraussetzen. Wichtig sind auch die demodulierbaren Sendarten; bei einem anspruchsvollen Gerät sollten Telegrafie und Einseitenband bei entsprechender geringer Frequenzschrittweite schon dazu gehören. An solch einem Scanner dürfte man auch bei späterem intensiven Ausbau des Hobbys noch lange Freude haben.

Ein Computerfreak wird sich wohl für einen Icom PC-ICR 1000 oder die Win-RADIO-Blackbox entscheiden, ist aber damit immer an einen PC gebunden, auch wenn der nur ein kleines Notebook ist.

■ Wer nutzt einen Scanner?

Zunächst sind es wohl die vielen Neugierigen, die ewig und sensationslüstern den Funksprüchen von Polizei, Feuerwehr und Rettungsdiensten hinterherjagen und vermutlich einen großen-Teil der über 1 Million Scannerbesitzer in der BRD ausmachen. Nicht selten kommt aber schon nach Wochen die Erkenntnis, daß diese Art des Funkverkehrs langweilig wird und das erworbene Billiggerät für spezielle Zwecke ohnehin nicht taugt.

Verbotene Dinge reizen ja bekanntlich am meisten, und so wird es immer wieder Käufer eines Scanners geben, die nur mal schnell hören wollen, was bei den Behörden für Ordnung und Sicherheit (BOS) so am Kochen ist. Die einschlägige Fachliteratur gibt dazu noch bereitwillig und ausführlich Auskunft über Frequenzen, Kanalzuweisungen und alles, was auf diesem Gebiet wissenschaftlich sein könnte.

Zugegeben, solange der Empfang im stillen Kämmerlein und dann auch noch unter Kopfhörern geschieht und man darüber Stillschweigen bewahrt, wird wohl kaum eine Haussuchung zu befürchten sein. Wen wundert das aber auch, denn genau so wie in einem Scanner Ausblendspeicher geschaltet werden können, um vielleicht Pfeifstellen beim Scannen zu überspringen, genau so könnte vom Hersteller die interne Software bestimmte Bereiche ausklammern, nicht empfangbar machen. Wer kauft diese Geräte dann aber noch?

Wahrscheinlich nur noch Empfangsamateure als Hobbyanwender, von denen es jedoch sicher nur sehr wenige gibt, weil ungenügend bekannt ist, wie freizeitfüllend und dabei interessant allein der Empfang von verschiedenen Stationen mit zahlreichen Betriebsarten sein kann, von denen dann auch noch QSL-Karten zu erwarten sind. Nein, ein Scanner wird sicher vom Ruf her das bleiben, was er ist, das Gerät zum Abhören, Belauschen – und dafür wird er wohl auch gezielt hergestellt. Für Verruf sorgen zum Beispiel schon Abschleppdienste, die wie zufällig schnell an einer Unfallstelle präsent sind und Fotografen, die ihr Bild schon im Kasten haben, bevor der Rettungswagen den Verletzten bergen konnte. Recht verwerflich, aber leider Tatsache!

■ Empfangspraxis Hörfunk

Das legalste Gebiet ist und bleibt der Rundfunk, und so kann ein Scanner unterwegs schon mal das separate Reiseradio ersetzen. Die untere Grenze ist bei den meisten Ge-

räten der Mittel- und Oberklasse 500 kHz, und mit ein paar Metern Draht oder einer Mittelwellenrahmenantenne ist AM-Hörfunkempfang möglich, der zwar an die Ergebnisse beim Einsatz eines Weltempfängers mit Ferritantenne nicht ganz heranreicht, aber alle starken Sender und abends auch fernere Stationen in brauchbarer Qualität zu Gehör bringt.

Auch auf Kurzwelle gibt es viel zu entdecken, denn wer weiß schon, daß heute noch fast 50 Rundfunksender in der Welt mehr oder weniger umfangreiche Programmblöcke in deutscher Sprache ausstrahlen und auf korrekte Empfangsberichte QSL-Karten, Informationen und Souvenirs versenden?

Auch Rundfunk auf UKW hat seine Reize, wenn man statt der starken nahen Stationen mal „zwischen den Zeilen“ lauschen und vielleicht bei entsprechenden Ausbreitungsbedingungen UKW-Sender aus anderen Bundesländern, die nicht zum normalen Empfangsbereich gehören, empfangen möchte.

Selbst die Tonfrequenzen der terrestrischen TV-Sender sind ohne weiteres in WFM wählbar. So werden Spielfilme zum Hörspiel, und auf die Wochenendziehung der Lottozahlen muß man unterwegs auch nicht verzichten.

■ Scanner und Amateurfunk

Beim Amateurfunk liegt bei einem Empfangsamateur das Haupteinsatzgebiet eines Multibandempfängers, wenn er beispielsweise im Shack seinem OV-Kanal lauschen oder hören will, was auf den Relais so los ist. Bei guter Antenne sind da schon beachtliche Entfernungen zwischen Sende- und Empfangsstation möglich. Schön dabei, daß auch UKW-Amateure mit dem Versenden von QSL-Karten nicht geizen, obwohl „SWL“ zu Deutsch ja eigentlich „Kurzwellenhörer“ heißt.

Auch Betriebsarten wie SSTV und Packet-Radio sind zum Mitschreiben für den Hörer äußerst interessant. Mit einem PR-Modem und der Software RXCLUS von Robert Chalmas, HB9BZA, kann das ständig aktuelle DX-Cluster auf dem Bildschirm erscheinen, ohne daß dazu eine Sende-Verbindung zum Digipeater erforderlich ist. Ergänzt wird der Empfang durch das Beobachten der Funkbaken und der damit verbundenen Einschätzung der Ausbreitungsbedingungen, wobei aber gewisse Telegrafiekennnisse unumgänglich sind. Daß der Scanner dazu CW oder zumindest USB/LSB demodulieren können muß, ist selbsterklärend.

■ Wetterboten

Abgerundet und auf den i-Punkt gebracht wird das Hobby beim Satellitenempfang, der sich bei weitem nicht auf das Gebiet des

Typenübersicht Handscanner (Auswahl)

Typenbezeichnung	AR-8200	DJ-X10	VR-500	WS-2000E	IC-R10	XR1800
Hersteller	AOR	Alinco	Yaesu	Diamond	Icom	Standard
Markteinführung	1998	1997	1999	1997	1997	1999
Empfehlung (DM)	1186	960	899	800	729	798
Masse (g)	335	320	220	180	310	160
Breite (mm)	61	57	58	58	58	62
Tiefe (mm)	39	27	24	24	31	29
Höhe, ohne Antenne (mm)	143	150	95	97	130	116
Frequenzbereich (MHz)	0,5...2040	0,1...2000	0,1...1300	0,5...1300	0,5...1300	0,1...2200
AM	ja	ja	ja	ja	ja	ja
FM	ja	ja	ja	ja	ja	ja
WFM	ja	ja	ja	ja	ja	ja
USB/LSB	ja	ja	ja	nein	ja	nein
CW	ja	ja	ja	nein	ja	nein
Abstimmsschritte, min. (kHz)	0,5	0,05	0,05	1	0,1	1
Anzahl der Speicher	1000	1200	1091	1000	1000	1000
Scangeschwindigkeit (Kan./s)	30	25	24	24	16,7	30/50
PE-Steuerung möglich	ja	ja	ja	nein	ja	ja
Channel-Scope	ja	ja	ja	nein	ja	nein

Preisempfehlung in DM der Hersteller bzw. Importeure Bezug über den Fachhandel (s. S.1396/1397 in diesem Heft)

Amateurfunks beschränken muß. Die kommerziellen Satelliten sind zahlenmäßig weit aus häufiger, und so gibt es ein paar Trabanten, die uns zur Wetterbeobachtung nützlich sein können.

Sie heißen NOAA, Meteor, Resurs, SICH, Okean und umrunden mehrmals täglich unsere Erde, wobei sie mal von Nord nach Süd, mal umgekehrt erscheinen und nach etwa 15 min bis zum nächsten Auftauchen wieder hinter dem Horizont verschwunden sind.

Allein ein Scanner mit entsprechender Antenne und ein PC mit der Software JV-COMM32 von Eberhard Backeshoff, DK8JV, genügt, um sich Europa aus 800 bis 1200 km Höhe anzusehen. Im Modus Fax sendet der Wettersatellit bei 137 MHz das aus, was er gerade unter sich mit einer Kamera „sieht“, und so können oftmals beeindruckende Bilder in recht guter Auflösung abgespeichert werden.

■ CB, LPD, FreeNet, PMR...

Funk auf diesen Frequenzen ist natürlich ebenfalls für jedermann bestimmt und mit einem Scanner allemal empfangbar, doch durfte diese Thematik einem Funkamateure nur ein säuerliches Lächeln abnötigen, hat man es doch hier nur mit „unwürdigen“ Funkarten zu tun, die einem zum Teil auch noch zugewiesene Frequenzen streitig machen. Allerdings sollte man jedem Funkhobbyanwender sein spezielles Gebiet lassen, denn aus so manchem „Außensteher“ könnte schon morgen ein OM mit Sende-licenz werden, dem man dann 73 wünscht und nun endlich anerkennen muß...

■ Flugfunk für alle?

Leider kann das für in der Schweiz erlaubte Abhören des Flugfunks nicht auf Deutschland verallgemeinert werden. Dennoch ist dieser Funkdienst wahrscheinlich bei vielen Scannerfreunden sehr beliebt, wenn auch

fast alles in englischer Sprache abläuft.

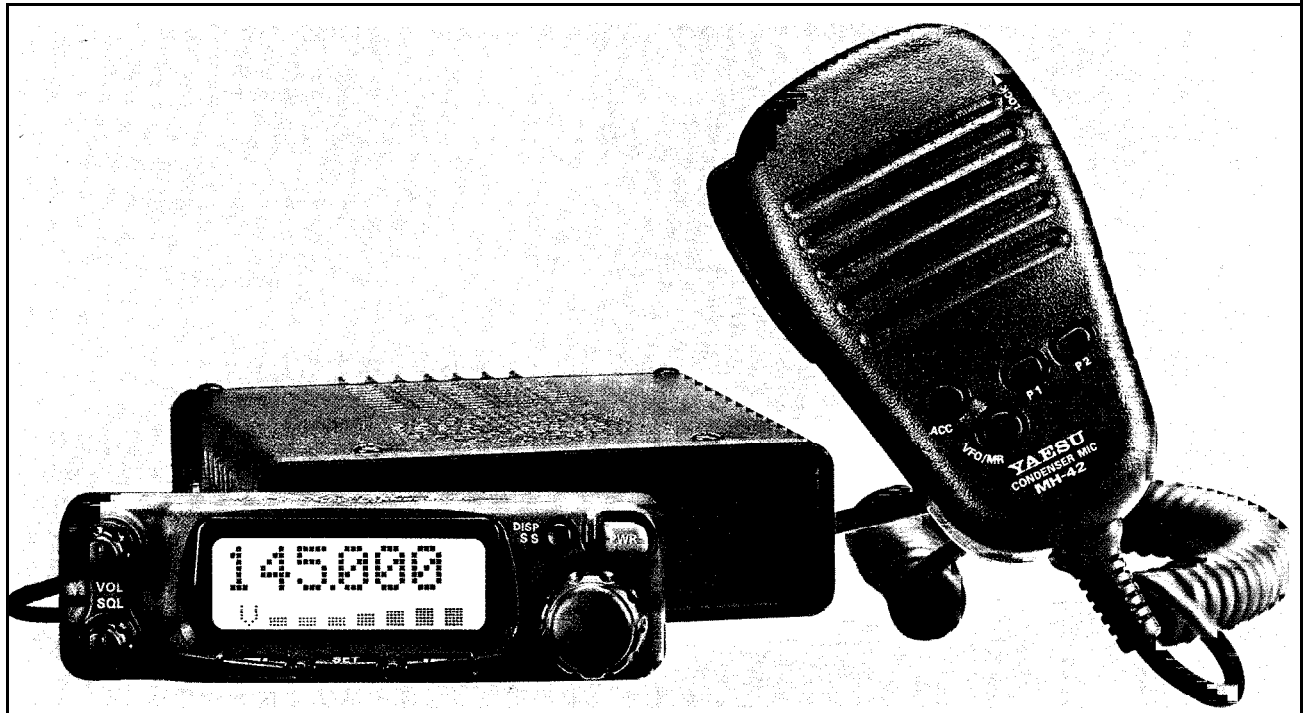
Wer aber sollte verurteilt werden, wenn man einer ATIS-Meldung in der Nähe eines Flughafens die gesprochenen aktuellen Daten, wie Temperatur, Windrichtung und Luftdruck entnimmt?

Wem droht Strafe, wenn der Hörer Empfangsjagd nach möglichst fernen Bakenkennungen der Flugleitrichtungen, wie NDB, VOR oder ILS unternimmt, nur um aus seiner Empfangsanlage das Möglichste „herauszukitzeln“ und die gehörte Kennung im Log festzuhalten? Oder ist es nicht interessant, ein Ballonteam vom Start bis zur Landung irgendwo mit dem Auto zu verfolgen? Leider ist allerdings die Gesetzeslage so, daß nicht einmal ein Pilot einer Fluggesellschaft mit einem Scanner in seiner Freizeit dem Funkverkehr seiner Kollegen zuhören darf, ... oder doch?

■ Verboten = unerlaubt = strafbar

Scanner sind für Funkinteressierte ein allgemein beliebtes Kaufobjekt. Betrachtet man dabei das gesamte Frequenzspektrum eines Multibandempfängers, ist festzustellen, daß die unerlaubten Empfangsbereiche überwiegen und das, was wirklich empfangen werden darf, vermutlich wenig Anreiz zum Kauf gibt. Zu letzterem wurde nämlich ein normaler Weltempfänger genügen, die aber wiederum sind in den Geschäften keinesfalls der Renner, wenn es um Funkempfang geht.

Jeder sollte sich also beim Kauf eines dieser Geräte selbst auferlegen, was er damit macht oder lieber bleibenlassen sollte. Anregungen spezieller Art zu diesem recht breiten Thema findet der Leser auch in speziellen Fachmagazinen, wie „Radio Scanner“ und „Radio hören und scannen“. Ich wünsche Ihnen jedenfalls beim Hobby Funk stets guten Empfang und viel Spaß an unserer schönen Freizeitbeschäftigung.



Sender

Sendeleistung	VHF	UHF
HIGH	50 W	35 w
MID HIGH	20 w	20 w
MID LOW	10 W	10 W
LOW	5 w	5 w
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
FM-Hub	± 5 kHz/ $\pm 2,5$ kHz	
Nebenwellen	≤ 60 dB	
Mikrofonanschluß	2 k Ω , 8poliger Westernstecker	

Empfänger

Frequenzbereich*	VHF	UHF
	100...230 MHz	300...530, 810...999,975 MHz
Prinzip	Doppelsuperhet	
Zwischenfrequenzen	1. ZF: 45,05 MHz 2. ZF: 455 kHz	
Empfindlichkeit (12 dB SINAD)	0,18 μ V	
Selektivität -6/60 dB	> 12 kHz/ < 24 kHz	
NF-Leistung (@K=10 %, 13,8 V, 8 Ω):	$> 2,4$ W	
Impedanz des externen Lautsprechers	4...16 Ω	

* Einhaltung der technischen Daten nur innerhalb der Amateurfunkbänder garantiert.

Besonderheiten

- extrem kleine Gehäuseabmessungen
- Bedienteil komplett abnehmbar und mittels optionalem Separationskit abgesetzt montierbar
- hochempfindliche GaAs-MESFET-Eingangsstufe mit SGM-2016
- AM-Empfang zwischen 110 und 136 MHz
- 3 Empfangsbereiche
- Abstimmknopf mit 20 Raststellungen
- Abstimmschrittweite 5/10/12,5/15/20/25/50 kHz
- vierstufige Wahl der Sendeleistung
- zwei freiprogrammierbare Funktionstasten
- HF-Squelch (S3, S5 oder S9)
- Voltmeter zur Anzeige der Versorgungsspannung
- CTCSS/DCS-Koder und -Dekoder
- DTMF-Koder mit 8 Speichern
- Verringerung des FM-Hubs für im 12,5-kHz-Kanalraster arbeitende Gegenstationen möglich
- 186 Speicherkanäle, davon vier Suchlauf-Eckkanäle sowie pro Band ein Anrufkanal
- alle Speicher können mit Namen versehen werden, wofür sich bis zu sieben Stellen alphanumerisch belegen lassen
- diverse SuchlaufFunktionen einschließlich Smart Search
- Prioritätskanalüberwachung
- Duplexer eingebaut
- ARTS-Funktion mit CW-Rufzeichengeber
- TOT- und APO-Funktion
- intelligente Steuerung des Lüfters
- Packet-Radio mit 1 k2 und 9k6
- Cloning-Funktion
- Demonstrationsmodus

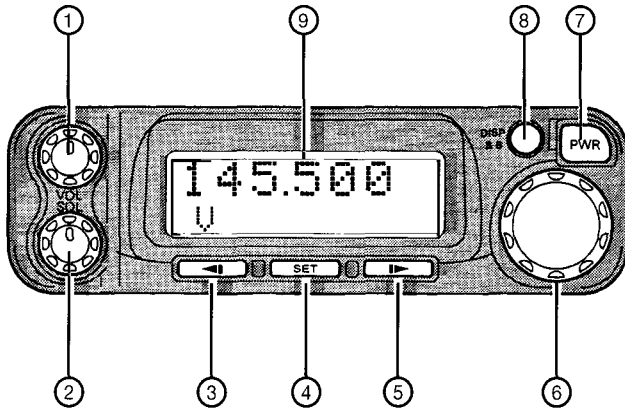
Allgemeines

Dualband-Mobiltransceiver für 2 m und 70 cm	
»Micro Mobile«	
Hersteller:	YAESU Musen Co., Japan
Markteinführung:	II/99
Preis:	1049 DM (UVPE 10/99)
Frequenzbereiche:	144 146 MHz 430 . . . 440 MHz
Sendearten:	FM (F3E, F2, F1)
Antennenanschluß:	50 Ω (PL-Buchse) Duplexer eingebaut
Betriebsspannung:	13,8 V \pm 15 % Minus an Masse
Stromaufnahme:	
Senden	144 MHz \leq 9,5 A 430 MHz \leq 8,5 A
Empfang	\leq 0,3 A (Squelch geschlossen)
Temperaturbereich:	-20 $^{\circ}$ C + 60 $^{\circ}$ C
Frequenzstabilität:	± 5 ppm (-5 $^{\circ}$ C... + 60 $^{\circ}$ C)
Maße (B x H x T):	100 mm x 30 mm x 138mm
Masse:	0,64 kg
Lieferumfang:	Handmikrofon MH-42B6J Mobilhalterung MMB-68 Stromversorgungskabel mit Sicherung, Ersatzsicherung 15 A, Bedienteilhalterung MB-73, Handbuch (deutsch)

Zubehör, optional

- HM-36A6J, DTMF-Mikrofon
- YSK-90, Separationskit, bestehend aus
- CT-63L, Steuerkabel
- CT-24L, Verlängerungskabel für das Mikrofon
- CT6L, Lautsprecher-Verlängerungskabel
- MEK-1, Mikrofon-Ergänzungssatz
- MMB-69, Panelhalter
- SP-7, externer Lautsprecher
- MEK-2, Mikrofonadapter zur Verwendung von Yaesu-Mikrofonen mit 8poligem Anschluß

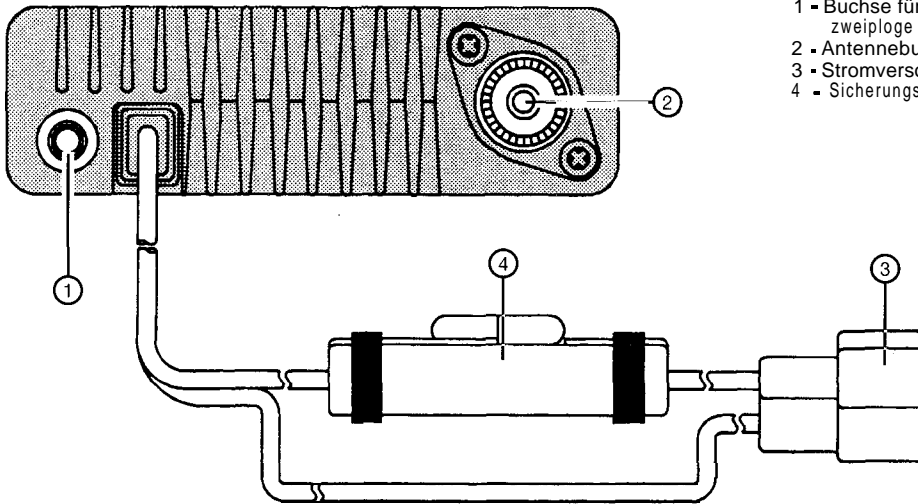
Frontseite des Transceivers



- 1 - Lautstärksteller
- 2 - Squelch-Steller
- 3 - Taste für den Wechsel von Sende- und Empfangsfrequenz
- 4 - Bandwechsellaste, Set-Taste*
- 5 - Umschalttaste für Relaisablage*
- 6 - Hauptabstimmknopf
- 7 - Ein/Aus-Taste
- 8 - Display-Taste
- 9 - Display

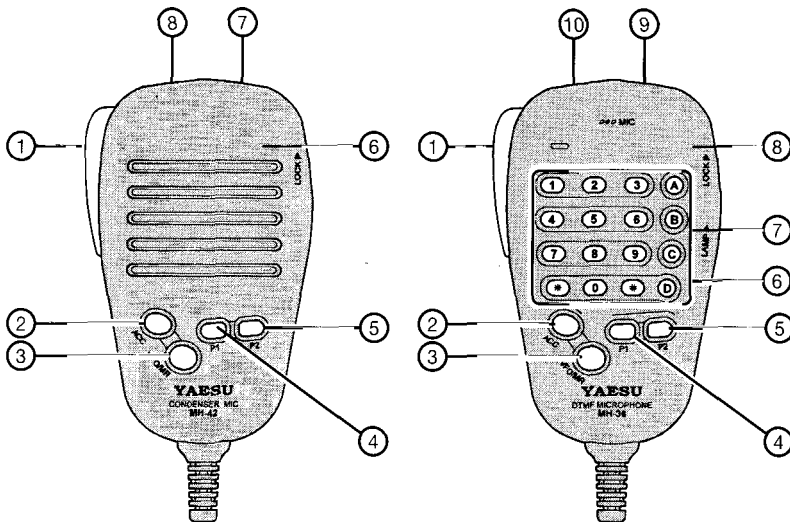
*) Die Funktionen dieser Tasten lassen sich über das Menü verändern.

Rückseite des Transceivers



- 1 - Buchse für externen Lautsprecher, zweipolige Klinke mit 3,5 mm Durchmesser
- 2 - Antennenbuchsen PL-Norm (SO-239)
- 3 - Stromversorgungskabel
- 4 - Sicherungshalter (15 A, flink)

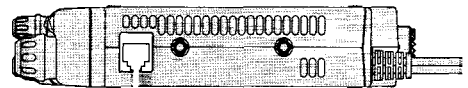
Handmikrofon MH-42 und DTMF-Mikrofon MH-36



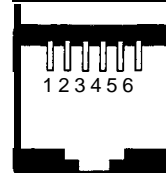
- 1 - PTT-Taste
- 2 - ACC-Taste
- 3 - VFO/MR-Taste
- 4 - PI-Taste
- 5 - P2-Taste
- 6 - LOCK-Schalter
- 7 - UP-Taste
- 8 - DOWN-Taste

- 1 - PTT-Taste
- 2 - ACC-Taste
- 3 - VFO/MR-Taste
- 4 - PI-Taste
- 5 - PP-Taste
- 6 - DTMF-Tastenfeld
- 7 - Beleuchtungsschalter
- 8 - LOCK-Schalter
- 9 - UP-Taste
- 10 - DOWN-Taste

Seitenansicht mit Mikrofonbuchse



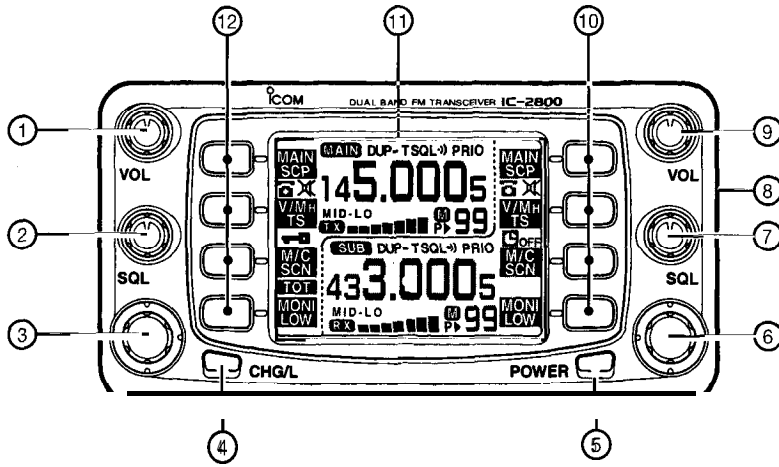
Mikrofonbuchse



- 1 - SW 1 Multifunktions-Umschaltung
- 2 - MIC Mikrofoneingang
- 3 - GND Masse
- 4 - + 9 V 9-V-Ausgang
- 5 - 9k6 OUT Datenausgang 9k6 (Impedanz 10 kΩ, 500 mVss)
- 6 - SW2 Multifunktions-Umschaltung

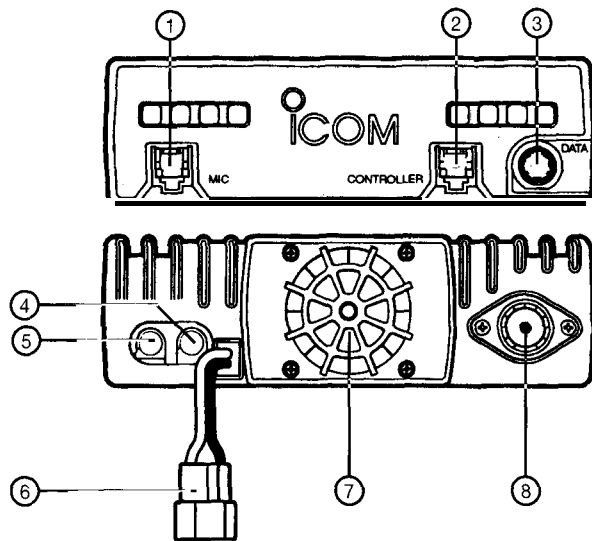
Quelle: Handbuch FT-90R, Yaesu Musen Co., Ltd.

Frontseite des Bedienteils



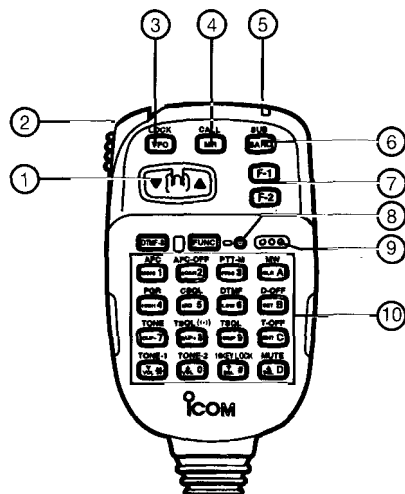
- 1 - VHF-Lautstärkesteller
- 2 - VHF-Squelch-Steller
- 3 - VHF-Abstimmknopf
- 4 - Wechsel- und Verriegelungstaste
- 5 - Ein/Aus-Taste
- 6 - UHF-Abstimmknopf
- 7 - UHF-Squelch-Steller
- 8 - Video-Eingangsbuchse (seitlich)
- 9 - UHF-Lautstärkesteller
- 10 - Multifunktionsstasten
- 11 - Funktionsdisplay
- 12 - Multifunktionsstasten

Front- und Rückseite des Transceivers



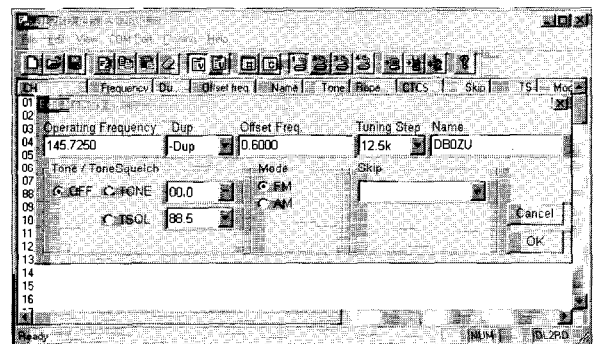
- 1 - Mikrofonbuchse
- 2 - Anschluß für das Bedienteil
- 3 - Data-Buchse für Packet-Radio (6polig Mini-DIN)
- 4 - Buchse für externen Lautsprecher 2-m-Band
- 5 - Buchse für externen Lautsprecher 70-cm-Band
- 6 - Stromversorgungsbuchse
- 7 - Lüfter
- 8 - Antennenbuchse PL-Norm (Duplexer ist eingebaut)

DTMF-Mikrofon MH-98

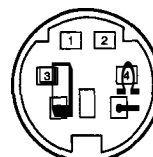


- 1 - Auf/Ab-Tasten
- 2 - PTT-Taste
- 3 - VFO-Taste
- 4 - Speichertaste
- 5 - Aktivitätsanzeige
- 6 - Bandtaste
- 7 - Funktionstasten
- 8 - Funktionsanzeige
- 9 - Öffnungen für das Mikrofon
- 10 - Tastenfeld

Programmiersoftware CS-2800



Data-Buchse



- | | |
|-------------|----------------------|
| 1 - DATA IN | Sendedaten 1 k2, 9k6 |
| 2 - GND | Masse |
| 3 - PI-r | 0 V = Senden |
| 4 - 9k6 OUT | Empfangsdaten 9k6 |
| 5 - 1k2 OUT | Empfangsdaten 1 k2 |
| 6 - PSQL | Squelch-Ausgang |

Neuer Weltempfänger von Sony ICF-SW07: Mit der Deutschen Welle rund um den Globus

HARALD KUHL - DL1ABJ

Seit Beginn der 80er Jahre gehören die Weltempfänger aus dem Hause Sony zu den Spitzenprodukten in diesem Bereich, wobei man sich in den vergangenen Jahren insbesondere auf die Entwicklung von kleinen Reiserradios mit jeweils umfassender Ausstattung konzentriert hat. Der neue ICF-SW07 reiht sich nun nahtlos in diese Produktreihe gerade noch bedienbarer Kleinstempfänger ein und bietet für den reisenden Kurzwellenhörer eine Vielzahl interessanter Ausstattungsmerkmale. Anlässlich einer Reise in die Karibik durfte das neue Reiseradio von Sony unter Beweis stellen, ob es die angesichts eines Verkaufspreises von knapp 800 Mark hohen Erwartungen erfüllen kann.

Ein silbernes Kunststoffgehäuse im Format 135 mm x 33 mm x 95 mm (B x H x T) beherbergt die Empfangstechnik des ICF-SW07. Lückenlos überstrichen wird von dem Doppelsuper ein Empfangsbereich von 150 bis 29.999 kHz in den Betriebsarten AM und SSB, außerdem UKW im Bereich 76 bis 108 MHz (über Kopfhörer in Stereo).

Die Frequenzabstimmung erfolgt entweder durch die direkte Eingabe einer bekannten Frequenz über ein numerisches Tastenfeld, manuell mit Hilfe von Drucktasten in festgelegten Frequenzschritten, durch die Aktivierung eines Sendersuchlaufs oder durch Abruf einer Frequenz aus den zahlreichen Stationspeichern.

kHz 1 oder 5 kHz. Zur Vermeidung von Nachbarkanalstörungen und zum Ausgleich von Verzerrungen durch Schwunderscheinungen (Fading) kann bei AM-Empfang ein Synchrondetektor mit wählbaren Seitenbändern aktiviert werden.

Bei SSB-Empfang – USB und LSB sind getrennt schaltbar – in den bisher genannten Frequenzbereichen ist eine Frequenzabstimmung mit einer Genauigkeit von 100 Hz möglich, wobei im Frequenzdisplay immer nur volle Kilohertz angezeigt werden. Bei UKW-Empfang erfolgt die Frequenzabstimmung grundsätzlich in 50-kHz-Schritten.

Dem Empfang von UKW- und Kurzwellensendern dient zunächst einmal die 67 cm

Alkalibatterien, reicht ein Batteriesatz laut Hersteller bei UKW-Empfang rund 32 Stunden, bei AM-Empfang etwa 23 Stunden. Wird die Batteriespannung für den weiteren Empfang zu schwach und ein Batteriewechsel fällig, erscheint im Display ein Symbol.

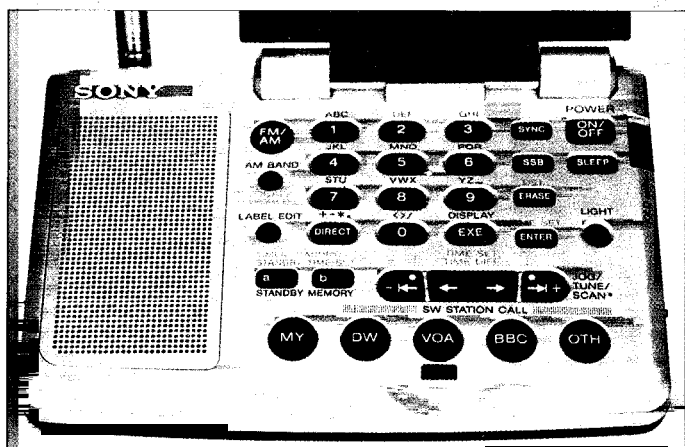
Komplett ist auch der Lieferumfang des ICF-SW07, zu dem neben der obligatorischen Schutztasche für den Empfänger sowie Stereo-Ohrhörern auch ein passendes Steckernetzteil (100 bis 240 V) einschließlich Steckernormen-Adapter sowie eine Aktivantenne mitsamt Tragebeutel gehören. Erwähnung verdient auch die Bedienungsanleitung, die bei aller Knappheit gut in die wesentlichen Bedienvorgänge einführt und dem Einsteiger darüber hinaus auch sinnvolle Tips für den erfolgreichen Empfangsbetrieb auf Kurzwelle bietet.

Das traditionell von Sony mitgelieferte „Wave Handbook“ enthält (in englischer Sprache) weitere Hinweise zum Thema Welttempfang sowie zahlreiche Frequenzhinweise internationaler Sender, von denen viele jedoch hoffnungslos veraltet sind. Für rund 14 US-\$ kann zwar eine aktuelle Version des „Wave Handbook“ bestellt werden, mir scheint jedoch ein regelmäßiger Blick in die aktuelle Rubrik „BC-DX“ oder die Anschaffung des Frequenzjahrbuchs „Sender & Frequenzen“ (Siebel Verlag) weitaus empfehlenswerter.

■ Display: Klappe zu!

Wie bereits vom ICF-SW100 bekannt, wird eine ausreichend gute Bedienbarkeit des ICF-SW07 trotz des geringen Formats mit Hilfe des „Notebook-Prinzips“ sichergestellt: 33 Drucktasten verbergen sich unter einem aufklappbaren LC-Display. Die Bedienung des ICF-SW07 unterscheidet sich nicht wesentlich von denen anderer aktuell erhältlicher Reiseradios, so daß die Lernphase bis zur Beherrschung der zahlreichen Funktionen zumeist kurz ausfallen wird.

Das Display hinterläßt einen deutlich robusteren Eindruck als das des kleineren ICF-SW100 und soll laut Hersteller auch im Dauerbetrieb keine Probleme verursachen. Beim ICF-SW100 konnte es bei frühen Versionen nach häufigem Auf- und Zuklappen des Displays mitunter zum Kabelbruch kommen, was eine kostspielige Reparatur notwendig machte. Das auf Knopfdruck kurzzeitig beleuchtbare Display des ICF-SW07 ist aus allen Blickwinkeln gut einsehbar und zeigt während des Empfangsbetriebs die aktuelle Frequenz mitsamt der Betriebsart, den Wellenbereich und bei Speicherbetrieb einen programmierbaren Stationsnamen an. Alternativ läßt sich kurzzeitig auch die aktu-



Das übersichtliche Tastenfeld des ICF-SW07 ermöglicht trotz der geringen Ausmaße des Empfängers eine komfortable Bedienung, so z.B. direkte Frequenzeingabe. Das Bedienungskonzept gleicht dem anderer Weltempfänger aus dem Hause Sony.

Darüber hinaus kann man auch direkt von einem Rundfunkband zum nächsten springen. Vermißt wird lediglich ein Abstimmrad zur gefühlvollen Frequenzabstimmung wie bei den „großen“ Empfängern.

■ Ausstattung: komplett

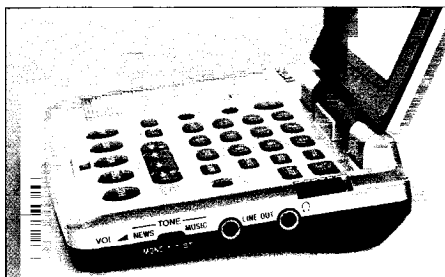
Die verfügbaren Abstimmsschritte bei AM-Empfang betragen im Bereich 150 bis 520 kHz 1 oder 9 kHz, 530 bis 1.620 kHz 1 oder 9 bzw. 10 kHz, 1.621 bis 29.999

lange und in alle Ebenen schwenkbare Teleskopantenne. Für den Empfang von Lang- und Mittelwelle ist eine kleine Ferritantenne eingebaut. Darüber hinaus läßt sich über eine Buchse auf der linken Gehäuseseite eine externe Antenne anschließen.

Die Stromversorgung des ICF-SW07 erfolgt entweder intern über zwei Mignonzellen oder extern über ein geeignetes 3-V-Netzteil. Bei Verwendung hochwertiger

elle Uhrzeit abrufen, bevor die Anzeige nach 10 Sekunden zur Frequenzanzeige zurückwechselt.

Im ausgeschalteten Zustand informiert das Display ständig über die aktuelle Uhrzeit, wobei zwischen Weltzeit und einer beliebigen Ortszeit gewählt werden kann. Natürlich kann der ICF-SW07 auch als Reisewecker dienen; zwei verschiedene Weckzeiten und zugehörige Empfangsfrequenzen sind programmierbar. Ebenso ist eine Einschlafautomatik vorhanden, die das Gerät nach 60 Minuten automatisch



An der rechten Gehäuseseite finden sich neben der Lautstärkeregelung und einer Tonblende auch Ausgänge für Mitschnitt (fester Ausgangspegel) und Kopfhörer.



Die linke Gehäuseseite läßt Anschlüsse für die externe Stromversorgung und eine externe Antenne erkennen. Eine Besonderheit bei einem Empfänger dieser Größe stellt der stufenlos einstellbare Abschwächer dar.

abschaltet. Welche Ortszeit (= Zeitzone) gerade aktiviert ist, wird auch während des Empfangsbetriebs mit Hilfe einer Markierung an einer Weltzeitkarte oberhalb des Displays angezeigt.

Die Weltzeituhr übernimmt beim ICF-SW07 zusätzlich spezielle Funktionen: So erfolgt die Wahl der Schrittweite auf Mittelwelle abhängig von der aktuell ausgewählten Zeitzone. Wählt man also „Central Europe“ für die Lokalzeit, dann beträgt die maximale Schrittweite auf Mittelwelle 9 kHz. Wählt man „New York“ für die Lokalzeit, wechselt die maximale Schrittweite automatisch auf das im amerikanischen Raum übliche 10 kHz-Raster. Die sonst gebräuchliche 'manuelle Umschaltung zwischen dem 9-kHz- und dem 10-kHz-Raster ist bei diesem Empfänger nicht möglich.

■ Speicherbetrieb: komfortabel

Führende Hersteller von Reiseradios wie Grundig, Sangean oder Sony bemühen sich seit vielen Jahren darum, den Empfangsbetrieb auf Kurzwelle auch für Einsteiger möglichst einfach zu gestalten. An erster Stelle steht hierbei zumeist die Ausstattung der besseren Reiseradios mit einer Anzahl von Speicherplätzen, in denen die wichtigsten Sendefrequenzen bedeutender Auslandssender bereits vorprogrammiert sind. Im Hause Sony hat man sich diesbezüglich erneut Gedanken gemacht und beim ICF-SW07 ein neues Konzept verwirklicht: Wichtige Frequenzen der Deutschen Welle, der Voice of America, des BBC World Service, von Radio Nederland, Radio France Internationale, Radio Japan, REE Madrid und China Radio International sind fest in einen Speicherchip

(ROM-Baustein) abgelegt, der bei Bedarf austauschbar und auf der Unterseite des Empfängers zugänglich ist.

Nach einem Druck auf die entsprechende Sendertaste sucht der ICF-SW07 automatisch unter den abgespeicherten Frequenzen nach einem aktuell aktiven Kanal und stoppt dann den Suchlauf. Hierbei ist erneut die Einstellung der korrekten Lokalzeit wichtig, da von der Automatik jeweils nur die für das jeweilige Zielgebiet (bzw. die betreffende Zeitzone) gedachten Frequenzen berücksichtigt werden. Die „Treffquote“ dieses Systems ist einigermaßen hoch und hilft dem Einsteiger in der Tat dabei, eine gerade aktive Frequenz des gewünschten Senders zu finden.

Darüber hinaus können bis zu 100 eigene Frequenzen aus den verschiedenen Wellenbereichen einschließlich der zugehörigen Betriebsart gespeichert und über die „MY“-Taste (für „meine“ Frequenzen) per Suchlauf oder manuell abgerufen werden. Jeder einzelne „MY“-Speicherplatz läßt sich sechsstellig alphanumerisch benennen. Leider wird hierbei nicht die Betriebsart gespeichert, so daß diese gegebenenfalls zusätzlich manuell gewählt werden muß. Noch einfacher zugänglich sind weitere je zehn alphanumerisch bezeichnbare Speicherplätze für den UKW-Bereich und für die AM-Frequenzbereiche (150 bis 29.999 kHz), die durch Betätigung einer der Zifferntasten 0 bis 9 aufgerufen werden (diesmal einschließlich der Betriebsart!).

■ Aktivantenne AN-LP2

Speziell für den Betrieb am ICF-SW07 wurde die Aktivantenne AN-LP2 entwickelt, die sich im Lieferumfang des neuen

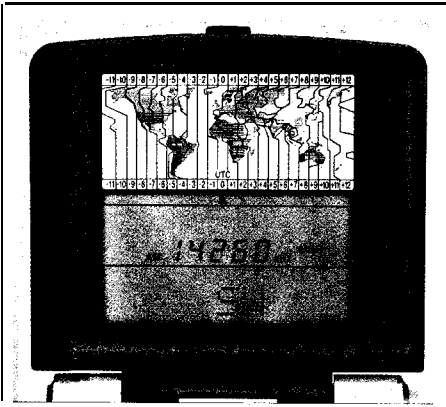
Weltempfängers befindet. Sie ist ausschließlich für den Empfang der Kurzwellenbereiche konzipiert und besteht aus einem Kontrollgerät („Antenna Controller“), in dem auch die beiden zur Stromversorgung notwendigen Mignonzellen (für rund 40 Stunden Empfangsbetrieb) ihren Platz finden, und einem kreisrunden Antennenmodul. Letzteres hat im betriebsbereiten Zustand einen Durchmesser von rund 50 cm und wird mit Hilfe einer Klammer oder eines Saugnapfes für optimale Empfangsergebnisse in unmittelbarer Fensternähe angebracht (allerdings nur im Rauminnen, da nicht wetterfest).

Die Verbindung des Antennenmoduls zum Kontrollgerät erfolgt mit Hilfe eines fast 4 m langen Verbindungskabels, das bei Nichtbenutzung auf einer Spule im Kontrollgerät seinen Platz findet. Ein kurzes Kabel stellt die Verbindung zwischen dem Kontrollgerät und der Antennenbuchse des ICF-SW07 her.

Sind nun alle Komponenten miteinander verbunden, wird die AN-LP2 automatisch aktiviert, sobald man den Empfänger einschaltet. Es ist also kein zusätzlicher Be-

Technische Daten (laut Hersteller)

Frequenzbereiche:	Langwelle (150-529 kHz); Mittelwelle (530-1620 kHz); Kurzwelle (1621-29999 kHz); UKW (76 - 108 MHz, stereo über Kopfhörer)
Frequenzanzeige:	digital (Kurzwelle: auf 1 kHz genau)
Frequenzabstimmung:	direkte Frequenzeingabe, A u f - und Abtasten
Zahl der	
Frequenzspeicher:	122 (alphanum. benennbar)
Suchlauf-Funktion:	ja
AM-Bandbreiten:	1 (ca. 4 kHz); außerdem SYNCH-Funktion
Schaltungstechnik:	Doppelsuper (UKW: Einfachsuper)
NF-Ausg.leistung:	200 mW
Weckfunktion/ Einschlafautom.:	ja
Anschluß- möglichkeiten:	Kopfhörer, ext. Netzgerät (3 V), Aufnahmegeräte, externe Antenne
Besonderheiten:	Synchrondetektor mit wähl- baren Seitenbändern zur Verminderung von Seiten- bandstörngngen (SYNCH); SSB-Empfang (getrennte Seitenbänder, abstimmbare auf 100 Hz genau); regelbarer Abschwächer Weltzeituhr austauschbarer Frequenz- speicherbaustein
Stromversorgung:	2 x Mignon, ext. Netzgerät
Lieferumfang:	ext. Netzgerät, Schutztasche, Aktivantenne AN-LP2, Trans- portbeutel, Ohrhörer (stereo), Frequenzbuch
Format (B×H×T):	135 mm x 33 mm x 95 mm
Masse:	257 g (incl. Batterien)
Empfohlener	
Verkaufspreis:	799 DM



Das übersichtliche LC-Display gibt Auskunft über Frequenz, Betriebsart, Wellenbereich und Zeitzone. Die Empfangsfrequenz wird zwar nur auf 1 kHz genau angezeigt, in SSB ist jedoch eine Frequenzabstimmung in 100-Hz-Schritten möglich. Bei Speicherbetrieb können zusätzlich Stationsnamen programmiert und dargestellt werden.

dienvorgang notwendig. Den aktuellen Betriebszustand zeigt eine rote LED am Kontrollgerät an.

■ Empfangspraxis

Reichte schon bei Verwendung der eingebauten Teleskopantenne die verfügbare Signalstärke für den Empfang der großen Auslandsdienste in den Rundfunkbereichen bzw. kräftiger SSB-Stationen in den Amateurfunkbereichen völlig aus, wurde mit der AN-LP2 sogar anspruchsvoller DX-Empfang möglich. Dies betraf insbesondere die hohen Bänder, wo zahlreiche Rundfunksender und SSB-Stationen aus aller Welt nun in guter Qualität zu hören waren.

In den unteren Bändern (z.B. 80-m-Amateurfunkband, 60-m-Tropenband) lieferte die AN-LP2 zwar nicht unbedingt stärkere Signale als die Teleskopantenne, jedoch gingen die elektrischen Störungen des Nutzsignals merkbar zurück. Der mögliche abgesetzte Betrieb des Antennenmoduls in Fensternähe bringt also zweifellos Vorteile, wobei sogar eine leichte Richtwirkung zu verzeichnen ist. Während der Dämmerungsphase und in den Abendstunden traten allerdings in zahlreichen Bereichen der Kurzwelle heftige Übersteuerungserscheinungen auf, die eindeutig von der Aktivantenne AN-LP2 ausgingen. Da half auch kein Zuschalten des regelbaren Abschwächers, sondern erst der Wechsel auf die Teleskopantenne, wollte man nicht ständig auf Mischprodukte hereinfallen.

Es wäre daher sicher wünschenswert gewesen, wenn Sony den ICF-SW07 mit einer (als Zubehör ja erhältlichen) AN-LP1 ausgestattet hätte, die über eine eingebaute und schaltbare Vorselektion verfügt. Wie sich übrigens herausstellte, wirkt die Antennenbuchse des ICF-SW07 auf allen

Wellenbereichen; will man also UKW, Lang- oder Mittelwelle über die eingebauten Antennen hören, muß zuvor die Verbindung zur Kurzwellen-Aktivantenne AN-LP2 getrennt werden.

Die SYNCH-Taste zur Aktivierung des Synchrodetektors erwies sich schon bald als eine große und gern genutzte Hilfe zur Verbesserung des Empfangs schwach einfallender AM-Signale, die danach deutlich besser lesbar waren. Die Funktion des Synchrodetektors konnte im Vergleich zum ICF-SW100 und ICF-SW7600G merkbar verbessert werden.

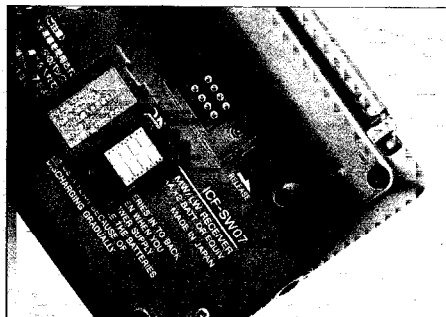
Während also der AM-Empfang, insbesondere bei aktiviertem Synchrodetektor, durchaus überzeugen konnte und die Trennschärfe für das übliche Frequenzraster (5 kHz auf Kurzwelle; 9 bzw. 10 kHz auf Mittelwelle) durchweg ausreichte, störte beim Empfang von SSB-Stationen schon bald die hierfür viel zu große Filterbandbreite von ca. 4 kHz, die für einen hohen Interferenzpegel in den belebten Amateurfunkbändern sorgte. Und CW-Empfang war selbst für den geübten Morse-Jünger nur bei hinreichend freier Frequenz einigermaßen strebfrei möglich.

SSB- und CW-Empfang ist mit dem ICF-SW07 also zwar durchaus möglich, sollte sich aus den genannten Gründen jedoch auf ein gelegentliches Zuhören in Zeiten wenig belebter Bänder beschränken.

■ Vergleich mit anderen Reiseradios

Im Vergleich mit dem ICF-SW100 ergab sich bei Verwendung der jeweiligen – übrigens baugleichen – Teleskopantenne auf Kurzwelle durchweg eine sehr ähnliche Empfindlichkeit mit leichtem Vorteil für den ICF-SW100 auf den höheren Bändern. Bei Verwendung der AN-LP2 am ICF-SW07 kam der ICF-SW100 insbesondere beim Empfang schwacher SSB-Signale nicht mehr mit.

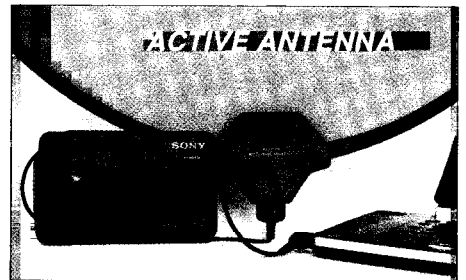
Auf Mittelwelle war die Empfindlichkeit des ICF-SW07 etwas besser als die des ICF-SW100, erreichte jedoch langst nicht die Empfangsparameter der beiden größten Reiseradios Sony ICF-SW7600G und



Auf der Unterseite des ICF-SW07 ist ein austauschbarer Speicherbaustein zugänglich, der vorprogrammierte Frequenzen wichtiger internationaler Auslandssender enthält.

Sangean ATS-909. Die auf Kurzwelle verfügbaren Signalstärken kamen hingegen schon sehr nahe an die der größeren Reiseradios heran bzw. lagen bei Verwendung der AN-LP2 sogar noch etwas darüber.

Ausgesprochene Stationsjäger, die über etwas mehr Platz im Reisegepäck verfügen und ihren Weltempfänger auch regelmäßig im heimischen Umfeld einsetzen wollen, sollten sich allerdings auch für den nur unwesentlich teureren Sony ICF-SW77 interessieren. Wer auf Reisen besonderen Wert auf UKW-Empfang legt, ist mit einem Grundig Yacht Boy 400 derzeit wohl am besten bedient.



Zum Lieferumfang des ICF-SW07 gehört die Breitband-Aktivantenne AN-LP2, bestehend aus Kontrollgerät und Antennenmodul.

Fotos: Autor

Demgegenüber besitzt der Sangean ATS-909 als mittlerweile einziges Reiseradio mit umfassendem Empfangsbereich (Grundig stellte die Produktion des Yacht Boy 500 kürzlich ein) einen eingebauten RDS-Dekoder für den UKW-Bereich,

■ Erwartungen erfüllt?

In Hinblick auf Ausstattung und Lieferumfang bleibt beim ICF-SW07 kaum ein Wunsch offen, was angesichts eines vom Hersteller empfohlenen Ladenpreises von knapp 800 Mark auch erwartet werden darf. Die auf die Spitze getriebene Miniaturisierung hat ihren Preis, doch ist es den Technikern im Hause Sony gelungen, trotz beeindruckender Funktionsvielfalt eine vergleichsweise einfache Bedienbarkeit des ICF-SW07 zu bewahren.

Vieles erinnert an den auch weiterhin angebotenen ICF-SW100, ergänzt durch eine wesentlich erweiterte und komfortablere Speicherverwaltung, einen regelbaren Abschwächer und eine recht leistungsfähige Aktivantenne.

Das Empfangssystem bringt für ein Gerät dieser Größe sehr beeindruckende Leistungen. Mit dem winzigen eingebauten Lautsprecher handelt es sich beim ICF-SW07 um ein persönliches, mobiles Informationszentrum für die Westentasche, das dem reisenden Nutzer die Vielfalt des Fernempfangs einschließlich gelegentlichem, SSB-Empfang erschließen will. Und diese Aufgabe erfüllt der neue Sony ICF-SW07 ohne Einschränkung.

Kommunikationsempfänger in Modem-Größe: Winradio

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – dl2mcd@qsl.net

Unscheinbarer als Winradio kann ein Breitband-Empfänger kaum aussehen: Nur eine schwarze Schachtel von Modem- bzw. TNC-Format. Das Gewicht verrät allerdings, daß in dem schwatzen Kasten wohl doch noch mehr drin ist . . .

Rosetta Laboratories (nach Rosetta Stone, dem Stein der Weisen) nennt sich selbstbewußt der Hersteller der Winradios. Doch mit dem ersten Versuch vor einigen Jahren war der australische Produzent in Europa zunächst nicht besonders erfolgreich. Der Grund: Ausgerechnet einen, wenn auch bestens abgeschirmten, Kommunikationsempfänger mit Kurzwellenteil in einen PC einzubauen, der ja einen Breitband-Störsender erster Güte darstellt, war zwar „down under“ recht erfolgreich, erschien den Kunden hier aber doch etwas gewagt.

sind beispielsweise auch eh gut für den Fieldday-, Reise- oder Contestbetrieb geeignet. Der Empfänger wird dazu an der seriellen Schnittstelle angeschlossen; als Zubehör ist auch eine PCMCIA-Karte erhältlich (kostet allerdings knapp 200 DM extra), wenn die serielle Schnittstelle bereits für andere Geräte (Maus, Steuerung zusätzlicher Dekoder, Antennensteuerung...) vergeben ist. Neben dem Antennenanschluß und der Buchse zur 12-V-Versorgung (ein passendes Netzteil gehört zum Lieferumfang!) hat die kleine schwarze Schachtel noch

einen echten Diskriminatorausgang, beispielsweise für Packet-Radio-Empfang mit 9600 Baud und einen Lautsprecheranschluß. Ein externer Lautsprecher ist bei mobilem Betrieb unbedingt zu empfehlen, da der eingebaute infolge des kompakten Gehäuses keine besonders hohe Lautstärke erzeugen kann.

Computerstörungen bleiben draußen

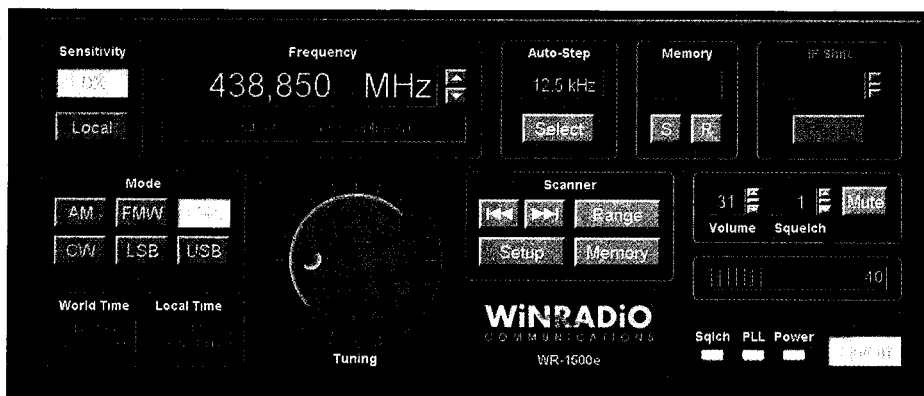
Eine Wurfantenne wird mitgeliefert. Sie ist selbstverständlich nur als Behelf gedacht und sieht recht unscheinbar aus, erscheint aber gut durchdacht: Die ersten 3 m bestehen aus Koaxialkabel, weitere 3 m bilden dann die eigentliche Antenne. Das gewährleistet, daß man auch ohne Außenantenne nicht zuviel PC-Störnebel einfängt, wenn man die Antenne direkt an den Empfänger ansteckt und dann irgendwie aus dem Fenster hängen läßt. Zum Lieferumfang gehört weiter das Verbindungskabel für die serielle Schnittstelle, das mit großen Ferritkernen versehen ist, damit sich nicht etwa auf diesem Weg Störungen vom Computer in den Empfänger einschleichen.

Wie der Name Winradio aussagt, läuft die Bediensoftware des Empfängers unter Microsoft Windows – von der alten Version 3.1 über 95 und 98 bis NT 4.0. Der Computer muß mindestens einen 486er Prozessor enthalten; für die zusätzliche „Digital Suite“ ist wenigstens ein 100-MHz-Pentium erforderlich. Für den Test habe ich ein 233-MHz-Pentium-11-Notebook verwendet.

Virtuelle Frontplatte

Die Installation von Winradio verläuft ohne Probleme. Verbesserte Versionen der Winradio-Software lassen sich bei Bedarf auch von der Winradio-Website (<http://www.winradio.com>) nachladen, wenn man einen Internet-Zugang hat. Die Bedienung ist intuitiv: Man sieht auf dem Bildschirm eine normale Empfängeroberfläche mit großem Stellknopf vor sich. Leider ist der aber eben nur virtuell. Um ihn zu drehen, muß man mit der Maus darauf klicken. Hat man zu weit gedreht, bringt einen praktischerweise die zweite Maustaste wieder zurück.

Ebenso lassen sich die Einstellungen von Lautstärke und Rauschsperr durch Anklicken variieren. Das ist in der Tageshektik etwas umständlich, denn brüllt der Empfänger mal lauter los als erwartet, wäre ein zusätzlicher normaler Drehknopf doch angenehmer. Er wurde das Gerät aber um gut 200 DM verteuern, so Bernd Bartkowiak von der Fa. SSB Electronic, die Winradio in Deutschland für 1145 DM exklusiv anbietet.

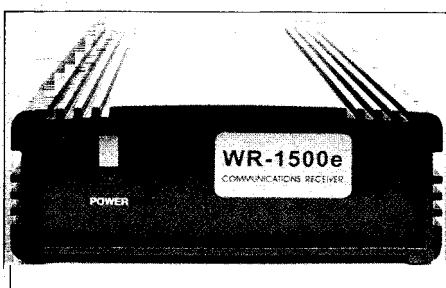


Winradio beim Empfang eines lokalen 70-cm-Amateurfunkrelais

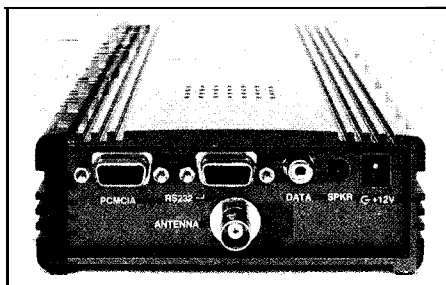
Als einziger Vorteil der internen Karten gilt die „Unsichtbarkeit“ des Geräts, was aber zumindest in Deutschland seit der Freigabe des Scannerbetriebs auch für Nicht-Funkamateure keine Rolle mehr spielt.

Mittlerweile sind die PCs besser geworden und Radio- oder gar Fernseh-Einsteckkarten keine Seltenheit mehr: dennoch bleibt gerade unter Funkamateuren ein Mißtrauen zur internen Steckkartenversion von Winradio. Immerhin arbeitet man im Amateurfunk ja mit Frequenzen und Empfangspegeln, die wesentlich störanfälliger sind als im normalen Rundfunk. Doch nun gibt es für knapp 150 DM mehr auch eine externe Version, die man also getrost in sicherer Entfernung zum Computer aufstellen kann.

Ein weiterer Vorteil: Es ist auch der Betrieb mit einem Notebook möglich. Und die stören meist nicht nur weniger als die normalen Desktop-Computer, sondern

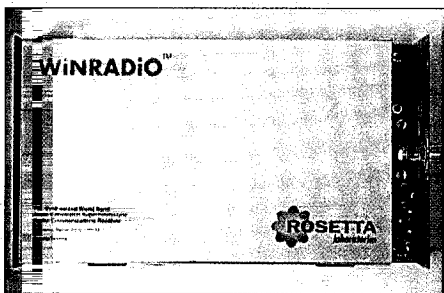


Die (echte) Frontplatte des Empfängers mit den Öffnungen für den eingebauten Lautsprecher

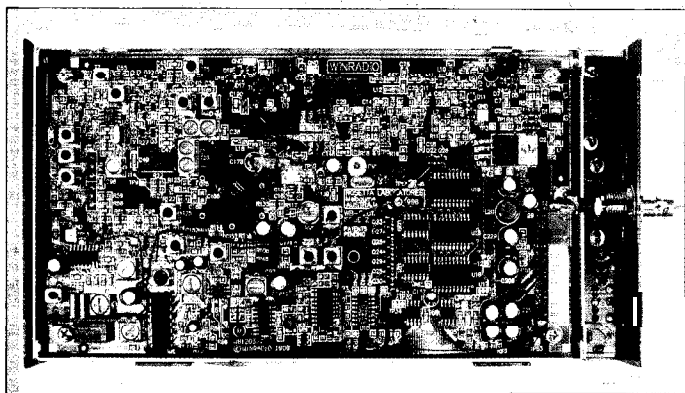


Die Rückseite des Empfängers mit allen Anschlüssen

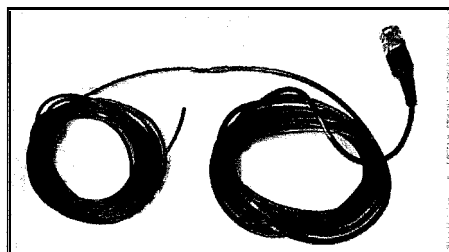
Außerdem müßte man dann ja auch den Empfänger im Griffbereich aufstellen, während man ihn bei reiner Computerbedienung getrost zwischen TNC, Modem und Endstufe vergraben kann, sofern man einen externen Lautsprecher anschließt. Und zum schnelleren Bedienen von Abstimmung und Lautstärke steht zusätzlich die Computertastatur (Pfeil-Tasten) zur Verfügung.



Der Empfänger nach Öffnen des Gehäuses



Das Innenleben des Empfängers bei abgenommenem Abschirmblech



Die mitgelieferte Wulfantenne: rechts die 3 m Koaxialkabel-Zuleitung, links die „aktiven“ 3 m

Angenehm, daß die Rauschsperrereinstellung direkt mit der als Balken sowie Zahlenwert vorhandenen Feldstärkeanzeige korrespondiert: Wer ein Störsignal mit Pegel 15 hat, muß die Rauschsperrung nur auf 16 hochdrehen, um es exakt auszublenden und dabei keine Empfindlichkeit zu verschenken. S-Werte kann die Pegelanzeige nicht bieten, allerdings sollen die angezeigten Werte Dezibel über dem Empfänger-Eigenrauschen darstellen. Wie gut diese Skala stimmt, konnten wir im Test leider nicht ermitteln.

Zusätzlich nutzt Winradio die Systemzeit des Computers und die zu Windows gehörende Zeitzoneneinstellung, um auf dem Bildschirm UTC und Landeszeit anzuzeigen – vorausgesetzt, man hat seine PC-Uhr richtig gestellt. Um dem plötzlichen „Losbrüllen“ bei falsch eingestellter Lautstärke schnell abzuhelfen, hat man der Winradio-Software übrigens noch einen zusätzlichen großen „Mute“-Knopf spendiert. Ein zweiter noch größerer ist zum Ausschalten gedacht. Dann verdunkelt sich die virtuelle Frontplatte auf dem PC, der Empfänger läuft allerdings unabhängig davon weiter, auch wenn einem das Handbuch etwas anderes weismachen möchte.

Nur wenn man am Gerät selbst mit dem mechanischen Schalter ausschaltet, geht der Stromverbrauch aus dem Netz von 5,4 auf 1,8 W zurück. Diesen Rest hat das Netzteil auf dem Gewissen. Möchte man auch ihn vermeiden, hilft nur eine Steckdosenleiste mit Schalter. Im Vergleich zum Verbrauch normaler „großer“ Empfänger oder auch dem Computer selbst, ist das jedoch alles noch harmlos. Angenehm auch, daß das Netzteil nicht als sperriger

„Netzklops“ ausgeführt ist, der gleich drei Dosen in der Leiste blockiert, sondern über einen normalen Stecker angeschlossen wird.

Ausschalten der Winradio-Stromversorgung beendet die Winradio-Software übrigens gleich kommentarlos mit. Ein ungewohntes Gefühl, wenn sich mit dem „Abschalten der Hardware auch die (virtuelle) Frontplatte plötzlich in nichts auflöst. Aber keine Sorge; alle Einstellungen, wie beispielsweise letztbenutzte Frequenz und Betriebsart, bleiben gespeichert und erscheinen beim nächsten Start der Software genauso wieder, sofern man den Empfänger vorher erneut unter Strom gesetzt hat. Andernfalls kann 'einem das Programm verständlicherweise statt Funkempfang nur einen Demomode bieten.

Umgekehrt gilt dies übrigens nicht. Der Empfänger läuft auch noch weiter, wenn die Winradio-Software beendet oder der Computer ganz abgesteckt und ausgeschaltet wird. Niemand muß also befürchten, wegen eines im falschen Moment auftretenden Windows-Absturzes etwas Wichtiges zu versäumen. Bedienen läßt sich das Gerät allerdings ohne die Software nicht, und nach einem Ab- und Wiedereinschal-

ten der Stromversorgung bleibt es stumm, bis auch seine Software wieder präsent ist.

■ Kann Winradio mit den „Großen“ mithalten?

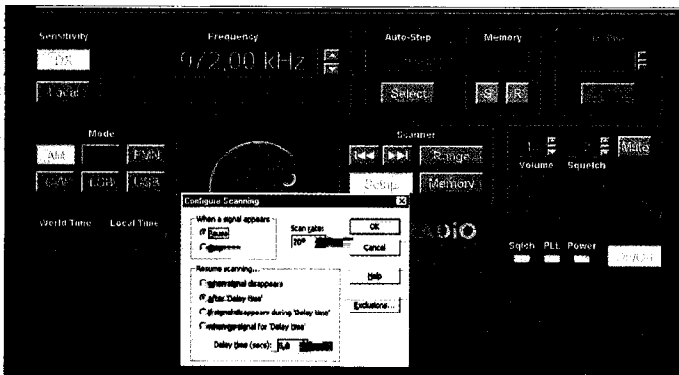
Nun interessieren natürlich die eigentlichen Empfangsleistungen. Das getestete Modell WR-1500e wurde dabei gegenüber dem 200 DM preiswerter angebotenen Vorgänger WR-1000 in Frequenzbereich (150 kHz bis 1,5 GHz), Empfindlichkeit und Intermodulationsverhalten verbessert. Die Stärken des Geräts liegen bislang dennoch im Bereich oberhalb 30 MHz. Gegenüber einem Handyscanner war Winradio beispielsweise auf 438,850 MHz beim Empfang des lokalen 70-cm-Relais eindeutig im Vorteil.

Im UKW-Rundfunkband beim Empfang der in Hamburg schwachen und gestörten Station BFBS auf 97,6 MHz lag dagegen ein Siemens-Weltempfänger ebenso wie der Handyscanner leicht vom, ebenso auf Kurzwelle im mit besonders hohen Pegeln beaufschlagten 49-m-Band. Hier war mit Winradio erst nachts der Empfang der beiden dicht beieinanderliegenden Sender Deutsche Welle auf 6,075 MHz und Bayerischer Rundfunk auf 6,085 MHz möglich. Diese konnte Winradio dann allerdings sauber trennen, während der Handyscanner passen mußte.

Auf Mittelwelle braucht man schon ein paar Meter Draht, weil Winradio im Gegensatz zu Weltempfängern keine Ferritantenne besitzt. Der Ortssender auf 972 kHz ging auch tagüber einwandfrei, ein mittelstarker Sender auf 936 kHz war dagegen nur noch mäßig zu empfangen – allerdings mit zugeschaltetem 18-dB-Dämpfungsglied (Stellung „Local“). In der empfindlicheren „DX“-Stellung schlug eine ganz andere Station durch.

Zum Radiohören ist Winradio allerdings eigentlich zu schade, und im Sprechfunkempfang auf VHF/UHF setzte sich der Empfänger klar vor die Vergleichsgeräte. Unser Testmuster war zudem noch ein Vor-

Technische Daten (Herstellerangaben)	
Empfangsprinzip:	Dreifachsuper
Empfangsbereich:	150 kHz 1,5 GHz
Betriebsarten:	AM, WFM, NFM, USB, LSB, CW
min. Abstimmsschritte:	
AM, FM	100 Hz
SSB, c w	1 Hz
Z F - S h i f t :	±2 kHz
NF-Ausgang:	200 mW an 8 Ω
Antennenanschluß:	50 Ω, BNC
Abmessungen:	122 x 216 x 48 mm ³
6-dB-Bandbreite:	
SSB/CW	2,5 kHz
AM	6 kHz
NFM (FM schmal):	17 kHz
WFM (FM breit):	230 kHz

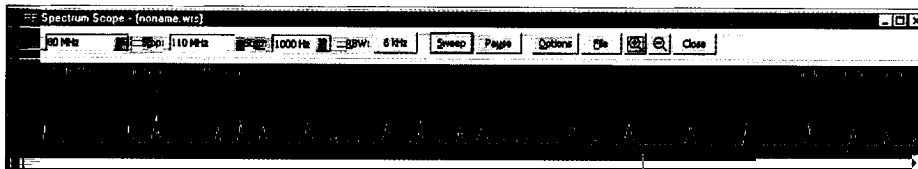


Winradio mit Konfiguration der Scanfunktion

seriengerät, dessen Großsignalfestigkeit und Empfindlichkeit noch nicht denen der zum Erscheinungszeitpunkt dieses Berichts auf den Markt kommenden Seriengeräte entsprechen. Sie sollen u. a. einen 5 dB besseren Interceptpunkt und damit gut 10 dB mehr Großsignalfestigkeit aufweisen.

Bei Breitbandempfängern wie Winradio ist ein direkter Betrieb an der Antenne auf Kurzwelle nicht üblich, Rosetta Laboratories weist selbst auf die Notwendigkeit eines Preselektors hin, und SSB Electronic empfiehlt die Vorschaltung des Preselektors P-3 von RF-Systems, der mit maximal 1,5 dB Dämpfung keinen Empfindlichkeitsverlust auf den hochpegeligen Kurz-

Das Ergebnis kann man anschließend auf der Festplatte abspeichern und von dort bei Bedarf zurückholen, beispielsweise die Mittelwellen-Senderbelegung zu verschiedenen Tageszeiten zum Vergleich untereinander. Besonders praktisch: Details des Spektrums lassen sich auf Mausclick auch vergrößern. Das macht die Feinheiten des erwähnten 1-kHz-Scans im UKW-Band auch tatsächlich sichtbar. Und ist man dann neugierig, was sich hinter dem großen, alle anderen Sender überragenden und bisher unbekanntem Zacken auf 87,6 MHz verbirgt, braucht man nur das Fadenkreuz darauf schieben und einmal zu klicken: Schon ist der Empfänger auf die gewünschte Frequenz eingestellt.



Panoramascan des UKW-Rundfunkbands mit einer Auflösung von 1 kHz (!)

Wellenbändern verursacht mit knapp 160 DM eine sinnvolle Investition für jeden ambitionierten Kurzwellenhörer.

■ **Spektrumanalysator mitgeliefert**

Nun aber zu den Features, die es bei einem normalen Kurzwellenempfänger nicht gibt und die Winradio erst interessant machen.

Schon serienmäßig läßt sich mit dem WR-1500e ein ganzes Frequenzband „abgrasen“ und das empfangene Spektrum optisch anzeigen. Hat man genug Zeit, kann man so beispielsweise das gesamte UKW-Rundfunkband im 1-kHz-Raster absキャン lassen. Das dauert eben, dafür sind dann aber auch die FM-Seitenbänder aller Stationen klar sichtbar. Wobei 'man allerdings berücksichtigen muß, daß es für den Spektrum-Empfang nur zwei Bandbreiten von 17 und 6 kHz gibt; ein 1-kHz-Scan erbringt also keinesfalls eine echte Auflösung von 1 kHz. Sinn machen solche eigentlich „zu feinen“ Auflösungen ggf. bei AM, SSB und CW, da dann die hohen Regelzeitkonstanten der Empfänger-AGC keinen Einfluß auf die ermittelten Kurven haben.

Ergebnis: Es handelt sich um den NDR 2, der mit dieser Frequenz am unteren Rand des UKW-Bandes auf vielen älteren Radios aus deutscher Produktion gar nicht zu empfangen ist. Wegen der Nähe von Euro-signal und Polizeifunk sowie des in den siebziger Jahren damit öfters aufgetretenen Ärgers (beispielsweise Beschlagnahme von Autoradios bei Polizeikontrollen, weil in der Nähe des Streifenwagens der Funkverkehr empfangen werden konnte) ließ die Industrie bei Geräten aus dieser Zeit den UKW-Empfang erst ab 88 MHz beginnen. Wer NDR 2 hören will, muß dann halt entweder einen Sat-Empfänger oder ein ausländisches Empfängerfabrikat benutzen bzw. als Funkamateur sein Gerät aufschrauben und am hoffentlich richtigen Spulenkern ein wenig drehen...

In Bändern, deren Frequenzbelegung sich ständig ändert (wie im Sprechfunkbereich) ist solch eine statische Erfassung natürlich nur wenig sinnvoll. Klickt man auf einen Gipfel in der Kurve, ist die Station längst wieder verschwunden. Mit einem zweiten (dann aber auf jeden Fall internen) Winradio kann man allerdings ohne Probleme

mit einem Gerät scannen und dann mit dem anderen empfangen.

Nun gestatten dies andere Geräte wie der Icom IC-PCR 1000 auch mit nur einem Empfänger; sinnvoll ist das Verfahren jedoch zweifellos auf Kurzwelle, wo man zum Scannen ja den zum Empfang empfohlenen Preselektor nicht im Signalweg gebrauchen kann. Hier liegt es nahe, den Scanempfänger ohne Preselektor an eine einfache Antenne und den „richtigen“ Empfänger über den Preselektor an die „gute“ Kurzwellenantenne anzuschließen.

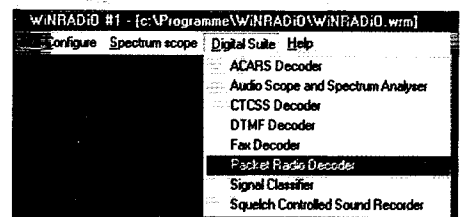
Die Begrenzung der Abstimmschrittweite auf 1 kHz gilt selbstverständlich nur für wide FM im UKW-Band. Bei SSB und CW stehen, wie auch zum Scannen, Schrittweiten bis 10 Hz herunter zur Verfügung - bei zusätzlichem Drücken der Alt-Taste sogar bis auf 1 Hz, um ganz fein abzustimmen.

■ **Keine Zeit zum Sendersuchen?**

Einen professionellen Spektrumanalysator kann Winradio selbstverständlich nicht ersetzen, obwohl der Hersteller immerhin 90 dB Dynamikumfang angibt, Wohl aber einen professionellen Überwachungsempfänger. Die australischen PTT-Behörden benutzen Winradio inzwischen durchaus zur Funküberwachung. Dazu gibt es auch Mehrkanalsysteme, die in einem 19-Zoll-Rack sechs Winradio-Karten und einen Industrie-PC enthalten. Gegenüber den stets begrenzten Speicherdatenbanken normaler Scanner hat Winradio den bedeutenden Vorteil des nur von der PC-Festplatte begrenzten Speicherplatzes.

Zwar können lediglich 1000 Frequenzen gleichzeitig geladen werden (bei mehr würde man als Benutzer auch den Überblick verlieren ...), doch lassen sich beliebig viele dieser 1000-Stationen-Dateien abspeichern. Außerdem besteht die Möglichkeit, jeder Frequenz einen Kommentar beizuordnen („DBOBLA: abends ab 7 Klönrunde“), der nicht, wie bei einem üblichen Scanner, auf wenige Zeichen begrenzt ist.

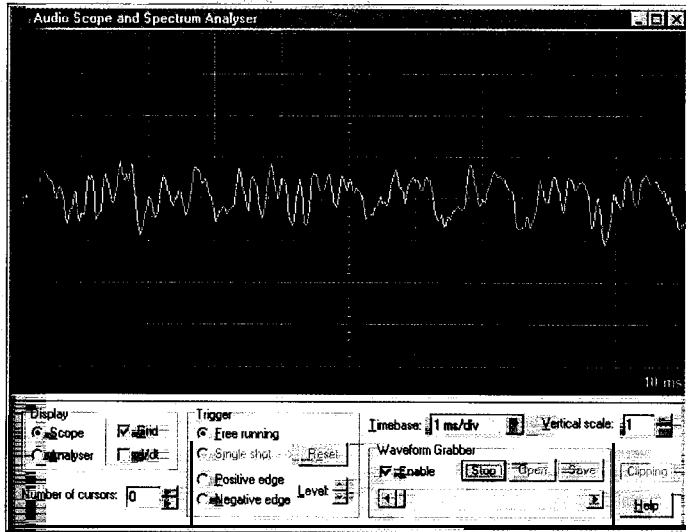
Wer sich die Mühe sparen will, alle Frequenzen selbst nach interessanten Stationen abzuklappen oder vor allem bei der Identifikation einer unbekanntem Station Zeit sparen will, kann für knapp 100 DM optional eine internationale Frequenz-



Die verschiedenen eingebauten Software-dekoder der Digital Suite

datenbank dazu kaufen-die gleich 300 000 Stationen in einem von Winradio direkt lesbaren Format enthält.

Das Scannen selbst läßt sich auch nach Wunsch einstellen: Stop solange Signal, Stop für eine festgelegte Zeit, und jede Kombination daraus. Der **Scan** selbst läuft mit bis zu 20 **Kanälen/s** (praktisch 10/s in AM, 15/s in NFM) sehr flink. Unerwünschte Stops wie Dauerträger oder der lokale Laberkanal lassen sich natürlich auch auf eine „Sperrliste“ setzen. Die als Zubehör erhältliche „Digital Suite“ wertet CTCSS-Töne aus.



■ Digital Suite-eine Sammlung zusätzlicher Software-Dekoder

Die Digital Suite kostet knapp 200 DM und fügt sich nach der Installation direkt ins Menü von Winradio ein. Voraussetzung ist allerdings neben dem bereits erwähnten schnelleren Rechner (ab Pentium 100) eine Soundkarte. Auch in modernen Notebooks findet sie sich inzwischen: wer noch ein Gerät ohne hat, muß auf Digital Suite entweder verzichten oder Winradio doch an einem Desktop mit Soundkarte betreiben bzw. sie dort nachrüsten.

Eine preiswerte **16-Bit-Ausführung** sollte dazu bereits ausreichen; die auf Flohmärkten vielleicht noch für 5 DM zu findenden **8-Bit-Modelle** sind allerdings weniger zu empfehlen, da die Qualität der Datenverarbeitung von Digital Suite nun mal auch von der Auflösung der Soundkarte abhängt.

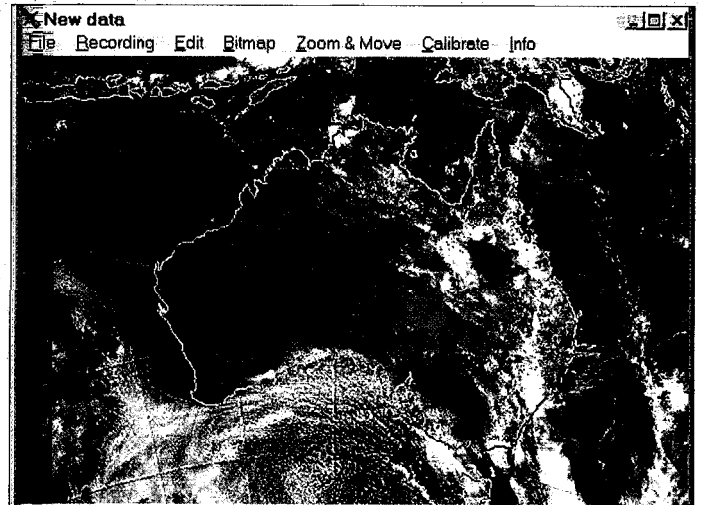
Insbesondere Scope- und **Spektrumanalysator**-Funktion können natürlich nur das an Dynamikumfang bringen, was die Soundkarte hergibt. Weiter ist zu beachten, daß 'das Einstecken des Verbindungskabels vom Lautsprecheranschluß von Winradio zum Line-Eingang der Soundkarte den internen Lautsprecher von Winradio abklemmt. So heißt es also, ein Abzweigkabel zu löten oder Kopfhörer bzw. Lautsprecher an die Soundkarte anzuschließen.

Notebooks verfügen zwar über interne Lautsprecher, die jedoch sind meist nicht sehr leistungsstark.

Und schließlich ist unbedingt die richtige Aussteuerung zu beachten. Dreht bzw. klickt man die Lautstärke von Winradio zu weit auf, übersteuert die Soundkarte, was dann natürlich keine vernünftige Funktion mehr ergibt. Dagegen ist allerdings eine Warnanzeige vorgesehen.

Die Digital Suite bietet nun im einzelnen folgende Funktionen: **Acars Decoder** dekodiert die Telegramme zwischen Flugzeugen und Bodenstationen.

Oszilloskop-Funktion der Digital Suite



'Beispiel eines Wetterfaxes

Audio-Scope und Spektrumanalysator analysieren die demodulierte und an den Eingang der Soundkarte angelegte NF. Das muß dabei nicht einmal das Ausgangssignal des Winradio-Empfängers sein, es kommen auch andere Signalquellen in Frage, doch muß die Winradio-Hardware 'angeschlossen und eingeschaltet sein. Andernfalls wird die Software sofort beendet und hißt sich nur noch im Demomode und ohne Digital Suite neu starten.

Der Winradio-Empfänger dient hier sozusagen als Kopierschutz-Dongle. Der Frequenzbereich des Oszilloskops (Scope) reicht von 0 Hz bis 20 kHz, also deutlich über das hinaus, was der Empfänger selbst liefert

Der **CTCSS-Dekoder** kann vor allem die in den USA auf 70 cm sowie im Freet net gebräuchlichen dem FM-Signal unterlegten Unterträger auswerten und dann auch Winradio so konfigurieren, daß die Rauschsperrung nur bei einer bestimmten CTCSS-Frequenz öffnet.

Der **DTMF-Dekoder** liest die Folgen der entsprechenden Zweitonsignale. In DTMF werden so meist Telefonnummern übertragen, z.B. beim in Deutschland nicht zulässigen, in den USA aber gebräuchlichen „**Phone Patch**“, also dem Einwählen über Funk ins Telefonnetz. Ebenso gibt es DTMF bei älteren Schnurlostelefonen. Und auch so manche Relaisfernsteuerung läuft über DTMF – hoffentlich mit variablen Kodes und nicht über die normale Eingabefrequenz, denn mitlauschen kann jeder...

Beim **Fax-Dekoder** handelt es sich um ein recht komfortables Faxprogramm.

Der **Packet-Radio-Dekoder** ist in der Lage, Packet-Radio im **300-Baud-FSK-** und **1200-Baud-AFSK-Modus** direkt mitzuschreiben. Die Pakete werden wie bei einem TNC im Monitorbetrieb angezeigt.

Der **Signal Classifier** legt die **Scanparameter** genauer fest. So kann man einstellen,

daß der Scanner auf einem Kanal, auf dem nur ein Träger steht, nicht stoppt, ebenso wenig bei Rauschen oder Datenübertragung, wohl aber bei Sprachsignalen.

Der **Squelch Controlled Sound Recorder** schließlich ist eine Art eingebauter intelligenter Kassettenrecorder, der alles, was die Rauschsperrung öffnet, als WAV-Datei direkt auf die Festplatte speichert. Minimal nimmt diese Aufzeichnung 10 **KB/s** in Anspruch. Für längere Aufnahmen sollte also genug Platz auf der Festplatte frei sein. Dafür erfolgt die Reaktion auf eine öffnende Rauschsperrung allerdings auch in Sekundenbruchteilen.

Zu beachten ist, daß die Digital-Suite-Optionen nicht kombinierbar sind. Wer also beispielsweise schon die Subcarrier-Töne auswertet, kann nicht auch noch nach DTMF-Tönen Ausschau halten. Das würde Prozessor und Software überfordern. Lediglich Recorder und **Scanfunktion** lassen sich vom CTCSS-Menü aus ansprechen – sonst wäre ja auch eine der Hauptanwendungen von CTCSS nicht greifbar.

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet
Frequenzbereiche	50 MHz 52 MHz 118 MHz . 173,995 MHz * 400 MHz . . 469,995 MHz . 1240 MHz 1300 MHz
Betriebsarten	NFM WFM A M
Zwischenfrequenzen	1. ZF 69,45 MHz (FM, AM); 13,35 MHz (WFM) 2. ZF 450 kHz

(* gewährleistet nur von 144 bis 146 MHz bzw. 430 bis 440 MHz)

Empfindlichkeit	FM*	WFM**	A M
50 . . 52 MHz	< 0,18 µV		k. A.
88 107,995 MHz		< 1,99 µV	
108 . . 135,995 MHz			k. A.
136 143,995 MHz	k. A.		
144 145,995 MHz	< 0,18 µV		
146 . . 173,995 MHz	k.A.		
400 429,995 MHz	k. A.		

*) FM gemessen bei 12 dB SINAD; 0,25 µV
 **) WFM gemessen bei 91,5 MHz und 12 dB SINAD; 52,5 kHz Hub
 (k.A. seitens des Herstellers keine Angabe)

Squelchempfindlichkeit	FM	WFM
	0,18 µV (23 cm: 0,25 µV)	5,6 µV

Stör- und Spiegelfrequenzunterdrückung

6m	> 60 dB
2m	> 60 dB
70 cm	> 50 dB
23 cm	> 38 dB

(>50 dB bei der halben 1. ZF; außer 2. ZF und WFM)

Sonstiges

NF-Ausgangsleistung	250 mW bei 10 % Klirrfaktor an 8 Ω
externe Ohrhörerbuchse	0 3.5 mm. dreioolia

Sender

Frequenzbereiche	VHF	50 MHz . . 52 MHz *)
	VHF	144 MHz . . 145,995 MHz
	UHF	430 MHz 439,995 MHz
	SHF	1240 MHz . 1300 MHz

Betriebsarten

NFM	alle Bänder
NFM-schmal	für 12,5-kHz-Kanalraster (nur 144 bis 145,995 MHz)

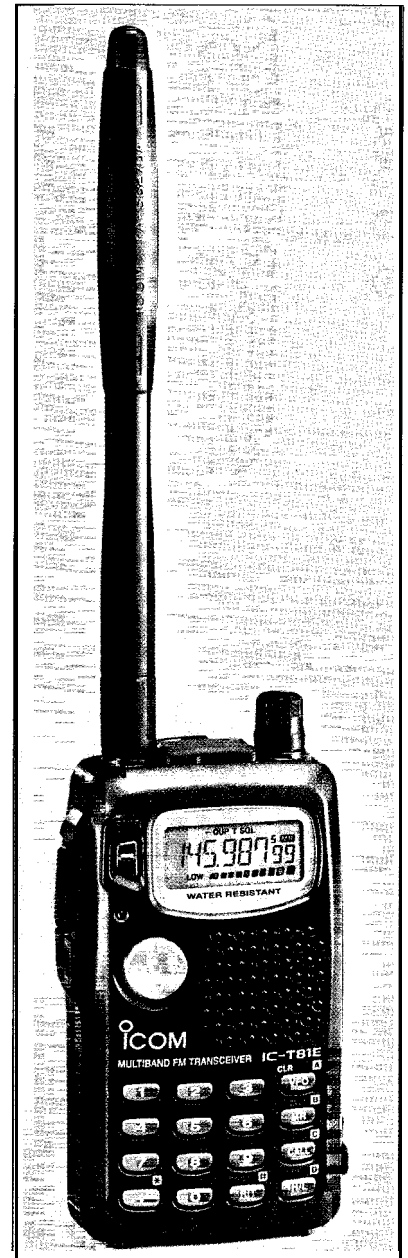
Sendeleistung

	VHF/ UHF	SHF
hoch	5 w	1 W
niedrig	1 W	0,1 w
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
maximaler Frequenzhub	±5 kHz	
Hubreduzierung (12,5-kHz-Raster)	einstellbar im 2-m-Band	
Nebenwellen	≤ 50 dB (23 cm ≤ 40 dB)	
externe Mikrofonbuchse:	0 2,5 mm, dreipolig, 2 kΩ	

*) gesetzliche Regelungen beachten

Besonderheiten

- 124 Speicherplätze (100 frei programmierbar, 10 Eckfrequenzpaare für den Suchlauf, 4 Anrufnummern)
- Abstimmschrittweite: 5*/10/12,5/15*/20/25/30/50/100 kHz
*) nicht im 23-cm-Band
- Cloning-Möglichkeit mit optionalem Kabel
- PC-programmierbar mit optionaler Software CS-T81 und optionalem PC-Kabel
- Balkenanzeige für Signalstärke (S-Meter) bzw. Sendeleistung
- digitale Betriebsspannungsanzeige
- Quittungston für Tasten
- Frequenzbereich- und Speichersuchlauf
- einstellbare Suchlauf-Haltedauer
- Tonfrequenzsuchlauf für CTCSS
- Rauschsperrung automatisch oder S-Meter-abhängig
- Hintergrundbeleuchtung für Display
- CTCSS- sowie DTMF-Geber/-Auswerter eingebaut
- Navigationstaste für Multifunktionssteuerung
- wassergeschütztes Gehäuse
- Benutzerführung über Display
- Laden beim Funkbetrieb möglich
- zweistufige Energiesparfunktion
- RIT/VXO-Funktion für 23 cm
- 1 k2-Packet-Radio möglich



Allgemeines

Vierbandhandy für 6 m, 2 m, 70 cm, 23 cm

Hersteller: ICOM Inc., Japan

Markteinführung: 2/99

Preis: 959 DM (unverb. PE)

Antennenimpedanz: 50 Ω

Betriebsspannung: Batterieleergehäuse (3 x AA) oder NiMH-Akku (4,8 9,6 V) oder ext. Gleichspannung (4,5 16 V), Minus an Masse

Temperaturbereich: -10 °C 60 °C

Frequenzstabilität: ±3 ppm (-10°C . . 60 °C)

Maße (B x H x T): 58 x 106 x 28,5 mm³

Masse: 280 g (mit BP-1 99)

Stromaufnahme (bei 13,5 V):

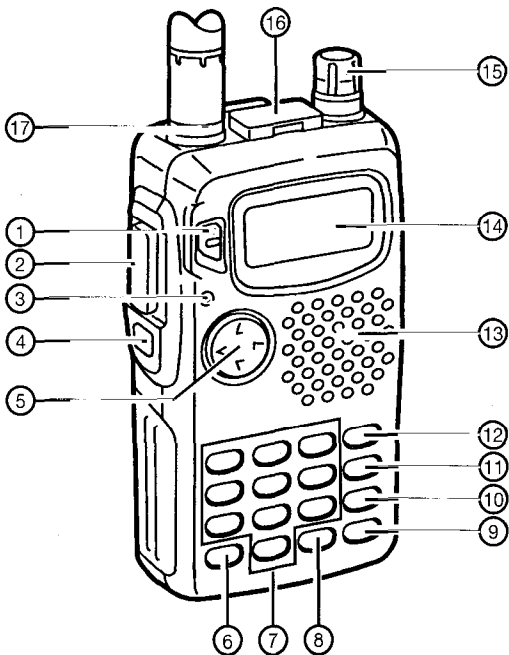
RX Sparfunktion 40 mA

RX Standby 80 mA (23 cm: 90 mA)

RX 250 mW NF 220 mA

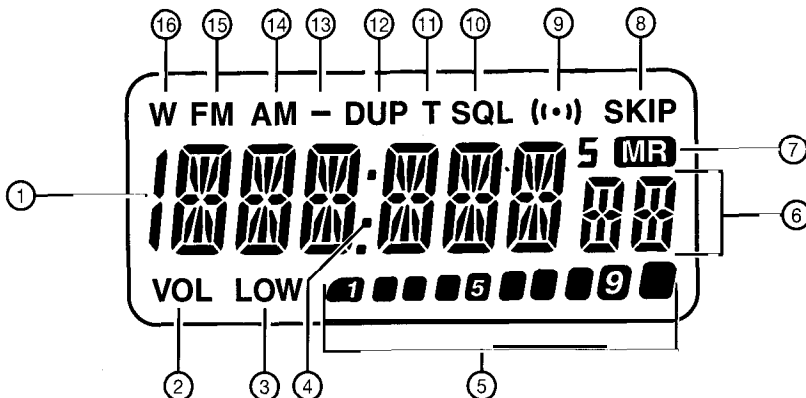
TX (hoch) 1,4 A (23 cm: 0,8 A)

Bedienelemente und Anschlüsse



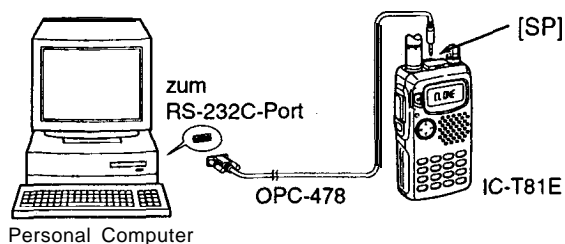
- 1 • Ein/Aus-Taste
- 2 • PTT-Taste
- 3 • Sende-/Rauschsperr-LED
- 4 • Rauschsperr-Taste
- 5 • Multifunktions-Taste
- 6 • MHz-Taste
- 7 • numerische Tasten
- 8 • RIT-Taste
- 9 • Taste zur Einstellung der Ausgangsleistung
- 10 • Anrufkanaltaste
- 11 • Taste für den Speichermodus
- 12 • VFO-/Lösch-Taste
- 13 • Öffnungen für Lautsprecher und Mikrofon
- 14 • Multifunktionsdisplay
- 15 • Abstimmknopf
- 16 • Buchsen für externen Lautsprecher und Mikrofon
- 17 • Antennenbuchse

Display

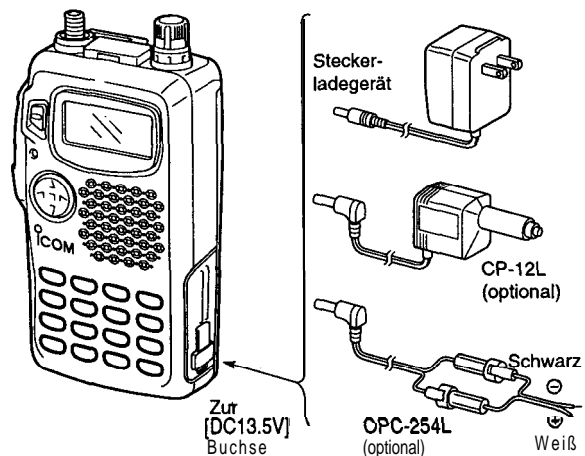


- 1 • Frequenzanzeige
- 2 • Indikator für Lautstärkeanzeige
- 3 • Anzeige für niedrige Ausgangsleistung
- 4 • RIT/VXO-Anzeige
- 5 • S-Meter/HF-Anzeige
- 6 • Speicherkanalanzeige
- 7 • Anzeige für Speichermodus
- 8 • Übersprung-Anzeige
- 9 • Pagersymbol
- 10 • Anzeige für Tonsquelch-Funktion
- 11 • Symbol für CTCSS-Koder
- 12 • positive Ablage
- 13 • zusammen mit »DUP« negative Ablage
- 14 • Symbol für AM-Empfana
- 15 • Symbol für FM-Empfang
- 16 • Symbol für WFM-Empfang

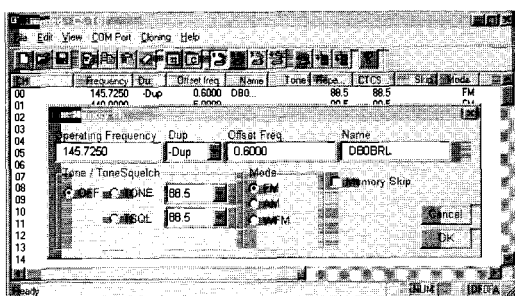
Anschluß an den PC



Betrieb mit externer Stromversorgung



Programmiersoftware CS-T81



Praxistest: Lowe HF-150 Europa

HARALD KUHL - DL1ABJ

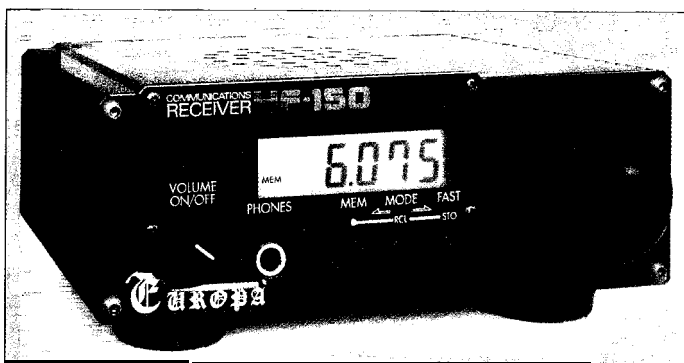
Mit dem HF-150E (wie Europa) setzt Lowe die Firmentradition fort, bewährte Modelle zu überarbeiten und als dann verjüngte Europa-Version erneut auf den Markt zu bringen.

Wir haben uns den HF-150E genau angehört und konnten auch erstmals direkte Vergleiche mit dem HF-150 durchführen.

Als der britische Hersteller Lowezu Beginn der 90er Jahre seinen HF-150 vorstellte, sorgte der kleinformatige Kommunikationsempfänger bei vielen Kurzwellenhörern auf Antrieb für Begeisterung. Endlich war für AM- und SSB-Empfang ein ernstzunehmender Empfänger verfügbar, der sich auch sehr gut für portablen oder mobilen Empfangsbetrieb eignete. Darüber hinaus entwickelte sich der HF-150 schnell zum Geheimtip für an Mittelwellen-Fernempfang interessierte BC-DXer, denn eine hervorragende AM-Wiedergabe wurde durch eine unvermindert hohe Empfindlichkeit auch unterhalb der Kurzwelle-ergänzt.

Ist die Empfangsfrequenz ungestört, läßt sich der Synchronmodulator auch mit beiden Seitenbändern betreiben (DSB), wodurch man eine für AM-Empfang ungewöhnlich gute Klangqualität erhält.

Auf der Front des HF-150E gibt es lediglich fünf Bedienelemente, die sämtliche Funktionen kontrollieren. Das großzügig bemessene Display stellt wahlweise die Empfangsfrequenz, die Betriebsart oder die Nummer eines der insgesamt 60 Speicherplätze dar. Die Anzeige der Frequenz erfolgt wie schon beim HF-150 auf 1 kHz genau; die tatsächliche Abstimmrate beträgt bei SSB 8 Hz.



Der Lowe HF-150E zeichnet sich durch eine robuste Bauweise und einfache Bedienung aus. Die erbrachten Empfangsleistungen empfehlen das Gerät für den engagierten Programmhörer ebenso wie für den Empfang von Funkdiensten.

Größtes Manko des HF-150, von dem nach Firmenangaben mehr als 10 000 Exemplare verkauft wurden, war jedoch seine Unverträglichkeit gegenüber leistungsfähigen Empfangsantennen, deren Signale die Eingangsstufe schnell überforderten und für Übersteuerungen sorgten. Daher gehörte zum erfolgreichen Betrieb eines HF-150 auch immer ein guter externer Preselektor. Mit seinem Nachfolger HF-150E reagierte man u.a. auf dieses Manko.

■ Aufbau und Ausstattung

Der HF-150E empfängt Signale im Bereich 30 kHz bis 30 MHz in den Betriebsarten AM, USB und LSB; für den Empfang von CW, RTTY und Fax schaltet man ebenfalls auf USB/LSB. Für SSB und AM-schmal ist ein hochwertiges 2,6-kHz-Filter eingebaut, bei AM-breit wird auf 6,5 kHz Bandbreite umgeschaltet. Bei AM-Empfang hilft zusätzlich ein Synchronmodulator mit wählbaren Seitenbändern bei der Unterdrückung von eventuellen Seitenband-Störungen und bei der Vermeidung von Verzerrungen durch selektives Fading.

Auf der Rückseite des Empfängers finden sich zwei Batteriefächer sowie Anschlußmöglichkeiten für externen Lautsprecher, Kassettenrecorder oder RTTY-Dekoder (fester Ausgangspegel), externe Frequenzastatur bzw. Computersteuerung, zwei Antennen (50 bzw. 600 Ω), sowie ein kombinierter Schalter für Abschwächer, Vorverstärker und Antennenwahl, dazu eine Buchse für die externe Stromversorgung. Ein kleiner Lautsprecher, dessen NF-Leistung und Wiedergabequalität für den Normalbetrieb ausreichen sollte, ist auf der Oberseite des HF-150E eingebaut.

Wie bereits der Lowe HF-150 verfügt auch der HF-150E weder über eine Anzeige der relativen Signalstärke (S-Meter), noch über Passbandtuning, Notchfilter oder eine einstellbare AGC.

Die Bedienung des Empfängers ist sehr schnell zu erlernen, logisch konzipiert und wird durch die übersichtliche Anordnung der Bedienelemente unterstützt. Auf die meisten Fragen geben die beiliegenden Bedienungsanleitungen in Englisch und Deutsch Antwort.

Der Lowe HF-150E kann entweder mit internen Batterien (8 x Mignon) oder an einer externen Stromversorgung (10 bis 15 V) arbeiten und wird mit einem passenden 12-V-Netzteil ausgeliefert. Akkumulatoren werden automatisch aufgeladen, sobald man das Netzteil an den HF-150 anschließt. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, daß bei Netzbetrieb nicht aus Versehen Primärbatterien im Gerät verbleiben und dann den Ladestrom erhalten!

Außerdem ist, allerdings nur als Zubehör und gegen Aufpreis, auch für den HF-150E eine externe Frequenzastatur erhältlich, mit deren Hilfe sich Empfangsfrequenzen direkt eingeben bzw. schnell einer der insgesamt 60 zur Verfügung stehenden Speicherplätze für Frequenz und Betriebsart aufrufen lassen. Allerdings erlaubt sie auch beim HF-150E nur die Eingabe voller Kilohertz, so daß bei SSB-Empfang in der Regel eine Feinabstimmung über das Handrad erfolgen muß. Wer nicht in diese externe Tastatur investieren will, kommt trotzdem schnell zur gewünschten Frequenz, denn die Abstimmung läßt sich auf 100-kHz-Schritte umstellen.

Als weiteres Zubehör gibt die von RF Systems speziell für diesen Empfänger entwickelte Aktivantenne Lowe AA-150. Die Fernspeisung der Aktivantenne erfolgt dabei direkt aus dem HF-150E.

■ Was ist neu?

Beim HF-150E braucht man gegenüber dem HF-150 keine zusätzliche Stromversorgung für die Aktivantenne. Neben dem neuen externen Netzteil sind eine (rötliche) Beleuchtung des Displays und eine verbesserte Immunität gegenüber Übersteuerungen der Eingangsstufe zu erwähnen. Zudem hat man die manuelle Frequenzabstimmung gegenüber der des HF-150 geändert, wenn auch nicht unbedingt zum Vorteil, denn der Abstimmknopf zur manuellen Frequenzabstimmung ist nun (wie beim HF-250E) derart leichtgängig, daß die durch die Fingermulde im Knopf verursachte Unwucht mitunter bereits für ein selbständiges Verstellen der Frequenz ausreicht.

Auch die Übersetzung der SSB-Frequenzabstimmung wurde geändert: Einerseits kann man nun noch feinfühlicher in SSB abstimmen als zuvor; andererseits dreht man sich selbst im „schmalen“ 40-m-Amateurfunkband schnell „den Finger wund“. Geschmacksache? Beim HF-150 ergab bei SSB eine volle Umdrehung der manuellen Frequenzabstimmung exakt 1 kHz Frequenzveränderung. Beim HF-150E sind dafür nun mehr als zwei aufzuwenden.

■ Empfangspraxis

Bei kräftigen AM-Signalen war im Vergleich zum HF-150 zunächst kein wirklich

spürbarer Unterschied im Empfangsverhalten zu verzeichnen. Bei SSB-Empfang fiel zwar recht bald eine etwas präsentere Wiedergabe schwacher Signale auf, doch dieser Eindruck mag auch auf meinen subjektiven Hörgewohnheiten basieren.

Ein Standardtest, den ich gern ausführe, ist der Empfang von Radio HCJB aus Quito auf 21455 kHz USB. Mein bewahrter HF-150 brachte hier überraschenderweise ein deutlich stärkeres Signal an den Lautsprecher als der neue HF-150E. Auch im 10-m-Amateurfunkband war der HF-150 offensichtlich merklich empfindlicher als sein Nachfolger. Erst nach Zuschalten des integrierten Vorverstärkers konnte der HF-150E wieder mit dem HF-150 gleichziehen.

Auch am anderen Ende des Frequenzbereiches ließ die Empfindlichkeit des HF-150E ein wenig zu wünschen übrig: Auf Längswelle brachte der HF-150 die dort aktiven Sender deutlich lauter und klarer. Dieser Eindruck ließ sich im Anschluß auch in anderen Frequenzbereichen der Kurzwelle bestätigen: Der HF-150 war durchweg empfindlicher als der HF-150E. Das ist möglicherweise eine Folge der Bemühungen des Herstellers, die Neigung zur Übersteuerung beim HF-150 bei etwas leistungsfähigeren Antennen durch zusätzliche Vorselektion in den Griff zu bekommen.

In der Tat übersteuerte die Eingangsstufe des HF-150E weitaus seltener (aber doch häufiger als die eines HF-4E, AR-7030 oder gar NRD-525), so daß Programmhörer ohne übertriebene DX-Ambitionen kaum noch Probleme mit Mischprodukten bekommen werden.

Für ausgesprochene BC- und Funkdienst-DXer ist die nun geringere Empfindlichkeit



Auf der Rückseite des HF-150E finden sich die Anschlüsse, um das volle Potential eines der kleinsten auf dem Amateurmarkt erhältlichen Kommunikationsempfänger zu nutzen. Für Empfangsbetrieb unterwegs läßt sich der HF-150E auch mit Batterien betreiben, die in zwei Fächern auf der Rückseite des Empfängers Platz finden. Fotos: hku

jedoch eine beinahe tragische Entwicklung, denn der HF-150E erreichte, wie erwähnt, häufig erst mit Vorverstärker die Wiedergabe des HF-150 ohne Vorverstärker. Für transatlantischen Mittelwellen-Fernempfang erscheint der HF-150 daher als die geeignetere Wahl, dann aber wieder durch einen leistungsfähigen Preselektor unterstützt.

Es sei allerdings dringend klargestellt, daß der neue Kommunikationsempfänger aus dem Hause Lowe nach wie vor sehr respektable Empfangsleistungen bietet. Insbesondere beim Empfang gestörter Signale boten die ZF-Filter des HF-150E deutlich merkbare Vorteile beispielsweise gegenüber denen eines NASA HF-4E. Auch die größeren Koffergeräte, wie den Sony ICF-SW77 oder den Grundig Satellit 700, läßt der HF-150E deutlich hinter sich.

Darüber hinaus ist die Wiedergabequalität starker wie mittlerer und schwacher SSB- und AM-Signale wie bereits beim Vor-

gänger auch beim HF-150E, ohne zu überreiben, als brillant zu bezeichnen. Hier glänzt der Empfänger auch weiterhin und wird in dieser Hinsicht erst wieder von Empfängern erreicht, die deutlich mehr kosten.

Die Frequenzabstimmung in SSB ist mit 8 Hz auch für den Empfang spezieller Fernschreibarten fein genug. Allerdings hilft in solchen Fällen die Verwendung eines hochwertigen externen NF-Filters wie des neuen GD 86 NF von Dierking, die beim Empfang die für derartige Zwecke fehlenden geringen Bandbreiten ermöglichen. Bei einem entsprechenden Test ergänzten sich HF-150E und GD 86 NF hervorragend; und auch der CW-Empfang mit dem neuen Lowe konnte nun überzeugen. Schließlich: Beim HF-150E handelt es sich auch weiterhin um eines der robustesten Radios auf dem Amateurmarkt.

■ Fazit

Der HF-150E hinterläßt nach einem intensiven Praxis- und Vergleichstest gemischte Gefühle, denn anders als noch beim HF-225, dessen Weiterentwicklung zum HF-225E ein merkbarer Schritt nach vorn war, konnten die beim HF-150E vorgenommenen Änderungen nicht durchweg begeistern. Das offensichtlichste Manko ist die zu leichtgängige manuelle Frequenzabstimmung, die insbesondere bei SSB-Empfang und bei der Nutzung des Synchrondemodulators in AM für vermeidbare Probleme sorgen könnte. Ausgesprochene BC-DXer und Stationsjäger werden zudem die gegenüber dem HF-150 leicht herabgesetzte Empfindlichkeit des HF-150E beklagen.

Für Programmhörer hingegen oder den Empfang kräftiger SSB-Signale beispielsweise auf 80 m und 40 m bietet der HF-150E in der Tat eine Reihe von Vorteilen gegenüber dem Vorgängermodell, wobei insbesondere eine durch die neuen Vorfilter deutlich geringere Tendenz zu Übersteuerungen der Eingangsstufe hervorzuheben ist. Und wer bei ungünstigen Lichtverhältnissen auf Sendersuche gehen möchte, wird die nun vorhandene Beleuchtung der Frequenzanzeige schätzen.

Der Empfang mit dem HF-150E ist durch die beschriebenen Maßnahmen insgesamt nochmals erleichtert worden, wodurch sich das Gerät insbesondere für den Einsteiger eignet, aber auch als leistungsfähiger Zweitempfänger für den Gartentisch oder als Nachrichtenzentrale für den Empfangsbetrieb unterwegs empfohlen werden kann. Der HF-150E ist im Fachhandel für etwa 1500 DM erhältlich. Für den Betrieb im maritimen Bereich gibt es eine spezielle Version des HF-150E. Vertrieb und weitere Informationen: SSB Electronic, Iserlohn.

Technische Daten (Herstellerangaben)	
Frequenzbereich:	30 kHz 30 MHz
Empfangssystem	Doppelsuper mit PLL
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 45 MHz, 2. ZF: 45.5 kHz
Trennschärfe (6 dB/60dB):	
schmales Filter	2.6 kHz/4,1 kHz
breites Filter	6.5 kHz/10.2 kHz
Betriebsarten:	SSB (LSB, USB), AM, Synchron-AM (USB, LSB, DSB, DSB-breit)
Automatisch	
gesch. Bandpässe:	< 1 MHz, 1 ... 5 MHz, 5 10 MHz, 10 ... 20 MHz, 20 ... 30 MHz
Empfindlichkeit (50-Ω-Eingang, 10 dB/N):	
AM, m = 70 %, f = 1 kHz	
50 kHz 500 kHz	< 3 µV
500 kHz 30 MHz	< 2 µV
500 kHz 30 MHz	< 0.5 pv (m. akt. Vorverst.)
SSB, 1 kHz	
50 kHz 500 kHz	< 1.5 µV
500 kHz ... 30 MHz	< 1.0 µV
500 kHz 30 MHz	< 0.3 µV (m. akt. Vorverst.)
Dynamikbereich des schmalen Filters:	
5 kHz	75 dB
10 kHz	85 dB
IP ₃ (50 kHz)	> +18 dBm
NF-Leistung:	1,6 W an 8 Ω, k = 5 %
AMS-Detektor:	
Fangbereich DSB	≈ ± 100 Hz, SSB ± 50 Hz
Antenneneingänge:	50 Ω über PL-239-Buchse, 600 Ω/Erde über Klemmen
Antennenabschwächer:	- 20 dB
Anzeige:	fünfstellige LC-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung (wahlweise Frequenz in vollen kHz, Betriebsart oder Speicherplatz an)
Abstimmung:	Handrad m. optischem Koder, externer Tastatur (Zusatz) oder PC-Steuerung (Zusatz)
Speicher:	60 (Frequenz und Betriebsart)
NF-Ausgänge:	Rekorderbuchse ≈ 200 mV, externer Lautsprecher (jeweils 3,5-mm-Klinke)
Stromversorgung:	Kopfhörer (mono oder stereo, 6,3-mm-Klinke) +10 ... +15 V, 150 300 mA (2,1-mm-Hohlstecker) über ext. Netzgerät für 240 V (im Lieferumfang) interne Batterien/Akkus (mit eingeb. Ladeeinrichtung)
Betriebsdauer:	
(Alkaline-Zellen):	5 ... 6 h (bei Akkus weniger)
Masse:	1300 g
Maße (B x H x T):	185 mm x 80 mm x 175 mm

Der Weltempfänger Sangean ATS-909 aus der Sicht des Funkamateurs

Dr. REINHARD KRAUSE-REHBERG - DK5RK

***Weltempfänger gibt es viele, aber welcher eignet sich für den Funkamateurl Zu groß und zu teuer sollte er nicht sein, und vor allem sollen sich SSB-Stationen bequem einstellen lassen. Ein idealer Kandidat ist der Sangean ATS-909. In [1] wurde das Gerät bereits detailliert vorgestellt. Hier spielen deshalb die technischen Daten keine große Rolle; statt dessen geht es um praktische Erfahrungen aus der Sicht eines Funkamateurs.**

Welcher Funkamateurl hat das nicht schon mal erlebt: Man ist irgendwo am anderen Ende der Welt, in Japan bei einem Kongreß oder auf den Kanaren zum Sonne tanken. Der KW-Transceiver schläft zu Hause, weil am DX-Standort (oder zu Hause) keine Genehmigung vorhanden ist. Trotzdem möchte man zumindest gern mal „reinhören“. Für diesen Zweck gibt es eine Menge KW-Portables zu ganz unterschiedlichen Preisen. Der taiwanische Sangean ATS-909 bzw. der baugleiche Siemens RK-777 ist bei akzeptablem Preis ein hierfür gut geeigneter Reisebegleiter. Der Marktpreis liegt gegenwärtig (Dezember '98) bei 380 DM.

Testberichte und Informationen zu vielen KW-Portabel-Empfängern findet man z.B. auf der Web-Seite von Radio Niederlande www.mw.nl/realradio/rx_current.html. Ich erhielt die Anregung für die Anschaffung über einen Test von WB8IMY in der QST 8/97. Er verglich dort vier KW-Portables und insbesondere hinsichtlich ihrer Eignung für den Amateurfunk.

■ Technische Daten und Ausstattung

Das Gerät, das 1996 auf den Markt kam, ist 215 mm x 134 mm x 37 mm groß und liegt bei einer Masse von etwa 880 g gut in der Hand. Nach Messungen im Labor der ARRL beträgt seine Empfindlichkeit für ein gerade noch Wahrnehmbares-Signal auf Kurzwelle 0,06 µV. Ein zu 30% modulierte AM-Signal mußte für einen Signal/

Rausch-Abstand von 10 dB etwa 0,7 µV am externen Antenneneingang aufweisen. Die mit einem Signal in 20 kHz Abstand vom Nutzsignal durchgeführt & Messungen ergaben einen IP3-Dynamikumfang von ungefähr 80 dB, was, wie ich fand, im praktischen Betrieb ausreicht.

Das Gerät verfügt anstelle des sonst üblichen Local/DX-Schalters über einen gut zu bedienenden stufenlosen HF-Verstärkungssteiler, den ich sehr zu schätzen lernte. Bei meinem Gerät betrug der Einstellbereich etwa 30 dB.

Die Stromaufnahme ist mit 90 mA bei Lautsprecherbetrieb (Zimmerlautstärke) für ein digitales Gerät akzeptabel. Sie erhöht sich bei Stereo-Kopfhörerbetrieb auf 100 mA. Eine Ladung von vier 1,2-V-Akkumulatoren genügt für einige Stunden Betrieb, Alkali-Batterien schaffen sogar um die 25 Stunden, was schon für einen kurzen Urlaub reichen sollte, wenn man noch was anderes macht, als die Bänder zu belauschen. Beim Ausschalten des Geräts wird der Ladezustand kurz auf der S-Meter-Balkenskala, die auch bei Ni/Cd-Akkus sehr gut funktioniert, angezeigt. Zum Laden müssen die Akkus entnommen werden.

Das mitgelieferte 6-V-Netzteil ist mit seiner Masse von 530 g ziemlich klobig, stellt sich dafür aber automatisch auf 230 V bzw. 110 V ein und wirkt HF-mäßig als Gegengewicht.

Möchte man auf Netzbetrieb verzichten, so empfiehlt sich bei schwachen Signalen ein

Gegengewicht. Das kann im einfachsten Fall ein Draht von einigen Metern Länge sein, den man auf dem Fußboden auslegt. Besser stellt man einen Kontakt zum Heizkörper oder zur Wasserleitung her. Anschlußpunkt ist der Massekontakt der 3,5-rm-n-Klinken-Schaltbuchse.

Der Empfänger überstreicht praktisch lückenlos den Frequenzbereich von 153 kHz bis 30 MHz (AM und SSB, kein FM) sowie von 87,5 bis 108 MHz (FM). Die Frequenzabstimmung erfolgt auch auf Kurzwelle entweder ganz bequem direkt über die Zifferntasten oder in 5-kHz-Schritten über die Up/Down-Tasten auf der Frontplatte. Der Clou ist aus Sicht des Funkamateurs jedoch der große Abstimmknopf an der rechten Seite, dessen Schrittweite sich für LSB/USB auf 1 kHz oder 40 Hz (bzw. auf 5 kHz/1 kHz in AM) umschalten läßt.

Ich habe die Seitenbandunterdrückung mittels Generator und kalibriertem Abschwächer bei 1 kHz Tonhöhe zu etwa 30 dB bestimmt. Das sind immerhin fünf S-Stufen, wenn man es auch nicht hundertprozentig Einzeilenempfang nennen kann.

Die LC-Anzeige des S-Meters besteht aus 14 Balken, von denen aber immer zwei gleichzeitig schalten. Die so verbleibenden 7 Stufen der Anzeige verteilen sich von S 1 bis S 9 + 10 dB (s. Bild).

■ Unterwegs auf Kurzwelle

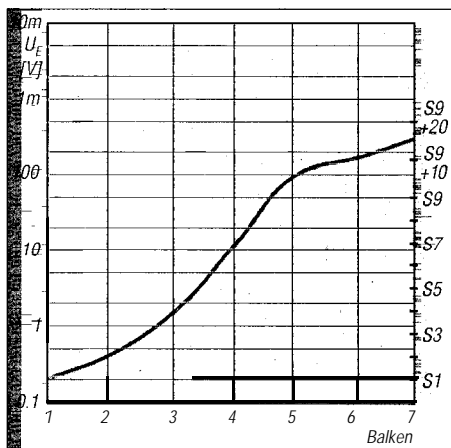
Das Handbuch ist einfach miserabel. Man erfährt beispielsweise nicht einmal, daß es sich um einen Doppelsuper handelt. Dafür funktioniert der Empfänger um so besser: Gerät einschalten, Taste SW drücken, F für die Frequenz, gefolgt von der Zahlenkombination 7050 sowie Enter und mit dem Betriebsartenschalter LSB wählen. Bei guten Bedingungen kann man danach mit der Stabantenne bereits SSB-Stationen im 40-m-Band aufnehmen. Ich war vom sauberen und vollen Klang des 70-mm-Lautsprechers ausgesprochen überrascht. SSB- und CW-Stationen heben sich sehr gut vom geringen Grundrauschen ab.

Allerdings wird man bald feststellen, daß trotz der guten Empfindlichkeit des Geräts meist eine Zusatzantenne notwendig ist. Mit der mitgelieferten 7 m langen Drahtantenne, die sich in einem praktischen Aufwickler befindet, kann man auf allen Bändern dabeisein.

Für wirklich optimalen Empfang, auch von schwachen Signalen, ist vor allem unterhalb 10 MHz eine Anpassung der Antenne empfehlenswert. Ich habe eine einfache L-Schaltung aus Festinduktivitäten und einem Rundfunkdrehkondensator (etwa 300 pF) aus einem ausgedienten Taschenradio aufgebaut (Bild). Die Induktivitäten (1 µH; 2,2 µH; 4,7 µH; 6,8 µH; 10 µH;



Der Weltempfänger ATS-909 überzeugt neben seinem ordentlichen UKW-Empfang speziell den Funkamateurl durch gute Kurzwelleigenschaften. SSB- und CW-Stationen lassen sich mittels des großen Abstimmknopfes auf der rechten Seite in 40-Hz-Schritten feinfühlig abstimmen.



Die Empfindlichkeit des Balken-S-Meters ist etwa dB-linear. Es schalten jedoch immer zwei Balken gleichzeitig, so daß insgesamt nur sieben Stufen für die Anzeige zur Verfügung stehen.

15 μH ; und $5 \times 22 \mu\text{H}$) werden mit einem Miniaturdrehwähler umgeschaltet. Durch die hohe Gesamtinduktivität von 150 μH funktioniert die Anpaßschaltung für die 7-m-Drahtantenne bis in den Mittelwellenbereich.

Steht kein solches Anpaßgerät zur Verfügung, kann man dieses Manko mit einer größeren Antennenlänge ausgleichen. Diese Zusatzantenne kann durchaus in der Wohnung oder im Hotelzimmer ausgelegt werden, sofern man Schaltnetzteile, Fernsehgeräte und Computer weit genug entfernt hält. Auch DX-Empfang ist in jedem Fall mit einem Draht von wenigen Metern Länge möglich. Manche deutschen Stationen hätten sich bestimmt gewundert, wenn sie gewußt hätten, wie laut und klar ihre mehr oder weniger erfolglosen CQ-Rufe während des WAE-SSB-Contests '98 am Sonntagmorgen in meinem Hotelzimmer in Kapstadt zu hören waren. Eine Außenantenne ist natürlich vorzuziehen, in diesem Fall kann aber die Antennenspannung evtl. so groß sein, daß es nicht ohne einen externen Abschwächer geht, weil der Umfang der HF-Handeinstellung dafür nicht mehr ausreicht. Ich habe den Abschwächer als 500- Ω -Potentiometer mit in das Anpaßgerät eingebaut.

übrigens ist der Empfänger auch ein sehr guter Detektor für Störsignale aller Art, die man sonst nur schwer lokalisieren kann. Ich fand es ganz erstaunlich, wo sich heute überall Schaltnetzteile finden lassen. Noch erstaunlicher ist, wie wenig Mühe sich viele Hersteller solcher Geräte mit der Funkentstörung machen. Mit dem ATS-909 konnte ich binnen Minuten hartnäckige Störquellen in meiner Umgebung als penetrante Dauerstörer entlarven. Die oft bei ausgeschalteten Geräten voll durchlaufenen Schaltnetzteile erzeugen gerade auf den unteren Bändern enorme Störpegel von S 5. Da hilft nur, Stecker raus!

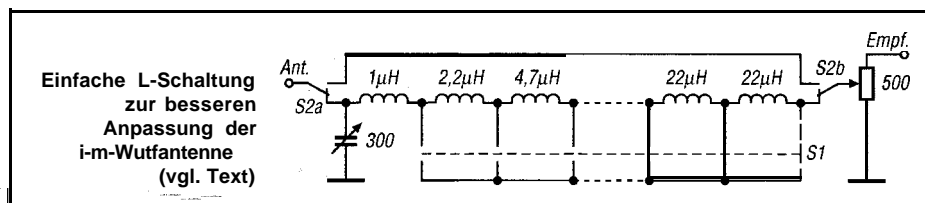
Schon nach kurzer Eingewöhnung wird der Funkamateurler von der Drehknopfabstimmung des ATS-909 überzeugt sein: Man sucht zunächst mit der 1-kHz-Schrittweite das Band ab, schaltet bei einer empfangswürdigen Station per Daumendruck auf 40 Hz Schrittweite und kann die Station nun feinfühlig einstellen. Ein zusätzlicher BFO-Steller, wie bei vergleichbaren Geräten üblich, kann damit entfallen. Beim Mustergerät war jeweils der 25. Schritt, der das Kilohertz vollmacht, deutlich größer als 40 Hz (etwa 70 Hz), was aber auch für SSB noch kein zu großer Frequenzschritt ist.

NF-Filter innerhalb eines Tages mit einem Draht im Zimmer auf 40 m in CW alle Kontinente zu hören.

Man sollte allerdings bedenken, daß solch ein 'einfaches Gerät nicht einen ausgefeilten Stationsempfänger ersetzt. Der ATS-909 ist eben im Grunde nicht viel mehr als ein Radio, mit dem man auch Amateurfunk hören kann. Da läßt es sich wohl verschmerzen, wenn nicht jede Verbindung störungsfrei bis zum Ende zu empfangen ist.

Apropos Radio: Für den BC-DXer sind die 26 1 Speicherkanäle allein auf Kurzwelle sicher von Vorteil (29 Seiten mit je neun Frequenzen), von denen der Hersteller bereits 29 wichtige Sender (Deutsche Welle, Voice of America, BBC usw.) mit bis zu neun Alternativfrequenzen vorprogrammiert hat. Natürlich können alle Speicher neu belegt werden, wobei sich der Speicher auch die Betriebsart merkt.

Die Frequenzbereiche der Rundfunkbänder stehen auf der Frontplatte. Dreht man „versehentlich“ in ein solches Band, so piepst die Kiste und zeigt das Band an. Außerdem kann man sehr leicht durch die BC-Bänder zappen: Einfach die SW-Taste gefolgt von einer Zifferntaste drücken.



Die größte Schwäche aller dieser Portables, auch des ATS-909, ist die Trennschärfe. Er enthält Filter für AM-Empfang, die aber selbst für diesen Zweck etwas schmaler sein dürften. Während das bei SSB-Empfang nicht so sehr stört (hier wird das Filter für AM schmal, mit 4,5 kHz Bandbreite benutzt), stellt die hohe Bandbreite speziell für CW doch ein beachtliches Handicap dar. Zur Abhilfe liegt der Bau eines externen NF-Filters nahe.

Immerhin gelang es mir, mit dem ATS-909 plus versuchsweise nachgeschaltetem DSP-

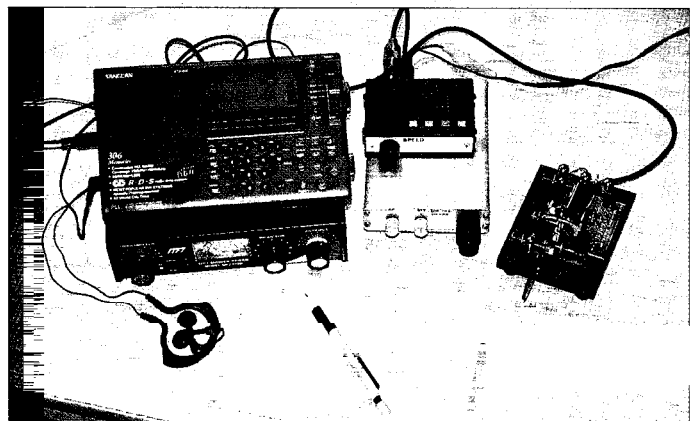
Ein Wermutstropfen für ernsthafte BC-DXer ist das Fehlen eines AM-Synchrondetektors.

Man kann auch eine Speicherseite mit ihren neun Speicherplätzen opfern, um alle Amateurbänder mit dem richtigen Seitenband abzulegen. Danach genügt dann ein Tastendruck, um beispielsweise vom 15-m- in 80-m-Band zu wechseln. Der alphanumerische Seitenname kann ebenfalls editiert werden.

Die Regelzeitkonstante ist sehr kurz, was für den breitbandigen CW-Empfang optimal ist. Für SSB-Empfang wäre jedoch eine Hängeregulierung wünschenswert. Ich habe mir geholfen, indem ich die HF-Verstärkung bei starken SSB-Stationen soweit zurückgeregelt habe, daß der Hintergrund weitgehend verschwindet und das Signal sauber und ohne „Atemgeräusche“ zu hören ist.

■ „On the Air“

Natürlich sollte der Empfänger auch zusammen mit einem Sender zeigen, was er kann. Für den Zweck wurden mit meinen QRP-Transceivern (T20P und T40C von Siegfried Hari) CW- und SSB-Verbin-



Der ATS-999 eignet sich auch gut als Empfänger für die QRP-Station. Neben dem ATS-999 sind der MFJ-Tuner 945, der QRP-Transceiver T40P und der Superkeyer II Lu sehen. Zum sauberen Mithören des Sendesignals muß die Empfangsantenne während des Sendens vom ATS-999 abgetrennt werden.

Fotos: DK5RK

dungen auf 40 m und 20 m abgewickelt. Der ATS-909 arbeitete dabei, über ein Antennenanpaßgerät MFJ-945 betrieben, an einer Hilfsantenne. Das eigene Sendesignal läßt sich dann gut mitlesen, wenn die Empfangsantenne beim Sendebetrieb vom ATS-909 getrennt wird. Ich habe das mit einem doppelpoligen Umschalter realisiert, der die Antenne abtrennt und den Empfängereingang kurzschließt.

Für Ausgangsleistungen von 100 W oder mehr müssen jedoch unbedingt alle Leitungen inklusive des Netzteils vom Gerät entfernt werden, um eine Übersteuerung zu vermeiden. Auf diese Weise ließ sich auch ein Ausgangssignal von etwa 600 W in un-

mittelbarer Antennennahe zu Testzwecken sauber abhören.

Will man den ATS-909 als Empfänger für seinen QRP-Sender verwenden, so sollte man sich spätestens jetzt zum Bau bzw. Kauf eines NF-Filters durchringen, denn die Empfangsleistungen sind vor allem durch die mangelnde Nahselektion begrenzt.

■ Fazit

Der ATS-909 ist ein hervorragender Reisebegleiter, der nicht nur als Wecker und Kurzwellenradio für die Nachrichten der Deutschen Welle gute Dienste leistet. Nach meinen Tests verstand ich sehr gut, daß dieser Empfänger 1996/97 durch das

World Radio TV Handbook zum besten Portable gewählt wurde. Als Erstinvestition für den angehenden SWL ist der Empfänger ebenso geeignet, wie auch als Zweitempfänger für den OM und das nicht nur auf Reisen. Beim Drehen über die Kurzwellenbänder kann man echt manchmal vergessen, daß es sich nicht um einen ausgewachsenen Amateurempfänger handelt, sondern, daß man es „nur“ mit einem Radio zu tun hat.

(krause@physik.uni-halle.de
oder DK5RK@DBOMER)

Literatur

[1] Ebert, H.: Praxistest: Sangean ATS 909 -mehr als ein Weltempfänger für die Reisetasche, FUNK-AMATEUR 47 (1998), H. 4, S. 401

Elektrosmog, Herzschrittmacher und die Realität

ARNO WEIDEMANN - DL9AH

Funkamateure sind zunehmend durch neue Bestimmungen EMV und EMVU, insbesondere die Verfügung 306/97 des ehemaligen Ministeriums für Post und Telekommunikation, verunsichert. Daß hinter den rigiden Limits weniger wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern eher politische Rücksichten und wirtschaftliche Interessen stehen, wird hier dargelegt.

‘Zu den Merkwürdigkeiten der Gegenwart gehört es, daß es immer wieder Zeitgenossen gibt, die es fertigbringen, irgendwelchen harmlosen Gegebenheiten eine Gefährlichkeit zuzuschreiben. Erdstrahlen sollen der Grund für Schlaflosigkeit sein, Wasseradern die Gesundheit beeinträchtigen usw. Und es gibt genug Opfer dieser Scharlatane, denen so neue Schlafzimmereinrichtungen verkauft werden, Wasseraderexperten aufgeschwatzt werden, die teuer zu bezahlen sind usw. usw. Kurz, die Unwissenheit der Menschen und ihre Angst vor dem Unbekannten wird schamlos ausgenutzt. Auch die Medien sind sich oft genug nicht zu schade, solche Ängste aus Quotengründen weiter zu schüren.

■ Keine wissenschaftlichen Beweise

Nicht anders ist es beim sogenannten Elektrosmog. Mehr als 600 wissenschaftliche Kommissionen haben sich auf der ganzen Welt über viele Jahre hinweg mit einem immensen Aufwand an finanziellen Mitteln bemüht, irgendwelche Zusammenhänge zu beweisen, die zu Schäden für Leib und Leben führen könnten. Ergebnis: Nicht einer ist es gelungen, eine wissenschaftlich reproduzierbare Schädigung zu finden.

Die Wissenschaftler, die offenbar einer Effekthascherei wegen zunächst behauptet hatten, sie hätten durch die Einwirkung von elektrischen Spannungen, Elektro-

magnetismus oder von elektromagnetischen Wellen, so wie sie im Alltag auftreten, irgend etwas gefunden, konnten die Ergebnisse ihrer eigenen Versuche z.T. nicht wiederholen und mußten sämtlich ihre vorschnellen Behauptungen zurückziehen. Haben aber 600 verschiedene, voneinander unabhängige Forschungsgruppen mit namhaften Wissenschaftlern keine Schädigung für Leib und Leben gefunden, darf man getrost davon ausgehen, daß es sie auch nicht gibt.

Dabei wäre dieser große Forschungsaufwand z.T. gar nicht notwendig gewesen. Bei elektromagnetischen Wellen z.B. hatte man das bereits vorliegende Material nur

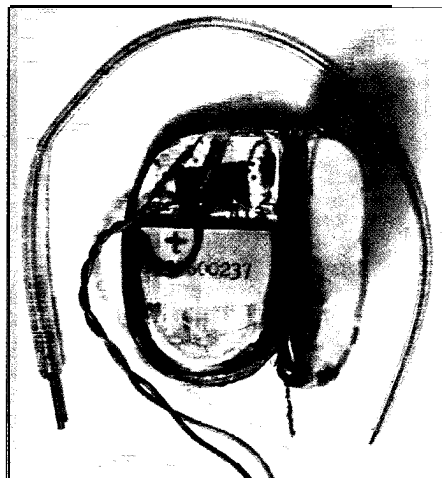
statistisch auszuwerten brauchen. Seit etwa 1925 gibt es Rundfunksender, seit ungefähr 1935 Großrundfunksender in beträchtlicher Zahl und mit Leistungen im Megawattbereich, die Antennengewinne (bei 20 dB) wird die Strahlungsleistung auf das Hundertfache gesteigert – siehe Wertachtal) nicht gerechnet. Das Bedienungspersonal dieser Sender, das dieser enormen Strahlung mehr oder weniger ständig ausgesetzt ist, mußte ja eine erhöhte Krankheitshäufigkeit oder eine geringere Lebenserwartung haben! Das aber ist nicht der Fall.

Im Gegenteil: Seit vielen Jahrzehnten wird die Kurzwellenstrahlung mit Feldstärken von vielen hundert Volt je Meter in der Medizin therapeutisch eingesetzt, Knochen heilen besser und schneller, die Durchblutung im Gewebe wird verbessert und Elektromassage wirkt krampflösend. Stromtherapie bewirkt bei Rheuma Heilerfolge, Elektromagnetismus hilft bei Arthrose, Mikrowellenbestrahlung bei Vereiterungen usw. usw. Zell- oder irgendwelche sonstigen Schädigungen sind nie beobachtet worden.

Es sei in diesem Zusammenhang auch noch darauf hingewiesen, daß wir ohne elektromagnetische Wellen gar nicht existieren können. Wir und alle Pflanzen brauchen z.B. die elektromagnetischen Wellen der Sonne; ja unser Körper produziert selbst elektromagnetische Energie in Form von Körperwärme. Darüber hinaus enthalten nur wenige der aufgewärmten Speisen und Getränke, die ein Mensch am Tag aufnimmt, ein Vielfaches der elektromagnetischen Wärmeenergie, die selbst der größte Rundfunksender auf einen menschlichen Körper einstrahlen könnte.

Der Frequenzbereich der elektromagnetischen Wärmestrahlung ist sogar noch wesentlich höher als die üblichen Funkfrequenzen (etwa 100 nm entsprechend 300 000 GHz).

Trotzdem hat die Elektrosmogdiskussion die Öffentlichkeit verunsichert. Genau wie



Geöffneter Herzschrittmacher

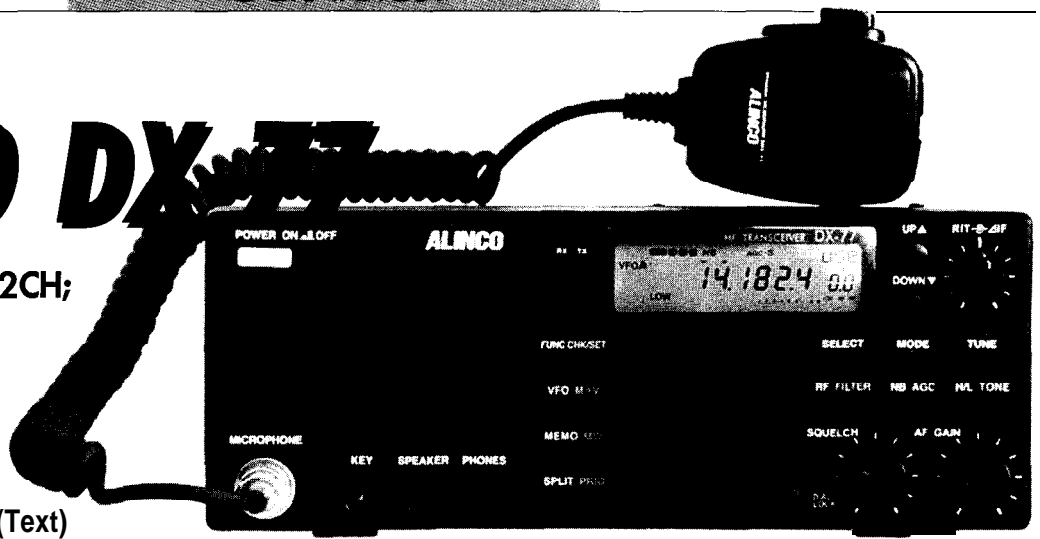
Einsteigergerät

ALINCO DX-77

Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH;
Ulrich Graf, DK4SX
(Messungen)

Matthias Pfeffer, DL2FJ
(Praxistest)

Jürgen Sapara, DH9JS (Text)



Der DX-77 ist ein 100-W-Kurzwellentransceiver für die Amateurfunkbänder von 1,8 MHz bis 30 MHz. Eine Besonderheit ist der nach vorn abstrahlende Lautsprecher.

Auf der jüngsten **HAM RADIO** wurden wir auf den **DX-77** von Alinco aufmerksam. Wir wollten wissen, was das preisgünstige Gerät zu bieten hat. Der Hersteller weist auf das „Wesentliche“ hin, was man zum Funken benötigt. Dies sind:

- ▶ durchgehender Empfänger von 50 kHz bis 30 MHz
- ▶ 100 Speicherplätze
- ▶ QSK, Semi- und Auto-Break-In
- ▶ ZF-Shift und NF-CW-Filter
- ▶ frontseitige Anschlüsse für Kopfhörer, Taste und externen Lautsprecher
- ▶ automatische Antennenanpassung mit Alinco EDX-1/2 oder Fremdfabrikaten

Wie testen wir was

Die Kriterien für den Praxistest findet man in der CQ DL 11/98 auf Seite 861 und auch im Internet: www.darc.de/cqdl unter Service.

Zuerst der Praxistest:

Ergonomie des Gerätes

Die Abstimmgeschwindigkeit pro Umdrehung des VFO-Knopfes beträgt rund 2 kHz, bei schnellem Drehen steigt sie auf rund 6 kHz pro Umdrehung an.

Mit den Up/Down-Tasten – an Gerät und Mikrofon mit gleicher Funktion – lassen sich sowohl die Speicher und Amateurfunkbänder umschalten, als auch die Frequenzen in 1-MHz- und 100-kHz-Schritten einstellen.

Alle wichtigen Funktionen sind – ohne daß man vorher mehrere Stunden das Handbuch lesen muß – intuitiv bedienbar.

Da der DX-77 auf die nötigsten Funktionen und Bedienelemente beschränkt ist, gibt es auch keine „unwichtigen“ Funktionen.

Eine selbsterklärende Anzeige der eingestellten Optionen erleichtert den Umgang mit dem Gerät.

Für zwölf weitere „spezielle“ Funktionen gibt es ein Menü, das aber nur über eine Ebene verfügt und damit bei der Programmierung unproblematisch ist.

Empfindlichkeit

Für den Hörvergleich wurde ein vorhandenes Gerät der oberen „Low-End-Klasse“ benutzt. Es zeigten sich im Praxistest keine Unterschiede bei der Empfindlichkeit.

NF-Wiedergabequalität

In SSB ist die NF-Wiedergabe gut und angenehm. Dem günstigen Preis scheint auf jeden Fall nicht der Lautsprecher zum Opfer gefallen zu sein.

Blocking bzw. reziprokes Mischen

Die Theorie, daß Blocking bei schwachen CW-Signalen in der Nähe von starken zu „Pulsen“ führt, wurde leider in der Praxis bestätigt.

P5a Intermodulation dritter Ordnung

Im Betrieb konnten Mischprodukte starker Rundfunksender abends im 40-m-Band gehört werden.

P5b Intermodulation zweiter Ordnung

Im Test wurden im oberen Bereich des 20-m-Bandes zwar keine Rundfunksignale gehört, dafür aber Träger, die möglicherweise von Mischprodukten erzeugt wurden.

Paßbandtuning und Notchfilter

Ein Notchfilter ist leider nicht integriert. Das Paßbandtuning hat einen Abstimmbereich von $\pm 2,0$ kHz, die komplette Durchlaßkurve des IF-Paßbandes wird verschoben. Es greift schnell ein. Ein Hinausdrehen über „9 Uhr“ oder „3 Uhr“ zeigt keine weitere Wirkung.

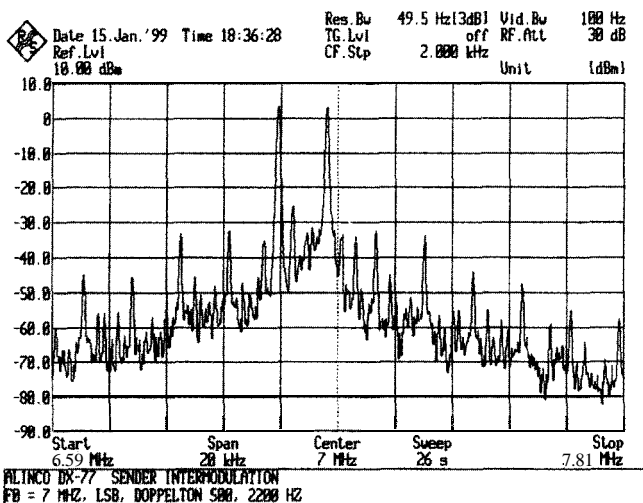


Bild S4: Sender-Intermodulation

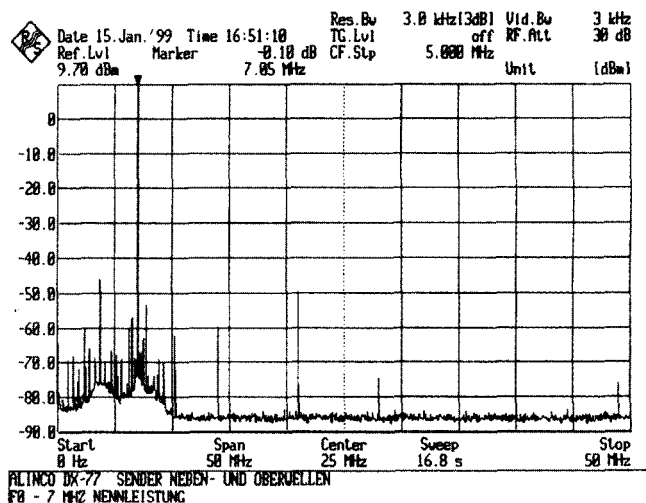


Bild S3: Sender-Neben- und Oberwellen

Empfängerdaten DX-77

Erläuterungen siehe CQ DL 11/98, S. 861

Kennzeichen	Art	Meßwert	Bemerkungen
E1	Rauschzahl	18dB	ohne Vorverstärker
E1	Rauschzahl	12,5 dB	mit Vorverstärker
E2	Rauschflur	-123 dBm	SNR = 3 dB
E3	Empfindlichkeit	-112 dBm/0,54µV	SNR = 10 dB
E4a	Übersteuerung	0 dBm	angenommen, da Übersteuerung nicht erreicht wird
E4b	Regeleinsatz	-80 dBm	für 6 dB NF-Abfall
	Regelumfang	80 dB	ergibt sich aus E4a·E4b
E5	S-Meter-Kennlinie:	Bild E5	
E6a	IM-freier Dynamikbereich zweiter Ordnung	87 dB	$IMD_2 = P_S - P_N = -36 \text{ dBm} - (-123 \text{ dBm}) = 87 \text{ dB}$
	Interzeptpunkt zweiter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	51 dBm	$IPE_2 = 2 \times IMD_2 + P_N = 2 \times 87 \text{ dB} + (-123 \text{ dBm}) = 51 \text{ dBm}$
E6b	IM-freier Dynamikbereich dritter Ordnung	93 dB	$IMD_3 = P_S - P_N = -30 \text{ dBm} - (-123 \text{ dBm}) = 93 \text{ dB}$
	Interzeptpunkt dritter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	16,5 dBm	$IPE_3 = 1,5 \times IMD_3 + P_N = 1,5 \times 93 \text{ dB} + (-123 \text{ dBm}) = 16,5 \text{ dBm}$
E7	Blockingdynamikbereich	98 dB	Pegel $-P_N = -25 \text{ dBm} - (-123 \text{ dBm}) = 98 \text{ dB}$
E8	Shapefaktor	3,5	SSB-Filter-Bandbreite bei 6 dB = 2,8 kHz SSB-Filter-Bandbreite bei 60 dB = 9,8 kHz Messung verfälscht durch Nebenwellen des VFO in $\pm 5,4 \text{ kHz}$ Abstand mit -60 dBc. CW-Narrow-Filter: Messung nur an der NF-Ausgabe möglich, da das S-Meter offensichtlich mit dem SSB-Filter gekoppelt ist. NF-Bandbreite: 960 Hz (siehe auch Bild E11) $-78 \text{ dBm} - (-123 \text{ dBm}) = 45 \text{ dB}$
E9	Unterdrückung v. Nebenempfangstellen	45 dB	
	Unterdrückung der 1. ZF (71,75 MHz)	nicht meßbar	
	Unterdrückung der 2. ZF (8,875 MHz)	$\approx 100 \text{ dB}$	
	1. Spiegelfrequenzunterdrückung	$\approx 100 \text{ dB}$	an der Meßgrenze
E10	Eigenempfangstellen	7,493/8,875/16,778/17,75/24,27 MHz	an der Meßgrenze
E11	NF-Frequenzgang	200 Hz - 2,1 kHz (-3 dB)	Bild E11
E12	NF-Ausgangsleistung	2,07 W	an 8 Ω bei 10 % Klirrfaktor
E13	Stromaufnahme	0,775 A	min. Lautstärke
		0,97 A	max. Lautstärke
E14	Klirrfaktor	1,4 %	bei 0,3 W
E15	ACC-Zeitkonstanten	22 ms	Fast: 10 µV -> 10 mV
		80 ms	Fast: 10 mV -> 10 µV
		21,5 ms	Slow: 10 µV -> 10 mV
		3, a s	Slow: 10 mV -> 10 µV

Senderdaten DX-77

Kennzeichen	Art	Meßwert	Bemerkungen
S1	Sendeleistung	Tabelle S1	
S2	Regelumfang	High/Low-Umschalter	
s3	Spektrale Reinheit	-56 dBc	Dämpfung der Nebenaussendungen (Bild S3)
S4	IM-Dämpfung	-37 dB bezogen auf Doppeltöne	Doppelton 500 Hz und 2200 Hz (Bild S4)
S5	Träger-Unterdrückung	46 dB	Bild S4
	Seitenband-Unterdrückung	39 dB	Bild S4
S6	Senderfrequenzgang	Bild S6	ca. 1,8 kHz/-3 dB
s7	Clickspektrum bei CW (Tastverhalten bei CW)	Bild S7	Bandbreite ca. 750 Hz bei -40 dB
S8	Verhalten des Antennentuners bei Fehlanpassung		Bei Fehlanpassung Leistungsrückgang bis zu 12 dB; keine Schwingneigung



Selektivität, Steilheit der Filterflanken

Als Bandbreiten wurden in der Praxis für CW-W (Wide) ca. 2,2 kHz und CW-N (Narrow) ca. 1,5 kHz, für SSB ca. 3 kHz und AM ca. 9 kHz ermittelt. Unser Eindruck der Selektivität beim Hören ist gut.



Funktion der ACC

In der Einstellung ACC-F (Fast) ist in CW und weniger in SSB ein leichtes Knacken zu hören.

„Plug & Play“

Das war die Aussage von DL3FQ, der den DX-77 auch ausprobiert hat. Also anschließen, einschalten, und er „spielt“. Ohne Schwierigkeiten mit der Bedienung wurde sogleich ein OM in Baku, Aserbaidschan, auf 10 m gearbeitet. Die Audiowiedergabe ist wirklich gut, sagte uns der Redaktionskollege. Leider fehlte dem VFO-Knopf die Schwungmasse, und die Fingergriffmulde sei nicht tief genug. Schön ist dafür der große Empfangsbereich von 50 kHz...35 MHz.

Der Sendebetrieb ist auch außerhalb der Amateurfunkbänder möglich; an einer Dummyload konnte von 1,5...3,2 MHz gesendet werden.

Für die Taste und den Kopfhörer wäre eine 6,3-mm-Buchse schöner, aber auch andere Geräte haben dies nicht immer.

Einige OMs sagen, ein Anschluß für die Taste an der Geräterückseite sei schön, da das Kabel dann nicht stören würde. Andere hingegen finden einen Tastenanschluß vorne

Schalterstellung im Gerät	High/Low	40 m	10 m
100 W	High	92 W/15,4 A	83 W
100 W	Low	10,5 W/6,4 A	9,5 W
50 W	High	41 W	38 W
50 W	Low	6,5 W	6,5 W

Tabelle S1: HF-Ausgangsleistung (100 mV/1 kHz am Mikrofoneingang)

arbeitserleichternd, da man dann das im Shack „eingebaute“ Gerät nicht mit viel Aufwand wieder ausbauen müsse; dafür liege dann eventuell ein

ker und Abschwächer. Auch der Noiseblender tut seinen Dienst, wie wir während eines Kurztestes im Auto feststellen konnten (Ausblenden von Zündfunkenstörern). Ein versehentliches Verändern der Frequenz wird durch die Dial-Lack-Funktion verhindert. Ebenso ist es mittels PTT-Lack möglich, ein unbeabsichtigtes Senden zu verhindern. Im Set-Menü kann die Anzeigenbeleuchtung in sechs Stufen verändert werden. Bei Fehlanpassung regelt der DX-77 die Leistung bis zu 12 dB herunter und schützt damit sich und seinen Besitzer vor teuren Reparaturen.

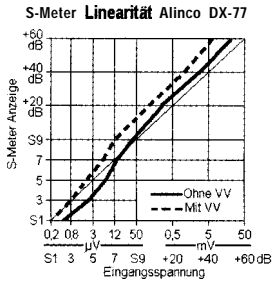


Bild E5: S-Meter-Linearität

Kabel mehr auf dem Schreibtisch. Für digitale Betriebsarten muß der Mikrofon-Stecker vorgesehen, was den Gebrauch etwas umständlich macht. Es wäre auf der Geräterückseite ausreichend Platz gewesen. Vor zuviel Hitze schützt ein temperaturgesteuerter Lüfter die Senderstufe. Man hört zwar, wenn er losläuft, aber das Geräusch ist nicht störend.

Innere Wette

Der DX-77 hat zwei VFO-Speicher (A und B), die Inhalte lassen sich kopieren. Er läßt sich auch über einen PC steuern, aber dafür wird ein Kabeladapter von Alinco benötigt.

Wer schon ein bißchen Erfahrung hat, der kann sehr wahrscheinlich speichern, ohne vorher das Handbuch zu lesen. Alle Einstellungen werden mit abgespeichert. Es stehen 100 Speicherplätze zur Verfügung, ein Klonen des Speicherinhalts ist über Kabel möglich.

Verschiedene Scan-Modi erlauben die benutzerorientierte Suche nach Signalen. Beispielsweise nach Amateurfunkbändern, nach Speichern oder nach vorher definierten Gruppen.

Eine Empfängerfeinverstellung (RIT) ist im Bereich $\pm 1,0$ kHz möglich und wird im Display angezeigt. Die RIT spricht sehr schnell an; kaum gedreht und schon hat man 100 Hz verstimmt.

Das S-Meter und die Poweranzeige sind digital, weswegen die Anzeigen nicht als absolut anzusehen sind, sondern eher als Richtwerte. Hilfreich sind der zuschaltbare Vorverstärker (PreAmp) mit +10 dB und der Abschwächer (ATT) mit 0/-10/-20 dB. Die S-Meter-Anzeige ändert sich beim Schalten von Vorverstär-

Plus/Minus

- sehr gute Audioqualität
- nach vorne abstrahlender Lautsprecher
- intuitive Bedienung
- ⊖ kein Notchfilter
- ⊖ nicht unbedingt für „Vollblut“-Telegrafisten geeignet

Der Sprachprozessor kann nur im SET-Menü eingestellt werden, also nicht während des Sendens. Beim Zuschalten des Sprachprozessors ließen sich keine negativen Auswirkungen im Spektrum erkennen, obwohl der Strom von 8 A auf 10,5 A anstieg. Alle Einstellungen im SET-Menü sind nur mit Anleitung machbar, da zwischen der Tastenbeschriftung und dem jeweiligen Menüpunkt keine Übereinstimmung besteht. Sogenanntes „leeres Rauschen“ – also ohne Signal – ist als leichtes Kratzen zu hören.

QRP-tauglich?

Standardmäßig ist es der DX-77 nicht, denn mit dem Power-Schalter kann man von den nominellen 100 W auf 10 W herunterschalten. Doch wenn man das Gerät aufschraubt, kann man nach der Beschreibung im Service-Manual einen Schalter umlegen, womit man dann in der High-Power-Stellung 50 W und in Low-Power 5 W hat (**Tabelle S1**).

NF-Frequenzgang ALINCO DX-77

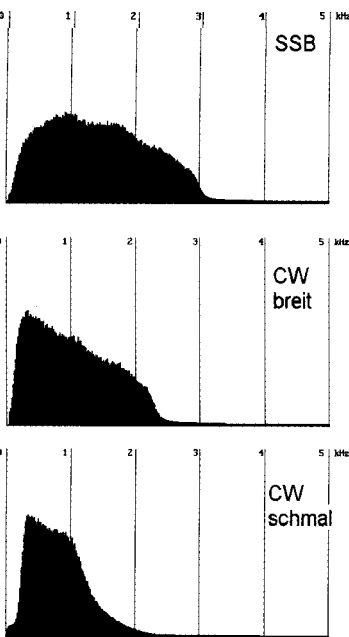


Bild E1: NF-Frequenzgang

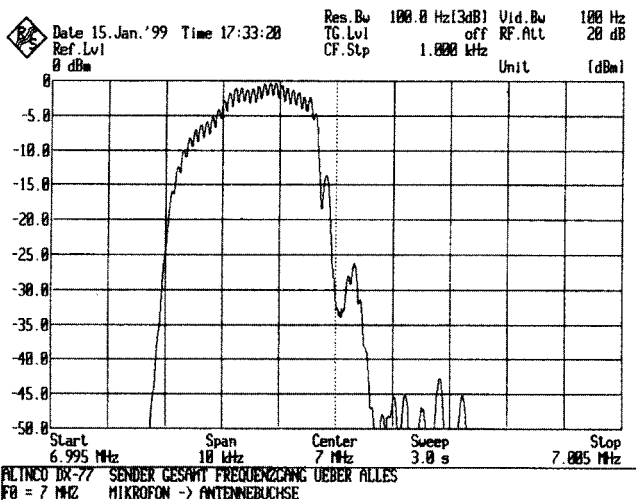


Bild S6: Sender-Frequenzgang

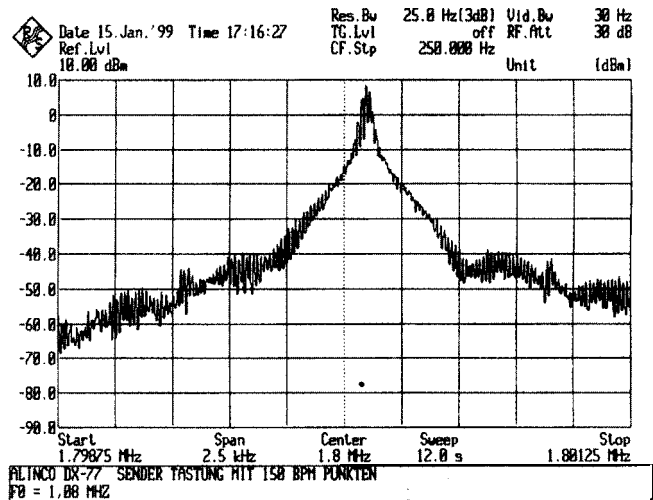
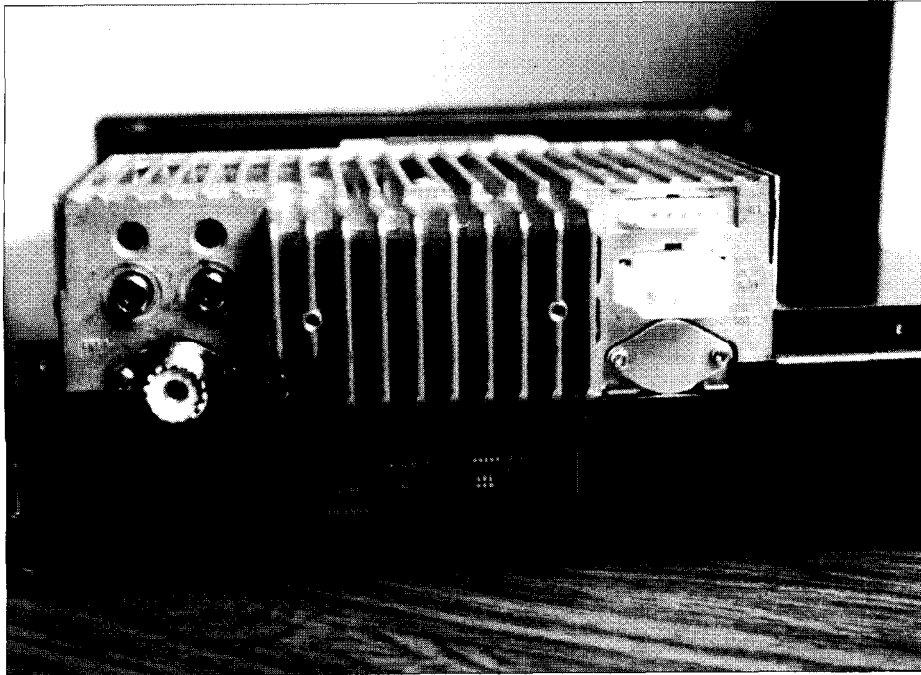


Bild S7: Clickspektrum (oder Tastverhalten) bei CW



Hinweise zum Grundlagenartikel

(CQ DL 11/98, S. 861)

● Die mit einem $(S+N)/N = 10$ dB gemessene Empfängereingangsspannung entspricht der klassischen Empfindlichkeit. Im Gegensatz dazu entspricht die in dBm gemessene Eingangsleistung, die ein $(S+N)/N = 3$ dB erzeugt, genau dem **Rauschflur** (nicht der Rauschzahl!) des Empfängers. Das mit diesem Pegel gemessene Eingangssignal ist das kleinste aufnehmbare Signal (minimum discernible signal). Das Ergebnis dieser Messung ist abhängig von der ZF- und NF-Bandbreite des Empfängers.

● Alle Stufen in einem Empfänger erzeugen Rauschen. Das Verhältnis der Rauschleistung am Ausgang einer Stufe (oder eines Empfängers) zu der Rauschleistung am Eingang wird **Rauschfaktor** (noise factor) genannt. Er ist unabhängig von der Bandbreite und bietet daher eine objektive Beurteilung der Empfindlichkeit eines Empfängers. Gibt man den Rauschfaktor in dB an, wird diese Größe **Rauschzahl** (noise figure) genannt.

Rauschzahl [dB] = 10 x lg x Rauschfaktor

Einige Leser haben sich gemeldet und darauf bestanden, daß der in dB angegebene Rauschfaktor Rauschmaß zu nennen sei. Dies ist nicht richtig (s. „Zinke, Brunwig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik“). Das Rauschmaß gibt den kleinsten Rauschfaktor einer Vierpolkette, bestehend aus mindestens zwei Vierpolen, unter Berücksichtigung ihrer Verstärkung an.

● In die Formel zur Berechnung des Rauschflurs aus der Rauschzahl hat sich ein Fehler eingeschlichen. Richtig muß es heißen:

$$P_N = F \times B \times kT_0$$

Das optionale CW-Filter

Ein NF-CW-Filter gehört zur Standardausstattung. Um die CW-Tauglichkeit zu verbessern, sollte man das optionale CW-Filter nachrüsten. Dies haben wir getan. Voraussetzung ist jedoch der sichere Umgang mit dem Lötkolben, denn das optionale CW-Filter ist nicht steckbar, sondern muß eingelötet werden. Je nach Fingerfertigkeit und Erfahrung ist der Einbau nicht allzu schwierig, man benötigt dafür rund 20 min.

Das 500-Hz-Narrow-Filter ist für Telegrafisten sinnvoll, da sonst das SSB-Filter für CW genutzt wird (mit $\pm 1,2$ kHz), und das ist nicht unbedingt für „Vollblut“-Telegrafisten geeignet, da die Bandbreite bei CW-Narrow noch >1 kHz ist. Dafür ist der DX-77 Full-BK-fähig und kann CW-BFO-Reverse (CW-L, CW-U: oberes und unteres Seitenband bei CW). In der Einstellung „Delay = Auto“ richtet sich die Abfallverzögerung nach der Zeichengeschwindigkeit, das heißt bei schneller Gebeweise hat man eine kürzere Abfallzeit. Der Klang des Mithörtones ist gewöhnungsbedürftig, aber er kann von 400...1000 Hz eingestellt werden.

Zum Schluß

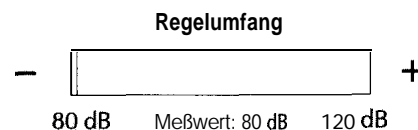
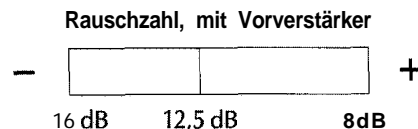
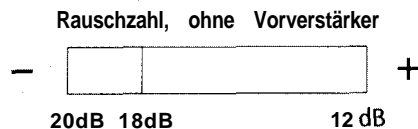
Alles in allem ist der DX-77 ein Transceiver, bei dem das Preis/Leistungsverhältnis stimmt. Natürlich kann man für rund 1500 DM – laut Alinco der empfohlene Verkaufspreis – keine Meßwerte erwarten, wie bei einem Gerät der „High-End-Klasse“. Wenn man die Meßwerte mit den Herstellerangaben vergleicht, so kann man sagen, daß der Hersteller dem Käufer kein „X für ein U“ vormacht.

Die Anleitung wird je nach Herkunft des Kunden in Englisch und auch in Deutsch mitgeliefert. Außerdem ist das Service-Manual im Lieferumfang für manchen Techniker sicherlich ein lohnenswertes Nachschlagewerk.

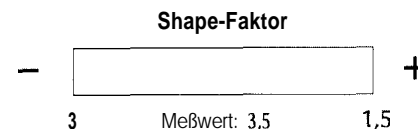
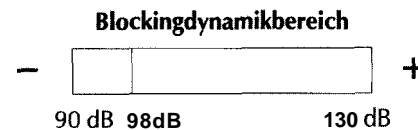
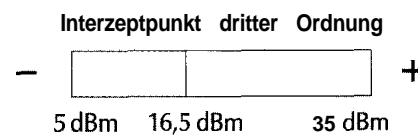
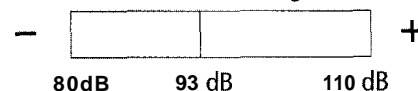
Seriennummer des Testgerätes: T000814

Gerätebarometer

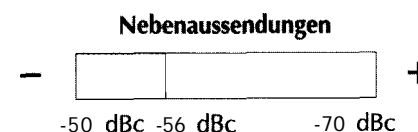
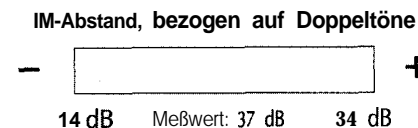
Empfänger



Intermodulationsfreier Dynamikbereich dritter Ordnung



Sender



von Pavillion-DX-Clustern ist zu hören, daß sie demnächst auf CLX umstellen wollen. Auch die Nutzer haben viele Anregungen zur Implementierung von neuen Möglichkeiten gegeben. Nachdem man ein Filter gegen Internet-Spots integriert hat, stellt sich beispielsweise immer mehr heraus, daß es sicher sinnvoll wäre, auch die die Ansagen (announcements) aus dem überseeischem Ausland filtern zu können. Was kann man denn auch mit in japanischer Sprache (trotz lateinischen Buchstaben) geschriebenen Fragen und Antworten anfangen?

Wie loggt man sich in ein?

Nach dem Connect bei einem lokalen Digipeater braucht man bei diesem nur „connect <call>“ eingeben, wobei <call> für das Rufzeichen des gewünschten CLX-Clusters steht. Kommt diese Verbindung zustande, so meldet sich das CLX-Cluster mit einem kurzen Begrüßungstext und Informationen. Weiteres ist zunächst nicht unbedingt notwendig, spätestens nach einigen Minuten wird dann vermutlich ein sogenannter DX-Spot erscheinen. Man kann jetzt einfach mit dem Cluster verbunden bleiben, ohne selbst etwas zu unternehmen.

Übrigens erlaubt CLX Mehrfach-Connects (durch Verwendung von SSIDs - also zum Beispiel als DL9ZZZ und DL9ZZZ-1) und meckert auch nicht, wenn ein weiteres Cluster bereits connected ist. Nachdem man mehr Erfahrungen gesammelt hat, könnte man ein sogenanntes „profile“ eingeben, das bei jedem Neuconnect eine vorher abgelegte Befehlsfolge abarbeitet. So kann man leicht jeweils die letzten DX-Meldungen, die Liste der eingeloggten Benutzer-Rufzeichen und ähnliches zeigen lassen, ohne die dafür nötigen Befehle immer wieder neu eingeben zu müssen.

Hilfe durch das'Cluster

Um aber alle Möglichkeiten ausnutzen zu können, ist es ratsam sich mit dem Befehl „help overview“ eine Übersicht aller vorhandenen Kommandos schicken zu lassen und diese auszudrucken. Jeder Befehl wird, wenn gewünscht, noch ausführlicher erläutert mit „help <Befehl>“. Der Ausdruck <Befehl> könnte stehen für „set/filter“ oder „dx“. „help dx“ erklärt, wie man eine DX-Station selbst meldet.

Berechnungen und Datenbanken

Es stehen Hilfsmittel für die Berechnung der Antennenrichtung und Entfernung, für die Ermittlung der Crayline-Zeiten zur Verfügung. Um dies nutzen zu können, sind natürlich Eingaben über den eigenen Standort - des Lokators - erforderlich. Ähnlich dem Convers-Mode bei einigen Digipeatern, stellt CLX einen Conference-Mode für den Austausch kurzer Meldungen innerhalb einer Runde zur Verfügung. Hier brauchen die verschiedenen Runden aber nicht unbedingt durch eine

CLX-Cluster in DL

DBØBCC	Landshut
DBØCLX	München
DBØERF-7	Erfurt
DBØFHK-6	Gummersbach
DBØHDF-2	Hermisdorf
DBØLJ-6	Koblenz
DBØMDX	Marburg
DBØNOR-9	Nörvenich
(DBØNOS-6)	Oerlinghausen
DBØSPC-9	Mainz
DBØSYS-9	Düsseldorf
DBØSUE-7	Havetoftloit/Süderbrarup
DBØXO-9	Bergheim
DBØTVD-6	Dresden
DBØZWI-8	Zwickau

Stand: Januar 1999

Nummer unterschieden werden, sondern dies geht auch mit Namensbezeichnungen. Naheliegender ist es, als Namen das Wort „SIX“ für einen Konferenzkanal der 6-m-Interessierten zu haben. Falls dieser noch nicht existiert, kann jeder ihn eröffnen.

Eine Vielzahl an Datenbanken erlaubt das Nachforschen, wann eine DX-Station das letzte Mal gemeldet wurde, wer als QSL-Manager für eine DX-Station bekannt ist oder für welche verschiedenen DX-Stationen eine bestimmte Station als QSL-Manager arbeitet. Callbook-Adressen können von der Festplatte oder einer CD und manchmal von anderen Servern abgerufen werden. Von DF7RX ist ein Contestkalender zusammengestellt worden, in dem alle in einem angegebenen Zeitraum stattfindenden Conteste - mit ihren Regeln - abgefragt werden können.

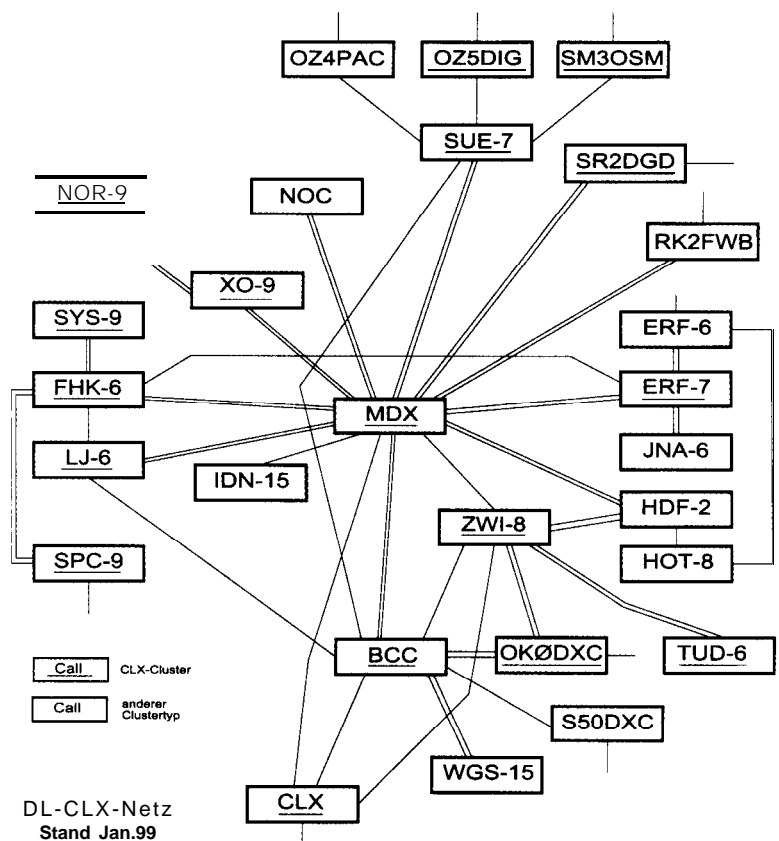
Wollen Sie das CLX-Cluster aber nur so im Hintergrund laufen lassen, um auf eine bestimmte angekündigte DX-Expedition zu warten, so setzen Sie mit **set/alarm d68bw** oder **set/alarm aurora** einen Alarm, der einen Beep beim Eintreffen einer Meldung über dieses Rufzeichen auslöst oder wenn im Kommentarfeld eine Aurora-Verbindung gemeldet wird.

Software kostenlos

Die beiden Autoren der CLX-Software haben angekündigt, daß sie weiterhin diese Software kostenlos abgeben werden. Damit sie eine Übersicht darüber behalten, wo CLX jeweils eingesetzt werden soll, ist es jedoch für den wirklichen Betrieb erforderlich, bei den Autoren einen verschlüsselten Datenstring anzufordern, der erst das endgültige Rufzeichen des Clusters freigibt. Es kommen laufend neue Anregungen von Benutzern und auch Erkenntnisse im praktischen Betrieb hinzu, die in die Weiterentwicklung von CLX einfließen. So ist man gerade dabei die VHF-Datenbank von DL8EBW zu integrieren, die es erlaubt mit „show/vhf <call>“ Informationen über VHF-/SHF-Stationen zu bekommen. Die deutsche Übersetzung (63 Seiten) des Benutzerhandbuchs ist unter <http://lurpac.lancs.ac.uk/g0vgs/clx.html> abrufbar - dort „manuals“ anklicken! Über diese Adresse kann auch die CLX-Software bezogen werden.

Anregungen bitte an:

Franta Bendl, DJØZY@DBØPV
E-Mail: franta@t-online.de
Ben Büttner, DL6RAI@DBØAAB
E-Mail: ben@dl6rai.muc.de



Der „kleine“, Alleskönner

ICOM IC-706

Hans-Helmuth Cuno, DL2CH;
Ulrich Graf, DK4SX (Messungen)

Matthias Pfeffer, DL2FJ (Praxistest)

Jürgen Sapara, DH9JS (Text)



Nachdem der IC-706 MK II G von Icom seit Ende 1998 angekündigt wird, konnten wir vom Hersteller eines der ersten Geräte für Praxistest und Messungen bekommen. Die Erwartungen an den „Winzling“ waren hoch.

Er hat zu dem bereits auf dem Markt etablierten IC-706MKII noch ein weiteres Band hinzubekommen. Außer auf Kurzwelle, 6 m und 2 m kann man jetzt auch noch auf 70 cm funken.

Wie testen wir was

Die Erklärungen, wie wir messen, und die Kriterien für den Praxistest findet man in der CQ DL 11/98 auf Seite 861 und auch im Internet unter www.darc.de/cqdl/service. Eine Ergänzung/Berichtigung kann in der Ausgabe 3/99, S. 227, nachgelesen werden.

Zuerst der Praxistest:

P1 Ergonomie des Gerätes

In der Standardeinstellung ist die Abstimmgeschwindigkeit in CW und SSB bei langsamem Drehen des VFO-Knopfs 2 kHz, bei schnellem Drehen 10 kHz pro Umdrehung. Die Abstimm-Schrittweite ist einstellbar in folgenden kHz-Schritten: 0,01 (nur FM und AM); 0,1; 1; 5; 9 (für MW-Rundfunk); 10; 12,5; 20; 25; und 100 kHz. Daraus ergibt

sich je nach Einstellung ein Schrittweite von 200 Hz bis 5 MHz pro Umdrehung.

Die Bedienung ist nach einem Kurzstudium der Anleitung schnell erlernbar. Es gibt nur ein kleines Bedienteil, die wenigen Knöpfe stellen einen Kompromiß dar. Trotzdem findet man sich damit schnell zurecht, und der IC-706 MK II G ist mit „normalgroßen“ Fingern gut zu bedienen.

Man hätte keine Tasten weglassen können, es sind bereits so nur die wichtigsten Funktionen direkt zu bedienen. Leider wird die Sendeleistung nicht über einen Taster, sondern in einem Untermenü eingestellt. Das ist umständlich.

Das kleine Display ist sehr detailliert, die Anzeige ist trotzdem gut lesbar.

Um die Betriebsparameter einstellen zu können, griff Icom auf strukturierte Menüs zurück. Es gibt drei Menügruppen (M, S und G), jede hat vier Unterebenen M1, M2..., darin haben die Funktionstasten F1, F2 und F3 jeweils eine andere Belegung. Zusätzlich gibt ein Quick-Set-Menü für die Grundeinstellungen Q1 bis Q8 (je nach Betriebsart). Das In-

tial-Set-Menü für die persönlichen Einstellungen ist nur durch Ausschalten und Einschalten bei gedrückter Lack-Taste erreichbar. Dies vermeidet ungewollte Veränderungen dieser Einstellungen. In diesem Menü werden zum Beispiel Relaisablagen und Quittungstöne eingestellt.

Empfindlichkeit

Der Empfang schwacher Signale im 20-m-Band zeigte keinen Unterschied zum Vergleichsgerät.

NF-Wiedergabequalität

Die Wiedergabe ist mit dem kleinen eingebauten Lautsprecher noch gut, sowohl bei Funksignalen als auch bei MW- und UKW-Rundfunk.

Blocking bzw. reziprokes Mischen

Starke CW-Signale in der Nachbarschaft von schwachen Signalen führen laut Theorie zum Pulsen des schwachen Signals. Dies konnte im praktischen Betrieb nicht festgestellt werden.

P5a Intermodulation dritter Ordnung

Im 40-m-Band konnten Phantom-Rundfunksignale mit erheblicher Signalstärke (mehrere dB über S9) gehört werden, die nach Zuschalten des Abschwächers fast verschwanden.

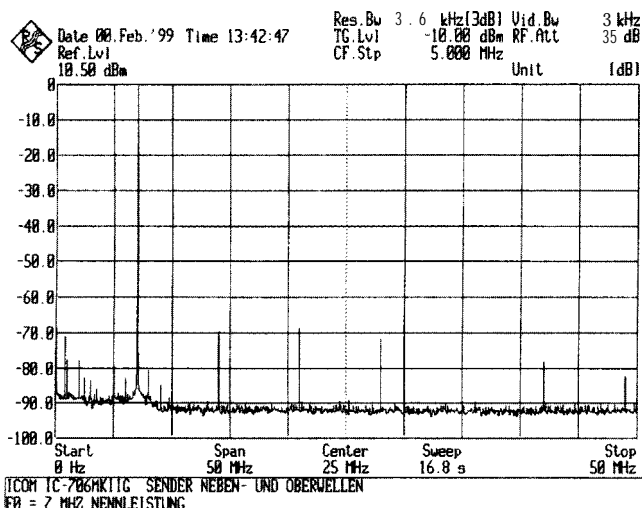


Bild S3: Sender-Neben- und Oberwellen

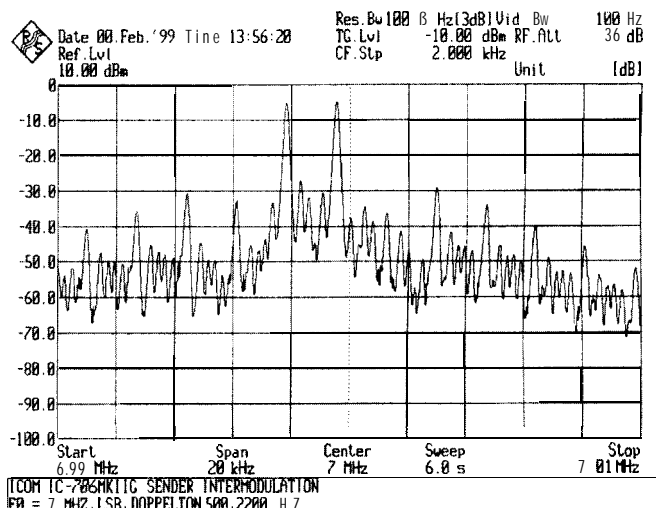


Bild S4: Sender-Untermodulation

Empfängerdaten IC-706 MK II G

Erläuterungen siehe CQ DL 11/98, S. 861, oder www.darc.de/cqdl/service

Kennzeichen	Art	Meßwert KW	Meßwert 6 m	Meßwert 2 m	Meßwert 70 cm	Bemerkungen
E1	Rauschmaß	11,5 dB				ohne Vorverstärker
E1	Rauschmaß	6,6 dB	5,9 dB	3,4 dB	4,8 dB	mit Vorverstärker
E2	Rauschflur	-128,8 dB	-135,1 dB	-136,8 dB	-136,9 dB	SNR= 3dB
E3	Empfindlichkeit	-119,9 dBm	-125,9 dBm	-127,7 dBm	-127,2 dBm	SNR= 10 dB
E4a	Übersteuerung	0dBm	0dBm	0 dBm	0 dBm	angenommen, da Übersteuerung nicht erreicht wird
E4b	Regeleinsatz	-103 dBm	115,1 dBm	-121,4 dBm	-120,5 dBm	für 6 dB NF-Abfall
	Regelumfang	103 dB	115,1 dB	121,4 dB	120,5 dB	ergibt sich aus E4a-E4b
E5	S-Meter-Kennlinie	Bild E5	Bild E5	Bild E5	Bild E5	
E6a	IM-freier Dynamikbereich zweiter Ordnung	86,8 dB				$IMD_1 = P_S - P_N = -42 \text{ dBm} - (-128,8 \text{ dBm}) = 86,8 \text{ dB}$
	Interzeptpunkt zweiter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	44,8 dBm				$IPE_2 = 2 \times IMD_2 + P_N = 2 \times 86,8 \text{ dB} + (-128,8 \text{ dBm}) = 44,8 \text{ dBm}$
E6b	IM-freier Dynamikbereich dritter Ordnung	82,8 dB	77,1 dB	89,8 dB	87,9 dB	$IMD_3 = P_S - P_N = -46 \text{ dBm} - (-128,8 \text{ dBm}) = 82,8 \text{ dB (für KW)}$
	Interzeptpunkt dritter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	-4,6 dBm	-19,45 dBm	-2,1 dBm	-5,05 dBm	$IPE_3 = 1,5 \times IMD_3 + P_N = 1,5 \times 82,8 \text{ dB} + (-128,8 \text{ dBm}) = 4,6 \text{ dBm (für KW)}$
E7	Blockingdynamikbereich	100 dB	98 dB	93 dB	91 dB	Pegel $-P_N = -29 \text{ dBm} - (-128,8 \text{ dBm}) = 99,8 \text{ dB (für KW)}$
E8	Shapfaktor	2,65				SSB/CW-Bandbreite 6 dB = 2,6 kHz SSB/CW-Bandbreite 60 dB = 6,7 kHz CWN-Bandbreite 6 dB = 0,6 kHz CWN-Bandbreite 60 dB = 2,2 kHz FM-Bandbreite 6 dB = 16,2 kHz FM-Bandbreite 60 dB = 26,2 kHz (siehe auch Bild 11)
E9	Unterdrückung v. Nebenempfangsstellen					alle deutlich unter S1
	Unterdrückung der 1. ZF					nicht hörbar
	Unterdrückung der 2. ZF	≈ 85 dB				
	I. Spiegelfrequenzunterdrückung					nicht hörbar
E10	Eigenempfangsstellen					Afu-Bänder völlig frei, bei 1. ZF soeben hörbar
E11	IF-Frequenzgang					Bild E11, NF-Bandbreite (bei -3 dB): SSB/CW: 1,73 kHz, CW schmal: 0,47 kHz
	Sperrtiefe Notchfilter	50 dB				
E12	NF-Ausgangsleistung	2,2 W				an 8 Ω bei 10 % Klirrfaktor
E13	Stromaufnahme	1,34 A 1,54 A				min. Lautstärke max. Lautstärke
E14	Klirrfaktor	1,2 %				bei 0,22 W
E15	AGC-Zeitkonstanten	2,5 ms 115 ms 2,2 ms 3,8 ms				Fast: 10 μV 10 mV Fast: 10 mV 10 μV Slow: 10 μV 10 mV Slow: 10 mV 10 μV

Senderdaten IC-706 MK II G

Kennzeichen	Art	Meßwert KW	Meßwert 6 m	Meßwert 2 m	Meßwert 70 cm	Bemerkungen
S1	Sendeleistung	Tabelle S1				
S2	Regelumfang					in 11 Stufen einstellbar
s3	Spektrale Reinheit	-68,5 dBc	-65 dBc	-60 dBc	-67 dBc	Dämpfung der Nebenaussendungen (Bild S3, nur KW)
s4	IM-Dämpfung	-22 dB	-21 dB	-18 dB	-22 dB	bezogen auf Doppeltöne 500 Hz und 2200 Hz (Bild S4, nur KW)
S5	Träger-Unterdrückung	55 dB	51 dB	45 dB	48 dB	
	Seitenband-Unterdrückung	57 dB	57 dB	57 dB	57 dB	bei 1 kHz NF
S6	Senderfrequenzgang	Bild S6	wie KW	wie KW	wie KW	ca. 2,4 kHz/-3 dB
s7	Clickspektrum bei CW (Tastverhalten bei CW)	Bild S7	wie KW	wie KW	wie KW	Bandbreite ca. 870 Hz bei -40 dB, bei Full-BK Gegenstation einwandfrei hörbar
S8	Verhalten des Senders bei Fehlanpassung		licht geprüft	nicht geprüft	nicht geprüft	Bei Fehlanpassung (SWR=3) Leistungsrückgang um bis zu 15 dB

den, aber immer noch störten. Pfeiftöne im 5-kHz-Abstand („Lattenzaun“) waren deutlich zu hören.

P5b Intermodulation zweiter Ordnung

Diese Intermodulationsprodukte von Rindfunksignalen wurden im oberen Bereich des 20-m-Bandes an einer FD-4 mit S5-S7 gehört. Sie verschwanden, nachdem der Abschwächer eingeschaltet wurde, was

aber die DX-Fähigkeit des Geräts einschränkt.

Paßbandtuning und Notchfilter

Dank der grafisch& Anzeige bei IF-Shift (Pass-Band-Tuning) weiß man genau, in welche Richtung man das Filter verschoben hat und ob der Narrow-Filter eingeschaltet ist. Die automatische Notch reagierte im Meßlabor schnell und fand auch schwache Träger; die Wirkung im Praxistest war aber erheblich

geringer. Der Noise Blanker hingegen funktioniert gut. Die Noise Reduction verbessert die Qualität des Signals, deshalb könnte man diese Funktion auch immer eingeschaltet lassen. Schwache CW-Signale, die jenseits der Filterbandbreite liegen und als sehr hohe Töne zu hören sind, werden durch die Noise Reduction eliminiert. Die Funktionen Notch und Noise Reduction sind nur bei eingebautem DSP-Filter verfügbar.

Schalterstellung	KW	6 m	2 m	70 cm
High	105 W/17,5 A	100 W/17 A	49 W/12 A	19 W/10,1 A
Low	2,8 W/5,6 A	Stromaufnahme bei 0 W HF: 4,35 A		
Stufe 1	5,9 W/6,6 A	Stromaufnahme bei 0 W HF: 4,35 A		

Tabelle S1: Gemessene HF-Ausgangsleistung

Selektivität, Steilheit der Filterflanken
Der subjektive Eindruck der Selektivität ist gut. Als hörbare Filterbandbreiten wurden im Betrieb für CW-Wide und SSB rund 3 kHz

sowie für CW-Narrow mit eingebautem 500-Hz-Filter rund 1 kHz ermittelt.

Funktion der AGC
Knackgeräusche, die auf eine unzulängliche Regelung der AGC hindeuten, konnten in SSB und CW nicht festgestellt werden.

Neuerungen gegenüber dem IC-706 MK II

Die Änderung, die zuerst auffällt, ist der neue Frequenzbereich 70 cm mit 20 W Sendeleistung. Für den Einsatz beim Fieldday oder im Auto sind die jetzt hintergrundbeleuchteten Tasten mehr als nur hilfreich. Es gibt aber auch Neuerungen, die man nicht auf den ersten Blick bemerkt.

Dazu gehört die Möglichkeit, mit 9600 Baud Packet Radio machen zu können, was wir aber nicht getestet haben. An der Geräterückseite ist dafür bereits eine Buchse vorgesehen.

Eine weitere, sehr schöne Funktion ist die näherungsweise SWR-Übersicht in einem Frequenzbereich. Man bekommt damit in einer vorher gewählten Schrittweite eine Übersicht über die Resonanz der Antenne. Die Grafik bleibt im Display erhalten, mit einem kleinen blinkenden Segment sieht man, ob man sich in einem kritischen SWR-Bereich bewegt und die Antenne neu abstimmen muß.

In der Praxis

Der IC-706MK IIG ist sehr kompakt, dadurch liegt es nahe, ihn für Fielddays zu nutzen oder auf Reisen mitzunehmen. Die Maße: 167 mm × 58 mm × 200 mm (Breite × Höhe × Tiefe).

Man benötigt nur noch ein Gerät und ist für alle gängigen Amateurfunkbänder gerüstet. Für den Einsatz im Auto kann das Display abgenommen werden. Ein Verbindungskabel gibt es als Zubehör.

Beim Auspacken des Gerätes fällt ein schwarzer „Kasten“ im Stromversorgungskabel auf. Es ist ein EMI-Filter.

Für das Mikrofon mit Western-Stecker gibt es zwei Anschlussmöglichkeiten. Wer lieber den üblichen Mikrofonstecker haben möchte, kann bei Icom dafür einen Adapter kaufen.

Mit einem Empfangsbereich von 30 kHz...200 MHz sowie 400...470 MHz kann man MW- und UKW-Rundfunk (mit Wide-FM) hören. Der FM-Spitzenhub beträgt bei voller Ansteuerung rund 5 kHz. Man könnte den IC-706MKIIG schon fast als Scanner bezeichnen; er hat dazu auch verschiedene Scan-Funktionen.

Wenn man beim schnellen „übers-Band-drehen“ die Bandgrenzen überschreitet, wird man mit einem Ton darauf hingewiesen. Der IC-706MKIIG sendet nur innerhalb der Amateurbänder.

Zum Anschluß der Antennen stehen zwei SO239-Buchsen („PL-Norm“) zur Verfügung, eine für KW und 6 m sowie eine für 2 m und 70 cm.

Das 500-Hz-CW-Filter ist für Telegrafisten empfehlenswert, wir haben es nachträglich eingebaut. Der Einbau macht keine Probleme, man muß nur die Gehäuseoberseite öffnen und das Filter einstecken. Der Einbau des DSP-Filters verlangt dazu im Gegensatz schon ein beträchtliches Maß an Fingerspitzengefühl, da es im Geräteinneren sehr eng ist.

Ein Keyer ist bereits im Gerät integriert. Die Morsetaste wird über eine 6,3-mm-Klinkenbuchse an der Rückseite angeschlossen. Auch ein externer Lautsprecher kann benutzt werden. Mit einem Schalter an der Rückseite des abnehmbaren Bedienteils kann man bei Kopfhörerbetrieb den internen Lautsprecher abschalten.

Wenn man vielgenutzte Frequenzen abspeichern möchte, stehen dafür 100 Speicher zur Verfügung. Beim Speichern der Frequenz

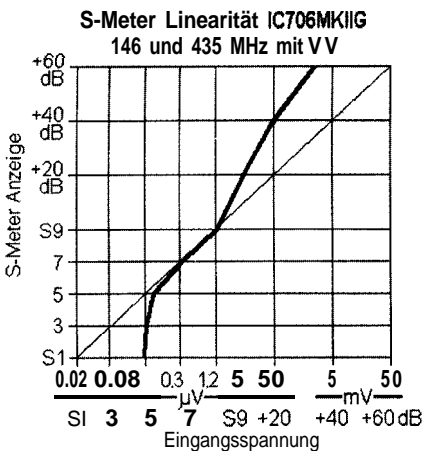
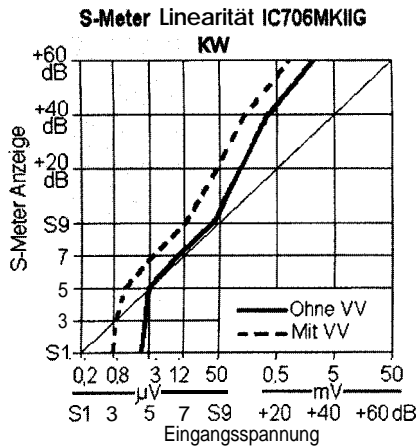


Bild E5: S-Meter-Linearität

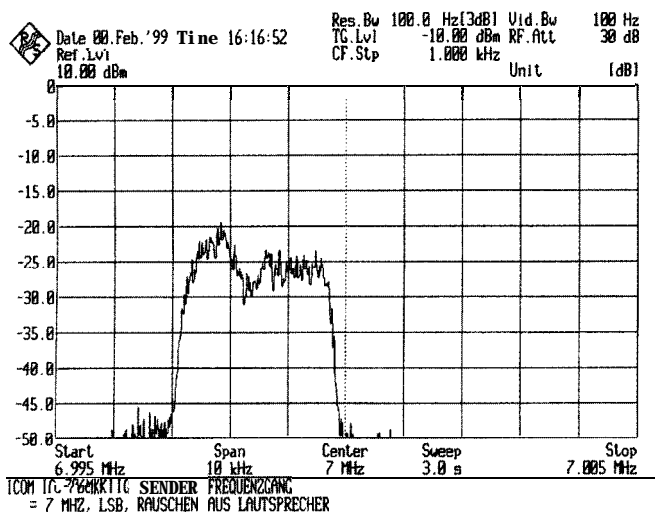


Bild S6: Sender-Frequenzgang

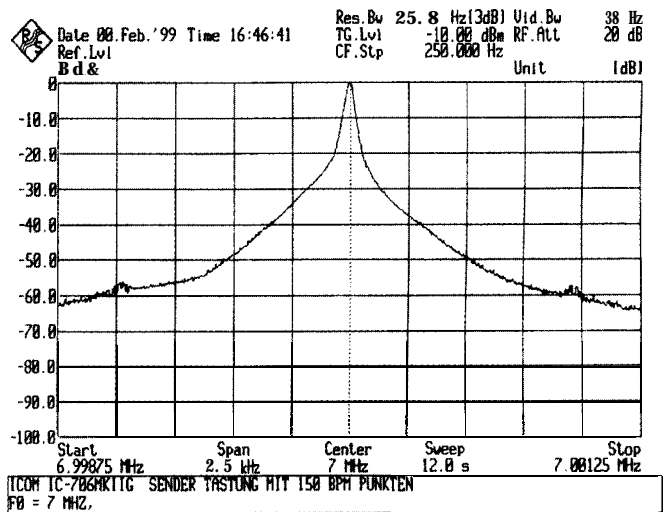
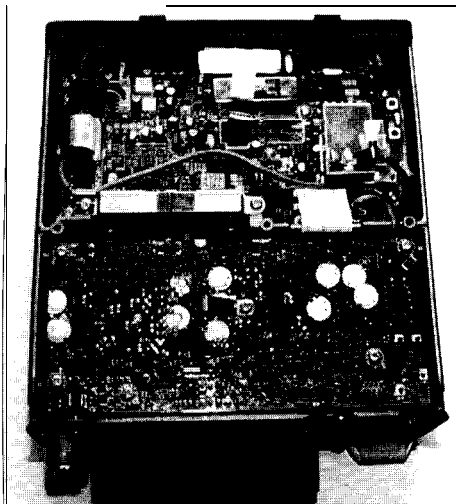
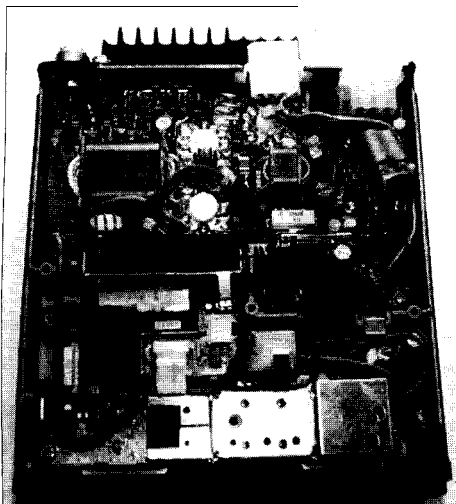


Bild S7: Clickspektrum (oder Tastverhalten bei CW)



Das Innenleben des IC-706MKIIG: Von beiden Seiten ist zu erkennen, daß er vollgepackt ist – es sind ja vier Transceiver
Fotos: DH9JS

werden alle anderen Einstellungen mitabgespeichert. Das heißt, wenn man auf 40 m immer mit Abschwächer arbeiten will, kann man auch dies speichern. Zusätzlich zu den 100 Speichern gibt es noch fünf Schnellspeicher, die im Menü der Grundeinstellungen auf zehn erhöht werden können.

Weitere Eigenschaften

Eine Vox ist im Gerät integriert. Für CW gibt es den Reverse-Mode, der aber mittlerweile in wohl allen neueren Geräten vorhanden ist. Die Sendeleistung ist stufenlos von 5...100 W regelbar, sie wird im Display in elf Stufen angezeigt. Damit ist der Transceiver QRP-tauglich.

Auch dieser Transceiver von Icom kann über eine RS-232C-Schnittstelle ferngesteuert werden. Es muß lediglich die Geräteadresse im Programm geändert werden. Damit kann der IC-706MKIIG von fast allen gängigen Fernsteuer-, Logbuch- und Contestprogrammen angesteuert werden.

Als Adapter gibt es von Icom als Zubehör das Interface CT-17. Man kann auch einen pas-

senden Adapter selber bauen (CQ DL 10/90, S. 634), aber bitte beachten Sie die Garantiebedingungen!

Je nach Einstellung dient die S-Meter-Anzeige beim Sendebetrieb als SWR-Meter, Anzeige der Sendeleistung oder ALC-Meter.

Mit der Scope-Funktion kann man sich für einen Bandausschnitt die Belegung anzeigen lassen, die Schrittweite ist von 0,5 kHz bis 100 kHz einstellbar. Die Grafik bleibt bei anschließender Frequenzveränderung im Display, so daß man hiermit auch Stationen „finden“ kann.

Sprachausgabe

Ein nützliches Zubehör nicht nur für blinde OMs ist der Sprachsynthesizer UT-102, der außer der Frequenz noch den Mode und beim Empfang den S-Meter-Wert, leider nur in Englisch oder Japanisch, ausgibt.

Hinweise zum Grundlagenartikel

CQ DL 10/99 S. 632

Rauschzahl oder Rauschmaß

In der englischsprachigen Literatur werden die Größen, die das Rauschen einer Schaltung bzw. einer Schaltungskette charakterisieren, mit noise factor (Rauschfaktor), noise figure (Rauschzahl) und noise measure (Rauschmaß) bezeichnet. Die analogen deutschen Begriffe findet man in der aktuellen Literatur und vielen Hochschullehrbüchern wieder.

Im Gegensatz zur noise figure, dem logarithmierten noise factor, müssen laut DIN 5493-2 in Deutschland jedoch logarithmische Größen als „Maß“ bezeichnet werden. Das heißt, der logarithmierte Rauschfaktor wird also nicht mit Rauschzahl, sondern mit Rauschmaß beschrieben.

Diese Richtlinie ist für die deutsche Industrie verbindlich (obwohl sich nicht alle Firmen danach richten!) und für uns Anlaß, künftig den Begriff Rauschmaß zu verwenden (s. El).

Auswirkung der Intermodulationsentstehung in der Praxis

Intermodulationsprodukte sind Störungen, die auch in einem guten, modernen Empfänger entstehen und je nach dessen Qualität mehr oder weniger dazu beitragen, z. B. den Betrieb auf dicht belegten Bändern zu beeinträchtigen.

Die Eigenschaften eines Empfängers, solche Intermodulationsstörungen zu vermeiden, werden durch die Angaben der intermodulationsfreien Dynamikbereiche und der Interzeptpunkte beschrieben. Aus Erfahrung weiß man, daß der Empfänger um so besser ist, je höher die angegebenen Zahlenwerte sind. Diese Zahlenwerte sind aber wenig anschaulich. Um die Auswirkungen konkreter Störsignale anschaulicher darzustellen, wollen wir in Zukunft unser Meßprogramm erweitern:

Sowohl bei der Messung der Intermodulationsprodukte 2. Ordnung als auch 3. Ordnung werden nach der Bestimmung der IM-freien Dynamikbereiche die Pegel der Meßgeneratoren so weit erhöht, daß sie die Größe üblicher – auch in der Praxis auf den Bändern vorhandener – starker Rundfunksignale annehmen. Dann werden die entstandenen Intermodulationsstörungen in S-Werten angegeben. So läßt sich auf einen Blick erkennen und vergleichen, welcher Empfänger an einer breitbandigen Antenne die besseren Großsignaleigenschaften, also die jeweils geringsten Störanzeigen aufweist.

Die Stärke der Störsignale wird dabei auf S_9^{+50} dB (-23 dBm) festgelegt. Ein guter Empfänger mit üblicher Empfindlichkeit und beispielsweise einem Einganginterzeptpunkt 3. Ordnung von +30 dBm zeigt mit diesen Störpegeln lediglich Intermodulationsprodukte, die gerade eben im Rauschen zu erkennen sind

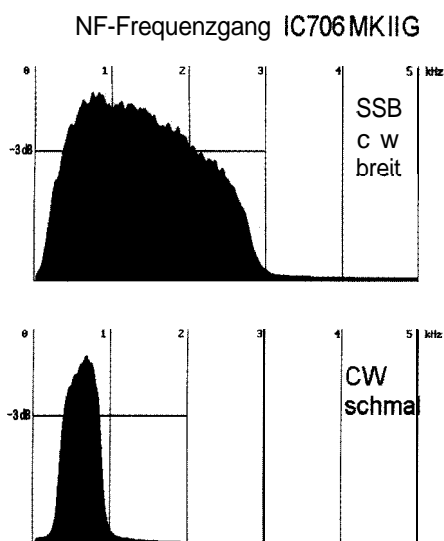


Bild EII: NF-Frequenzgang

Noise Reduction IC706MKIIG

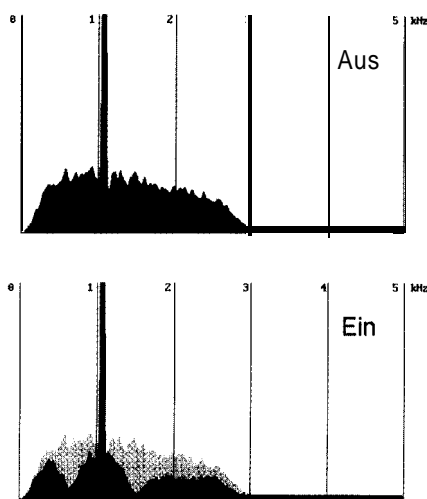
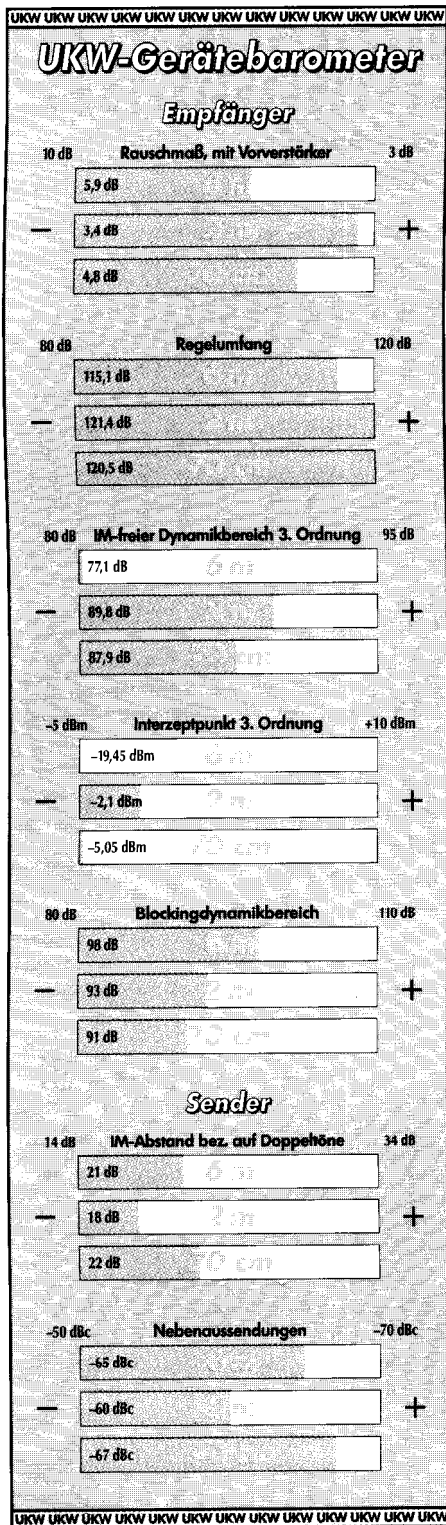


Bild EI 1: Noise Reduction
Mit Noise Reduction steigt der Signal-Rausch-Abstand von 3 dB auf 5 dB. Der Effekt scheint stärker, da die Lautstärke beim Einschalten der Noise Reduction zurückgeht



Fazit

Das Gerät ist sehr kompakt, wenn man bedenkt, daß in diesem kleinen Gehäuse eigentlich vier Transceiver enthalten sind. Wenn man in den Abendstunden oberhalb 7 MHz DX-Signale einwandfrei empfangen will, kommt man zur Unterdrückung der IM-Produkte 2. Ordnung kaum um einen vorgeschalteten Hochpaß herum. Der Abschwächer bietet hier keine Lösung, weil damit die Grenzempfindlichkeit um 20 dB verschlechtert wird. Den Folgen des mäßigen Interzeptpunktes 3. Ordnung kann man auf 40 m nur durch einen schmalbandigen Preselektor oder einer Verbesserung des Empfängers entgehen.

Der Transceiver wird bereits im Empfangsbetrieb sehr warm, der Lüfter geht beim Senden nach Bedarf an.

Der IC-706MKIIG ist wohl das richtige Gerät, das man gerne mit auf den Fieldday oder in den Urlaub nimmt. Überzeugend ist auch die gute Verarbeitung. Details, wie die beleuchteten Tasten und das abnehmbare Frontteil runden das vielseitige Gerät ab.

Der empfohlene Verkaufspreis beträgt laut Icom 2898 DM. Das DSP-Filter UT-106 kostet 225 DM, das CW-Filter FL-100 138 DM, der Sprachsynthesizer UT-102 81 DM und das Interface CT-17 kostet 212 DM.

Eine Bedienungsanleitung gibt es in Englisch und Deutsch.

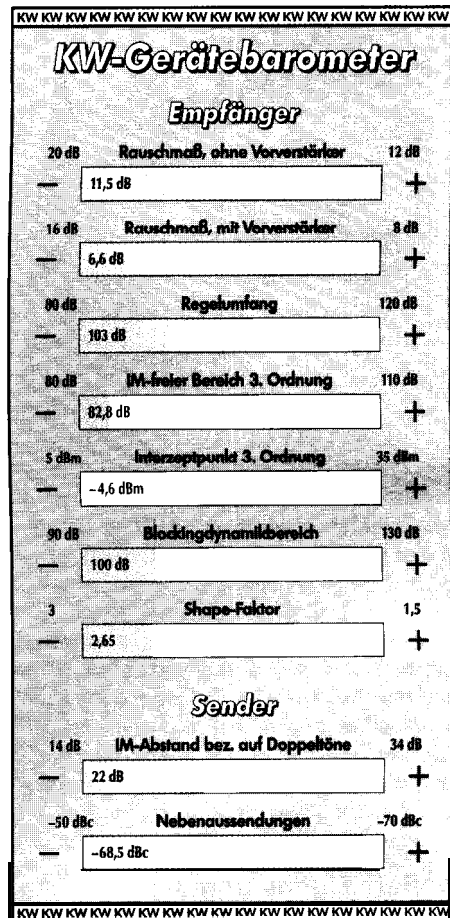
Die Seriennummer des Testgerätes ist 01145.

Wir bitten Jorge Peralta von Icom (Europe) GmbH um eine Stellungnahme – d. Red.

Für einen Transceiver der Mobil- und Multibandklasse werden in den Grundlagen des CQ DL-Gerätetests hohe Ober- und Untergrenzen festgelegt, denen – unserer Meinung nach – eher Feststationen gerecht werden können, jedoch wirkliche Vergleiche bei unterschiedlichen Gerätekonzepten nicht möglich sind.

Der Test zeigt jedoch grundsätzlich auf, daß der IC-706MKIIG auf KW und 6 m sehr empfindlich ist. Laut Ihrem Grundlagenartikel werden die Messungen mit ausgeschaltetem Abschwächer durchgeführt. In der Praxis zeigt sich aber, daß bereits durch Zuschalten einer 6-dB-Dämpfung der IP3 um ca. das Zweifache erhöht wird und die Empfindlichkeit im Bereich einer Feststation liegt.

Es wird sich zeigen müssen, ob die Meßgrundlagen Ihres Gerätetests tatsächlich auf eine Geräteklasse anwendbar sind, die Sie als „Alleskönner“ bezeichnen. Für das Gerätekonzept liegen Ihre Testwerte für 2 m/70 m über, die für KW/6 m im zu erwartenden Bereich. Anlaß soll es für uns trotzdem sein, vergleichbare Geräte – unter Anwendung Ihrer Meßkriterien – zusammen mit dem IC-706MKIIG auf unserem Prüfstand zu schicken. Analog werden wir die Meßergebnisse mit Ihrem Referenzgerät vergleichen.



! Oberhalb 30 MHz wurde mit eingeschaltetem Vorverstärker gemessen, da Monobandgeräte in diesen Frequenzbereichen den VV integriert haben (nicht schaltbar)

Plus/Minus

Großer Rx-Bereich
Sehr kompakt
Sprachsynthesizer als Zubehör
Fernsteuerbar

- ⊖ Wird bereits im Empfangsbetrieb sehr warm
- ⊖ Unzureichende Großsignalfestigkeit auf Kurzwelle und 50 MHz
- ⊖ Sendeleistung nur umständlich einstellbar
- ⊖ Automatische Notch (nur mit DSP-Filter) zeigt nicht immer Wirkung

Funkgeräte getestet

Hersteller	Typ	Ausgabe	Seite
Alinco	DJ-C5E	9/98	691
Alinco	DJ-C5E	3/97	187
Alinco	DR-150E	9/95	658
Alinco	DX-77	3/99	224
Denpa	MZ-22	7/95	501
Icom	IC-2000H	11/95	807
Icom	IC-756	2/97	107
Icom	IC-W32E	3/97	187
Icom	IC-Z1E	3/95	178
Kachina	505DSP (1)	5/98	383
Kachina	505DSP (2)	6/98	466
Kenwood	TH-79E	3/97	187
Kenwood	TS-570D	5/97	369
Kenwood	TS-870S	12/95	892
Oak Hills Research	OHR-400	4/96	268
Sony	ICF-SW1000T	7/96	542
Sony	ICF-SW100E	7/96	542
Stabo	SA2000	9/98	691
Standard	C-508	3/97	187
Standard	C-568	3/97	187
Ten-Tee	Omni VI, Model 563	3/95	186
Yaesu	FT-1000MP	6/96	441
Yaesu	FT-50R	7/97	521
Yaesu	FT-51 R	7/97	521
Yaesu	FT-920/FM	11/98	864
Yaesu	Fr-990	1/95	17

Einsteiger-KW-Gerät

YAESU FT-840

Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH;
Ulrich Graf, DK4SX (Messungen)
Matthias Pfeffer, DL2FJ (Praxistest)
Jürgen Sapara, DH9JS (Text)



Der FT-840 ist ein KW-Transceiver für den Einsteiger, aber auch für den ambitionierten Funkamateurliebhaber. Er ermöglicht Betrieb auf den Bändern 160 m bis 10 m.

Wie testen wir was

Die Erklärungen, wie wir messen, und die Kriterien für den Praxistest findet man in der CQ DL 11/98, S. 861ff, und auch im Internet unter www.darc.de/cqdl/service. Ergänzungen/Berichtigungen können in der CQ DL 3/99, S. 227, und CQ DL 4/99, S. 287, nachgelesen werden.

Ergonomie des Gerätes

Die Abstimmsschritte reichen von 10 Hz bis 100 kHz, je nachdem, ob man mit den Up-/Down-Tasten am Gerät, am Mikrofon oder mit dem Abstimmknopf arbeitet. Mit der Taste „Fast“ läßt sich die Schrittweite noch einmal verzehnfachen. Die Frequenzschrittweiten lassen sich halbieren, dafür gibt es auf der Geräteunterseite einen Schiebesealter. Aufgrund der wenigen Bedienelemente auf der Front ist die Bedienung in großen Bereichen selbsterklärend. Es gibt keine unwichtigen Knöpfe, das Gerät ist nicht mit Bedienelementen überladen.

Die Anzeigen sind aussagekräftig. Vielleicht hätte man in das Display noch die Anzeigen für Abschwächer (ATT), Sprachprozessor (PROC), automatische Verstärkungsregelung (AGC) und Störaustaster (NB) mit aufnehmen können. Es ist aber erkennbar, ob der Knopf gedrückt ist oder nicht.

Es gibt kein direktes Menü, in dem weitere Einstellungen vorgenommen werden können. Dafür wird z. B. die Tonhöhe des CW-Mithörtons über eine spezielle Tastenkombination (mehrere Tasten gleichzeitig drücken) erreicht. Diese Einstellungen sind nicht intuitiv, sondern nur aus der Anleitung ersichtlich. Eine Lösung mit Menüs wäre sicher benutzerfreundlicher gewesen, da man sich dann nicht so viele Tastenkombinationen merken müßte.

Empfindlichkeit

Im Praxistest konnten bei der Empfindlichkeit bei der Aufnahme von schwachen Signalen im 20-m- und 10-m-Band keine Unterschiede zum Vergleichsgerät festgestellt werden.

NF-Wiedergabequalität

Die NF-Wiedergabe ist in der Betriebsart SSB etwas dumpfer als beim Vergleichsgerät. Dies läßt die Vermutung zu, daß der FT-840 höhere Frequenzen stärker beschneidet (**Bild E11 und Kommentar zur Meßtechnik**). Der im Netzteil FP-800 eingebaute Lautsprecher ist deutlich besser; das Netzteil gibt es als Zubehör. In der Betriebsart AM ist die NF-

Wiedergabe beim FT-840 besser. Die Beschneidung der höheren Frequenzen macht sich bei Störungen in AM verbessernd in der Qualität bemerkbar.

Blocking bzw. reziprokes Mischen

Blocking oder reziprokes Mischen konnte im Praxistest – es lief gerade der WPX-CW-Contest – nicht festgestellt werden.

P5a Intermodulation dritter Ordnung

Intermodulationsprodukte dritter Ordnung, die durch starke Rundfunksender im 40-m-Band hervorgerufen werden, konnten im Praxistest nicht gehört werden.

P5b Intermodulation zweiter Ordnung

Intermodulationen zweiter Ordnung wurden auf dem 20-m-Band an einer FD-4 gehört. Sie verschwanden bei Zuschalten des Abschwächers.

Paßbandtuning und Notchfilter

Das Paßbandtuning ist sehr hilfreich, bei CW-Narrow kann man das CW-Signal sogar ganz ausblenden. Ein Notch-Filter ist nicht eingebaut.

Selektivität, Steilheit der Filterflanken

Der subjektive Eindruck der Selektivität ist gut. Beim Abstimmen über einen konstanten Träger mit S9 war der Überlagerungston über folgenden Abstimmbereich hörbar: In SSB

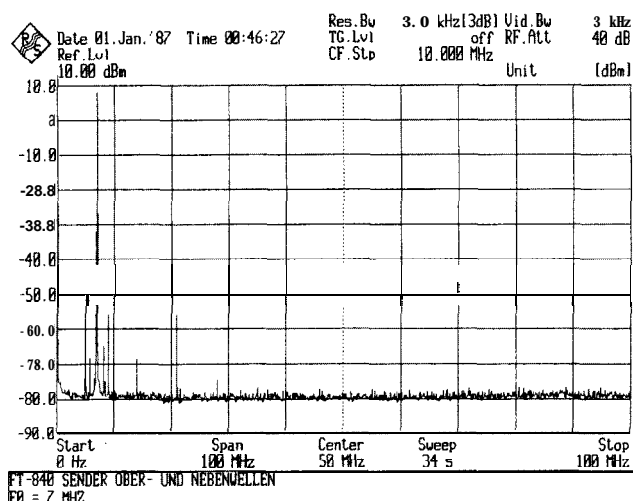


Bild S3: Sender-Neben- und Oberwellen

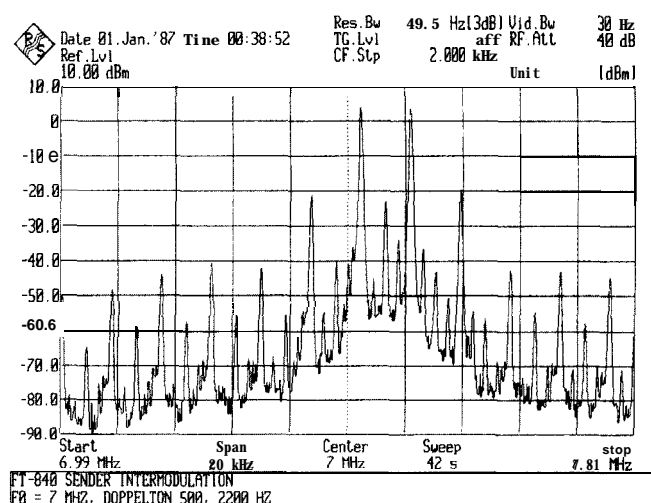


Bild S4: Sender-Intermodulation

3,2 kHz, in CW 2,6 kHz und in CW-Narrow 0,8 kHz.

Funktion der ACC

Die AGC erfüllt ihre Funktion gut; so konnten Knackgeräusche, die auf eine unzulängliche Regelung der AGC hindeuten, weder in SSB noch in CW gehört werden.

Zubehör und Möglichkeiten

Die Ausgangsleistung läßt sich mit einem Drehregler stufenlos einstellen, bei Minimum liefert der FT-840 knapp 4 W. Damit ist er für QRP-Betrieb geeignet.

Um das Gerät vor Überhitzung zu schützen, ist ein Lüfter eingebaut, der bei längerem Betrieb automatisch zugeschaltet wird. Er ist recht laut, selbst bei Kopfhörerbetrieb ist er noch deutlich zu hören.

Bei der Empfangsfeinjustierung „Clarifier“ bleibt die Sendefrequenz unverändert, während der Empfänger im Bereich $\pm 1,25$ kHz verstimmbar werden kann. Die Verstimmung der Rx-Frequenz wird im Display angezeigt.

Der FT-840 hat 220 Frequenzspeicher und einen Gruppen- und Speichersuchlauf. Gegen versehentliche Frequenzverstellung hilft eine Lack-Funktion, die entweder nur das Abstimmrad sichert oder alle Tasten.

Zusatzgeräte können über eine Cinchbuchse auf der Geräterückseite mit 13,5 V versorgt werden. Die Kopfhörerbuchse auf der Front und die Tastenbuchse auf der Rückseite sind in der gewohnten Größe von 6,3 mm. Der ALC-Anschluß erlaubt die Leistungskontrolle im Betrieb mit einem externen Linearverstärker.

Für die als Zubehör erhältlichen automatischen Antennentuner FC-800 (Außenmontage) und FC-10 (für innen) sind bereits zwei separate Anschlußmöglichkeiten für die Steuerleitungen vorgesehen. Ein Vorverstärker ist im Gerät integriert, aber leider nicht abschaltbar. Den 12-dB-Abwächser kann man je nach Bedarf zu- und abschalten.

Digitale Betriebsarten

Für die digitalen Betriebsarten (Amtor, Packet Radio...) muß man die Mikrofon-

buchse vorne und die AF-Out-Buchse hinten zusammen nutzen. Diese Variante ist unhandlich, denn man muß sowohl an der Gerätefront als auch an der Rückseite hantieren und kann nicht einfach umschalten, denn das Mikrofon muß erst abgeschraubt werden. Eine eigene Buchse auf der Rückseite würde dies erleichtern; die meisten Amateurfunktransceiver haben solch eine separate Modernbuchse.

Das Gerät läßt sich mit einem Computer fernsteuern. Das dafür benötigte Interface gibt es als Zubehör, die möglichen Befehle

werden in der Anleitung ausführlich erläutert. Die Anleitung erklärt außerdem die Belegung der Mikrofon- und der rückseitigen Buchsen sowie die Sonderfunktionen, die nur durch Tastenkombinationen einzustellen sind. Auch der Einbau des Zubehörs – zum Beispiel des empfehlenswerten CW-Filter – wird beschrieben.

Im FT-840 wurde ein analoges S-Meter eingesetzt. Im Gegensatz zu einigen digitalen S-Metern ist die Anzeige recht genau. Im Sendebetrieb zeigt es Ausgangsleistung oder ALC-Spannung an.

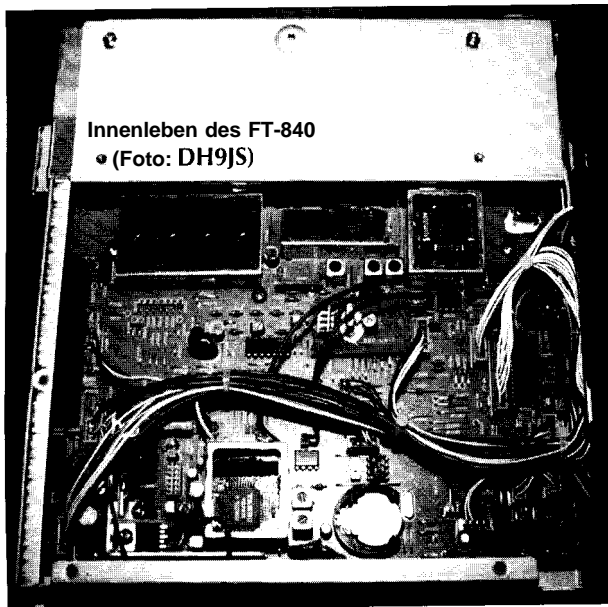
Empfängerdaten FT-840

Erläuterungen siehe CQ DL 11/98, S. 861, oder www.darc.de/cqdl/service

Kennzeichen	Art	Meßwert KW	Bemerkungen
E1	Rauschmaß	8,3 dB	mit Vorverstärker, nicht abschaltbar
E2	Rauschflur	-131,9 dBrr	SNR = 3dB
E3	Empfindlichkeit	-122,6 dBm/ 0,17 µV	SNR = 10 dB
E4a	Übersteuerung	0 dBrr	angenommen, da Übersteuerung nicht erreicht wird
E4b	Regeleinsatz Regelumfang	-117 dBm 117dB	für 6 dB NF-Abfall ergibt sich aus E4a-E4b
E5	S-Meter-Kennlinie	Bild E5	
E6a	IM-freier Dynamikbereich zweiter Ordnung	88,2 dB	IMD ₂ = Ps-P _n = -45,7 dBm - (-131,9 dBm) = 86,2 dB
E6b	Interzeptpunkt zweiter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	42,5 dB	$IP_{E2} = 2 \times IMD_2 + P_N = 2 \times 86,2 \text{ dB} + (-131,9 \text{ dBm}) = 40,5 \text{ dB}$
	IM-freier Dynamikbereich dritter Ordnung	95,2 dB	IMD ₃ = Ps-P _n = -38,7 dBm - (-131,9 dBm) = 93,2 dB
E7	Interzeptpunkt dritter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	8,9 dBm	$IP_{E3} = 1,5 \times IMD_3 + P_N = 1,5 \times 93,2 \text{ dB} + (-131,9 \text{ dBm}) = 7,9 \text{ dB}$
	Blockingdynamikbereich	100,6 dB	Pegel - PN = -31,3 dBm - (-131,9 dBm) = 100,6 dB
E8	Shapfaktor	1,76	SSB/CW-Bandbreite 6 dB = 2,5 kHz SSB/CW-Bandbreite 60 dB = 4,4 kHz CWN-Bandbreite 6 dB = 0,65 kHz CWN-Bandbreite 60dB = 3,15 kHz FM-Bandbreite 6 dB = 20,4 kHz FM-Bandbreite 60dB = 136 kHz (siehe auch Bild 11)
		4,85	
		6,66	
E9	Unterdrückung v. Nebenempfangsstellen Unterdrückung der 1. ZF Unterdrückung der 2. ZF 1. Spiegelfrequenzunterdrückung	≈ 83 dB ≈ 85 dB > 110 dB	alle deutlich unter SI
E10	Eigenempfangsstellen	19,66 (S3-S5)	alle anderen unter S1, Afu-Bänder völlig frei
E11	NF-Frequenzgang		Bild E11, NF-Bandbreite (bei -3dB): SSB/CW: 1,6 kHz, CW: 700 Hz, CW schmal: 500 Hz
E12	NF-Ausgangsleistung	1,8 W	an 8 Ω bei 10 % Klirrfaktor
E13	Stromaufnahme	1,0 A	min. Lautstärke
		1,25 A	max. Lautstärke
E14	Klirrfaktor	0,8 %	bei 0,18 W
E15	ACC-Zeitkonstanten	75 ms	Fast: 10 µV > 10 mV
		350 ms	Fast: 10 mV > 10 µV
		75 ms	Slow: 10 µV > 10 mV
		1,75 ms	Slow: 10 mV > 10 µV

Senderdaten FT-840

Kennzeichen	Art	Meßwert KW	Bemerkungen
S1	Sendeleistung	Tabelle S1	
S2	Regelumfang	3,8...98 w	stufenlos regelbar
s3	Spektrale Reinheit	-61 dBc	Dämpfung der Nebenaussendungen (Bild S3)
s4	IM-Dämpfung	-24 dB	bezogen auf Doppeltöne 500 Hz und 2200 Hz (Bild S4)
s5	Träger-Unterdrückung Seitenband-Unterdrückung	51 dB	bei 1 kHz NF
		56 dB	
S6	Senderfrequenzgang	Bild S6	ca. 2,3 kHz/-3 dB
s7	Clickspektrum bei CW (Tastverhalten bei CW)	Bild S7	Bandbreite ca. 160 Hz bei -40 dB (Kommentar zur Meßtechnik1)
S8	Verhalten des Senders bei Fehlanpassung		bei Fehlanpassung (SWR = 3) Leistungsrückgang um 12...15dB



CW mit Semi-BK

Die Abfallzeit bei CW-Zeichen (die Zeit, nach der wieder auf Empfang geschaltet wird) läßt sich nur über einen kleinen Regler auf der Geräterückseite einstellen. Dafür benötigt man einen Schraubendreher. Wechselt man häufiger das CW-Tempo, kann das lästig sein.

Semi-BK-Betrieb ist auch nur über diesen Regler möglich, vergleichbare Transceiver bieten dafür eine automatische Anpassung an das Gebetempo. Ein Handregler, den man ohne zusätzliches Werkzeug nutzen kann, wäre hier sicher angebracht gewesen. Full-BK ist mit dem FT-840 nicht möglich.

Hilfreich in der Betriebsart CW ist die Umschaltung von CW-USB auf CW-LSB.

Fazit & Kosten

Alles in allem ist der FT-840 ein Gerät, das dem Preis entsprechend viel bietet. Der empfohlene Verkaufspreis für den FT-840 beträgt

Plus/Minus

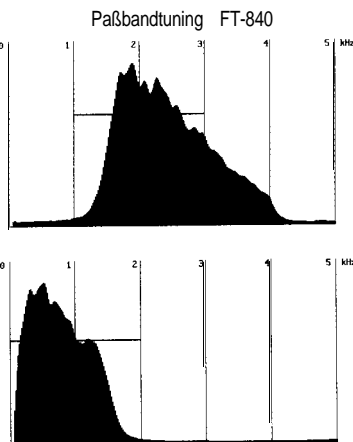
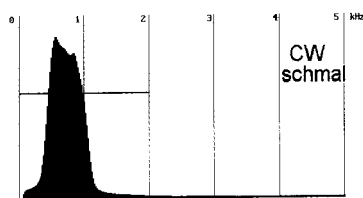
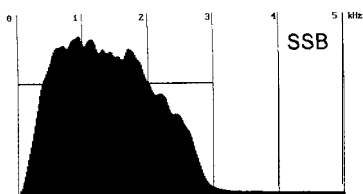
- weitgehend intuitive Bedienung
- PC-Steuerung mit CAT-Interface
- gute Linearität des analogen S-Meters
- Leistung stufenlos regelbar
- ⊖ kein Notchfilter
- ⊖ Clickspektrum sehr breit
- ⊖ kein Full-BK, nur Semi-BK möglich

laut Yaesu Germany GmbH 1999 DM. Für das Netzteil FP-1030A (25 A) muß man 450 DM zahlen, für das teurere Netzteil FP-800 (20 A) mit eingebautem Lautsprecher 700 DM ausgeben. Das AM- (YF-112C) und CW-Filter (YF-112A) kosten jeweils 100 DM, die FM-Einheit (FM-Unit 747) 130 DM. Ein Interface (FIF232C) zum Ansteuern mit dem PC bekommt man für 210 DM.

Die Seriennummer des Testgerätes ist **8F360184**.

Schalterstellung	Sendeleistung/Strom
Maximum	3,8 W/3,8 A
Maximum, ohne HF	-/2 A
Regler Mitte	23,4 W/7,6 A
Minimum	98 W/13,8 A

NF-Frequenzgang FT840



S-Meter Linearität FT840

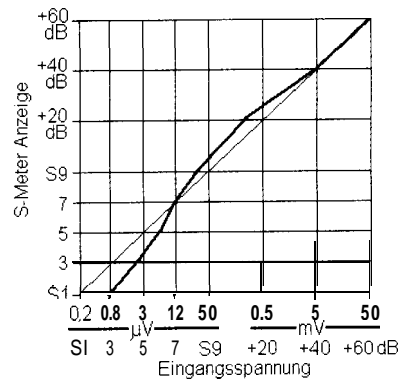


Bild E1: NF-Frequenzgang

Bild E1: Paßbandtuning

Bild E5: S-Meter-Linearität

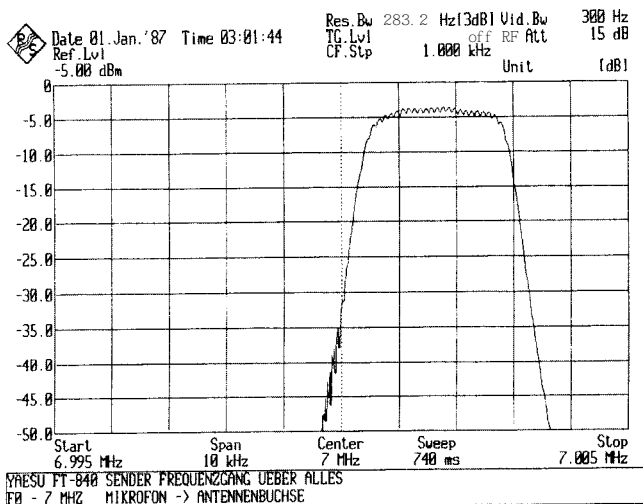


Bild S6: Sender-Frequenzgang

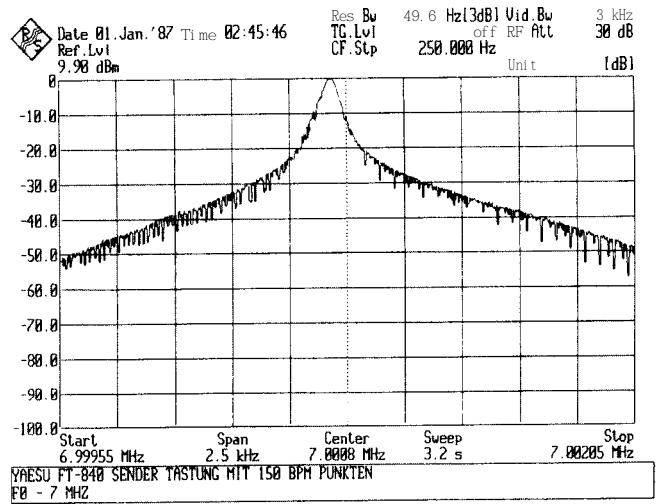
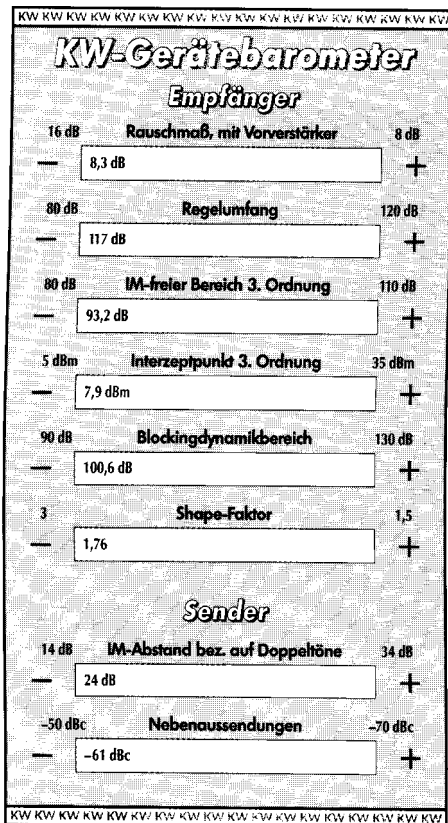


Bild S7: Clickspektrum (oder Tastverhalten bei CW)



Der Yaesu FT-840 von hinten

(Foto: DH9JS)

NF-Frequenzgang und Clickspektrum

Kommentar zur Meßtechnik

Der sehr stark bei höheren Frequenzen abfallende Frequenzgang bewirkt meßtechnisch eine höhere Empfindlichkeit, in der Praxis aber eine schlechtere Verständlichkeit (das Rauschmaß bleibt davon unbeeinflusst!). Im Vergleich zum Referenzfrequenzgang von 300 Hz...3 kHz müssen daher die Empfindlichkeit und die Dynamikbereiche korrigiert werden, da sie von der Bandbreite abhängen. Die Empfindlichkeit verschlechtert sich um etwa 2 dB, der IM-freie Dynamikbereich 2. Ordnung um 1 dB und derjenige 3. Ordnung um etwa 1,4 dB. Dies erscheint gering, im Sinne einer objektiven Vergleichbarkeit muß jedoch auf den Einfluß eines nichtlinearen NF-Frequenzgangs hingewiesen werden. Das gemessene Clickspektrum ist sauber symmetrisch, im Vergleich jedoch um mindestens den Faktor 2 zu breit, d. h. die Tastung ist deutlich zu hart. Hier ist der Hersteller gefordert.

Funkgeräte getestet

Hersteller	Typ	Ausgabe	Seite
Alinco	DJ-C5E	9/98	691
Alinco	DJ-C5E	3/97	187
Alinco	DR-150E	9/95	658
Alinco	DX-77	3/99	224
Denpa	MZ-22	7/95	501
Icom	IC-2000H	11/95	807
Icom	IC-706MKIIIG	4/99	284
Icom	IC-756	2/97	107
Icom	IC-W32E	3/97	187
Icom	IC-Z1E	3/95	178
Kachina	505DSP (1)	5/98	IR 3
Kachina	505DSP (2)	6/98	466
Kenwood	TH-7YE	3/97	187
Kenwood	TS-570D	5/97	369
Kenwood	TS-870S	12/95	892
Oak Hills Research	OHR-400	4/96	268
Sony	ICF-SW0007	7/96	542
Sony	ICF-SW100E	7/96	542
Stabo	SA2000	9/98	691
Standard	C-508	3/97	187
Standard	C-568	3/97	187
Ten-Tee	Omni VI, Model 563	3/95	186
Yaesu	IFT-1000MP	6/96	441
Yaesu	IFT-50R	7/97	521
Yaesu	IFT-51 R	7/97	521
Yaesu	IFR-840	7/99	560
Yaesu	IFT-920/FM	11/98	864
Yaesu	IFT-990	1/95	17

Abstimmung ↕	Normal/FAST ⇒	LSB, USB, CW	AM/FM
Abstimmknopf, Tasten UP/DWN am Mikrofon	Normal	10 Hz	100 Hz
	Taste FAST	100 Hz	1 kHz
Tasten DOWN/UP	Normal	100 kHz	100 kHz
	Taste FAST	1 MHz	1 MHz
Eine Umdrehung des Abstimmknopfes	Normal	10 kHz	100 kHz
	Taste FAST	100 kHz	1 MHz

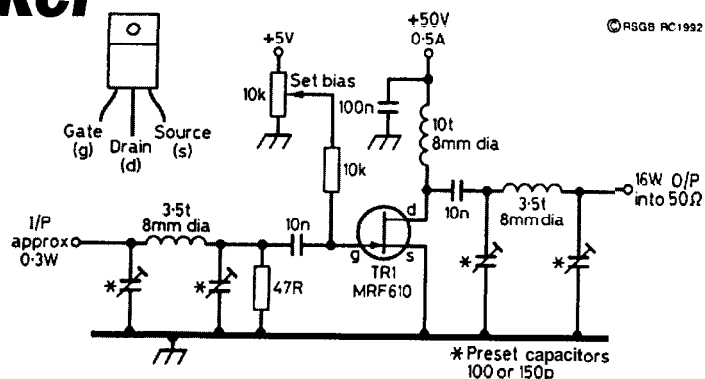
*Halbierung der Abstimmrate mit Schalter S2003

Frequenzraster bei Abstimmung und Suchlauf

50-MHz-Linearverstärker

MOSFETs eignen sich gut als HF-Leistungsverstärker. Diese Schaltung stammt von Klaas Spaargarden, PAØKLS. Der MRF 610 ist sehr preiswert. Seine Gate-Source-Kapazität beträgt typisch 140 pF und seine Gate-Drain-Kapazität typisch 35 pF. Trotz seiner Bestimmung für Schaltzwecke gibt er einen guten linearen Verstärker ab. Der 47-Ω-Widerstand verhindert Selbstoszillation. Pi-Filter an Ein- und Ausgang sorgen für Anpassung. Hier wie im Drain-

kreis werden Luftspulen aus Cu- oder CuAg-Draht (ca. 0,6 mm Durchmesser) verwendet. Mit dem Einstellwiderstand sucht man einen Kompromiß zwischen Wirkungsgrad und Linearität. Im Gegensatz zu Bipolartransistoren regeln MOSFETs sich bei Erhitzung gewissermaßen selbst zu, so daß die Überlastungsgefahr gering ist. Bei entsprechender Kühlung erhält man mit maximal 300 mW Ansteuerleistung 16 W output. (RadCom 10/98)



Einfacher 50-MHz-Linearverstärker mit MOSFET

Der Richtige für Urlaub und Fieldday

YAESU FT-100

Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH;
Ulrich Graf, DK4SX (Messungen)

Matthias Pfeffer, DL2FJ (Praxistest)

Jürgen Sapara, DH9JS (Text)

„Field Commander“, so bezeichnet Yaesu seinen kleinsten Transceiver, der Betrieb auf den Bändern 160 m bis 70 cm ermöglicht.

Wie testen wir was

Die Erklärungen, wie wir messen, und die Kriterien für den Praxistest findet man in der CQ DL 11/98, S. 861ff, und auch im Internet unter www.darc.de/cqdl/service. Ergänzungen/Berichtigungen können in der CQ DL 3/99, S. 227, und CQ DL 4/99, S. 287, nachgelesen werden.

Zuerst der Praxistest:

P1 Ergonomie des Gerätes

Die Abstimmschrittweiten sind für SSB/CW und AM/FM unterschiedlich (s. Tabelle). Mit dem Select-Knopf - dem linken Rasterknopf - kann man die

Frequenz in größeren Schritten (10 kHz, 1 MHz und 10 MHz) verändern. Das ist sehr praktisch, denn so kann man schnell über das gesamte Band drehen. In FM ist standardmäßig die Lack-Funktion aktiviert, der Drehknopf also deaktiviert, da man in FM in der Regel ein festes Raster hat. Wird „Lock“ ausgeschaltet, ist die Abstimmgeschwindigkeit in FM gleich der von AM.

Durch den geringen Platz auf der Gerätefront sind die Tasten mehrfach belegt, trotzdem läßt sich der FT-100 gut bedienen. Die Anzeigen sind teilweise selbsterklärend, da mit dem Dot-Matrix-Display kleine Bildchen - wie Ikonen - angezeigt werden. Bei einigen Funktionen ist jedoch ein Blick ins Handbuch unerlässlich.

Die meisten Tasten haben eine Zweitfunktion, die bei längerem Drücken (1/2 s) aktiviert wird. Zusätzlich gibt es die Softkeys A-D mit neun verschiedenen Belegungen, die in der Anzeige darüber erscheinen. Die Funktionen erreicht man durch mehrmaliges Drücken der „Func“-Taste. Im Gegensatz dazu ist das DSP-Menü über eine gesonderte Taste leicht erreichbar.

Insgesamt gibt es 65 verschiedene Menü-Einstellungen, die aber alle in einer Ebene liegen.

Das Menü erreicht man, indem die Funktions-Taste für etwa 1/2 s gedrückt wird.

Mode	kHz/Umdrehung	Einstellung
SSB/CW	0,24	1,2
	0,5	2,5
	1	5
	2	10
	5	25
	10	50
AM/FM	20	100
	20	unabhängig

Tabelle: Abstimmschrittweiten des FT-100

Empfindlichkeit

Bei der Aufnahme von schwachen Signalen auf 20 m konnten im Praxistest keine Unterschiede zum Vergleichsgerät festgestellt werden

NF-Wiedergabequalität

Der NF-Wiedergabe fehlt durch den kleinen Einbaulautsprecher und die geringen Gehäusabmessungen etwas Volumen. In SSB ist das Vergleichsgerät ohne DSP besser als der FT-100 mit DSP. In AM wird der Unterschied noch deutlicher.

Blocking bzw. reziprokes Mischen

Nutzt man das DSP-CW-Filter, dann entsteht außerhalb der Filterbandbreite ein Pulsen, wenn eine starke CW-Station in der Nähe ist. Das ist sehr unangenehm und macht den CW-Betrieb bei einem vollen Band nicht gerade zum Vergnügen. Für Telegrafisten empfiehlt sich deshalb das optionale 500-Hz-Filter - besser noch das 300-Hz-Filter

P5a Intermodulation dritter Ordnung

In AM machen sich diese Störungen im

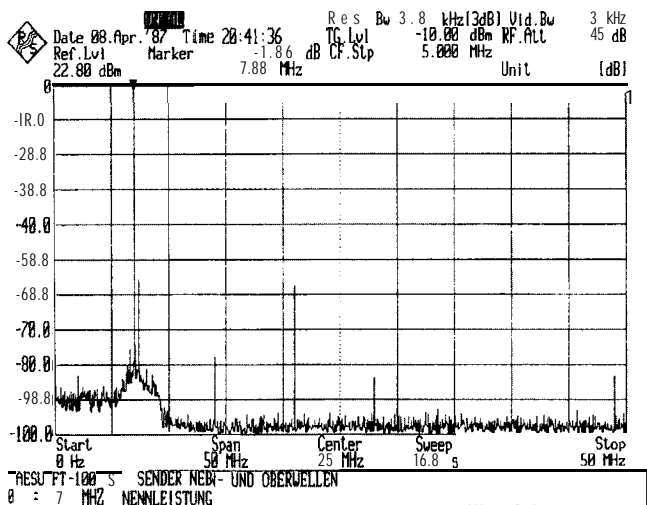


Bild S3: Sender-Neben- und Oberwellen

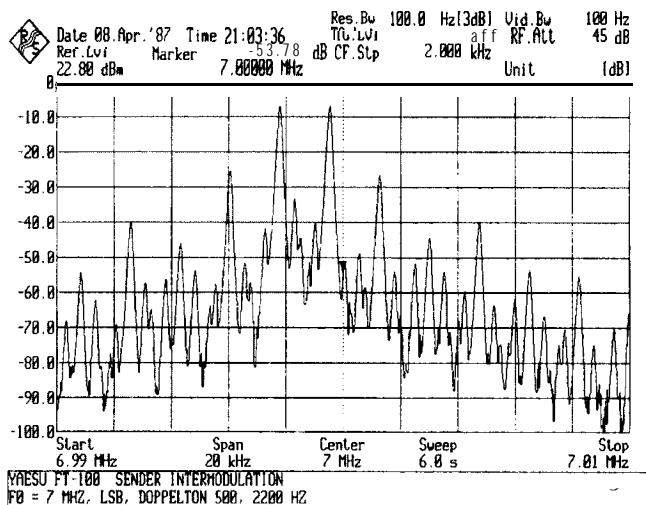


Bild S4: Sender-Intermodulation

Empfängerdaten FT-100

Erläuterungen siehe CQ DL 11/98, S. 861, oder www.darc.de/cqdl/service

Kennzeichen	Art	Messwert KW	Messwert 6 m	Messwert 2 m	Messwert 70 cm	Bemerkungen
E1	Rauschmaß	8,2 dB	13,2 dB	6,7 dB	4,0 dB	mit Vorverstärker
E2	Rauschflur	-132,8 dBm	-130,1 dBm	-134,3 dBm	-133,1 dBm	SNR = 3 dB (bei 137 kHz: -90,5 dBm)
E3	Empfindlichkeit	-124,4 dBm	-120,0 dBm	-126,1 dBm	-126,3 dBm	SNR = 10 dB
E4a	Übersteuerung	0 dBm	0 dBm	0 dBm	0 dBm	angenommen, da Übersteuerung nicht erreicht wird
E4b	Regeleinsatz	-105,3 dBm	-95 dBm	-110,5 dBm	-94,1 dBm	für 6 dB NF-Abfall
	Regelumfang	105,3 dB	95 dB	110,5 dB	94,1 dB	ergibt sich aus E4a-E4b
E5	S-Meter-Kennlinie	Bild E5	Bild E5	Bild E5	Bild E5	
E6a	IM-freier Dynamikbereich 2. weiter Ordnung	91,4 dB	92,3	90,8	86,4	IMD ₂ = P _S -P _N = -41,4 dBm - (-132,8 dBm) = 91,4 dB (für KW)
	Interzeptpunkt zweiter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	50 dBm	54,5	47,3	37,7	IPE ₂ = 2 × IMD ₂ + P _N = 2 × 91,4 dB + (-132,8 dBm) = 50 dBm (für KW)
E6b	IM-freier Dynamikbereich dritter Ordnung	85 dB	88,1 dB	84,6 dB	76,4 dB	IMD ₃ = P _S - P _N = -47,8 dBm - (-132,8 dBm) = 85 (für KW)
	Interzeptpunkt dritter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	-5,3 dBm	+2,1 dBm	-7,4 dBm	-20,5 dBm	IPE ₃ = 1,5 × IMD ₃ + P _N = 1,5 × 85 dB + (-132,8 dBm) = 5,3 dBm (für KW)
E7	Blockingdynamikbereich	102,5 dB	97,2 dB	91,6 dB	86,8 dB	Pegel = P _N = -30,3 dBm - (-132,8 dBm) = 102,5 (für KW)
E8	Shapfaktor	1,96				SSB/CW-Bandbreite 6 dB = 2,498 kHz SSB/CW-Bandbreite 60 dB = 4,902 kHz CWN-Bandbreite 6 dB = 0,519 kHz CWN-Bandbreite 60 dB = 1,881 kHz IFM-Bandbreite nicht messbar, S-Meter anscheinend am SSB-Filter abgegriffen (siehe auch Bild E11)
E9	Unterdrückung v. Nebenempfangsstellen Unterdrückung der 1. ZF Unterdrückung der 2. ZF 1Spiegelfrequenzunterdrückung	100 dB 100 dB 100 dB				alle deutlich unter S1
IE10	Eigenempfangsstellen					3,695 MHz mit 1 µV; 8,231 MHz mit 0,7 µV, alle anderen soeben hörbar
IE11	NF-Frequenzgang					Bild E11, NF-Bandbreite (bei -3 dB): SSB/CW: 1,76 kHz, CW schmal: 0,43 kHz
E12	Sperrtiefe Notchfilter	-9,5 dB				an 8 Ω bei 10 % Klirrfaktor
E12	NF-Ausgangsleistung	1,36 W				
E13	Stromaufnahme	1,1 A 1,27 A				µmin. Lautstärke µmax. Lautstärke
IE14	Klirrfaktor	0,4 %				bei 0,22 W
IE15	AGC-Zeitkonstanten	0,5 ms 95 ms 0,2 ms 560 ms				Fast: 10 µV 10 mV Fast: 10 mV 10 µV Slow: 10 µV 10 mV Slow: 10 mV 10 µV

Senderdaten FT-100

Kennzeichen	Art	Messwert KW	Messwert 6 m	Messwert 2 m	Messwert 70 cm	Bemerkungen
S1	Sendeleistung	Tabelle S1				
S2	Regelumfang					in Prozenten der max. Leistung für jedes Band einstellbar
s3	Spektrale Reinheit	-53,6 dBc	-56 dBc	-57 dBc	-54 dBc	Dämpfung der Nebenaussendungen (Bild S3, nur KW)
s4	IM-Dämpfung	-20 dB	-21,8 dB	-11,5 dB	-25,5 dB	bezogen auf Doppeltöne 500 Hz und 2200 Hz (Bild S4, nur KW)
s5	Träger-Unterdrückung Seitenband-Unterdrückung	44,3 dB 57,7 dB	43,3 dB 56,2 dB	44,1 dB 55,9 dB	43,8 dB 57 dB	bei 1 kHz NF
S6	Senderfrequenzgang	Bild S6	wie KW	wie KW	wie KW	ca. 2,4 kHz/-3 dB
s7	Klickspektrum bei CW (Tastverhalten bei CW)	Bild S7	wie KW	wie KW	wie KW	Bandbreite ca. 980 Hz bei -40 dB,
S8	Verhalten des Senders bei Fehlanpassung		nicht geprüft	nicht geprüft	nicht geprüft	Bei Fehlanpassung (SWR = 3) Leistungsrückgang um bis zu 14 dB

49-m-Rundfunk-Band unangenehm als Pfeiftöne bemerkbar. Auf dem 40-m-Band sind AM-Signale hörbar, die beim Zuschalten des Abschwächers leiser werden, aber nicht verschwinden. IPO zum Verbessern des Interzeptpunkts (Intercept Point Optimization, ZF-Vorverstärker wird überbrückt) war bei fast allen Praxistests aktiviert.

Störungen durch Intermodulationen zweiter Ordnung (Pfeiftöne und AM-Produkte) konnten im 15-m-Band an einer FD4 gehört werden. Sie verschwanden beim Zuschalten des Abschwächers. Der Abschwächer mindert aber die DX-Tauglichkeit des Gerätes.

Passbandtuning und Notchfilter

Die Einstellung des Passbandtunings ist nur mit dem Rasterknopf möglich. Dies ist nicht

optimal - stufenlos wäre besser - funktioniert aber auch so. Digital Noise Reduction verbessert den subjektiven Empfangseindruck. Wirkungsvoller und besser einstellbar als der Bandpassfilter sind der digitale Tief- und Hochpass.

Die automatische Notch mit -9,5 dB Sperrtiefe arbeitet gut, sie löscht bei Einseitenband-Betrieb ein Telegrafie-Signal fast vollständig aus.

P5b Intermodulation zweiter Ordnung

Selektivität, Steilheit der Filterflanken

Als hörbare Filterbandbreiten wurden im Betrieb für SSB etwa 2,7 kHz und für AM etwa 26 kHz ermittelt. In CW ohne DSP ergab sich eine Bandbreite von etwa 2,8 kHz, mit DSP ist sie von der eingestellten Filterbandbreite abhängig. So ergab sich für die Einstellung 240 Hz etwa 600 Hz, für 120 Hz etwa 500 Hz und für 60 Hz etwa 400 Hz.

Funktion der AGC

Knackgeräusche, die auf eine unzulängliche Regelung der AGC hindeuten, konnten weder in SSB noch in CW gehört werden.

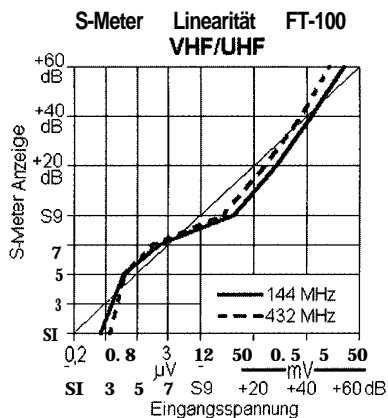
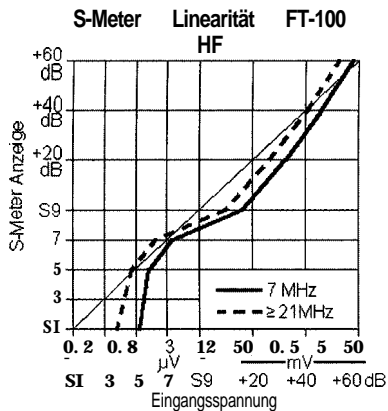


Bild E5: S-Meter-Linearität

Intermodulation in der Praxis Um die Intermodulationsmessungen verständlicher zu machen, werden nicht nur Zahlenwerte für Interzeptpunkt und intermodulationsfreien Dynamikbereich angegeben, sondern auch S-Meter-Werte der Intermodulationsprodukte, wie sie in der Praxis entstehen können (s. CQ DL 4/99, S. 287). Diese werden ermittelt, indem man zwei Sender an den Eingang des Transceivers anschließt und mit einem Pegel von -23 dBm ($S9+50$ dB) aussteuert, was einem typischen Wert von Rundfunksendern entspricht.

Beim FT-100 ergaben sich folgende Werte: Für Intermodulation zweiter Ordnung ergab sich ein S-Meter-Ausschlag von SI und 2,2 μ V. Dies entspricht einem „echten“ S4, der immerhin gut hörbar ist.

Bei der Intermodulation dritter Ordnung ergab sich ein S-Meter-Ausschlag von S8. Dies zeigt sich auch in den Messwerten (E6b) und im Praxistest (P5a). Als Feststation an einer breitbandigen Antenne (W3DZZ oder FD4) zeigt der FT-100 ein unzulängliches Großsignalverhalten.

DSP & Co

Das DSP-Filter für 60/120/240 Hz in CW ist gut, ohne das Filter ist CW eher kein Spaß. Mit dem DSP-Mikrofon-Equalizer kann man die Modulation so einstellen, dass wahlweise die oberen oder unteren Frequenzteile be-

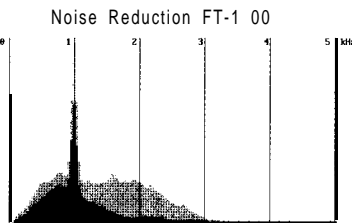


Bild E1: Noise Reduction
Der Träger hat einen Pegel, der der vierfachen Bildhöhe entspricht (graue Kurve ohne Noise-Reduction, schwarze Kurve mit Noise-Reduction)

NF-Frequenzgang Klickspektrum und Senderintermodulation

Kommentar zur Meßtechnik

Der auf 1,76 kHz begrenzte NF-Frequenzgang schränkt zum einen die Übertragungsqualität ein, zum anderen ergeben sich messtechnisch für die Empfindlichkeit und den Rauschflur bessere Werte. Korrigiert man aus Gründen der Vergleichbarkeit den Frequenzgang rechnerisch auf 3 kHz Referenzbandbreite, so müssen Empfindlichkeit und Rauschflur um etwa 2,3 dB hin zu schlechteren Werten korrigiert werden. Auch alle Dynamikbereiche verschlechtern sich dadurch geringfügig.

Das Klickspektrum ist zwar symmetrisch, aber relativ breit. Die Weichtastung könnte etwas ausgeprägter sein.

Mit der schlechten Sender-Intermodulation sollte man das Gerät nicht im 2-m-Contest - und schon gar nicht mit Endstufe - betreiben. Das Signal ist viel zu breit; hier sollte nachentwickelt werden!

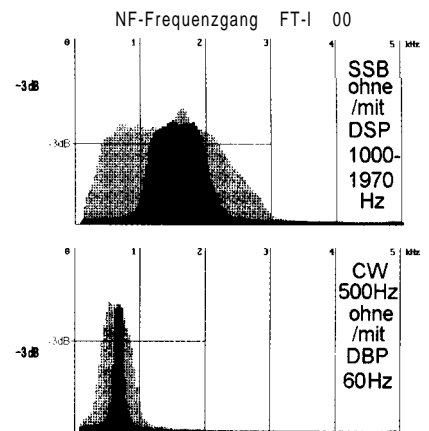


Bild E11: NF-Frequenzgang (graue Kurve ohne Filter, schwarze Kurve mit Filter)

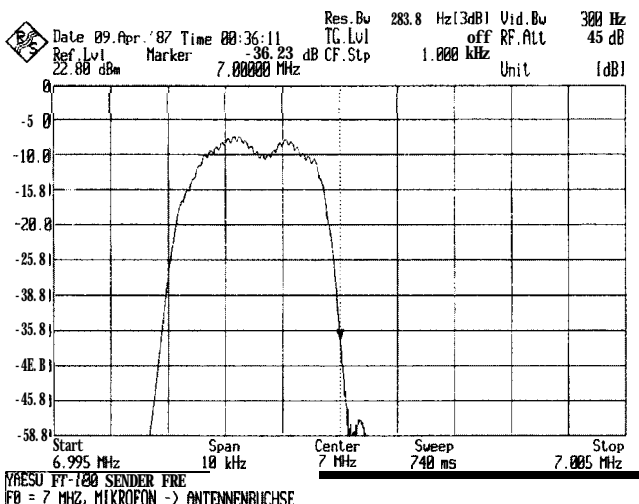


Bild S6: Sender-Frequenzgang

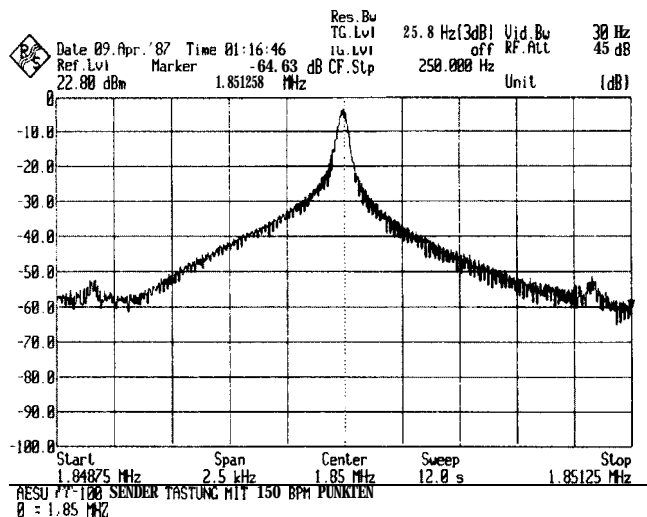
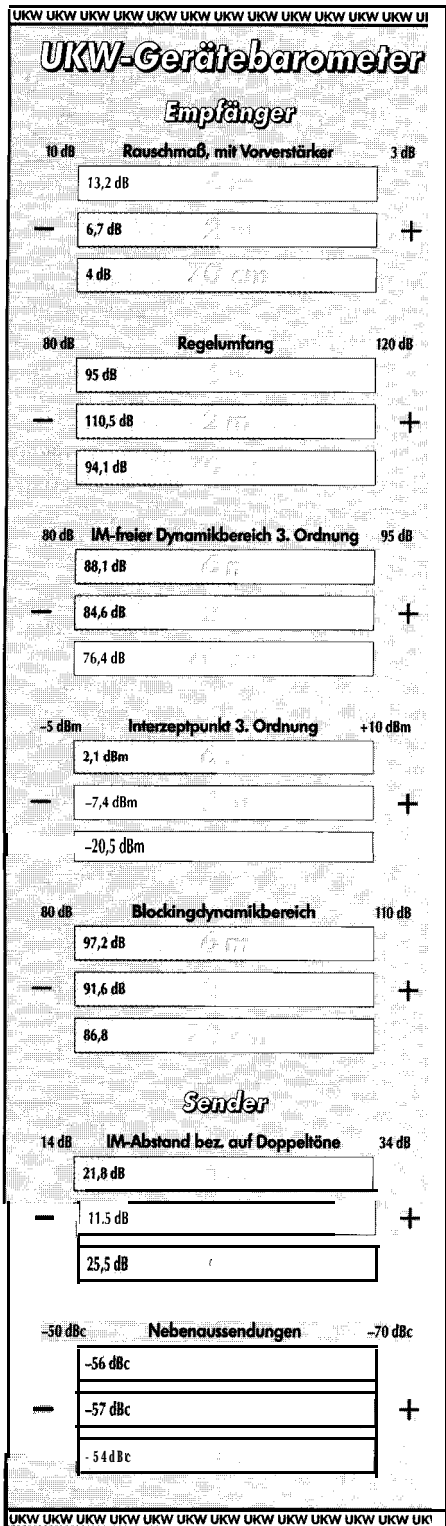


Bild S7: Klickspektrum (oder Tastverhalten bei CW)



tont werden. Die Mikrofonverstärkung (Mic Gain), die in der Werkseinstellung auf 50 steht, musste in der Praxis auf 20 verringert werden. Erst dann waren die Modulationsrapporte gut.

Besonderheiten

Der Lüfter läuft schon im Empfangsbetrieb langsam und leise mit. Beim Senden wird er schneller und wesentlich lauter.

Satelliten-Betrieb wurde einseitig nur als Sender getestet, da man das Signal zur Kontrolle zurückhören muss und der FT-100 dies nicht zulässt.

Yaesu empfiehlt in der Bedienungsanleitung zum Anschluss eines Kopfhörers an den Lautsprecheranschluss, eine kleine Schaltung mit zwei Widerständen als Abschwächer dazwischen zu schalten. Diese soll den hohen, an der Lautsprecherbuchse anliegenden NF-Pegel vermindern. Der Abstimmknopf hat eine zu kleine Vertiefung für die Finger. Dafür ist er auf der Außenseite gummiert. Vor zu hohen Strömen wird der FT-100 mit üblichen Standard-Autosicherungen geschützt, die man an fast jeder Tankstelle bekommt.

Wenn das SWR zu schlecht und der Transceiver gefährdet ist, wird der Nutzer mit einer Warnanzeige darauf hingewiesen.

Die Scan-Funktionen sind - wie bei den anderen aktuellen Transceivern - reichhaltig und gut. Für das Abspeichern von oft benutzten Frequenzen inklusive Einstellungen stehen 300 Speicherplätze und 5 Stapelspeicher zur Verfügung.

Die Antennenbuchsen sind nicht direkt im Gerät integriert, sondern über 20 cm lange Kabel aus dem Gerät herausgeführt.

CW

Ein elektronischer Keyer ist integriert. Die Taste oder die Paddles werden an einer 3,5-mm-Buchse an der Geräterückseite angeschlossen. CW-Reverse ist möglich.

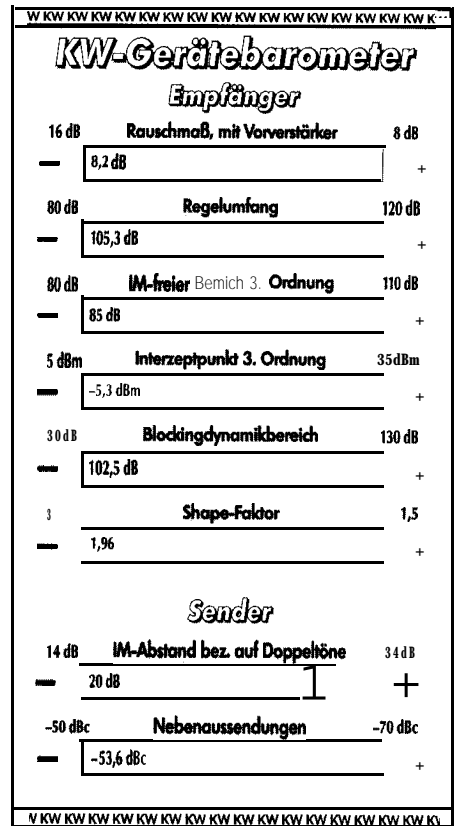
Der FT-100 kann über PC ferngesteuert werden, dazu ist aber ein spezieller Adapter des Herstellers erforderlich, der als Pegelkonverter arbeitet.

Digitale Betriebsarten wie 9k6 Packet Radio und RTTY sind möglich; dafür gibt es eine DATA-Buchse an der Geräterückseite, deren Belegung im Handbuch angegeben ist.

Das Handbuch ist sehr ausführlich und nur DIN A5 groß; genau die richtige Größe für Betrieb im Auto oder Urlaub.

Fazit & Preise

Der FT-100 vereint vier Transceiver auf der Größe eines Autoradios; sogar Radioempfang im Frequenzbereich 87-108 MHz ist möglich. Dass man dabei keine HF-Eigen-



schaften wie bei einem Transceiver der High-End-Klasse erwarten kann, dürfte jedem Funkamateurler klar sein. Trotzdem ist der FT-100 ein Gerät, mit dem Amateurfunkbetrieb Spaß macht. Gerade für Portabeinsätze oder als Mobilstation ist er prädestiniert. Dafür gibt es von Yaesu eine Antenne unter der Bezeichnung ATAS-100. ATAS steht für Active-Tuning Antenna System.

Als Heimstation mit einer breitbandigen Antenne (z. B. W3DZZ oder FD4) wird der Spaß durch die unzureichende Großsignalfestigkeit erheblich getrübt. Wird eine schmalbandige Antenne verwendet - beispielsweise ein Beam -, sind weniger Probleme zu erwarten.

Zum optionalen Zubehör gehören u. a. eine Halterung für das abnehmbare Bedienteil, ein Kabel für Packet Radio sowie zusätzliche Filter für AM und CW. Der empfohlene Verkaufspreis beträgt laut Yaesu 3249 DM inklusive zwei Jahren Garantie.

Die Seriennummer des Testgeräts ist , 9F042165.

Plus/Minus

gutes Handbuch in deutsch fernsteuerbar
sehr kompakt
praktischer Select-Knopf

- ⊖ Großsignalfestigkeit unzureichend
- ⊖ NF-Wiedergabe mittelmäßig
- ⊖ AM-Filter zu breit für dicht belegte Rundfunkbänder
- ⊖ Sender-Intermodulation verbesserungswürdig

! Oberhalb von 30 MHz wurde mit eingeschaltetem Vorverstärker gemessen, da Monobandgeräte in diesem Frequenzbereich den Vorverstärker (VV) fest integriert haben (nicht schaltbar)

	KW	6 m	2 m	70 cm
100 %	100 W/16,8 A	118 W/20,5 A	47 W/15,1 A	21 W/7,6 A
0 %	4 w			
Stromaufnahme bei 0 W HF: 3,5 A				

Tabelle S1 : Gemessene HF-Ausgangsleistung und Stromaufnahme

Kurzwellen- und 50-MHz-Transceiver

YAESU FT-920/FM

Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH;
Ulrich Graf, DK4SX (Messungen)

Matthias Pfeffer, DL2 FJ (Praxistest)
Jürgen Sapara, DH9JS (Text)

Der FT-920/FM für die Bänder von 160 m bis 10 m und 6 m verspricht viel. Angefangen von mehr als 100 Speichern, einem integrierten CW-Keyer, über Digital-Signal-Prozessor (DSP), bis hin zu dem eingebauten Antennentuner hat der FT-920/FM viele „Features“.

Er bietet noch andere Möglichkeiten – oder „Spielereien“ –, an die man sich schnell gewöhnen kann. Ein erfahrener Funkamateurliebt die Kurzwelle, weiß bereits nach wenigen Stunden „intensiven Studierens“ der Bedienungsanleitung fast alles über den FT-920/FM. Er kann sich dann – wenn er diese Möglichkeiten nutzt – auf das eigentliche Funkkonzentrieren, denn er bekommt viel Einstellarbeit abgenommen. Dies läßt vermuten, daß man den FT-920/FM auch gut für Contestbetrieb einsetzen kann.

Der FT-920/FM in der Praxis

Im Grundlagenartikel (hier unmittelbar vorangestellt) werden Kriterien erklärt, die für den Einsatz in der Praxis wichtig sind. Diese werden – wie auch die Meßwerte – mit Nummerierungen versehen und hier für das Testgerät FT-920/FM besprochen.

Ergonomie des Gerätes

Abstimmgeschwindigkeit des VFO-Knopfes: In der Einstellung „Normal“ wird die Fre-

quenz um 10 kHz pro Umdrehung verändert, bei „Fast“ um 100 kHz und bei „Fine“ um 1 kHz.

Die minimale Abstimmschrittweite ist bis auf 1 Hz genau möglich.

Die Bedienung des Transceivers ist für alle wichtigen Funktionen intuitiv möglich. Für „spezielle“ Einstellungen muß man, wie auch bei anderen Geräten von Nöten, die Bedienungsanleitung lesen.

Weniger wichtige Bedienelemente und Funktionen gibt es wohl keine – oder aber viele. Denn je nach den Anforderungen des OPs wird dieser auch „weniger Wichtiges“ finden.

Die Aussagekraft der Anzeigen ist gut. Lediglich beim Vorverstärker (IPO – Intercept Point Optimization) ist es irritierend, denn dieser ist ausgeschaltet, wenn die Anzeige IPO leuchtet.

Der Grund: Standardmäßig soll der Vorverstärker eingeschaltet sein.

Die Menütiefe für die speziellen Einstellungen macht keine Probleme, da es nur eine Menüebene gibt.

P2 Empfindlichkeit: Der Hörvergleich mit einem vorhandenen Gerät der oberen „Low-End-Klasse“ zeigte keine Unterschiede bei der Empfindlichkeit.

P3 NF-Wiedergabequalität:

SSB-Signale im 80-m-Band und Musik von Rundfunksendern werden in guter Qualität wiedergegeben.



Blocking bzw. reziprokes Mischen:

Blocking verursacht bei schwachen CW-Signalen in der Nähe von starken ein „Pulsen“. Bei schwachen CW-Signalen in der Nähe von starken wurde das im Grundlagenartikel beschriebene „Pulsen“ beobachtet. Im Contestbetrieb wird dies störend sein.

P5a/P5b Intermodulation zweiter und dritter Ordnung: Diese unangenehmen Mischprodukte starker Rundfunksignale konnten im Praxistest auch an einer FD-4 nicht beobachtet werden.

Passbandtuning und Notchfilter: Diese Funktionen zum Ausblenden von Störsignalen arbeiten für SSB sehr gut. Der Notchfilter arbeitet so gut, er kann ein CW-Signal fast „ausnotchen“, es sind dann – wenn vorhanden – nur noch die CW-Klicks zu hören.

Selektivität und Steilheit der Filterflanken: In der Praxis wurden in CW ca. 3 kHz, in SSB ca. 5 kHz, und in AM ca. 20 kHz als Bandbreiten ermittelt. Das subjektive Empfinden der Selektivität ist gut.

Funktion der ACC: Die Regelung arbeitet gut. Praxistest: Kein Knacken bei Pegelsprüngen. Auch nicht nach Sprechpausen in SSB mit längerer Abfallzeitkonstante.

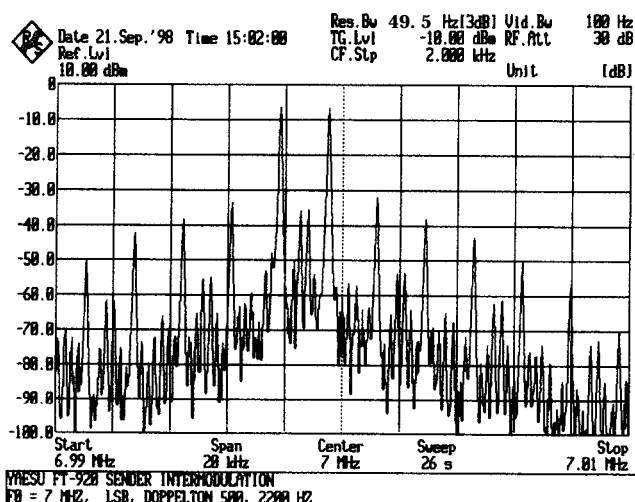


Bild S4: Sender-Untermodulation

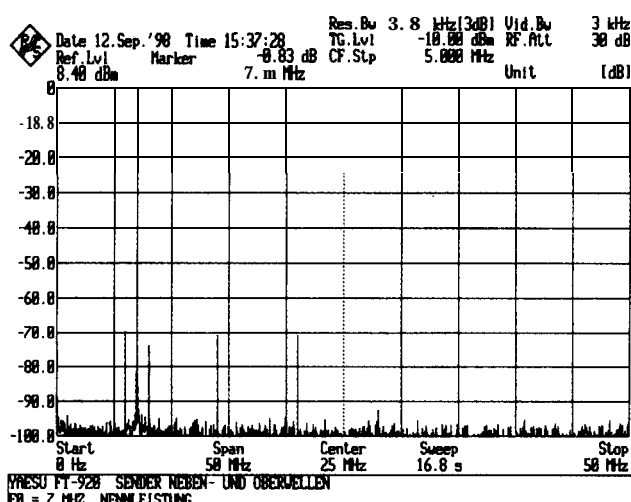


Bild S3: Sender-Neben- und Oberwellen

Empfängerdaten FT-920/FM		Erläuterungen siehe S. XXX	
Kennzeichen	Art	Meßwert	Bemerkungen
E1	Rauschzahl	16,5 dB	ohne Vorverstärker
E1	Rauschzahl	8,5 dB	mit Vorverstärker
E2	Rauschflur	-127 dBm	SNR = 3 dB
E3	Rauschflur/Empfindlichkeit	-117 dBm/0,32 µV	SNR = 10 dB
E4a	Übersteuerung	0 dBm	angenommen, da Übersteuerung nicht erreicht wird
E4b	Regeleinsatz	-96,8 dBm	
	Regelumfang	96,8 dB	ergibt sich aus E4a-E4b
E5	S-Meter-Kennlinie:	Bild E5	
E6a	IM-freie Dynamikbereich zweiter Ordnung	100 dB	$IMD_2 = P_s - P_n = -27 \text{ dBm} - (-127 \text{ dBm}) = 100 \text{ dB}$
	Interzeptpunkt zweiter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	73 dBm	$IPE_2 = 2 \times IMD_2 + P_N = 2 \times 100 \text{ dB} + (-127 \text{ dBm}) = 73 \text{ dBm}$ (Anm.: Im 50 kHz Abstand konnte nicht gemessen werden aufgrund von Nebeneingangsstellen.)
E6b	IM-freie Dynamikbereich dritter Ordnung	99 dB	$IMD_3 = P_s - P_n = -28 \text{ dBm} - (-127 \text{ dBm}) = 99 \text{ dB}$
	Interzeptpunkt dritter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	22,5 dBm	$IPE_3 = 1,5 \times IMD_3 + P_N = 1,5 \times 99 \text{ dB} + (-126 \text{ dBm}) = 22,5 \text{ dBm}$
E7	Blockingdynamikbereich	107 dB	Pegel $-P_n = -20 \text{ dBm} - (-127 \text{ dBm}) = 107 \text{ dB}$
E8	Shapfaktor	1,96	
E9	Unterdrückung V. Nebeneingangsstellen		
	Unterdrückung der 1. ZF (68,985 MHz)	85 dB	-42 dBm - (-127 dBm) = 85 dB
	Unterdrückung der 2. ZF (8,215 MHz)	97 dB	-30 dBm - (-127 dBm) = 97 dB
	1. Siegfrequenzunterdrückung	100 dB	-27 dBm - (-127 dBm) = 100 dB
E10	Eigenempfangsteilen	6,927/6,402/6,291/6,140/6,019 MHz	In der Nähe des Empfangsbereiches
E11	NF-Frequenzgang	50 Hz-2,7 kHz	3 dB-Kurve, sehr linear
	Spertiefe Notchfilter	>50 dB.	
E12	NF-Ausgangsleistung	3,05 W	an 4 Ω bei 10 % Klirrfaktor
E13	Stromaufnahme	1,6 A	min. Lautstärke
	Stromaufnahme	1,8 A	max. Lautstärke
E14	Klirrfaktor	0,2 %	bei 0,3 W
E15	ACC-Zeitkonstanten	9,5 ms	Fast: 10 µV->10 mV
		440 ms	Fast: 10 mV->10 µV
		9,5 ms	Slow: 10 µV->10 mV
		1,7 s	Slow: 10 mV->10 µV

Senderdaten FT-920/FM			
Kennzeichen	Art	Meßwert	Bemerkungen
S1	Sendeleistung	100 Watt	
S2	Regelumfang	2,5-100 Watt	QRP-tauglich
S3	Spektrale Reinheit	-70 dBc	Dämpfung der Nebenaussendungen (Bild S3)
S4	IM-Dämpfung	-25 dB bezogen auf Doppeltöne	Doppeltöne 500 Hz und 2200 Hz (Bild S4)
S5	Träger-Unterdrückung	>65 dB	Bild S4
	Seitenband-Unterdrückung	>55 dB	Bild S4
S6	Senderfrequenzgang	Bild S6	ca. 2 kHz/-3 dB
S7	Clickspektrum bei CW (Tastverhalten bei CW)	Bild S7	Bandbreite ca. 700 Hz bei -40 dB
S8	Verhalten des Antennentuners bei Fehlanpassung	Keine Messung durchgeführt, da das Meßequipment noch nicht fertig war. Im Praxistest zeigte sich, daß der eingebaute Tuner nicht so leistungsfähig ist wie eine „Matchbox“. Unter gewissen Bedingungen mußte mit der „Matchbox“ nachgeregelt werden, um eine Leistungsverminderung des FT-920/FM zu vermeiden. Die Abstimmgeschwindigkeit ist abhängig von der Resonanz der Antenne, bei guter Resonanz 0,5-1,0s. sonst ca. 3-5 s.	

Weitere „Highlights“

Der FT-920/FM wurde auf den Bändern „auf Herz und Nieren“ ausprobiert. Einige Erfahrungen und Ergebnisse sind bereits in den vorherigen Absätzen eingeflossen. Nachfolgend sollen noch weitere Punkte vorgestellt werden, die im Test aufgefallen sind. Die DSP-Filter mit Tief- und Hochpaß ermöglichen ein fast stufenloses Einstellen der Bandbreiten. Der Transceiver bietet viele Möglichkeiten für CWisten. Der eingebaute Keyer ist in seinem Punkt-Strich-Verhältnis veränderbar, so kann ihn jeder Funkamateurler an seine Bedürfnisse

anpassen. Durch den Mithörton (SPOT), der in Tonhöhe und Lautstärke verändert werden kann, und die Anzeige über der VFO1-Frequenz sind Morsesignale sehr genau auf die Frequenz (Schwebungsnul) einzustellen. Der FT-920/FM ist BK-fähig. Will man beim Linksdrehen immer ein ansteigendes Signal haben, dann ist die CW-LSB/USB-Umstellung genau das Richtige. Der integrierte Keyer kann nur Contestnummern speichern, wenn man mehr Wünsche hat, braucht man eine Speichertaste. Will oder darf der Funkamateurler nicht immer mit „Full-Power“ senden, dann läßt sich die

Leistung stufenlos regeln. Die minimale Ausgangsleistung beträgt 2,5 W – damit ist der FT-920/FM QRP-tauglich. Er bietet zwei Antennenanschlüsse für Trx und noch einen für eine Empfangsantenne. Schneller Bandwechsel ist möglich, auch kann die Frequenz direkt über die Tastatur eingegeben werden. Auf dem 10-m-Band ist die Repeatertaste ein sinnvolles Feature. Die Mithörfunktion (MONITOR) ermöglicht die Prüfung der eigenen Sprache. So kann man kontrollieren, ob der Sprachprozessor in der Betriebsart SSB richtig eingestellt ist.

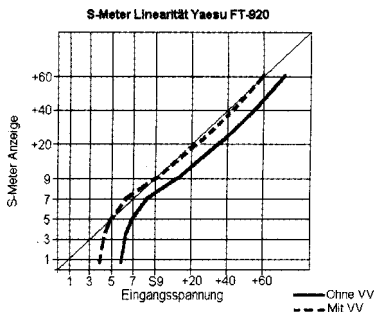


Bild E5: S-Meter-Linearität

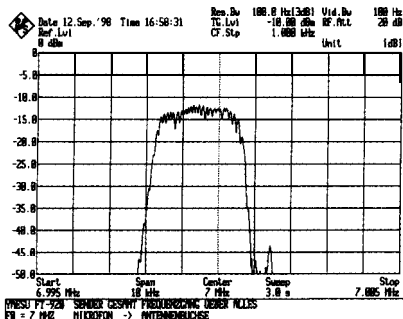


Bild S6: Sender-Frequenzgang

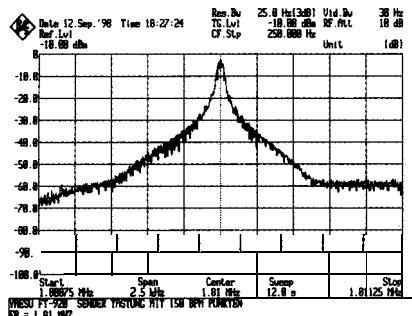


Bild S7: Clickspektrum (oder Tastverhalten) bei CW

Plus/Minus

- eingebauter Antennentuner und CW-Keyer
- gutes Senderkonzept
- gute NF-Wiedergabe
- sehr gutes automatisches Notchfilter für SSB
- ⊖ Irritierende Anzeige bei Vorverstärker (Vorverstärker IPO ist ausgeschaltet, wenn die Anzeige IPO leuchtet.)
- ⊖ S-Meter-Anzeige SI bis S5 nicht linear

Notchfilter

Das Notchfilter findet auch schwache Störträger und braucht ca. 1 s zum Auslöschten. Die Sperrtiefe ist >50dB.

S-Meter

Die S-Meter-Anzeige ist frequenzunabhängig, ändert sich aber beim Schalten des Vorverstärkers und der Abschwächer. Die Genauigkeit ist ab S5 mit Vorverstärker gut. Nachfolgend die Werte für die Verstärkung des Vorverstärkers und die Dämpfungen des Abschwächers.

Vorverstärker:	11,6 dB
Abschwächer 6 dB:	-5,8 dB
Abschwächer 12 dB:	-11,7 dB
Abschwächer 18 dB:	-20,9 dB

FT-Manager

Der Yaesu FT-920/FM kann über ein serielles handelsübliches Kabel mit einem PC ferngesteuert werden. Dafür gibt es ein Programm - FT-Manager - von F6DEX, das alle Geräte der FT-Serie fernsteuern kann. Die Demoversion läßt sich aus dem Internet herunterladen: <http://ourworld.compuserve.com/homepages/f6dex>

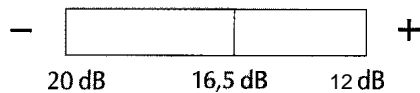
Zusätzlich kann eine Verbindung mit einem DX-Cluster hergestellt werden. Beim Anklicken der DX-Meldungen wechselt der Transceiver auf die Frequenz, außerdem läßt sich ein Rotor fernsteuern.

Weitere Möglichkeiten sind ein Belegungsdiagramm eines frei wählbaren Frequenzbereiches (Spektrum-Scope) und ein Logbuch.

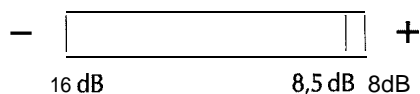
Spezifizierung der Balkendiagramme

Empfänger

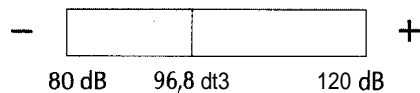
Rauschzahl, ohne Vorverstärker



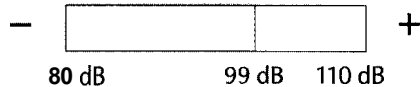
Rauschzahl, mit Vorverstärker



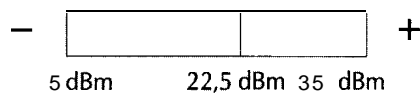
Regelumfang



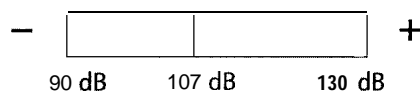
Intermodulationsfreier Dynamikbereich dritter Ordnung



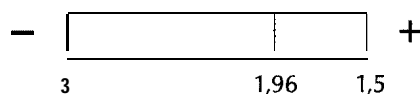
Interzeptpunkt dritter Ordnung



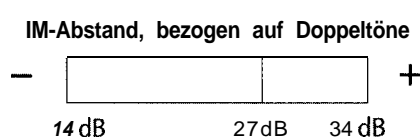
Blockingdynamikbereich



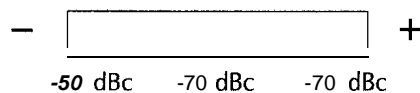
Shape-Faktor



IM-Abstand, bezogen auf Doppeltöne



Nebenaussendungen



(Idee: Michael Link, DLZEBX, 19%); Eckwerte: Ulrich Graf, DK4XK

Wie kurz vor Redaktionsschluß zu erfahren war, liegt der empfohlene Verkaufspreis für den FT-920/FM laut Hersteller bei 4329 DM.

Die Möglichkeit der Sender-/Empfängerfein-Verstimmung gibt es auch bei diesem Transceiver, mit der Bezeichnung „Clarifier“. Andere Hersteller bezeichnen dies mit RIT/XIT. Der Transceiver ist mit einem FSK-Eingang für die „neuen“ digitalen Betriebsarten ausgestattet. Auch AFSK ist möglich. Da die Steckerbelegung genau dem PTC für Factor entspricht, benötigt man kein Interface, sondern kann mit jedem handelsüblichen Kabel die Verbindung herstellen. Die Spannungsversorgung des Transceivers erfolgt über ein 13,8-V-Netzteil.

Alles in allem ist der FT-920/FM in der Praxis ein gutes Gerät.

Matthias Pfeffer, DL2FJ, sagte abschließend, er würde einiges vermissen, wenn er wieder mit seinem eigenen Kurzwellentransceiver arbeitet.

Bemerkungen

DSP

Die Sperrtiefe der Filter ist >50dB, der Übergangsbereich <100 Hz. Hoch- und Tiefpaß-Regler haben leider eine unterschiedliche Frequenzkala.

Der Lower-Cutoff-Regler (Hochpaß) ändert sich nur bis zur Mitten-Stellung, der Upper-Cutoff-Regler (Tiefpaß) dagegen über den vollen Drehbereich.

Die Einstellbereiche in der Übersicht:

linker Anschlag	0 Hz	1,1 kHz
Mitte	1,7 kHz	2,3 kHz
rechter Anschlag	(1,7 kHz)	2,7 kHz

Transceiver für 2 m und 70 cm

Kenwood TM-D700E

Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH;
Ulrich Graf, DK4SX (Messungen)

Matthias Pfeffer, DL2FJ (Praxistest)

Jürgen Sapara, DH9JS (Text)

Als „Datentransceiver“ bezeichnet Kenwood seinen neuesten Transceiver für das 2-m- und das 70-cm-Band.

Er kann außer FM noch Packet Radio, APRS und SSTV...

S-Meter

Das TM-D700E hat kein S-Meter in Stufen von S1-S9, sondern sieben Balken, die die relative Empfangsfeidstärke anzeigen.

Balken	145 MHz	435 MHz
1	0,20 µV	0,1 µV
2	0,54 µV	0,8 µV
3	0,8 µV	1,1 µV
4	1,1 µV	1,6 µV
5	1,7 µV	2,3 µV
6	3,4 µV	4,4 µV
7		

Sendeleistung und Stromaufnahme

Die Sendeleistung kann in drei Stufen eingestellt werden. Die Senderausgangsleistung und die Stromaufnahme bei Spannungsversorgung mit 13,8 V:

Stufe	145 MHz	435 MHz
H	56,2 W/8,67 A	30,2 W/7,7 A
M	13,8 W/4,39 A	10,5 W/4,14 A
L	6,02 W/3,08 A	4,4 W/3,03 A
H (U=12V)	51,3 W/8,64 A	30,2 W/6,95 A

Spitzenhub und Frequenzgenauigkeit

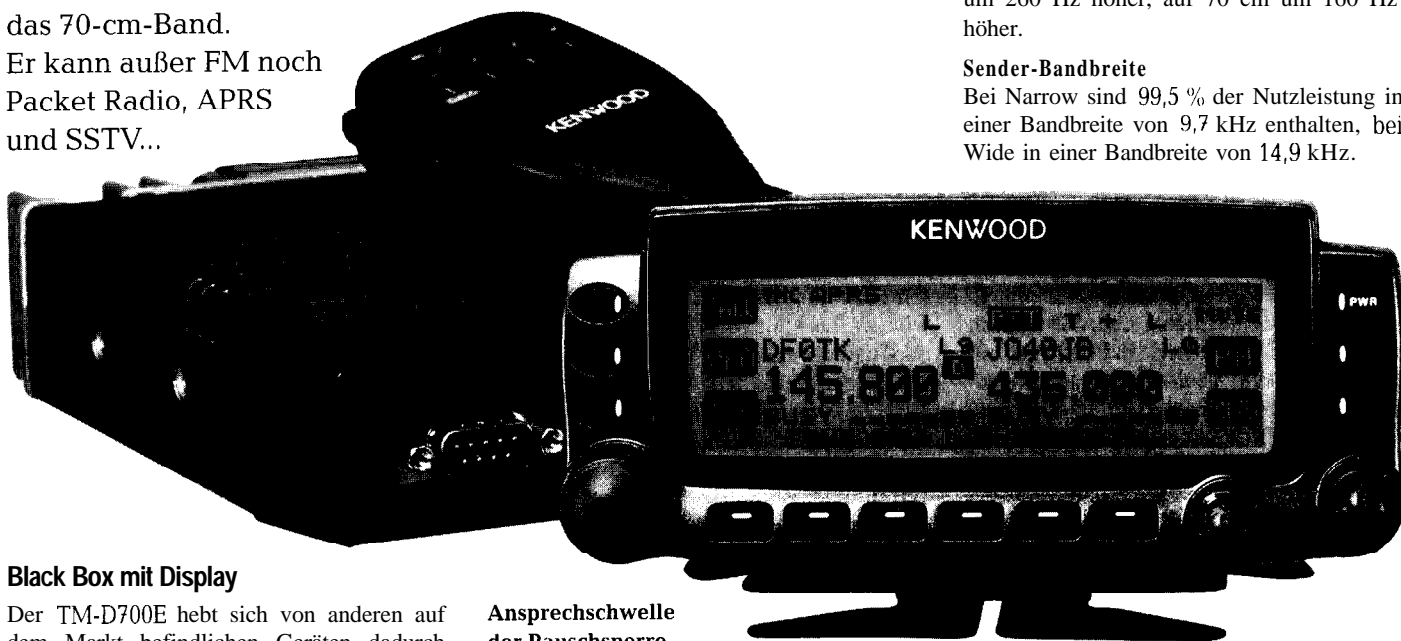
Der Spitzenhub beträgt bei Einstellung Narrow 2,2 kHz, bei Einstellung Wide 4,5 kHz. Für den Tonruf 1750 Hz beträgt der Hub 1,6 kHz (Narrow) und 3 kHz (Wide).

Frequenzgenauigkeit

Im 2-m-Band ist die tatsächliche Frequenz um 260 Hz höher, auf 70 cm um 160 Hz höher.

Sender-Bandbreite

Bei Narrow sind 99,5 % der Nutzleistung in einer Bandbreite von 9,7 kHz enthalten, bei Wide in einer Bandbreite von 14,9 kHz.



Black Box mit Display

Der TM-D700E hebt sich von anderen auf dem Markt befindlichen Geräten dadurch ab, dass das Display nur abgesetzt betrieben werden kann. Aber das ist noch nicht alles. Er kann außer FM auf 2 m und 70 cm noch einiges mehr. So ist ein 9k6-TNC eingebaut, er kann damit auch APRS, ist für SSTV mit dem Zubehör VC-HI vorgesehen... Der TM-D700E ist für ein FM-Gerät sehr vielseitig.

Ansprechschwelle der Rauschsperr

Einstellung	145 MHz	435 MHz
empfindlich	0,08 µV/0,07 µV	0,08 µV/0,06 µV
maximal	0,36 µV/0,31 µV	0,4 µV/0,33 µV

Stromaufnahme beim Empfang

Die Stromaufnahme beim Empfang beträgt ohne NF 540 mA, mit maximaler NF 630 mA. Ein Öffnen oder Schließen der Rauschsperr verändert dies nicht.

Nachbarkanalunterdrückung

Abstand	145 MHz	435 MHz
25 kHz	73 dB	72 dB
1 MHz	94 dB	88,5 dB

NF-Ausgangsleistung und Klirrfaktor

Die NF-Ausgangsleistung wurde an 8 Ω mit 2,66 W bei 8 % Klirrfaktor ermittelt. Der Klirrfaktor bei einem Viertel der NF-Leistung (0,67 W) beträgt 0,35 %.

Intermodulation

Band	IM-Produkt	IM-Abstand	IP3
2 m	-127,3 dBm	72,5 dB	-18,5 dBm
70 cm	-125 dBm	74,2 dB	-13,7 dBm
(IP3=1,5 x IM-Abstand + IM-Produkt)			

ZF-Durchschlag

Band	ZF	Dämpfung
2 m	38,85 MHz	100,5 dB
70 cm	45,05 MHz	>142 dB

Sender-Neben- und Oberwellen

Die Bilder 1 und 2 sprechen für ein gutes Senderkonzept. Alle Neben- und Oberwellen werden um mehr als 70 dBc gedämpft.

Praxis, die erste...

Im Praxistest haben wir hauptsächlich Möglichkeiten getestet, welche die Vorgängermodelle noch nicht hatten.

Eine Frequenzweiche ist integriert, deshalb gibt es nur eine eingebaute Antennenbuchse in N-Norm. Wer schon ein Kenwood-Gerät der neueren Generation nutzt, für den ist eine intuitive Bedienung sicher möglich. Für alle anderen ist das Handbuch am Anfang hilfreich.

Nützliche Funktionen

Das Display kann aus fast allen Winkeln zwischen 0° und 90° abgelesen werden. Das Display lässt sich in fünf Stufen dimmen, außerdem kann die Anzeige invertiert werden.

Mit Hilfe der Ctrl-Funktion kann man die Einstellung des jeweils anderen Bandes ändern, ohne das Sendeband zu wechseln. Üblicherweise hat man den 1750-Hz-Rufton am Mikrofon, aber es ist möglich, die Call-

Messwerte & Co.

Bandbreite

Mit der Umschaltung zwischen der Bandbreite Narrow/Wide versucht man, sich den Anforderungen des 12,5-kHz- und des 25-kHz-Rasters anzupassen.

Die gemessene Bandbreite beträgt in der Einstellung Wide 13,9 kHz, in der Einstellung Narrow 10 kHz. Das NF-Spektrum zeigt eine Höhenabsenkung als Wirkung der Deemphasis.

Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit wurde bei einem Signal-/Rausch-Abstand von 12 dB und 20 dB SINAD ermittelt.

SINAD	145 MHz	435 MHz
12 dB	0,11 µV	0,11 µV
20 dB	0,17 µV	0,18 µV

Kanal-Taste am Gerät auf die Funktion Rufton umzuprogrammieren.

Die vier Tasten am Mikrofon können mit allen Funktionen des Geräts belegt werden, Weiterhin kann der TM-D700E mittels DTMF ferngesteuert werden, Das ist aber keine Neuerung, sondern ist schon bei früheren Modellen möglich.

Im Stadtgebiet Intermodulationen zu verringern, soll die Funktion AIP leisten, AIP steht für Advanced Intercept Point und ist nur auf 2 m nutzbar.

Hat man auf einer Frequenz oft einen Störträger mit S3, dann kann man mit der Funktion „Squelch an S-Meter orientiert“ dafür sorgen, dass die Rauschsperrre erst öffnet, wenn ein Signal über S3 liegt.

Das Bedienkonzept ist menügesteuert über Softkeys. Welche Funktion der Softkeys entweder ständig, mit F-Taste oder mit lang gedrückter F-Taste aktiv ist, lässt sich in einem Menü variieren.

Scan und Spektrum

Eine nützliche Funktion heißt Visual: Damit ist es möglich, sich die Belegung eines ganzen Frequenzbandes anzuschauen, Die maximale Bandbreite beträgt dabei 4,5 MHz. Dies errechnet sich aus der Einstellung 180 Kanäle und der Schrittweite von 25 kHz: $180 \times 25 \text{ kHz} = 4,5 \text{ MHz}$. Weiter gibt es umfangreiche Scanfunktionen, bei der im VFO- und im Speicher-Modus gescannt werden kann; es ist auch möglich, einzelne Speicher aus dem Scan herauszunehmen

Weitere Features

Die zur Verfügung stehenden 200 Speicher gelten für beide Bänder zusammen; die Speicher können auch mit Namen versehen werden, die maximal acht Stellen lang sein dürfen.

Mit dem TM-D700E ist es auch möglich, zweimal auf VHF oder zweimal auf UHF QRV zu sein. CTCSS und DCS, die man früher als Zubehör extra kaufen musste, sind in diesem Gerät bereits eingebaut,

Ein schönes Zubehör namens VS-3 ermöglicht es, Frequenz und Sendeleistung als Sprache über den Lautsprecher auszugeben Das ist sicher hilfreich für blinde Funkamateure. Die Sprache kann zwischen Englisch und Japanisch umgeschaltet werden. Sich mal japanisch anzuhören, ist eine Erfahrung wert...

Um nicht jedesmal die Einstellung für die Betriebsarten wieder eingeben zu müssen, hat man bei Kenwood fünf so genannte Programmable Menues geschaffen, treffender als Nutzer-Profile bezeichnet. So kann man beispielsweise bei APRS ein Profil anlegen, wenn man als Feststation arbeitet und eins wenn man das Gerät im Auto betreibt. Weiterhin sind die Nutzer-Profile sinnvoll bei der Umschaltung von APRS und Packet, damit man nicht alle Einstellungen von Hand immer wieder machen muss.

Packet Radio

Da laut Hersteller ein 9k6-TNC integriert ist, war Packet Radio eine der ersten Dinge, die wir in der Praxis testeten. Es geht aber nicht ganz ohne Insider-Wissen und Handbuch. Denn im Inneren des TM-D700E steckt ein TNC nach amerikanischem Standard. Um in DL und mit DAMA ordentlich arbeiten zu können, bedarf es ein paar „Kniffe“: Wenn das Terminal-Programm keine TNCs nach US-Standard ansprechen kann, wird das TSR-Programm TFKISS eingesetzt (TFKISS gibt es in Packet Radio oder im Internet). Danach kommt das eigentliche Packet Programm bei uns Grafik Packet 1.63. Aber selbst in GP müssen in der Konfigurationsdatei „config.gp“ noch TNC-Befehle eingefügt werden, damit man endlich in Packet mit 9k6 und DAMA arbeiten kann. Aber dafür macht es dann auch richtig Spaß.

Man kann während Packet Radio das Hdauptband umschalten, um auf dem oberen Band ein Fonie-QSO zu führen, Dies hatte beim Testgerät zwei Schönheitsfehler: Während des Sprechens wartet der Packet-Sender so lange, bis man die PTT los lässt, und während des Aussendens von Daten-

Wie messen wir UKW?

Wie bei den Kurzwellengeräten wird es auch für die UKW-Geräte einen Grundlagenartikel geben. In diesem beschreiben wir detailliert, wie wir die Messwerte von UKW-Geräten aufnehmen und bewerten.

Diese Bewertung erleichtert auch in Zukunft bei UKW ein Gerätebarometer. Aufgrund der Aktualität haben wir den Test dieses Gerätes vorgezogen, der Grundlagenartikel erscheint später.

paketen ist der Empfänger des anderen Bandes stumm geschaltet. Fairerweise muss man dazu sagen, dass es sich hierbei um keine vorgesehene und im Handbuch dokumentierte Funktion handelt. Kenwood teilte auf Nachfrage mit, dass alle ausgelieferten Geräte diese Funktion beherrschen werden. Der 9-polige Stecker am Gerät lässt einen Anschluss mit Nullmodem-Kabel erwarten. Aber laut Handbuch benötigt man ein normales serielles Kabel für RS-232-Anschluss.

DX-Cluster ohne PC

Die Möglichkeit, DX-Meldungen ohne PC zu empfangen, ist wirklich schön. Man arbeitet z.B. auf 2 m und empfängt über einen 70-cm-Digi die Meldungen des nächsten DX-Clusters. Alles was dort dann ausgesendet wird, erscheint in einer Displayhälfte des TM-D700E. Schon ist, dds dabei auch die Zusatzinformationen angezeigt werden. Leider wird aber der Absender der DX-Meldung nicht mit angezeigt. Da dies bestimmt durch die Software machbar wäre, sollte es bei einem Update mit eingearbeitet werden. Denn gerade bei UKW-DX möchte man schon wissen, wer wen hört hdt.

APRS

Die neue Packet Radio Betriebsart APRS, die in den USA und Großbritannien schon recht verbreitet ist, erfreut sich auch in DL

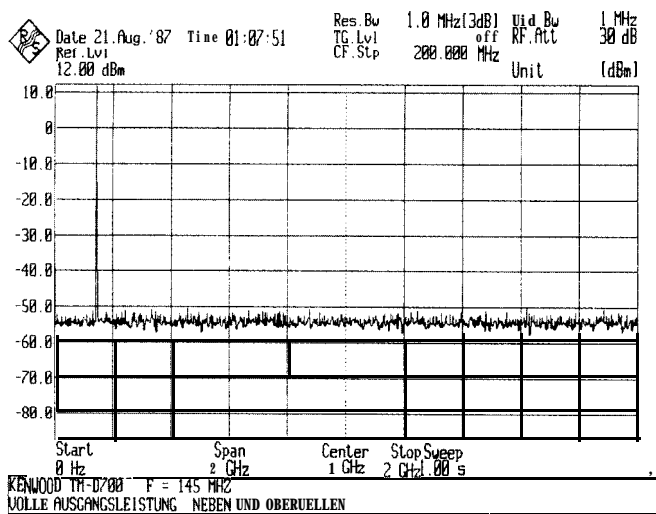


Bild 1: Sender-Neben- und Oberwellen im 2-m-Band

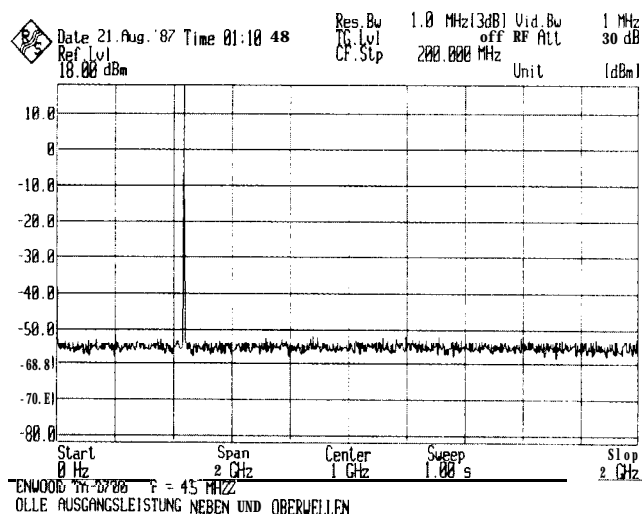


Bild 2: Sender-Neben- und Oberwellen auf 70 cm

Infos im Internet

0 Allgemeine Produktinformationen über den TM-D700 gibt's auf der Homepage von Kenwood unter www.kenwood.net dann Menü „amateur“ und „mobiles“.

0 Unter www.kenwood.net gibt es auch eine Steuerungssoftware: Dazu die Menüs „download“ und „software“, dann TM-D700A oder unter <ftp://216.98.255.24/software/tmd700A>. Mit dieser Software – zurzeit als Beta-version – kann man Speicher und Namen vergeben, Ablagen und APRS-spezifische Einstellungen programmieren

0 Mit TM-D700-Nutzern diskutieren kann man unter www.onelist.com/community/tmd700A

○ Modifikationshinweise findet man unter www.mods.dk. Für die Frequenz-erweiterung beispielsweise muss das Gerät geöffnet werden.

Vorsicht: Bei Modifikationen erlischt die Herstellergarantie.

immer größerer Beliebtheit. Wir haben in der Praxis nur die Möglichkeiten von APRS getestet, für die kein PC benötigt wurde. Eingehende APRS-Meldungen werden auf dem Gerätedisplay angezeigt. Bei der Ein-

Plus/Minus

eingebautes 9k6-TNC
gut ablesbares Display
Sprachausgabe als Zubehör
großer Funktionsumfang

- ⊖ Bedienung des Gerätes sehr komplex
- ⊖ TNC nur im KISS-Mode DAMA-fähig
- ⊖ wegen hoher Empfindlichkeit relativ niedriger Eingangsimpedanzpunkt

gabe der eigenen Stationsdaten in geographischer Länge und Breite zeigt der Transceiver zur Kontrolle den Locator an.

SSTV

Der Kenwood TM-D700E kann auch SSTV. Er ist bereits für den Betrieb mit dem Visual Communicator VC-HI ausgelegt. Den kann man dann sogar vom TM-D700E aus bedienen. Natürlich ist SSTV auch über Rechner und Modem möglich, dafür wird dann die Datenbuchse genutzt.

Fazit

Der Kenwood TM-D700E bietet eine Vielzahl an Funktionen und möglichen Einsatzgebieten. Sowohl der saubere Sender als auch der empfindliche Empfänger sprechen für ein ausgereiftes Konzept.

Zum Thema „Feldstärkemessung: vektoriell oder nicht?“

(drei Leserbriefe, CQ DL 1/00, S. 6)

Diesen Brief kennt das DARC-EMV-Referat bereits.

Die folgenden technischen Erläuterungen entstanden zusammen mit Horst Zander, DJ2EV:

Es gibt drei Messmöglichkeiten, die Vor- und Nachteile haben und im Kurzwellenbereich zu in etwa gleichen Genauigkeiten führen können:

1. Die Verwendung einer isotropen (also richtungsunabhängigen) Sonde, bei der innerhalb der Sonde eine Drei-Achsen-Messung erfolgt.

2. Die Messung mit einer Rahmen- oder Dipolsonde in x-, y- und z-Richtung und

3. Die Messung mit einer Rahmen- oder Dipolsonde mit Maximumpeilung.

Bei den Drei-Achsen-Messungen kann der durch Winkelabweichungen entstehende Messfehler wesentlich größer sein als bei der Maximumpeilung. Die Werte in x-, y- oder z-Richtung besitzen nämlich meistens eine wesentlich steilere Winkelabhängigkeit entsprechend einer Kosinusfunktion. Die isotrope Sonde erlaubt natürlich den geringsten Arbeitsaufwand. Die Messung mit einer Dipol- oder Rahmensonde mit Ausrichtung auf Maximalwertanzeige stellt für die Funkamateure aber kein Problem dar. Sie scheint im übrigen die einzige Möglichkeit zu sein, die sehr niedrigen HSM-Grenzwerte zu messen.

Achtung, dem Verfasser ist kein isotrop messendes H-Feld-Messgerät bekannt, dessen Spezifikationsuntergrenze die vorgeschriebenen HSM-Grenzwerte für den oberen Kurzwellenbereich abdeckt!

Auch mit den nichtisotrop messenden Sonden wird übrigens eine „vektorielle“ Messung durchgeführt. Durch Ausrichtung der Sonde auf Anzeigemaximum misst man genau den Betrag des örtlich vorhandenen Feldstärkevektors. Verfahren und Ergebnisse sind „plausibel“ und der Aufwand gering. Der Messfehler durch elliptische Polarisation liegt erfahrungsgemäß im Nahfeld von Kurzwellenantennen unter 0,1 dB.

Ablesefehler können zudem bei Beachtung meiner kürzlich fertig gestellten (50-seitigen) Kalibrieranleitung (per Mail oder Unkostenersatzung auf Diskette erhältlich) zu den von mir beschriebenen Feldstärkemessgeräten ausgeschlossen werden. Ich zitiere zum Thema Messmethode: „Da die Sonde eine Richtwirkung besitzt, muss sie während der Messung auf maximale Feldstärkeanzeige ausgerichtet werden. Um die Anzeigemaxima einwandfrei zu bestätigen, gilt es, bei jeder Messung auch die Anzeigeminima zu finden und festzustellen, dass sie sich bei um ca. 90° verdrehter Rahmenfläche einstellen...“

Diese Kalibrieranleitung ist in einem Schreiben der RegTP vom 19. November 1999 prinzipiell anerkannt worden, wobei die in einem weiteren Schreiben vom 16. November 1999 genannten Grundsätze gelten: „Aber es gilt in jedem Fall der Grund-

Funkgeräte getestet

Hersteller	Typ	Ausgabe	Seite
Albrecht	AE-485	10/99	832
Alinco	DJ-G5E	3/97	187
Alinco	DR-150E	9/95	658
Alinco	DK-77	3/99	224
Denpa	MZ-22	7/95	501
Icom	IC-2000H	11/95	807
Icom	IC-706MKIIG	4/99	284
Icom	IC-756	2/97	107
Icom	IC-W32E	3/97	167
Icom	IC-Z1E	3/95	178
Kachma	505DSP (1)	5/98	383
Kachina	505DSP (2)	6/98	466
Kenwood	TH-79E	3/97	187
Kenwood	TM-700E	2/00	96
Kenwood	TS-570D	5/97	369
Kenwood	TS-870S	12/95	892
Oak Hills Research	OHR-400	4/96	268
Sony	ICF-SW1000T	7/96	542
Sony	ICF-SW100E	7/96	542
Stabo	SA2000	9/98	691
Standard	c-508	3/97	187
Standard	C-568	3/97	187
Ten-Tee	Omni VI, Model 563	3/95	186
Yaesu	FT-100	11/99	911
Yaesu	FT-1000MP	6/96	441
Yaesu	FT-50R	7/97	521
Yaesu	FT-51R	7/97	521
Yaesu	FT-840	7/99	560
Yaesu	FT-920/FM	11/98	864
Yaesu	FT-990	1/95	17

Der empfohlene Verkaufspreis beträgt 1499 DM/ 766,43 €.

Die Seriennummer des Testgerätes ist 10700070.

satz, dass Funkamateure den Nachweis zur Einhaltung der Grenzwerte eigenverantwortlich durchführen können. Dabei akzeptieren wir alle geeigneten Verfahren, mit denen der Nachweis plausibel durchgeführt wird.

Dieser Grundsatz gilt auch für die von Ihnen vorgelegte Kalibriervorschrift. Falls Sie dieses Verfahren anderen Funkamateuren anbieten, dann genügt es, wenn Sie uns ein Exemplar der angewendeten Kalibriervorschrift zukommen lassen damit wir alle unsere Dienststellen entsprechend informieren können. Wenn ein Funkamateure ein Messgerät verwendet, das nach diesem Verfahren kalibriert wurde, dann ist dem Messprotokoll eine Kalibrierbestätigung beizufügen, aus der hervorgeht, wann das Messgerät nach welcher Methode kalibriert wurde.“

Der Eigenbau einer isotropen Feldstärke-sonde mit Lichteiterskopplung, deren Eigenschaften durch die physikalischen Abmessungen feststehen, ist m. E. nicht vorstellbar

Thomas Molière, DL7AV
DL7AV@online.de

Literatur

- [1] Zander, H. D., DJ2EV: „HF-Feldstärkemessungen mit Leistungsmessgeräte PWRM1 und Magnetfeldsonde HFS1“, FUNKAMATEUR, 48 (1999), H 11, S 1302-1305
- [2] Zander, H. D DJ2EV: „Selbsterklärung? Messen statt Rechen! Anwendung der Feldsonden HFS1 und EFS1“, FUNKAMATEUR, 48 (1999), H 12, S 1393-1395
- [3] Molière, Th. DL7AV: CQDL 1999, H 4, 6, 7, 8, 9, 10 (Editorial), 11

Mit Farbbildschirm

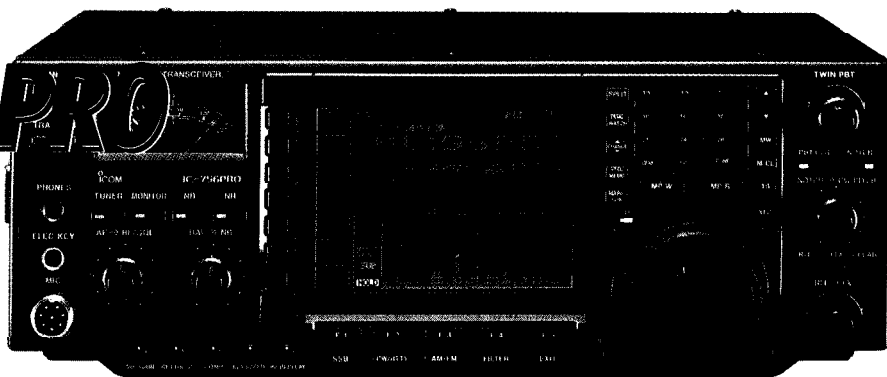
Icom IC-756 PRO

Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH;

Ulrich Graf, DK4SX (Messungen)

Matthias Pfeffer, DL2FJ (Praxistest)

Jürgen Sapara, DH9JS (Text)



Nachdem Icom den Nachfolger des IC-756 ankündigte, bestellten wir sogleich ein Testgerät. Der gute Ruf eilte dem Transceiver voraus. Was er davon im Messtest und in der Praxis halten konnte, lesen Sie hier.

Wie testen wir was

Die Erklärungen, wie wir messen, und die Kriterien für den Praxistest findet man in der CQ DL 11/98, S. 861ff, und auch im Internet unter www.cqdl.de/service. Ergänzungen/Berichtigungen können in der CQ DL 3/99, S. 227, und CQ DL 4/99, S. 287, nachgelesen werden.

Ergonomie des Gerätes

Die Abstimmgeschwindigkeit ist variabel, sie beträgt ohne gedrückte Taste „TS“ (Quick Tuning Switch) 5 kHz/Umdrehung unabhängig von der Drehgeschwindigkeit. Mit der Taste „TS“ wird im jeweils eingestellten Raster die Frequenz verändert. In CW kann man mit der „1/4-Option“ die Abstimmgeschwindigkeit auf ein Viertel reduzieren, d.h. statt der eingestellten 5 kHz/ Umdrehung sind es dann nur noch

1,25 kHz/Umdrehung. Es gibt Abstimm-schrittweiten von 1 Hz bis 25 kHz.

Eine selbsterklärende und intuitive Bedienung des Testgerätes ist dann gegeben, wenn man bereits grundlegende Erfahrung mit Kurzwellen-Transceivern hat. Im Praxistest kristallisierte sich heraus, dass Probieren schneller geht, als im Handbuch nachzuschlagen: sozusagen „Versuch und Irrtum“.

Die Gerätefront lässt es schon erahnen: Es gibt jede Menge Funktionen. Wer sich den IC-756PRO kauft, der will so viele „Spiel-möglichkeiten“ auch haben. Dagegen wird ein Amateurfunk-Purist bestimmt auch mit weniger Knöpfen auskommen. Viele Funktionen sind beim QSO und seiner Abwicklung sicher hilfreich, aber nicht unbedingt notwendig. Über den Nutzen oder den Sinn der Funktionen entscheidet letztendlich der Bediener bzw. der Käufer.

Das 5" (12,7 cm)-Display gleicht einem Mini-Fernseher. Es bietet dem Funkamateure eine „Flut“ von Informationen, die fast an Überladung grenzt, da es im Display vier Frequenzen angezeigt werden, nämlich Direktfrequenz und Speicher für die VFOs A und B. Wenn die Funktion „Spectrum-scope“ ausgeschaltet wird, bleibt der dafür genutzte Platz auf dem Display frei. Hier hätte man die übrigen Anzeigen (mit einer anderen Bildschirmauflösung) größer darstellen können.

Das Menü ist mit Softkeys realisiert, deren Funktion angezeigt wird und je nach Be-

triebsart variieren kann. Es gibt zwei Menüebenen: ein Hauptmenü mit vier Untermenüs. Diese sind thematisch gut zusammengefasst und geordnet.

Empfindlichkeit

Ein schwaches CW-Signal, das mit etwa S1 mit dem Vergleichsgerät aufzunehmen ist, wurde in der Praxis mit dem IC-756PRO nicht bzw. nur sehr schwach und dumpf gehört. Das Signal war mit dem Vergleichsgerät erheblich deutlicher.

NF-Wiedergabequalität

Die NF-Wiedergabe dieses Gerätes ist sehr gut, AM-Signale von starken Rundfunkstationen klingen mit dem 6-kHz-Filter fast wie „HiFi“, und selbst Radioempfdng bei 153 kHz klingt noch sehr angenehm. Dies wird auch bei den guten Messwerten (s. Tabelle E14) deutlich, denn einen Klirrtaktor von 0,3 % hatte bisher noch keines unserer Testgeräte.

Blocking bzw. reziprokes Mischen

Das für Telegrdfisten in der Prdxis sehr unangenehme Pulsen wurde in der Praxis festgestellt. Die Messwerte (s. Tabelle E7) ließen dies auch erwarten.

P5a Intermodulation dritter Ordnung

Intermodulationen dritter Ordnung wurden als AM-Phantomsignale im Praxistest an einer breitbandigen Antenne (FD-4) gehört. Beim Zuschalten des Abschwächers ver-

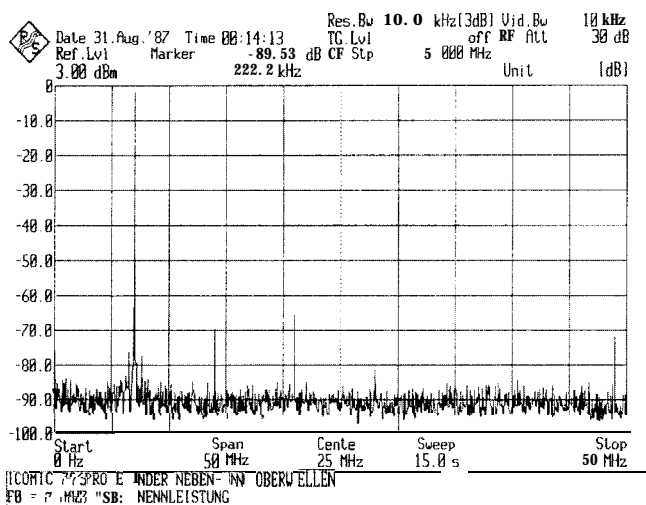


Bild S3: Sender-Neben- und Oberwellen (KW)

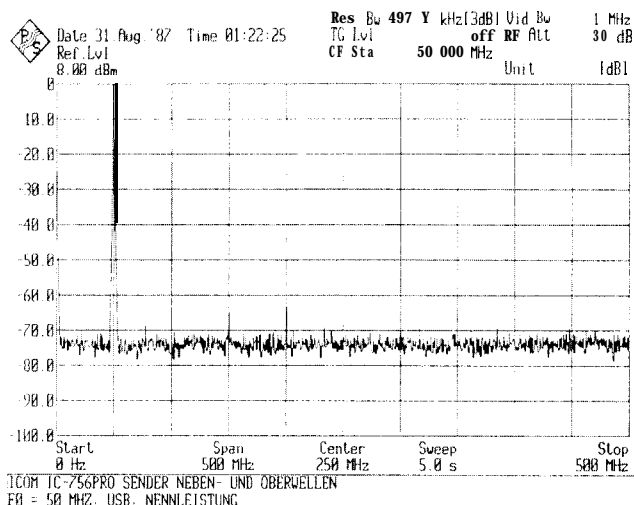


Bild S3: Sender-Neben- und Oberwellen (6 m)

Empfängerdaten IC-756 PRO

Erläuterungen siehe CQ DL 11/98, S. 861, oder www.cqdl.de/service

Kann- zeichen	Art	Messwert K W	Messwert 6 m	Bemerkungen
E1	Rauschmaß			ohne Vorverstärker (rechnerisch ermittelt: 15,7 dB)
E1	Rauschmaß		6,5 dB	mit Vorverstärker (rechnerisch ermittelt: 5,5 dB)
E2	Rauschflur	-124,2 dBm/ 0,14 µV	-134,4 dBm/ 0,043 µV	SNR = 3 dB (bei 137 kHz: -111,7 dBm/0,822 µV)
E3	Empfindlichkeit	-115,0 dBm/ 0,4 µV	-125,3 dBm/ 0,12 µV	SNR = 10 dB
E4a	Übersteuerung	0 dBm	0 dBm	angenommen, da Übersteuerung nicht erreicht wird
E4b	Regeleinsatz Regelumfang	-97,7 dBm 97,7 dBm	-114,9 dBm 114,9 dBm	für 6 dB NF-Abfall ergibt sich aus E4a-E4b
E5	S-Meter-Kennlinie	Bild E5	Bild E5	
E6a	IM-freier Dynamikbereich zweiter Ordnung Interzeptpunkt zweiter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	97,8 dB 71,4 dBm	88,4 dB 42,4 dBm	IMD, = $P_S - P_N = -26,4$ dBm $\sim (-124,2$ dBm) = 97,8 dB (für KW) IPE, $\approx 2 \times$ IMD, + $P_N = 2 \times 97,8$ dB + (-124,2 dBm) = 71,4 dBm (für KW)
E6b	IM-freier Dynamikbereich dritter Ordnung Interzeptpunkt dritter Ordnung (bezogen auf den Empfängereingang)	91,4 dB 12,9 dBm	85,7 dB -5,9 dBm	IMD, = $P_S - P_N = -32,8$ dBm $\sim (-124,2$ dBm) = 91,4 dB (für KW) IPE, = $1,5 \times$ IMD, + $P_N = 1,5 \times 91,4$ dB + (-124,2 dBm) = 12,9 dBm (für KW)
E7	Blockingdynamikbereich	105,2 dB	101 dB	Pegel $-P_N = -19$ dBm $\sim (-124,2$ dBm) = 105,2 (für KW)
E8	Shapfaktor	1,49 1,31		SSB-Bandbreite -6 dB = 2,53 kHz SSB-Bandbreite -60 dB = 3,76 kHz CW-Bandbreite -6 dB = 0,52 kHz CW-Bandbreite -60 dB = 0,68 kHz (siehe auch Bild 11)
E9	Unterdrückung von Nebenempfangsstellen Unterdrückung der 1. ZF Unterdrückung der 2. ZF 1. Spiegelfrequenzunterdrückung	> 100 dB > 100 dB > 100 dB > 100 dB		
E10	Eigenempfangsstellen			nicht feststellbar
E11	NF-Frequenzgang			Bild E11, NF-Bandbreite (bei -3 dB): SSB: 2,44 kHz, CW (500 Hz): 450 Hz, CW (250 Hz): 240 Hz
	Sperrtiefe Notchfilter	> 55 dB		
E12	NF-Ausgangsleistung	2,3 W		an 8 Ω bei 10 % Klirrfaktor
E13	Stromaufnahme	3,16 A 3,35 A		min. Lautstärke max. Lautstärke
E14	Klirrfaktor	0,3 %		bei 0,23 W
E15	AGC-Zeitkonstanten	12 ms 200 ms 12 ms 570 ms		Fast: 10 µV → 10 mV Fast: 10 mV → 10 µV Slow: 10 µV → 10 mV Slow: 10 mV → 10 µV

Senderdaten IC-756 PRO

Kenn- zeichen	Art	Messwert K W	Messwert 6 m	Bemerkungen
S1	Sendeleistung	Tabelle S1		
S2	Regelumfang	1,48...95,5 W	1,58...102,3 W	stufenlos regelbar, QRP-fähig
S3	Spektrale Reinheit	-63 dBc	-63 dBc	Dämpfungen der Nebenaussendungen (Bild S3, KW und 6 m)
S4	IM-Dämpfung	-28 dB	-17 dB	bezogen auf Doppeltöne 500 Hz und 2200 Hz (Bild S4, KW und 6 m)
S5	Träger-Unterdrückung Seitenband-Unterdruckurig	43 dB 51 dB	47 dB 53 dB	bei 1 kHz NF
S6	Senderfrequenzgang	Bild S6	wie KW	ca. 2,35 kHz/-3 dB
S7	Clickspektrum (Tastverhalten) bei CW	Bild S7	wie KW	Bandbreite ca. 600 Hz bei -40 dB
S8	Verhalten des Senders bei Fehlanpassung			Bei Fehlanpassung (SWR = 3) Leistungsrückgang bis zu 13,9 dB

schwanden sie. Die Messwerte (s. Tabelle E6) belegen, dass hier Theorie (Messungen) und Praxis (Funkbetrieb) übereinstimmen

P5b Intermodulation zweiter Ordnung

Intermodulationen zweiter Ordnung als Summenprodukte konnten in der Praxis an der selben breitbandigen Antenne nicht gehört werden. Für diesen Punkt sind auch die Messwerte (Tabelle E6a) besser.

Passbandtuning und Notchfilter

Die automatische und die manuelle Notch arbeiten sehr gut. In der Betriebsart CW steht nur die manuelle Notch zur Verfügung. Dies ist sinnvoll, denn die automati-

sche würde das stärkste Signal „weg-notchen“, und das wäre wohl das Nutzsignal... Das Passbandtuning arbeitet ebenfalls sehr wirksam. Mit dem doppelten Passbandtuning kann man von beiden Seiten das Nutzsignal einschränken. Dies geht so gut, dass selbst bei „abgeschnittenen“ Höhen die Wiedergabequalität nicht darunter leidet,

Selektivität, Steilheit der Filterflanken

Um die Selektivität und die Steilheit der Filterflanken in der Praxis zu beurteilen, wird der Empfänger so weit verstimmt, bis das starke Nutzsignal verschwindet. Die gehörmäßig ermittelten Bandbreiten stimmen in den meisten Fällen (SSB, CW und FM) mit

der eingestellten Bandbreite überein. Bei der wohl gebräuchlichsten AM-Bandbreite 6 kHz beispielsweise beträgt die gehörmäßig ermittelte etwa 7 kHz.

Funktion der AGC

Ein Knacken, das auf eine unzulängliche Regelung der AGC hindeutet, konnte in CW bei 250 Hz Bandbreite und Zeitkonstante 0,1 s deutlich gehört werden. In SSB bei 2,4 kHz Bandbreite war ein Knacken nur bei der Zeitkonstante 0,1 s hörbar, bei 0,3 s (dies entspricht der Standardeinstellung) wurde ein Knacken nur noch sehr schwach gehört.

Intermodulation als S-Meter-Anzeige

Um die Intermodulationsmessungen verständlicher zu machen, werden nicht nur Zahlenwerte für Interzeptpunkt und intermodulationsfreien Dynamikbereich angegeben, sondern für einen realistischen Fall die S-Meter-Anzeige eines typischen Intermodulationsproduktes angegeben (s. CQ DL 4/99, S. 287).

Zwei starke Störsignale mit -23 dBm auf den Eingang des IC-756PRO gelegt, ergaben kein Intermodulationsprodukt zweiter Ordnung, das zu einer Anzeige geführt hätte. Das entsprechende Intermodulationsprodukt dritter Ordnung wurde mit 2 µV angezeigt, dies entspricht etwa „echten“ S4.

5"-Display und Spectrumscope

Der IC-756PRO hat eine Analog-Anzeige für SWR, Power, Compression Level und ALC. Zusätzlich ist es möglich, statt der Scope-Funktion eine Digitalanzeige auf den Bildschirm zu holen. Dies ist nicht nur etwas für den Spieltrieb des Funkamateurs, denn im Gegensatz zur Analoganzeige kann die Digitalanzeige alle diese Werte gleichzeitig als Übersicht anzeigen.

Die Scope-Funktion ist eine angenehme Sache, da man mit ihr sowohl die Bandbelegung als auch das Signalaussehen beurteilen kann. So sieht man bei AM-Signalen nicht nur die beiden Seitenbänder, sondern auch den Träger.

Bedienung

Die Frequenzwahl geschieht entweder per Tastendruck in die jeweiligen Amateurfunkbänder, oder es wird die Frequenz direkt eingegeben. Ein Hinweiston warnt bei Verlassen der Amateurfunkbänder, er ist auch abschaltbar. Jedem Speicher kann ein zehnstelliger alphanumerischer Name zugeordnet werden. Der IC-756PRO kann über den Icom CI-V-Bus mit dem PC ferngesteuert werden, dafür wird zusätzlich der Level Converter CT-17 benötigt.

An der Gerätefront können sowohl Kopfhörer als auch elektronische Tasten (Paddels)

mit 6,3-mm-Stecker angeschlossen werden; der Anschluss für einfache Morsetasten befindet sich an der Geräterückseite.

Der kombinierte Regler für RF-Gain und Squelch ist in seiner Bedienung gewöhnungsbedürftig, aber das war auch schon beim Vorgängermodell so.

Empfänger und Sender können mit RIT und ΔTx im Bereich ±10 kHz feinverstimmt werden. Drückt man die jeweilige Taste länger, dann addiert oder subtrahiert sich die eingestellte Frequenzverstimmung zur aktuellen Frequenz, und RIT bzw. ΔTx wird auf Null gesetzt. Der Frequenzbereich des Empfängers geht von 30 kHz...60 MHz, außerhalb der Amateurfunkbänder lässt sich der IC-756PRO nicht zum Senden bewegen. Die Eingangsfilter werden bei 2, 6, 8, 12, 15, 22 und 30 MHz umgeschaltet.

Die Uhrzeit wird oben rechts im Display angezeigt, auf UTC eingestellt eine schöne Sache. Sicher wäre bei den „Innereien“ des Testgerätes auch die Anzeige der Sekunden machbar gewesen denn z. B. die Baken des internationalen Bakensystems schalten alle 10 s um.

Zwei Antennenanschlüsse erleichtern ohne Antennenumschalter z. B. den Anschluss einer Antenne für 80 m und 40 m und eines Beams für die oberen Bänder. Die Einstellung, auf welchem Band mit welcher Antenne gefunkt wird, merkt sich der IC-756PRO. Die Einstellregler für Mit-Gain, RF-Power, Compression Level, Keyer-Speed und Semi-Break-Delay sind etwas eng beieinander und klein. Wären sie versenkbar, könnte man sie nicht aus Versehen verstellen,

Weitere Funktionen

Die Frequenzveränderung ist abhängig vom eingestellten Raster. Durch Drücken der Taste „TS“ kann man entweder die 10-Hz-Stelle oder die 10-kHz-Stelle variieren. Wird „TS“ länger gedrückt, kann man entweder in einem Menü einstellen, in welcher Modulationsart mit welcher Schrittweite gearbeitet werden soll, oder die Anzeige der Frequenz wechselt von 10 Hz genau auf 1 Hz genau.

Für die digitalen Betriebsarten - z. B. RTTY und SSTV - ist die Belegung des Mikrofon-Steckers im Handbuch angegeben. Für RTTY ist sogar ein Decoder eingebaut, man kann folglich ohne externen TNC Baudot-Signale empfangen. Zum Senden wird ein Computer als Terminal benötigt.

Ein Transceiver mit diesem Funktionsumfang hat auch viele Scanfunktionen, unter anderem Frequenz- und Memory-Scan.

Die Funktion Noise Reduktion (NR) ist in der Praxis sehr wirkungsvoll; die Verständlichkeit des Sprachsignals wird deutlich besser (s. Bild E11).

Der integrierte Tuner schafft es, Antennen mit einem SWR ≤ 3 anzupassen. Ist das SWR schlechter, wird dies dem Funkamateurler durch eine blinkende Leuchtdiode am Tuner-Taster signalisiert. AGC kann für jede Betriebsart in drei Varianten eingestellt werden: Fast, Medium und Slow. Die Zeitkonstanten dafür kann man an seine individuellen Bedürfnisse anpassen.

Mit dem automatischen Antennentuner AH-4 und der Mobilantenne AH-2b für 80 m bis 10 m, die es beide als Zubehör gibt, kann man mit dem IC-756PRO auch mobil QRV sein -wenn er dafür nicht zu groß und zu schwer ist.

Ein weiteres Zubehör ist der Digital Voice Recorder. Mit ihm kann man empfangene Sprachmitteilungen aufzeichnen und aufgenommene Nachrichten aussenden; hier könnte beispielsweise der CQ-Ruf für einen Contest gespeichert werden.

Weiterhin bietet der IC-756PRO auch die Möglichkeiten des Tone Squelchs.

Mit der Timerfunktion kann man den Transceiver zu einer gewünschten und programmierten Zeit sowohl ein- als auch ausschalten lassen.

Fazit & Preise

Der IC-756PRO wird mit seinem Minibildschirm sicher einige Funkamateure zum Kaufen verführen können. Bei einem Gerät dieser Preisklasse könnte man beim Interzeptpunkt und beim IM-freien Dynamikbereich bessere Eigenschaften erwarten. Ob

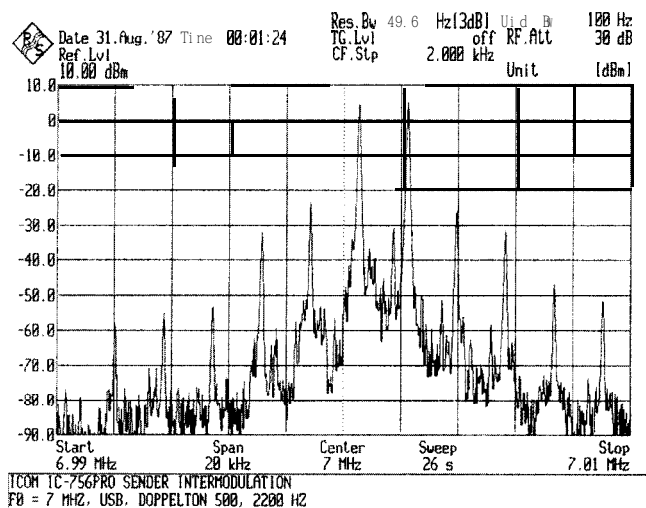


Bild S4: Sender-Intermodulation (KW)

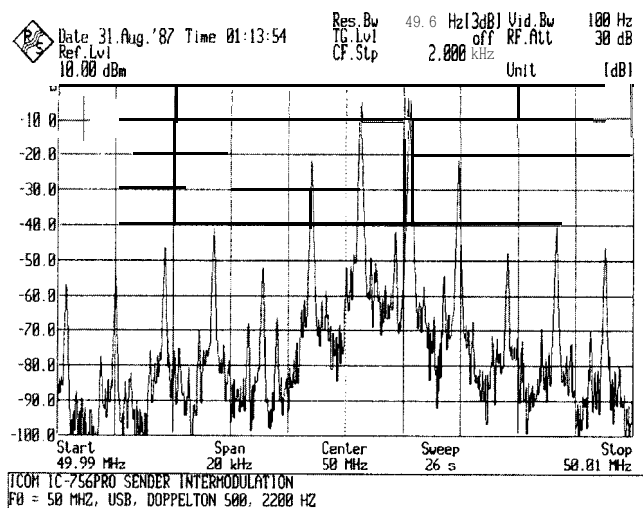
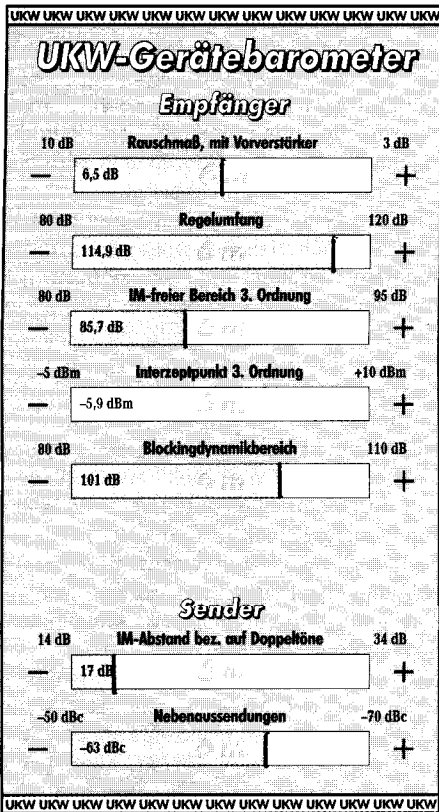


Bild S4: Sender-Intermodulation (6 m)



Plus/Minus

doppeltes Passbandtuning
gute NF-Wiedergabequalität
integrierter Antennentuner
wirksames Notchfilter

- ⊖ unzureichende Großsignalfestigkeit
- ⊖ Vorverstärker verschlechtert subjektiv Signal/Rausch-Verhältnis

man durch die Funktionsvielfalt durchblickt, muss sich im praktischen Betrieb zeigen. Und inwieweit sie benötigt wird, muss jeder Funkamateureur für sich entscheiden. Der empfohlene Verkaufspreis beträgt laut Icom 7690 DM/3931,84 €.

Die Seriennummer des Testgeräts ist 01178.

	KW	6 m
Max.	95,5 W/16,9 A	102,3 W/19,5 A
1/2 Max.	31,6 W/10,9 A	35,5 W/12,4 A
Min.	1,48 W/5,24 A	1,58 W/5,47 A
Restträger:	0 W/4,35 A	0 W/4,25 A

Tabelle S1: Gemessene HF-Leistung und Stromaufnahme

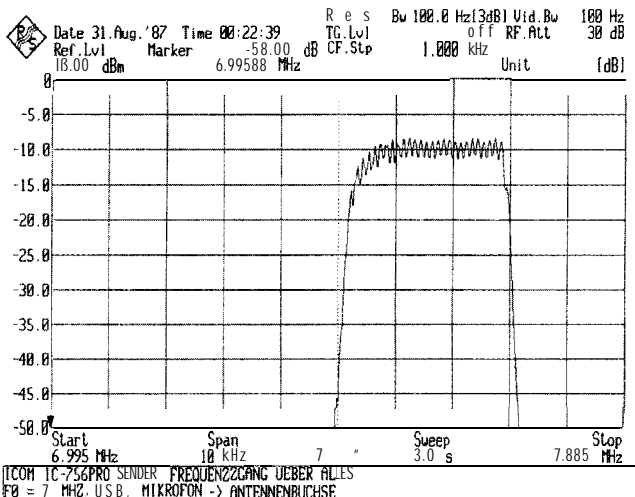
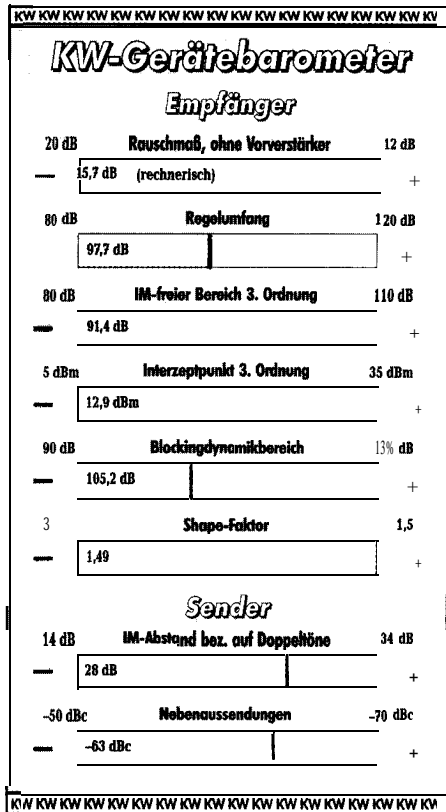
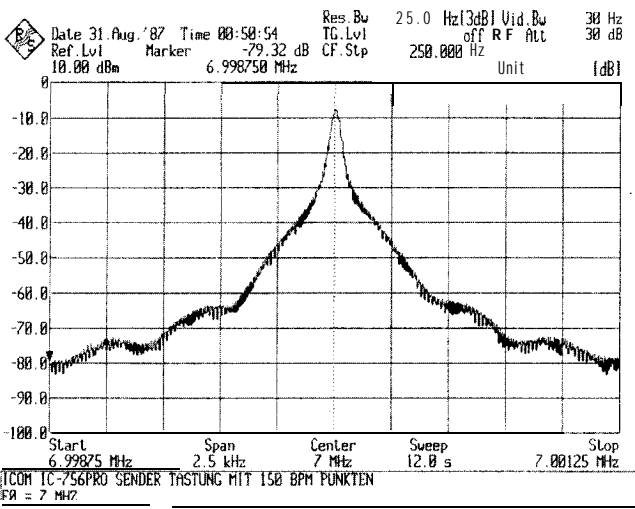


Bild S6: Sender-Frequenzgang (KW und 6 m)



S7: Clickspektrum (Tastverhalten) bei CW (identisch für KW und 6 m)

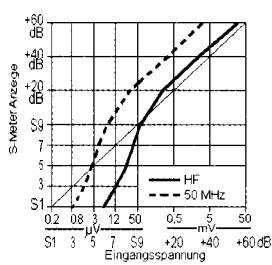


Bild E5: S-Meter-Linearität

Im KW-Bereich wurde ohne Vorverstärker gemessen, im 6-m-Band mit den beiden eingeschalteten Vorverstärkern. Die Filterbandbreite betrug -wenn nicht anders angegeben- bei SSB 2,4 kHz, bei CW 500 Hz.

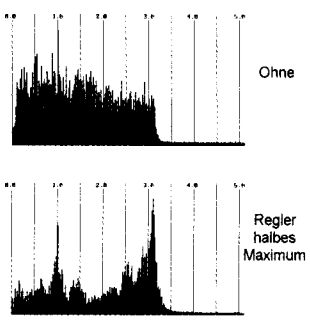


Bild E1: Noise Reduction (Träger bei 1 kHz)

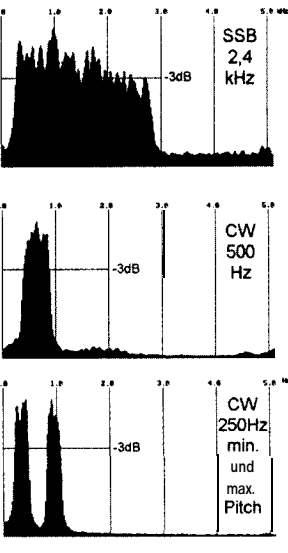


Bild E11: NF-Frequenzgang

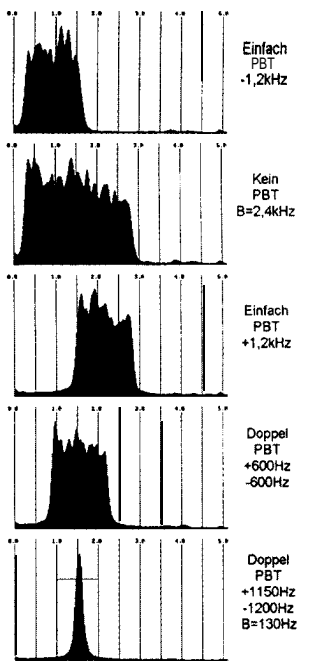


Bild E11: Passbandtuning

Kurztest

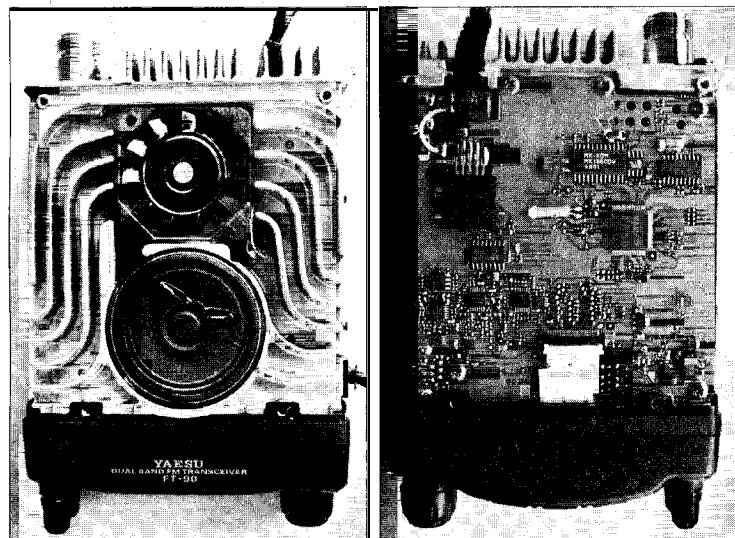
Yaesu FT-90R

Funk auf 2 m und 70 cm aus dem Auto? Ja, aber

wohin mit dem

Transceiver? Aus Japan stammt die neueste Antwort auf diese Frage: der Yaesu FT-90R.

Wenn man den FT-90R zum ersten Mal sieht, mag man kaum glauben, was der kleine FM-Transceiver leistet: Mit 50 W auf 2 m oder 3,5 W auf 70 cm geht das Gerät auf Sendung. Dabei ist das Gehäuse inklusive Bedienelementen, Kühlkörper und rückseitiger, fest eingebauter N-Buchse gerade mal 100 mm x 30 mm x 155 mm groß.



Die Oberseite des FT-90R bei abgenommenem Gehäusedeckel: Der kleine Lüfter bläst die Luft durch die geschwungenen Kühlrippen und nimmt dabei Wärme mit (li.). Auch die Unterseite macht bei abgenommenem Deckel einen aufgeräumten Eindruck (re.) Fotos: DH9JS

Auffallend auf der Vorderseite ist die helle, bläulich leuchtende und gut ablesbare Anzeige. In Matrix-Darstellung werden je nach eingestelltem Modus Frequenz, Signalstärke, Betriebsspannung, Menü- und weitere Funktionen sowie die Belegung der drei Softkeys angezeigt. Die sieben Balken des S-Meters haben jedoch keine Skala und dienen eher dazu, die relative Empfangsfeldstärke abzuschätzen.

Das Bedienteil ist abnehmbar und kann mittels Zubehörkabel fern vom Transceiver platziert werden. Lautstärke und Rauschperre haben jeweils einen eigenen Regler; rechts neben der Anzeige dient ein großer rastender Knopf dazu, die Frequenz einzustellen oder das Menü zu wählen. Im Verhältnis zum kleinen Gehäuse sind die Regler überraschend gut zu bedienen.



Mikrofon mit Western-Stecker

Das Mikrofon wird seitlich über einen sechspoligen Western-Stecker angeschlossen, eine sonst bei Telefonen übliche Norm, die sich bei Amateurfunkgeräten immer mehr durchsetzt. An der Mikrofonbuchse wird auch das Empfangssignal für 9k6-Packet-Radio entnommen. Um ein TNC für Packet-Radio-Betrieb anzuschließen, benötigt man daher einen Adapter. Außerdem kann man über diese Buchse mittels Western-Kabel zwei Geräte „klonen“, das heißt, die Einstellungen von einem auf das andere Gerät übertragen. Mit der Taste ACC am

Mikrofon sendet man einen 1750-Hz-Rufton aus (nur europäische Version). Die Funktionen der drei Tasten ACC, P1 und P2 können über die Menü-Steuerung umprogrammiert werden.

Häufig benutzte Frequenzen können gespeichert werden. Dazu stehen 180 Speicherplätze zur Verfügung, die man jeweils mit einem sieben Zeichen langen Namen versehen kann,

Zusammen mit der Frequenz werden auch Relaisablage, Ausgangsleistung, CTCSS-Ton und bei Packet-Radio-Betrieb die Übertragungsrate (1200 oder 9600 bit/s) abgespeichert. Zusätzlich gibt es je Band einen „Hauskanal“-Speicher sowie bei Scannerbetrieb zwei Speicherpaare für die Frequenzgrenzen

Entweder oder

Im Scannerbetrieb können die Speicherkanäle oder ein bestimmter Frequenzbereich abgesucht werden. Neben den üblichen Scanfunktionen (Kanäle ausblenden, automatisches Weiterscannen) ist ein „intelligenter Suchbetrieb“ möglich. Hier werden beim Scannen bis zu 50 belegte Frequenzen automatisch abgespeichert.

Der FT-90R arbeitet zwar im 2-m- und im 70-cm-Band, aber nicht gleichzeitig. Will man eine Frequenz 'auf dem anderen Band abhören, bietet sich dafür die Dual-Watch-Funktion an. Sendermäßig ist der Transceiver bereits auf das 12,5-KHz-Raster vorbereitet; der Frequenzhub lässt sich per Menüfunktion umschalten.

Praxis

Schaltet man das Gerät ein, wird man mit einer Laufschrift begrüßt, die auf Tastendruck verschwindet. Den Testern der Redaktion gefiel spontan die trotz kleinem Lautsprecher gut verständliche und klare NF-Wiedergabe. Mit der menügeführten Bedienung kommt man gut zurecht, wenn man das Prinzip bereits von Handfunkgeräten kennt. Aber auch sonst hat man sich schnell daran gewöhnt.

Das Mikrofon liegt gut in der Hand und hat eine leichtgängige Sprechaste. Dank des spürbaren Klicks beim Umschalten sind die Zustände „Senden“ und „Empfangen“ deutlich unterscheidbar. Der Umschaltpunkt der anderen Tasten auf der Vorderseite ist dagegen kaum spürbar. Am Klang des Mikrofons hatte niemand etwas auszusetzen. Drückt man zum ersten Mal die Sprechaste, macht sich der kleine Gehäuselüfter hörbar bemerkbar, der dann von langsam auf schnell umschaltet. Für den Lüfter gibt es vier Einstellmöglichkeiten: „Tx“, „Auto“, „Auto/Tx“ und „Off“. Bei „Tx“ läuft der Lüfter beim Senden und 30 s danach mit hoher Drehzahl, bei „Auto“ dagegen nur nach Überschreiten einer gewissen Gehäusetemperatur. „Auto/Tx“ ist die Kombination aus beiden, und bei „Aus“ dreht er stets nur langsam. Beim Betrieb im Shack gefiel uns die Einstellung „Auto“ am besten, da am geräuschärmsten.

Insgesamt macht das sauber verarbeitete Gerät einen hochwertigen Eindruck. Wer Platzprobleme im Auto hat, wird mit dem FT-90R sicherlich schnell Freundschaft schließen. Der empfohlene Verkaufspreis für den FM-Zweibandler liegt bei 1049 DM/536,35 €. Unser Testgerät hatte die Seriennummer 96082091.

Manfred Lamß, DL3FQ

Technische Daten

EMPFÄNGER:

Empfindlichkeit:

0,18 µV bei 12 dB SINAD

Trennschärfe:

12 kHz/24 kHz (-6 dB/-60 dB)

NF-Ausgangsleistung:

2 W an 8 Ω bei 10% Klirrfaktor

SENDER:

Sendart: FM

Maximaler Hub: ± 5 kHz/± 2,5 kHz

(per Menü umschaltbar)

Sendeleistung: 50 W (2 m)/

35 W (70 cm), 20 W, 10 W, 5 W (umschaltbar)

Nebenausstrahlungen: unter -60 dB



Der einzige 10-m-Monobander mit 100 W SSB

Noch im Testbericht über das Sommerkamp TS-2000DX in der "funk" 3/99 hatten wir gemutmaßt, das sagenumwobene Ranger RCI-2970 mit 100 W SSB-Sendeleistung sei in Deutschland ausverkauft. Doch dann haben wir das Gerät in einer neuen Preisliste entdeckt. Seit etwa zehn Jahren ist das RU-2970 der einzige Monobander für das 10-m-Band, der erheblich mehr als die üblichen 20 bis 25 W liefern kann. Abgesehen von der Endstufe entspricht das RCI-2970 weitgehend dem Modell Ranger RCI-2950, welches wiederum nahezu baugleich mit dem eingangs erwähnten TS-2000DX von Sommerkamp ist.

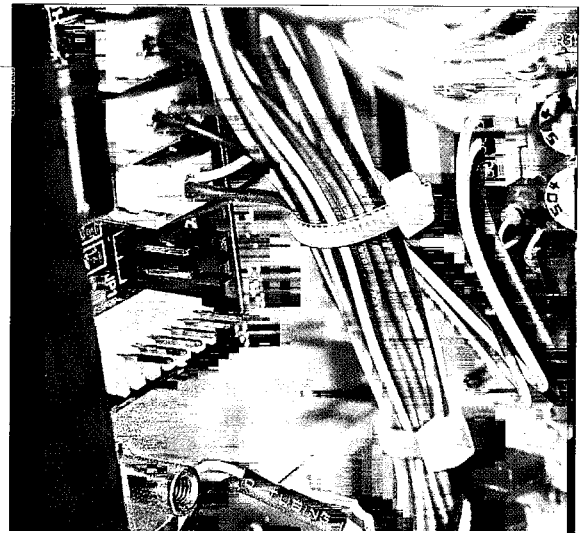
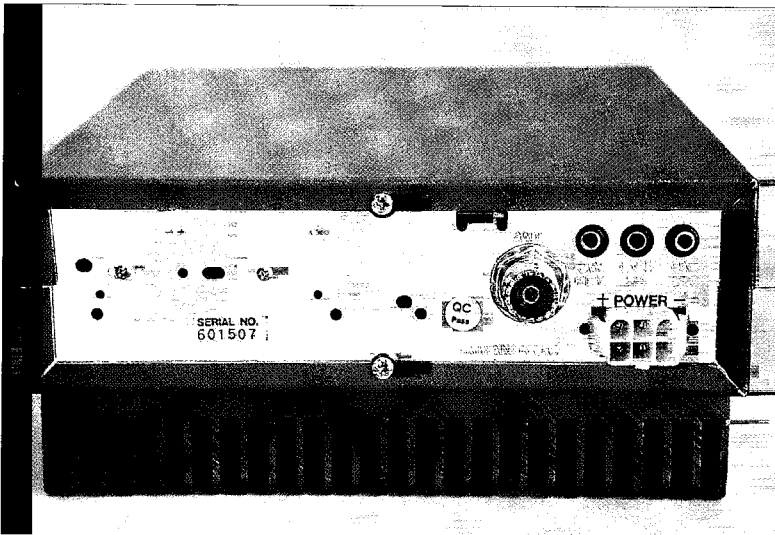
Aus Platzgründen verzichten wir dieses Mal auf eine ausführliche Funktionsbeschreibung, zumal Sie eine solche dem Testbericht über das Sommerkamp TS-2000DX in der "funk" 3/99 entnehmen können. Die wichtigsten Features und Besonderheiten wollen wir dennoch nicht verschweigen. Unser Testgerät wurde mit einem Frequenzbereich von 28-29,7 MHz geliefert und erfasste damit exakt das gesamte 10-m-Amateurfunkband. Der Bereich ließ sich durch einfaches Umstecken eines Jumpers auf 26-29,7 MHz erweitern. Was genau zu tun ist, haben wir in einer Übersicht zusammengefasst. Durch den Empfang der stark belegten CB-Kanäle, des oberen Randes des 11-m-Rundfunkbandes oder auch der Schwarzfunke-Bereiche lassen sich Bandöffnungen oft schneller erkennen, als dies durch die Beobachtung des 10-m-Bandes möglich ist.

Die maximale Sendeleistung des RCI-2970 beträgt bei CW, FM und AM etwa 40 W, bei SSB 100 W. Es kann im gesamten Frequenzbereich frei durchgestimmt werden. Als Abstimm- und Suchlauf-Schritt-

Übersicht Mikrofonbelegung

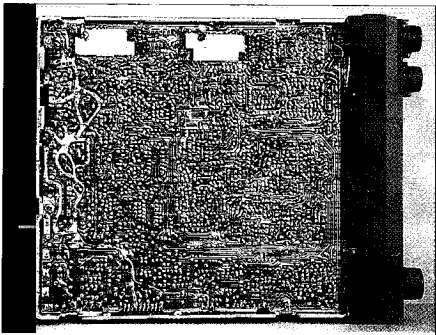
- Pin 1: Masse
- Pin 2 : Modulation
- Pin3: TX
- Pin4: RX
- Pin5: up
- Pin 6: Down

weiten sind 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz und 1 MHz einstellbar. Welches Raster gerade gewählt ist, wird durch ein kleines Dreieck unter einer der sechs Stellen der Frequenzanzeige signalisiert. Der Empfänger kann mittels Clarifier (RIT) feinabgestimmt werden. Für den Relaisbetrieb steht eine zwischen 100 Hz und 3,6 MHz frei programmierbare Ablage zur Verfügung; die Ablagerichtung lässt sich umkehren. Üblicherweise arbeiten alle FM-Relaisfunkstellen im 10-m-Band mit einer Shift von - 100 kHz. Allerdings öffnen viele dieser Umsetzer nur dann, wenn sie den passenden CTCSS-Ton empfangen. Einen CTCSS-Geber bietet das Gerät jedoch eben so wenig wie einen Tonruf. Also, muss man



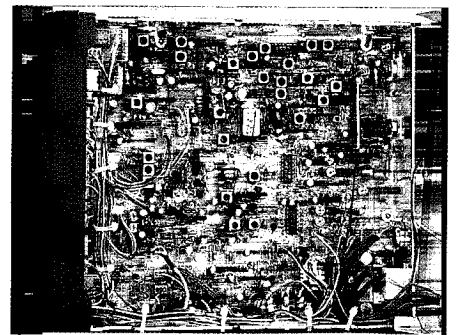
▲ Eine recht exotische Buchse sorgt für die Verbindung des Gerätes mit einer geeigneten Kraftquelle. CW-Taste, Zusatz- und Durchsagelautsprecher werden jeweils über eine **3,5-mm-Klinkenbuchse** angeschlossen. Ein externes S-Meter ist nicht anschließbar. Gut zu erkennen sind die **Rippen** des etwa 35 mm hohen Kühlkörpers.

▲ Der kleine schwarze Jumper, der sich auf der Frontplatte ungefähr hinter der Taste "ANL/NB" befindet, ist so wie abgebildet zu stecken, wenn man den Frequenzbereich von 26 bis 29,7 MHz nutzen möchte.



◀ Manche der recht ordentlichen Lötstellen des RCI-2970 sind von Hand nochgebessert worden. Ausserdem wurden einige Scheibenkondensatoren und Dioden (teils SMD) nachgerüstet.

▶ Aus dem Schaltungskonzept mit nur wenigen ICs resultiert der gedrängte Aufbau. Die Potentiometer sind nicht mit Klartext-Bezeichnungen versehen, sondern lediglich nummeriert.



einfach warten, bis die Relaisfunkstelle von anderen Funkfreunden geöffnet wird. Vorhanden sind hingegen zehn Speicherplätze, ein Speicher-, ein Eckfrequenz- und ein Frequenzsuchlauf für den gesamten Bereich. Ferner ist das Gerät mit einer SWR-Messbrücke ausgestattet. Schließlich sind noch die einstellbare Empfänger- und Mikrofonempfindlichkeit, der Rogerbeep und die Durchsagefunktion (PA) zu nennen.

Gegenüber der 25-W-Ausführung hat das Gehäuse des RCI-2970 etwa 35 mm an Höhe zugelegt, was die Unterbringung im Fahrzeug nicht einfacher macht.

Versuchen Sie nicht, den Kühlkörper zu entfernen, denn das würden die Endstufentransistoren nicht lange überstehen. Zum Lieferumfang unseres Testgerätes gehörte eine knappe englische Anleitung ohne Schaltbild oder sonstige technische Informationen sowie ein stabiler Montagebügel samt Schrauben. Auf dem Stationstisch macht das RCI-

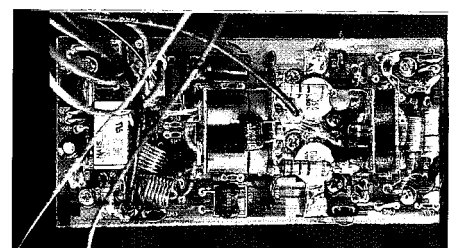
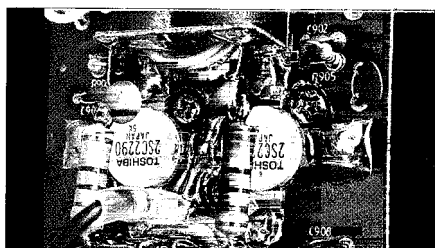
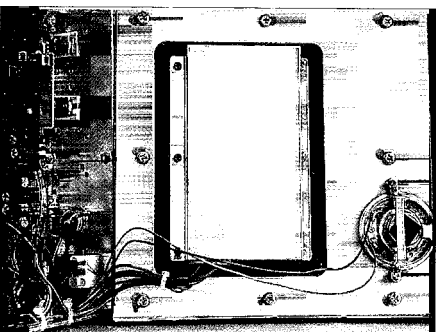
2970 schon dann eine gute Figur, wenn man es einfach auf den Kühlkörper stellt. Um Kratzer auf der Tischplatte zu vermeiden, sollte man allerdings eine dünne Pappe oder dergleichen unterlegen.

Von den fünf Drehknöpfen des tief-schwarzen Gerätes sind drei Koax-Ausführungen. Die beiden Ausnahmen bilden zum einen der leichtgängige Kanalschalter bzw. VFO-Knopf über der sechspoligen Mikrofonbuchse, der pro Umdrehung vierzig Mal weich einrastet, und zum anderen der Betriebsartenschalter. Die auf diesen Seiten abgedruckte Belegung der Mikrofonbuchse folgt nicht dem GDCH-Standard, da dieser erst entwickelt wurde, als das RCI-2970 schon seit Jahren auf dem Markt war. Mitgeliefert wird übrigens ein dynamisches Handmikrofon mit Up/Down-Tasten auf der Oberseite. Die soeben erwähnten Drehknöpfe sind weiß beschriftet und deutlich markiert. Erraten muss man hingegen die aktuelle Position

Das Ranger RCI-2970 in E und S

- + frei durchstimmbar von 26-29,7 MHz
- + kleinste Abstimmsschritte 100 Hz
- + frei programmierbare Relaisablage
- + gute Empfangswiedergabe
- + einfache Bedienung
- + CW-tauglich
- SSB-Filter zu breit

Rechtlicher Hinweis: Funkamateure dürfen nur auf solchen Frequenzen Sendebetrieb durchführen, die ihnen aufgrund ihrer Genehmigungsklasse zugeeignet sind. Somit darf das vorliegende Gerät nur von Genehmigungsinhabern der Klasse 1 und nur im Frequenzbereich 28-29,7 MHz sendeseitig betrieben werden. CB-Funker dürfen dieses Gerät überhaupt nicht betreiben!



Wegen der am unteren Gehäusedeckel angebrachten Endstufenplatine reicht der verbleibende Platz nur für einen vergleichsweise kleinen Lautsprecher aus. Die Endstufe ist durch eine Blechhaube abgeschirmt und holt bei SSB aus zwei Leistungstransistoren des Typs 2SC 2290 etwa 100 W PEP.

Testbericht

Modell: **Ranger RCI-2970**
 Serien-Nr.: **60507**
 Normale Betr.-Spannung: **13,2 Volt**
 Abmessungen (B x H x T): **200 x 95 x 241 mm (einschließlich Kühlkörper)**

TX; Seite
Messung 1: HF-Leistung + Frequenzablage 28.000 MHz 13,2 Volt FM
Messung 2: HF-Leistung + Frequenzablage 28.810 MHz 13,2 Volt FM
Messung 3: HF-Leistung + Frequenzablage 29.660 MHz 13,2 Volt FM
Messung 4: HF-Leistung + Frequenzablage 28.850 MHz 13,2 Volt AM
Messung 5: HF-Leistung + Frequenzablage 28.850 MHz 13,2 Volt USB
Messung 6: HF-Leistung + Frequenzablage 28.850 MHz 13,2 Volt LSB

TX; Seite 2
Messung 7: Frequenzhub bei 95 dB Schalldruck und einer Mod.-Freq. = 1,25 kHz
Messung 8: Frequenzhub bei 115 dB Schalldruck und einer Mod.-Freq. = 1,25 kHz
Messung 9: AM-Modulationsgrad bei 95 dB Schalldruck und einer Mod.-Freq. = 1,25 kHz
Messung 10: AM-Modulationsgrad bei 105 dB Schalldruck und einer Mod.-Freq. = 1,25 kHz

TX; Seite 3
Messung 11: Klirrfaktormessung der Senders bei einem Schalldruck = 95 dB
Messung 12: Sendereinschwingen, Punktlinie = TX-Power, Strichlinie = Frequenzablage

Plott 1: Nachbarkanalleistungs-Übersicht FM bei 115 dB Schalldruck (1250 Hz)
Plott 2: Nachbarkanalleistungs-Übersicht AM bei 105 dB Schalldruck (1250 Hz)
Plott 3: Nebenausssendungen TX an der Antennenbuchse
Plott 4: Restträgerunterdrückung LSB
Plott 5: Restträgerunterdrückung USB

RX; gemessene Frequenz: **28.850 MHz FM**

Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: **0,2 µV**
 Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: **0,1 µV**
 USB Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: **0,1 µV**

NF-Ausgangsleistung an 8 Ohm und 10 % Klirrfaktor bei einem BX-Eingangssignal von **50 µV**, CCITT-Filter eingestaltet: **4,5 Watt**

Empfängerbandbreite:
6 dB = 5,5 kHz unterhalb der Nennfrequenz: **2,6 kHz**
 oberhalb der Nennfrequenz: **2,9 kHz**

Rauschsperr:
 öffnet = **0,05 µV**
 schließt = **0,02 µV**

Nachbarkanaldämpfung:
 Oberer Kanal = **62 dB**
 Unterer Kanal = **65 dB**

Interkanalmodulationsunterdrückung (2-Sendermessmethode):
 Oberer Kanal = **55 dB**
 Unterer Kanal = **53 dB**

Max. gemessener SINAD: CCITT-Filter eingestaltet = **34 dB**

m. dudde
 hochfrequenz - technik

IST - FRQ: 27.9997 MHz Offs :- 0.21 kHz
 SOLL - FRQ: 28.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 39.8 W 45.8 dBm
 AM+ : 0.07 kHz
 AM- : 0.05 kHz
 NFTX: 3168 Hz

IST - FRQ: 28.8497 MHz Offs :- 0.21 kHz
 SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 38.0 W 45.8 dBm
 AM+ : 0.04 kHz
 AM- : 0.12 kHz
 NFTX: 4166 Hz

IST - FRQ: 29.6597 MHz Offs :- 0.22 kHz
 SOLL - FRQ: 29.6600 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 37.1 W 45.7 dBm
 AM+ : 0.05 kHz
 AM- : 0.05 kHz
 NFTX: 6892 Hz

IST - FRQ: 28.8497 MHz Offs :- 0.23 kHz
 SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 38.0 W 45.8 dBm
 AM+ : 1.0 %
 AM- : 0.9 %
 NFTX: 1480 Hz

IST - FRQ: 28.8510 MHz Offs :+ 1.06 kHz
 SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 10.5 W 40.2 dBm
 AM+ : 0.3 %
 AM- : 0.3 %
 NFTX: 1232 Hz

IST - FRQ: 28.8485 MHz Offs :- 1.43 kHz
 SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 10.5 W 40.2 dBm
 AM+ : 0.9 %
 AM- : 0.8 %
 NFTX: 1016 Hz

Seite 1

MODULATION
 FM+ : 1.88 kHz
 FM- : 1.87 kHz
 CAL1: 95 dB(A) ein

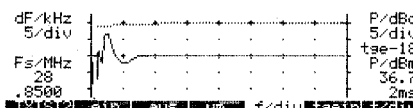
MODULATION
 FM+ : 3.55 kHz
 FM- : 3.75 kHz
 CAL3: 115 dB(A) ein

MODULATION
 AM+ : 68.0 %
 AM- : 89.0 %
 CAL1: 95 dB(A) ein

MODULATION
 AM+ : 69.0 %
 AM- : 89.0 %
 CAL2: 105 dB(A) ein

Seite 2

TX - SINAD
 TXNF : 1249 Hz FM :- 2.37 + 2.42 kHz
 SINAD: 36.1 dB
 KLIRR: 1.58 %
 AFI : 1250 Hz LEVI: 160 µV
 NOTCH: 1250 Hz



Seite 3

der drei Ringe. Im Gegensatz zu den 14 grünlich durchstrahlten Gummitasten unter dem LC-Display werden die Einsteller nicht beleuchtet. Die Tasten sind vergleichsweise schwergängig und lösen einen nicht abschaltbaren und recht leisen Quiettong aus. Dieser ist auch beim Drücken und Loslassen der PTT zu hören, geht jedoch nicht über den Sender. Fehlbedienungen signalisiert das Gerät durch ein leises Summton. Das große Anzeigefeld wird orangefarben illuminiert; bei Bedarf lässt sich die Beleuchtung insgesamt abschalten bzw. in drei Stufen dimmen. Dargestellt werden außer der Betriebsfrequenz verschiedene Statuskürzel und ein nicht skaliertes S-Meter, das aus acht aufeinandergestapelten Balken besteht. Bei Überkopfmontage ist die sonst sehr gut ablesbare Anzeige nicht zu erkennen.

Die Praxis

Das RCI-2970 wird im Empfangsbetrieb selbst dann kaum handwarm, wenn man die hellste Beleuchtungsstufe eingestellt hat. Alle Bedienungselemente lassen sich gut handhaben, wenn man von den Ringen der Koaxestellereinmal absieht. Da es keine doppelt belegten Tasten und nur wenige Sonderfunktionen gibt, hat man die Bedienung des Gerätes rasch erlernt. Besonders die FrequenzEinstellung gestaltet sich gegenüber den meisten anderen 10-m-Monobändern sehr komfortabel, denn das RCI-2970 ist völlig frei durchstimmbar, so dass das lästige Umschalten von Teilbändern entfällt.

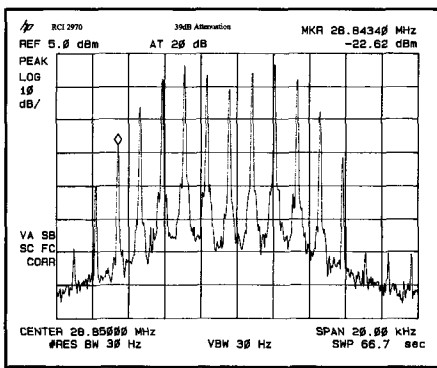
In allen Suchlaufarten erfasst das Gerät etwa acht Frequenzen pro Sekunde. Da der Suchlauf belegte Frequenzen erst dann wieder verlässt, wenn die Rauschsperr zwei Sekunden lang schließt, wird er von Dauersignalen aller Art außer Gefecht gesetzt. Empfangspegel kann man wegen des nicht skalierten S-Meters nur abschätzen. Dies gilt in gleicher Weise für das SWR, das ebenfalls über diese aus acht Balken bestehende Anzeige dargestellt wird. Die Speicherinhalte gehen auch bei mehrtägigen Spannungsunterbrechungen nicht verloren.

Wegen seines erheblich kleineren Lautsprechers besitzt das RCI-2970 eine hellere Empfangswiedergabe als das TS-2000DX. Sie ist jedoch nicht so spitz und sehr deutlich. Bei Bedarf kann sie ziemlich kräftig werden. Die Empfängerempfindlichkeit des von uns getesteten Gerätes übertraf diejenige des TS-2000DX deutlich, was sich in der Praxis allerdings kaum ausgewirkt hat. In Sachen Kanaltrennung und maximal erreichbarem Störabstand hatte das RCI-2970 die Nase ebenfalls vom, während es bei der Interkanalmodulationsunterdrückung genau umgekehrt war. An dieser Stelle wieder der Hinweis: Gute SSB-Filter sind teuer und werden daher in die Modelle, die wir in dieser Rubrik vorstellen, nicht eingebaut. Die Hersteller setzen vielmehr scheuentorbreite Ausführungen ein, die das Zuhören im zur Zeit oft dicht belegten 1 O-m-Band zur Qual machen können. Abhilfe bringt der Empfang in Stellung „CW“. Im Mobilbetrieb muss man mit einem gewissen Maß an Zündstö-

rungen leben - bei SSB und AM mehr, bei FM weniger. „ANL/NB“ hilft in diesem Fall leider wenig. Dennoch sind auch schwache Signale gut aufzunehmen, da sie die Störungen gut überdecken. Der Squelch funktioniert geräuschlos und ohne Flattern. Er ist empfindlich und besitzt einen ausreichenden Einstellbereich, schließt jedoch nicht ganz vollständig, so dass stets ein leises Rauschen zu hören ist. Die Empfangswiedergabe setzt nur dann aus, wenn man den VFO-Knopf schnell dreht, jedoch nicht, wenn man eine der Up/Down-Tasten drückt und hält.

Die Modulation ist nur dann schön kräftig, wenn man einen Sprechabstand von 2 bis 5 cm nicht überschreitet. Von unseren Gesprächspartnern wurde die Übertragung als gut verständlich und recht ausgewogen beurteilt. Im CW-Betrieb bietet das Gerät einen ziemlich lauten Mithörton, den wir weder drosseln noch abschalten konnten. Leider lässt sich die Sendeleistung bei FM, CW und AM nicht einstellen. Sie liegt bei FM und AM - ausweislich des Messprotokolls - je nach Betriebsfrequenz zwischen 37 und 40 W. Mit den Bordmitteln unserer Testredaktion haben wir für CW allerdings eine Leistung von etwa 50 W ermittelt. Bei SSB erreichte das RCI-2970 problemlos die versprochenen 100 W. Die im Messprotokoll angegebenen 10 W gehen vermutlich auf eine Fehlbedienungs zurück. QRP-tauglich ist das Gerät nicht, denn unter 15 W PEP lässt sich die SSB-Leistung nicht drosseln.

Im Mobilbetrieb ist darauf zu achten, dass bereits Sendeleistungen von deutlich weniger



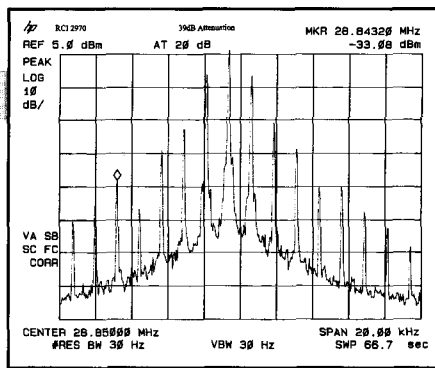
Plott 1: Unglaubliche + 13 dBm - das sind 20¹ mW - strahlt das RCI 2970 bei FM und einem Schalldruck von 115 dB auf dem unteren Nachbarkanal ab. Um den Messplatz zu schützen, wurde eine Vordämpfung von 39 dB eingestellt.

als 100 W die Fahrzeugelektronik erheblich durcheinanderbringen können. Saubere Strom- und Masseverbindungen sind besonders wichtig, um derartige Störungen möglichst zu vermeiden. Neuere PKWs dürfen ohnehin nur eingeschränkt mit Funkanlagen hoher Leistung ausgerüstet werden. Lesen Sie dazu bitte die Betriebsanleitung oder fragen Sie Ihren Werkstattmeister oder den Autohersteller... Betreibt man das Gerät „standmobil“, sollte man die Bordspannung von Zeit zu Zeit überprüfen, damit man den Wagen für die Heimfahrt noch starten kann. Immerhin „zieht“ der Sender des RCI-2970 bei FM und AM fast 13 A und bei SSB bis zu 18 A. Im Empfangsbetrieb benötigt das Gerät etwa 600 mA, wenn man die hellste Beleuchtungsstufe eingestellt hat. Auch der verwendeten Antenne sollte man ein wenig Aufmerksamkeit schenken, denn nicht alle Typen vertragen 100 W Sendeleistung. Für den Stationsbetrieb sollte man sich jedenfalls dann ein Oberwellenfilter zulegen, wenn man in einer der drei Regionen wohnt, wo noch TV-Rundnetzsender im Bereich VHF 1 betrieben werden.

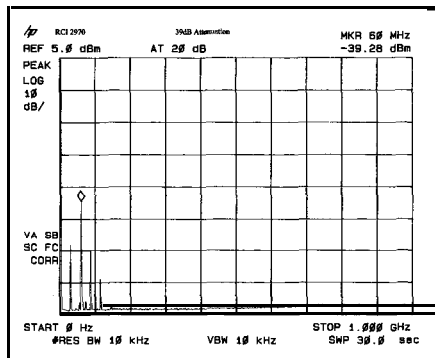
Fazit

Das Ranger RCI-2970 ist der einzige 10-m-Monobander, der eine SSB-Sendeleistung von bis zu 100 W bietet. Bei CW, FM und AM werden 40 W und somit ebenfalls etwa 6 dB mehr als üblich erreicht. Allerdings ist der Preissprung gegenüber der 25-W-SSB-Klasse beträchtlich. Ob man für diese eine S-Stufe drei zusätzliche blaue Scheine auf den Tisch legen möchte, sollte man sich vorher überlegen. Im übrigen gehört das Gerät zu den attraktivsten Monobändern, da es freidurchstimmbare sowie CW-fähig ist und eine programmierbare Relaisablage besitzt. Auch seine Empfangsleistungen und seine Modulation brauchen den Vergleich mit den anderen Geräten dieser Klasse nicht zu scheuen.

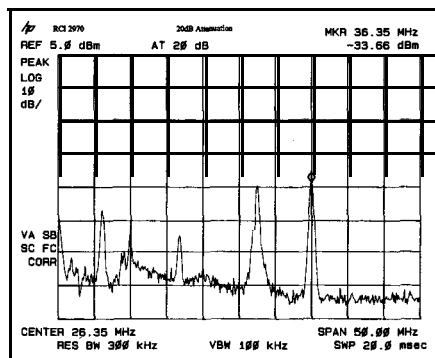
Wir danken Jörg Schüle für die Bereitstellung des Testgerätes. Einige neuwertige Gebrauchtgeräte des Typs Ranger RCI-2970 sind bei ihm noch zu haben: Schüle Electronic, Heppstädt 31, 91325 Adelsdorf, Tel.: 091951993386, Fax: 091951993341, E-Mail: schuelein.electronic@t-online.de



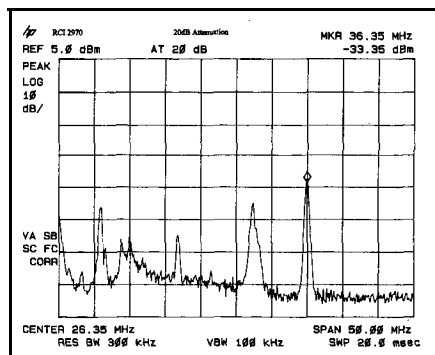
Plott 2: Bei AM und einem Schalldruck von 105 dB beträgt die Nachbarkanalleistung „nur“ noch -6 dBm. Zum Vergleich: Zugelassene CE Funkgeräte dürfen einen Wert von -17 dBm nicht überschreiten.



Plott 3: Wer immer schon mal seinen fernsehenden Nachbarn ärgern wollte, kann es ja mit dem RCI-2970 probieren. Nicht weniger als 1 mW (0 dBm) strahlt das Gerät bei etwa 60 MHz im allerding kaum noch genutzten TV-Band VHF 1 ab. CB-Geräte dürfen in diesem Frequenzbereich einen Grenzwert von -54 dBm nicht überschreiten..



Plott 4: Ungewöhnlich gut ist die SSB-Restträger-Unterdrückung, denn bei I-SB bleibt vom Träger nur noch ein Pegel von -14 dBm übrig, ...



Plott 5: ... und bei USB ist der Träger mit -13 dBm kaum stärker.

Erweiterung des RCI-2970 auf 26-29,7 MHz:

Im Lieferzustand erfasste unser Testgerät lediglich das 10-m-Amateurfunkband von 28 bis 29,7 MHz. Um den Frequenzbereich auf 26 bis 29,7 MHz zu erweitern, gehen Sie bitte wie folgt vor: Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie es von der Stromversorgung und der Antenne. Ziehen Sie auch das Mikrofon ab. Entfernen Sie die fünf Schrauben den unteren Gehäusedeckels und nehmen Sie diesen ab. Achten Sie darauf, dass Sie die Anschlussdrähte des Lautsprechers und der Endstufe nicht abreißen. Suchen Sie auf der Platine hinter der Frontblende den Jumper „JP1“; diese Bezeichnung ist auf der Platine aufgedruckt. Er befindet sich ungefähr hinter der Taste „ANL/NB“. Im Lieferzustand überbrückt der Jumper die beiden der insgesamt vier im Quadrat angeordneten Kontakte, die dem unteren Rand der Frontblende am nächsten liegen.

Ziehen Sie den Jumper und stecken Sie ihn so wieder auf, dass er die beiden anderen Kontakte überbrückt, also diejenigen, die etwas weiter vom unteren Rand der Frontblende entfernt sind. Wenn Sie genau hinschauen, können Sie neben diesen Kontakten die Bezeichnung „JP2“ erkennen.

Schrauben Sie den Gehäusedeckel wieder fest und stellen Sie die unterbrochenen Anschlüsse wieder her. Fertig!

Eine weitere, allerdings wenig sinnvolle Möglichkeit wird durch das gänzliche Entfernen des beschriebenen Jumpers eröffnet: Das RCI-2970 bietet dann nur noch die CB-Kanäle 1 bis 40 einschließlich der „A“-Kanäle. Bei gestecktem Jumper wird dieser Modus erreicht, indem man die Taste MAN drückt.

Nach der Frequenzbereichserweiterung kann man das Gerät neu abgleichen oder gar die Schaltung modifizieren; erforderlich ist das aber nicht. Gemäß den uns vorliegenden Unterlagen hätte die obere Frequenzgrenze nach dem Umstecken des Jumpers nicht bei 29,7, sondern bei 32 MHz liegen sollen, wie das bei dem in der „funk“ 3/99 vorgestellten Sommerkamp TS-2000DX der Fall war. Wenn Sie zu diesen Punkten Fragen haben oder andere Modifikationen des RCI-2970 kennenlernen möchten, schreiben Sie uns. Jörg Schüle, der freundlicherweise das Testgerät zur Verfügung gestellt hat, wird sich dann in den Weiten des Internets auf Informationssuche begeben.

Wir weisen darauf hin, daß Verlag und Redaktion keine Haftung für unbeantragte oder nicht angebrachte Zulassungszeichen oder CE-Konformitätszeichen übernehmen.

Praxistest

Stabo SA 2000

Rechtzeitig mit der Einführung des sogenannten Amateurfunkzeugnisses der Klasse 3, besser bekannt unter dem Begriff „Einsteiger-Lizenz“, bringt Stabo ein Mobil- und ein Handfunkgerät auf den Markt, technisch und preislich maßgeschneidert für den Anfänger. Auf einem anderen Blatt steht natürlich, daß die Anforderungen an das Wissen der zur Prüfung antretenden „Einsteiger“ erstaunlich hoch sind und zu vielfältiger Kritik Anlaß gaben. Nun, als Fazit, könnte man sagen: der Einsteiger weiß mehr...

SA 4000:

Bitte alle einsteigen





Buchse für den Anschluß einer Außenstromversorgung zum Betrieb des Gerätes oder zum Laden des Akkus.

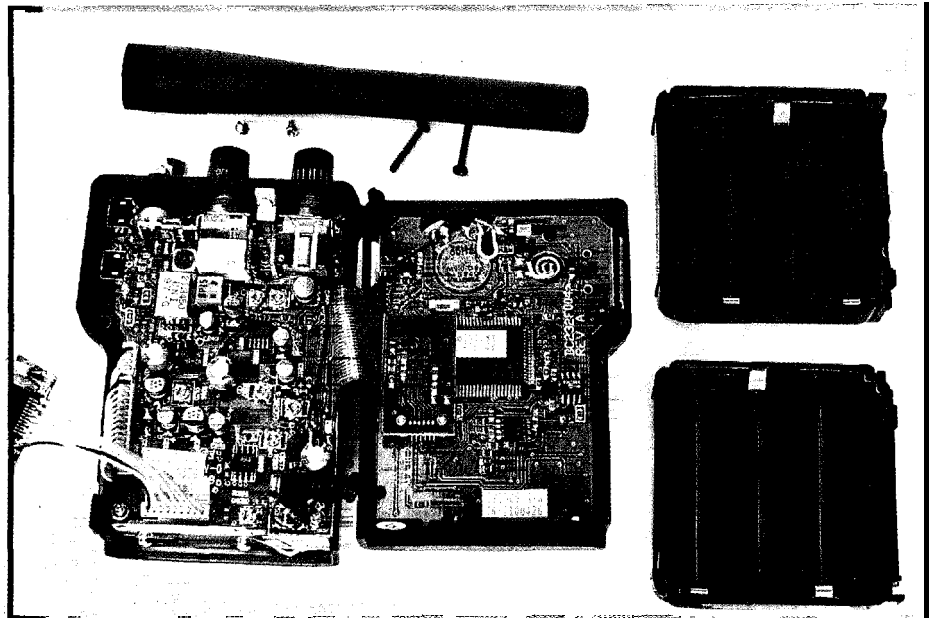
Das SA 2000 erfreut mit einem gut ablesbaren Display mittlerer, Abmessung, es handelt sich hier keineswegs um den bei Billiggeräten oft anzutreffenden „Sehschlitz“. Besonders Augenmerk richteten die Konstrukteure auf eine möglichst große Frequenzanzeige; um die sich herum Statusanzeigen, und eine ordentliche Balkenreihe für die Anzeige von relativer Empfangsfeldstärke und Sendeleistung drängen. Die per Tastendruck aktivierbare Hintergrundbeleuchtung ist von ausgefallener Helligkeit selbst bei Tag, die gleichzeitige Hinterleuchtung der Tastatur verdient das Prädikat ordentlich. Darüber hinaus wird an integrierten Sonderfunktionen so ziemlich alles geboten, was Stand der Technik ist und auch als sinnvoll durchgeht: **Vorzugskanal-Überwachung**, schaltbare automatische Endabschaltung nach 30 min Inaktivität (APO), schaltbare Batteriesparfunktion SAVE im Verhältnis 1:3. DTMF-Code-Squelch und Paging per DTMF-Folge sowie CTCSS sind nachrüstbar: Für den Betrieb mit Subaudiotönen gibt es die Option CTCSS-Geber/Auswerter für 39 Töne nach Norm, womit sich das Sendesignal unterlegen und/oder der Empfänger durch Sperren des Squelchs selektiv betreiben läßt. Für Codesquelch und Paging bzw. das generelle Aussenden von DTMF-Tönen ist die Option DTMF-Baustein erhältlich. Der Betrieb von Sprachmailboxen verlangt nach DTMF und zur persönlichen Sicherheit auch CTCSS, allerdings mehr im

Was also ist nun von der Geräteseite her sinnvoll für denjenigen, der gerade seine Lizenz erworben hat und sich mit der Materie auch in der Praxis vertraut machen möchte? Im Fachhandel wimmelt es ja mittlerweile von Hand- und Mobilfunkgeräten, eines schöner als das andere. Die eigentliche Funktechnik in den Dingen ist seit Jahrzehnten die gleiche, es variieren lediglich Design, Bedienkonzepte, man propagiert Geräte mal mit sehr wenigen oder besonders vielen Tasten. Nun also die Idee, den Einsteiger gezielt anzusprechen mit Geräten, die ordentliche Leistung zum Sparrtarif bieten. Motto: Wenn einem die Sache wirklich Spaß macht, kann man ja immer noch zum tastenbewehrten High-Tech-Funktionswunder greifen. Und so bietet Stabo ein 2-m-Handy SA 2000 und ein L-m-Mobilfunkgerät SA 4000 an, versehen mit genügend Features, verpackt in ansprechenden Gehäuse.

2-m-Handfunkgerät SA 2000

Ganz ohne Zweifel stellt Stabos neuester Wurf schon rein optisch ein gutes Argument für den Einstieg. Es verfügt über ein LC-Display mittlerer Größe, ein hinterleuchtetes und vorbildlich beschriftetes 16er-Tastenfeld und eine geradezu professionell anmutende, kurze Wendelantenne mit verdecktem BNC-Stekker. Das Gerät kommt mit einem Batteriefach – also ohne Akku – auf den Tisch des Testers (und auch des Kunden). Schauen wir uns das SA 2000 von oben an, dann sitzt links die BNC-Antennenbuchse, rechts daneben befindet sich die doppelte Klinkenbuchse für Extern-Mike und Extern-Lautsprecher. Vorne in

der Mitte befindet sich der mit dem Ein/Aus-Schalter kombinierte Lautstärkereglер, links davon gibt es einen, flachen, per Dauemendruck zu betätigenden Drehknopf für die Rauschsperrе, und rechts residiert der rastende Drehknopf für Frequenz- und Statusstellungen. Zwischen den beiden „großen“ Drehknöpfen leuchtet eine kleine LED rot auf, wenn gesendet wird, und grün bei Empfang eines Signals bzw. offener Rauschsperrе. An der rechten Geräteseite befindet sich eine



Das Innenleben des 2-m-Handies SA 2000: sauberer Aufbau mit einem dem Stand der Technik entsprechenden Aufbau, kein Hauch von Billigtechnik oder falscher Sparsamkeit zu entdecken. Was da nach links weghängt, ist die Option CTCSS-Geber/Auswerter; der DTMF-Baustein (ebenefalls Option) für die Funktionen Codesquelch und Paging ist links vom Prozessor installiert.

67.0	94.8	131.8	186.2
69.3	97.4	136.5	192.8
71.9	100.0	141.3	203.5
74.4	103.5	146.2	210.7
77.0	107.2	151.4	218.1
79.7	110.9	156.7	225.7
82.5	114.8	162.2	233.6
85.4	118.8	167.9	241.8
88.5	123.0	173.8	250.3
91.5	127.3	179.9	---

▲ Mit eingesetzten CTCSS-Optionen lassen sich mit den beiden Geräten diese 39 Subaudiotöne nach Norm dem Sendesignal unterlegen und auch empfangsmäßig auswerten.

70-cm-Band. Im 2-m-Band gibt es bis dato wenig Gründe, einen Subaudioton zu generieren oder auszuwerten, es sein denn, man will unter sich bleiben – warum auch immer.

Das werksseitige Fehlen der beiden Optionen kann bei einem 2-m-Gerät durchaus als Kostendämpfungsmaßnahme akzeptiert werden. Mit Speicherplätzen ist das SA2000 ausreichend gesegnet. Es stehen entweder 20 plus einem Call-Speicher zur Verfügung, oder man wählt den Modus 40 Speicher und verzichtet auf den Call-Speicher. In diesem Volumen ist ein Eckfrequenz-Speicherpaar für programmierbare Suchläufe bereits enthalten (Speicherplätze 8 und 9 bzw. 18 und 19 im 40-Kanal-Betrieb). An Scan-Funktionen gibt es beim Einsteigermodell sowohl die gebräuchlichste Variante Time-Scan – hier stoppt das Gerät den Suchlauf bei einem aufgefundenen Signal, um dann nach fünf Sekunden Pause automatisch fortzufahren – als auch die Trägervariante, bei der das Gerät solange still hält, bis das Signal wieder verschwindet. Möchte man auf dieser Frequenz bleiben, drückt man am besten umgehend die PTT- oder Up- bzw. Down-Taste, was den Suchlauf umgehend unterbricht, bis er erneut aktiviert wird.

Wohl ebenfalls aus Kostengründen wird das Gerät mit einem leeren Batteriefach ausgeliefert, das mit sechs Mignon-Zellen (Alkali-Batterien oder NC-Akkus) bestückt werden muß. Bei ständigem Einsatz empfiehlt sich die Anschaffung eines Akkus, z. B. 12 V/850 mAh (hohe HF-Ausgangsleistung, mittlere Betriebsdauer) oder 7,2 V/1000 mAh (mittlere HF-Ausgangsleistung, lange Betriebszeit). Die Sendeleistung läßt sich in den drei Stufen hoch (bis 5 W), mittel (2,5 W) und niedrig (350 mW) einstellen. Um eine HF-Ausgangsleistung von 5 W zu erreichen, muß die Versorgungsspannung wenigstens 12 V betragen. An der rechten Seite des Geräts befindet sich eine Extern-Versorgungsbuchse, über die das Handy auch am KFZ-Bordnetz betrieben und der 7,2-V-Akku geladen werden kann. Befinden sich NC-Akkus im serienmäßig beigeleg-

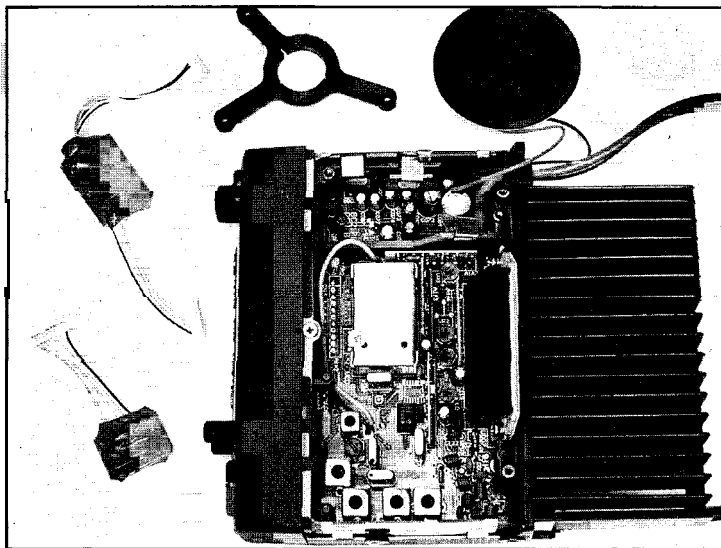
ten Batteriefach, werden diese auch geladen. Achtung: Keinesfalls Trockenbatterien laden, auch nicht aus Versehen!

Dem SA 2000 liegt ein ungewohnt ausführliches Handbuch bei, zugeschnitten auf den unerfahrenen Anfänger und Einsteiger. Natürlich dürften zuweilen auch die Handbücher für die besonders feature-lastigen High-Tech-Handies ausführlicher und verständlicher sein, Stabo machts hier vor. Und nun zum Eingemachten: Die erste Zwischenfrequenz von 2 1,8 MHz bewegt sich am unteren Ende des üblichen Rahmens und reicht für einen problemfreien Betrieb in stark strapaziertem HF-Umfeld aus. Der Empfänger macht sich via Lautsprecher sehr deutlich bemerkbar, auch in lauter Umgebung. Die klare, kernige Wiedergabe bietet genügend Reserven in Form von bis zu 250 mW NF-Leistung. In dieser Disziplin ist es beispielsweise den neuesten „Tamagotchi“-Transceiverchen haushoch überlegen. Tastaturbeschriftung und Bedienung sind eingängig und selbsterklärend, das vorbildliche Handbuch rundet den guten Gesamteindruck ab.

2-m-FM-Mobilfunkgerät SA 4000

Mit dem SA4000 will Stabo ein 2-m-FM-Mobilfunkgerät der 50-W-Klasse zu einem erstaunlich günstigen Preis an den Mann bringen. Da stellt sich ganz von selbst die Frage nach dem Gegenwert, den man hier für seine Märker erhält; kann billig auch gut sein, und wie gut ist das SA 4000?

Beim Auspacken kommt zunächst ein kleines, handliches Mobilfunkgerät zum Vorschein, dem serienmäßig ein mit vielerlei Tasten bewehrtes Mikrofon beiliegt, wie man es sonst von teureren Geräten – und da auch nur als Option her kennt. Die Entwickler haben dem SA 4000 ein ansprechend gestyltes Gehäuse und einen unübersehbar großen Kühlkörper mit auf den Weg gegeben, der den Eindruck ausreichender Wärmeabfuhr vermittelt. Stabos mobiles Einsteiger-Funkgerät scheint also ohne den heute schon fast üblichen Ven-



▲ Das geöffnete Mobilfunkgerät SA 4000 mit den Optionen CTCSS-Geber/Auswerter und DTMF-Baustein.

tilator auszukommen. Sämtliche Bedienelemente sind griffgünstig platziert und lassen sich ohne Fingerakrobatik erreichen. Das LCD-Feld ist groß und gut ablesbar. Bis hierher also alles „im grünen Bereich“ für den Kandidaten.

Die Antenne wird per Kabelstummel an einer, welche ein Jammer PL-Buchse angeschlossen. Ein derartiges „Sakrileg“ findet man heute zuweilen noch bei 2-m-Geräten anderer Hersteller. Hätte man uns gefragt, wir hätten großzügig eine N-Kabelbuchse spendiert. Legen wir also den Mantel des Schweigens darüber und wenden wir uns den inneren Werten des neuesten Stabo-Spröblings zu. Wenn man mit den vom Benutzer beeinflussbaren Funktionen beginnt, ist automatisch das (deutsche) Handbuch in Griffweite. Es handelt sich dabei um die gleiche verständliche, echte Anleitung wie beim SA 2000, die mit ihrer ungewohnten oder besser nicht mehr gewohnten Ausführlichkeit auf die Bedürfnisse des nicht so sehr versierten Einsteigers zugeschnitten ist. Das Handbuch also zeigt klar und deutlich, daß es alles an Bedien- und Komfortfunktionen gibt, die heute Stand der Technik sind: in drei Stufen schaltbare HF-Leistung, vierfach dimmbare Displaybeleuchtung, Zweikanalüberwachung, die üblichen Scan-Modi und -Haltevarianten, Einstellung/Programmierung zahlreicher Parameter wie Quittungston ein/aus, 40 Speicher (behalten zwei Eckfrequenzen für den Programm-Suchlauf) plus Call-Speicher, Subaudioton-, Codesquelch- und Paging-Betrieb (Option) und vieles mehr. Als Besonderheit liegt, wie schon erwähnt, dem Gerät ein Fernbedien-Mikrofon mit zusätzlicher DTMF-Tastatur bei. Die Fernbedienfunktionen umfassen als Einstelllemente die Up-/Down-Tasten sowie Call-, VFO-, Speicher- und MHz-Taste, womit sich die wichtigsten Dinge „erschlagen“ lassen. Mit gutem Gewissen können wir sagen: bisher ist kein tatsächlicher Mangel zu entdecken, alles im grünen Bereich. Was die Bedienung und die Gerätefunktionen betrifft, so ist natürlich eines klar:

Technische Daten 2-m-Mobilfunkgerät Stabo SA 4000

Allgemein:

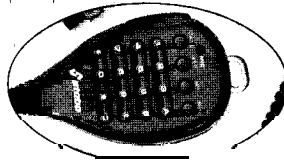
Frequenzbereich 144 bis 146 MHz bzw. 138,000 bis 173,995 MHz
 Kanalraster 5/10/12,5/15/20/25 kHz programmierbar, MHz
 Sendart F3E (FM)
 Speicherkanäle 40 plus Call-Speicher
 CTCSS Option für 39 Töne nach Norm
 DTMF Option
 Betriebsspannung 13,8 V DC nominell
 Versorgungsspannungsbereich 11,7 bis 15,8 V DC
 Betriebstemperaturbereich -10 bis +60 °C
 Abmessungen 140 mm x 40 mm x 166 mm (BxHxT)
 Gewicht 1,2 kg

Sender bei 13,8 V DC

Ausgangsleistung 50/10/3 W umschaltbar
 Stromaufnahme A max.
 Frequenzabweichung max. +/- 500 Hz bei 25°C
 Tonruf 1750 Hz
 Hub max. +/- 5 kHz
 Nachbarkanäleleistung 70 dB unterdrückt in +/- 25 kHz Abstand

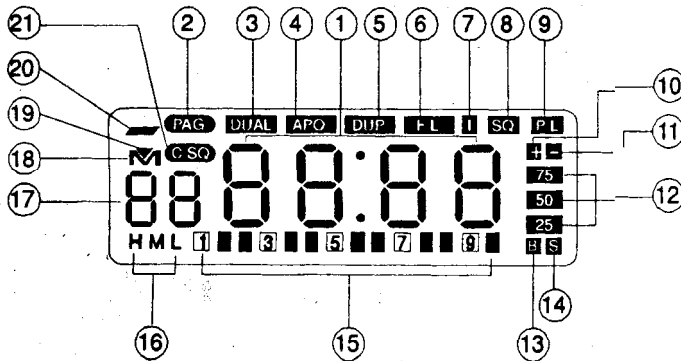
Empfänger

Zwischenfrequenz 10,7 MHz und 455 kHz
 Empfindlichkeit für 12 dB SINAD 0,16 µV
 Squelchempfindlichkeit 0,1 µV
 Selektivität > 12 kHz/6 dB, < 24 kHz/60 dB
 Spiegelgfreuzunterdrückung > 60 dB
 Stromaufnahme < 500 mA
 NF-Ausgangsleistung 2,5 W an 8 Ohm bei 10 % Klirrfaktor



▲ Serienmäßig liegt dem Mobilfunkgerät dieses attraktive Fernbedien/DTMF-Mikrofon bei.

Fotos: HerbertMeerbusch



▲ Das mittelgroße LCD-Feld des Handfunkgerätes ist natürlich aufgrund der Abmessungen dicht mit Informationen gepackt, wobei auf eine gut ablesbare Frequenzanzeige geachtet wurde. Es fehlt eigentlich nichts, im Gegenteil: die Anzeige DUP ist beim Monoband-Handy eine zuviel und ohne Funktion. Mit der Taste DUP wird im übrigen auf die negative Ablage geschaltet, während mit der +/- Taste die Ablagerichtung wählbar ist.

Die heute allgemein verwendeten Signalprozessoren ähneln sich wie ein Ei dem anderen, und so „kann“ das SA 4000 auch all das, was die Geräte der Mitbewerber bieten.

Was bleibt uns da noch anderes, als in den Daten oder im praktischen Betrieb nach Schwachpunkten zu suchen? Hinsichtlich der technischen Daten ergaben unsere Messungen, daß die Herstellerangaben eher zu tief gegriffen waren; das Testgerät war in einigen Disziplinen besser, so in Bezug auf Ausgangsleistung und zugehörige Stromaufnahme oder in der Squelchempfindlichkeit. Dem eingebauten Lautsprecher merkt man den äußerst flachen Magneten etwas an, da hilft auch die Membrane üblicher Größe wenig hinweg. Es empfiehlt sich da, wie übrigens bei nahezu allen anderen Mobiltransceivern auch, der Anschluß eines „knackigen“ Externlautsprechers à la Peiker. Die relativ niedrige erste Zwischenfrequenz von 10,7 MHz – man kennt heute Werte zwischen 23 und 55 MHz

ließ zunächst Befürchtungen aufkommen, daß der Betrieb an der Außenantenne in der Großstadt problematisch werden könnte. Diese Befürchtungen haben sich im praktischen Betrieb nicht bestätigt, das Gerät schlug sich wacker im HF-Chaos der Großstadt. Also 1:0 für das SA 4000.

Und nun zum Innenaufbau (für das Foto der Innenansicht mußte das Gerät ja sowieso geöffnet werden). Bereits auf den ersten Blick sieht der Aufbau aus wie der eines soliden Betriebsfunk-Gerätes. In einer nahtlos in den Kühlkörper übergehenden Metalldruckgußwanne ruht die Elektronik 'so sicher wie in Abrahams Schoß. Auf der Basisplatte herrscht vorbildliche Ordnung, man sieht – nach langer übrigens Zeit – wieder Empfänger-Eingangs- und Zwischenkreise von Güte-trächtigen Abmessungen, das Senderhybridmodul des Typs M67746 ist ein guter und zuverlässiger Bekannter, der auf dem innen abgeschrägten, besonders massiven Teil der

Technische Daten 2-m-Handfunkgerät Stabo SA 2000

Allgemein:

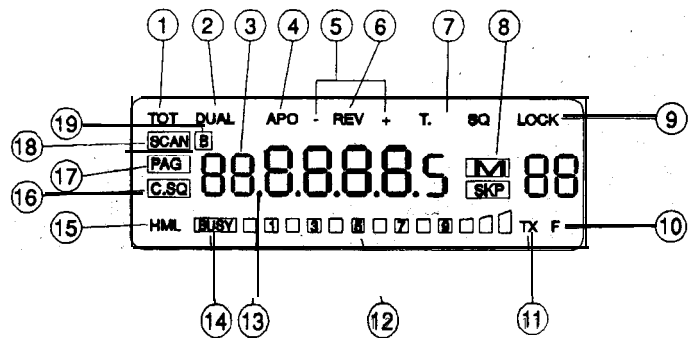
Frequenzbereich 144 bis 146 MHz bzw. 138,000 bis 173,995 MHz
 Kanalraster 5/10/12,5/15/20/25 kHz, programmierbar
 Sendart F3E (FM)
 Speicherkanäle 20 plus 1 Call-Speicher oder 40
 CTCSS Option für 39 Töne nach Norm
 DTMF Option
 Versorgungsspannung 5,0 bis 15,8 V DC; nominell 9,0 V DC
 Abmessungen 55 mm x 150 mm x 31 mm (BxHxT) inkl. Drehknöpfe
 Gewicht ca. 185 g ohne Batterie/Akku

Sender

Ausgangsleistung 5 Watt bei 12 V/950 mA in Stellung hohe Leistung, 2,5 W/620 mA in Stellung mittlere Leistung, 0,35 W/330 mA in Stellung niedrige Leistung
 Hub max. +/- 5 kHz
 Tonruf 1750 Hz
 Nebenwellen < 60 dB

Empfänger

Zwischenfrequenzen 21,8 MHz und 455 kHz
 Empfindlichkeit unter 0,15 µV für 12 dB SINAD (144 bis 146 MHz)
 Squelchempfindlichkeit > 0,1 µV
 Selektivität > 12 kHz bei -6 dB, < 24 kHz bei -60 dB
 Stromaufnahme < 35 mA bei geschlossenem Squelch, ohne SAVE-Funktion ca. 13 mA mit SAVE-Funktion
 NF-Ausgangsleistung > 250 mW an 8 Ohm und bei 10 % Klirrfaktor



▲ Das LCD-Feld der Mobilfunkgerätes ist großzügig ausgelegt und beinhaltet, gegenüber dem SA-2000-Display, noch ein Anzeigeelement für die aktivierte Scanfunktion.

Druckgußwanne verschraubt ist. Ein bildhübscher Aufbau, ausgeführt ohne übermäßigem Miniaturisierungszwang und ohne Ansatzpunkte zum meckern im Gegenteil. Also: Mechanik und Design in Ordnung (bis auf die PL-Buchse), technische Daten und praktische Betriebsergebnisse in Ordnung, Einsteiger, was willst Du mehr?

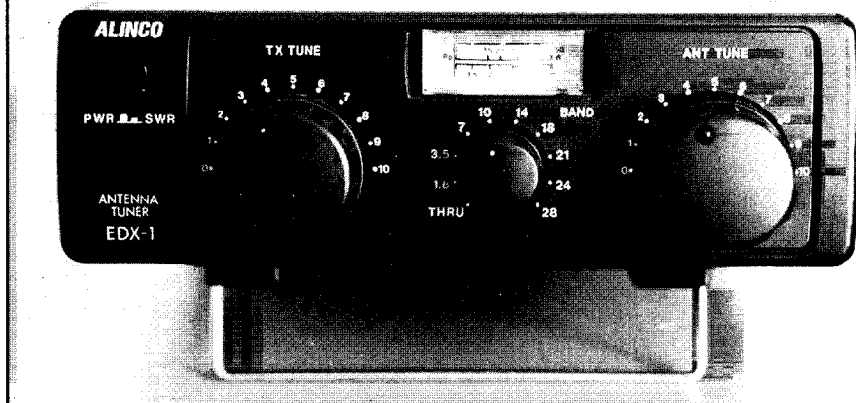
Fazit

Mit dem Handy SA 2000 und dem Mobilfunkgerät SA 4000 erhält (nicht nur) der frischgebackene OM ausgesprochen gebrauchstüchtige, dem Stand der Technik entsprechende Funkgeräte zu einem fairen Preis. Verspielte Funktionsfreaks und Tastenfetischisten kommen zugegebenermaßen bei diesen soliden Gebrauchsgeräten nicht so sehr auf ihre Kosten, Channel Scope, mühselige Text-Übertragung und ähnliches gibt's hier nicht.

Herbert Meerbusch

Unter zahlreichen Nutzern von Kurzwellen-Mobiltransceivern der jüngsten (besonders kleinformatigen) Generation genießt der DX-70 aus dem Hause Alinco den Ruf einer besonders gelungenen Kombination von Funktionalität und Zuverlässigkeit. Die Beschränkung auf das Wesentliche bei einem günstigen Preis hat Alinco auf Anhieb einen Achtungserfolg im Bereich der Kurzwellen-Transceiver beschert, der aufgrund der beim DX-70 realisierten Solidität trotz der Weiterentwicklung vergleichbarer Geräte anderer Hersteller weiterhin andauert. Neben einem passenden Automatiktuner für den DX-70 bietet Alinco mit dem EDX-1 auch einen manuell abzustimmenden Antennentuner an.

Der EDX-1 von Alinco gleicht in Größe und Design dem Kurzwellen-Mobiltransceiver DX-70 aus gleichem Haus. Er ist **gedacht** für die Anpassung **koaxgespeister** Antennen.



Manueller Mobil-Matcher Alinco EDX-1

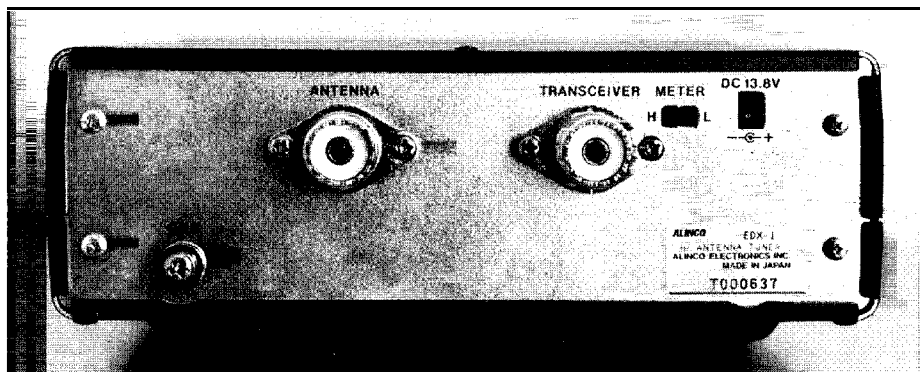
Aufbau und Ausstattung

Kompakt und stabil; mit diesen beiden Attributen läßt sich in knappen Worten der erste Eindruck des EDX-1 charakterisieren, der in Design und Format dem Mobiltransceiver DX-70 gleicht. Das in einem schwarzen Metallgehäuse untergebrachte Gerät hat ein Format von ca. 18 x 7 x 26,5 cm (einschließlich überstehender Teile) und bringt es auf ein Gewicht von knapp 2 kg. Auf der Unterseite ist ein ausklappbarer Metallbügel befestigt, mit dessen Hilfe sich das Anpaßgerät in eine bedienungsfreundlichere Schrägstellung bringen läßt. Auch die Ablesbarkeit des sehr kleinen beleuchtbaren Anzeigeinstruments (For-

mat nur ca. 3,5 x 1,3 cm!) für SWR und Ausgangsleistung auf der Frontplatte verbessert sich bei Nutzung des Aufstellbügels merklich. Gleichfalls auf der Frontplatte findet sich ein Bandumschalter für die Bereiche 1,8, 3,5, 7, 10, 14, 18, 21, 24 und 28 MHz, womit sämtliche Kurzwellenbänder abgedeckt waren. Diese Möglichkeit der direkten **Anwahl** des gewünschten Kurzwellen-Amateurfunkbands bringt vor allem bei Mobil- bzw. Standmobilbetrieb gegenüber anderen manuell abzustimmenden Anpaßgeräten Vorteile, da die danach noch zu leistende optimale Abstimmung von Transceiver und Antenne mittels zweier stabiler Regler schnell geschehen ist. Darüber hinaus kann die Anpaßschaltung durchge-

schleift werden, wodurch sich bei Bedarf der Empfang außerhalb der für den Amateurfunk zugeteilten Frequenzbereiche oftmals merklich verbessern läßt. Der EDX-1 deckt leider nicht den 6-m-Bereich ab, obwohl der DX-70 dort mit 10 Watt (die erweiterte Version sogar mit 100 Watt) Ausgangsleistung aktiv werden könnte – sofern 50 MHz in DL endlich allgemein freigegeben werden würde. Für Betrieb auf 6 m wäre also gegebenenfalls eine zweite Mobilantenne (Bandantenne) fällig, die mechanisch bereits optimal abgestimmt sein sollte. Auf der Rückseite des EDX-1 finden sich Anschlüsse für Transceiver und Antenne, Erde und Stromversorgung. Letztere (13,8 Volt bei maximal 100 mA) wird benötigt für den Betrieb des Meßwerks (SWR und Ausgangsleistung) sowie für die Funktion „THRU“, bei deren Aktivierung mittels Relais unter Umgehung der Anpaßschaltung die Antennenleitung direkt zum Transceiver durchgeschleift wird. Bei Verwendung mit dem DX-70 erhält der EDX-1 seine Stromversorgung direkt von dort. Ebenfalls auf der Gehäuserückseite findet sich ein Umschalter, nach dessen Betätigung der Bereich der meßbaren Ausgangsleistung von maximal 150 Watt auf maximal 15 Watt reduziert wird.

Der EDX-1 ist als reiner Mobil- und Portabeltuner für den Einsatz an koaxgespeisten Antennen konzipiert und verfügt somit nicht über die Möglichkeit einer Abstimmung endgespeister Drähte. Für letztere Aufgabe ist



Auf der Rückseite des Gehäuses erfolgt die **Umschaltung** für den gewünschten Meßbereich der Ausgangsleistung (**Schalter** „Meter“); dort **erfolgt** auch der Anschluß an die Stromversorgung, ohne die **weder** die Meßschaltung **funktioniert** noch sich die Anpaßschaltung **durchschleifen** läßt.

von Alinco der bereits erwähnte automatische Antennentuner (EDX-2) erhältlich, der wiederum nichts mit koaxgespeisten Antennen anzufangen weiß. Der EDX-1 ist für eine Ausgangsleistung von maximal 120 Watt ausgelegt und eignet sich natürlich nicht nur für den Betrieb am DX-70, sondern leistet seine Dienste an beliebigen Kurzwellen-Amateurfunktransceivern. Der Meßbereich für das SWR umfaßt laut Hersteller 1:1 bis 1:3. Zum Lieferumfang gehören, neben einer englisch- und deutschsprachigen Bedienungsanleitung, ein mit PL-Steckern versehenes 50 cm langes Koaxkabel für die Verbindung zum Transceiver, sowie das für die Stromversorgung am DX-70 notwendige Anschlußkabel. Zwar ist das Gerät an den Seiten mit Gewindebohrungen versehen, eine geeignete Mobilhalterung gehört hingegen nicht zum Lieferumfang (optional erhältlich: EBC-9).

Betriebserfahrungen

Wer (stand-)mobil aus dem Auto auf Kurzwelle arbeiten will und dabei abgestimmte Bandantennen wie das Mobilantennensystem C-Whip oder eine vergleichbare Strahlersammlung einsetzt, wird zumindest in den oberen Frequenzbereichen in vielen Fällen auch ohne eine zusätzliche Anpassung auskommen, weicht man nicht zu sehr von der Frequenz ab, auf der die Antenne resonant ist. Auf 40, 80 und 160 m hingegen ist der resonante Frequenzbereich eines solchen verkürzten Vertikalstrahlers recht klein, so daß sich mit Hilfe des EDX-1 mittels Anpassung 'schnell einmal der Arbeitsbereich der Antenne ohne deren mechanische Veränderung erweitern läßt. Konzipiert ist der EDX-1, um leichte Unstimmigkeiten der eingesetzten Antenne im jeweiligen Band auszugleichen, was in der Praxis auch sehr gut klappte. Durch die Festlegung der Anpaßschaltung auf die Kurzwellen-Amateurfunkbänder werden zudem als Folge der so realisierten zusätzlichen Vorselektion starke Signale 'aus anderen Frequenzbereichen (z.B. von den Kilowatt-Giganten des Kurzwellen-Rundfunks) vom Antenneneingang des Mobiltransceivers ferngehalten und Übersteuerungen beim eventuellen Betrieb an leistungsfähigeren Antennen als einem Mobilstrahler vermieden. Vor allem die kleinformigen Mobiltransceiver der neuesten Generation kommen schnell in Schwierigkeiten, wenn die verwendete Antenne (z.B. Dipol) zu starke Empfangssignale zur Verfügung stellt; die größeren Vorgänger wie IC-728 oder FT-840 kamen mit leistungsfähigen Antennen wesentlich besser zurecht. Für den mobilen bzw. portablen Funkbetrieb stellt die hier realisierte Festlegung des Arbeitsbereichs auf die Amateurfunkbänder einen Vorteil dar. Kurzwellenhörer hingegen,



Der Alinco EDX-1 Antennentuner eignet sich für den Betrieb an beliebigen Kurzwellen-Transceivern des Amateurfunks. Die Beschränkung auf die für den Amateurfunk zugeteilten Frequenzbereiche sorgt für eine zusätzliche Vorselektion und gewährleistet mit Hilfe der integrierten elektronischen Meßschaltung für SWR und Ausgangsleistung einen raschen Abstimmvorgang.

die auch außerhalb dieser Frequenzbereiche ihre Antenne anpassen wollen, um vielleicht einen Seewetterbericht o.ä. in bestmöglicher Qualität zu empfangen, werden mit dieser Lösung weniger glücklich sein.

Die Regler und Schalter des EDX-1 haben sich beim praktischen Betrieb als vernünftig dimensioniert und sehr robust erwiesen, mit denen sich exakt und rasch arbeiten läßt. Die Abstimmknöpfe sind jeweils mit einer Markierung versehen, die allerdings nur bei guten Lichtverhältnissen von Nutzen ist. Eine zusätzliche Farbmarkierung wäre gegebenenfalls selbst nachzurüsten. Einzig das Anzeigeelement für SWR und Ausgangsleistung wurde als deutlich zu klein geraten empfunden. Bei Portabelbetrieb am Urlaubs-QTH mag man sich damit gerade noch abfinden können. Beim tatsächlichen (Stand-)Mobilbetrieb im Auto, wenn man mit großer Wahrscheinlichkeit ein solches Gerät nicht optimal sichtbar platzieren können (nicht umsonst werden moderne Mobiltransceiver fast nur noch mit abnehmbarem Display ausgestattet), könnte es zu ernsthaften Problemen beim Ablesen kommen. Vergleiche der integrierten Meßschaltung mit externen Meßgeräten haben eine ausreichende Genauigkeit ergeben. Die elektronisch gesteuerte SWR-Messung beim EDX-1 bringt zudem den Vorteil, daß sich ein manueller Vorabgleich des Meßinstrumentes bei jedem Bandwechsel erübrigt. Andererseits wird die Notwendigkeit einer eigenen Stromversorgung zur Nutzung des integrierten Meßgerätes bzw. zum Durchschleifen der Anpaßschaltung nicht nach jedermanns Geschmack sein.

Fazit

Für welche Anwendungsfälle eignet sich nun der manuelle Mobil-Matcher von Alinco? Leicht ausgleichen lassen sich mit Hilfe des EDX-1 Fehlanpassungen von provisorischen Mobilantennen, die beispielsweise per Magnetfuß und daher mit unzureichender Masseverbindung auf dem Autodach befestigt sind. Gleiches gilt für koaxgespeiste Drahtantennen am vorübergehenden Portabel-QTH, wenn man nicht - Puristen lesen es mit Schrecken - an jedem neuen QTH mittels Kürzung oder Verlängerung der Dipolhälften optimale Resonanz nahe der angestrebten Arbeitsfrequenz herstellen möchte. Wer wirklich während der Fahrt auf wechselnden Kurzwellenbändern QRV sein und für einen Bandwechsel nicht den Antennenstrahler austauschen will, kommt hingegen um einen optimal mit der Karosserie verbundenen Automatiktuner nicht herum. Einen erhöhten praktischen Nutzen hätte der EDX-1, wenn Alinco diesem auch die Möglichkeit der Anpassung endgespeister Drahtantennen spendiert hätte; MFJ hat mit seinem Mobiltuner MFJ-901B gezeigt, daß dies auch bei Realisierung geringer Abmessungen möglich ist. Bei letzterem ist allerdings zugegebenermaßen widertun kein Meßwerk integriert, zudem läßt sich dieser nicht durchschleifen, und auch die Verarbeitungsqualität ist beim EDX-1 um mindestens eine Klasse besser. Der Antennentuner Alinco EDX-1 ist im Fachhandel erhältlich und kostet ca. 480,- DM.

hku

**Übersicht
Mikrofonbelegung**

- Pin 1: Modulation
- Pin 2: Rx
- Pin 3: TX
- Pin 4: Up/Down
- Pin 5: Masse
- Pin 6: +12 V DC

**Das Albrecht AE 497 S
in + und -:**

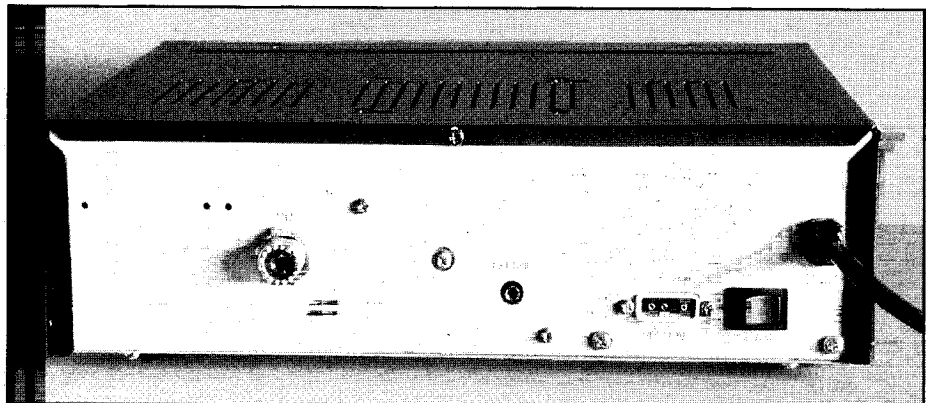
- + preiswert
- + schalt- und einstellbare Relaisablage
- + SWR-Meßbrücke eingebaut
- Durchstimmen und Suchlauf nur in IO-kHz-Schritten
- kein CW



Albrecht AE 497 S

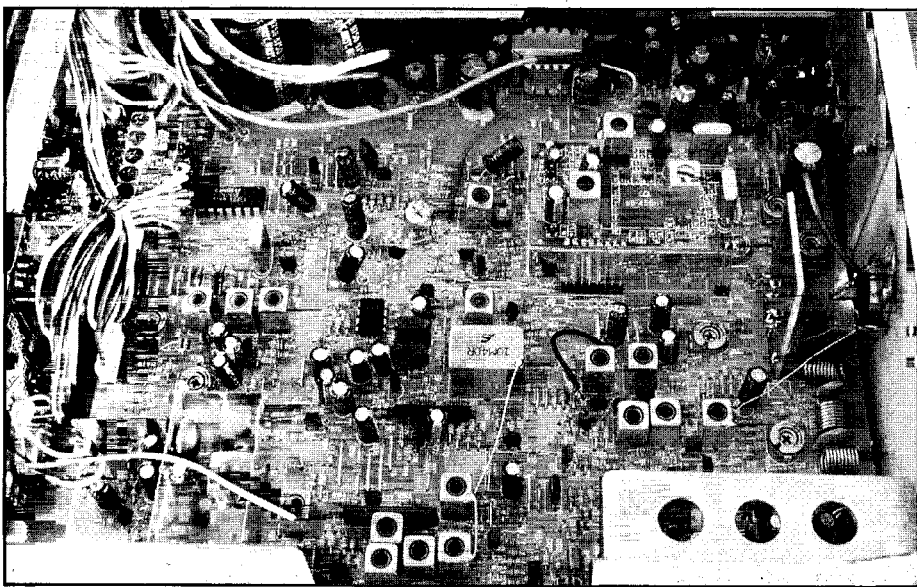
Die 10-Meter-Feststation

Im vergangenen Monat haben wir es angekündigt, jetzt ist es bereits so weit: Wir können Ihnen ein Vorseriengerät der Albrecht-Feststation AE 497 S (vormals Dragon SS-497) vorstellen. Auch das im November getestete 10-m-Handy Dragon SS-201 dürfte inzwischen als Albrecht-Version erhältlich sein; ebenso das Mobilgerät Dragon SS-485. Die Unterschiede zwischen den beiden Gerätegenerationen liegen hauptsächlich in der neuen Software der Albrecht-Modelle. Damit steht das gesamte Band in kleinsten Schritten von 1 kHz zur Verfügung: Außerdem ist jetzt Relaisbetrieb möglich.



Ein fest angeschlossenes Netzkabel, einen PL-Antennenanschluß, eine 3,5-mm-Klinkenbuchse für einen Zusatzausprecher, eine dreipolige Buchse für das 12-Volt-Kabel und einen Wippschalter zur Auswahl der Spannungsquelle - mehr ist auf der Rückseite des AE 497 S nicht zu sehen.

Falls Ihr Funkhändler auch CB-Geräte führt, mag Ihnen die gewölbte und abgerundete Frontblende des AE 497 S mit den zwei Zeigerinstrumenten bekannt vorkommen, denn sein Gehäusedesign entspricht demjenigen der CB-Feststation Albrecht AE 8000 (Testbericht in „CB-funk“ 4/97). Die Amateurversion besitzt die Modulationsarten USB, LSB, FM und AM (kein CW). Unser Vorserientestmuster erreichte bei SSB 10 W, bei FM 9 W und bei AM 3 W Sendeleistung; diese kann nicht verringert werden. Im Lieferzustand reicht der Frequenzbereich von 28.000 bis 29.699 MHz. (Möchte man zur besseren Einschätzung der Ausbreitungsbedingungen auch das 11-m-Rundfunkband und die CB-Kanäle erfassen können, so läßt sich das Gerät ganz einfach umschalten. Wir haben die wissenswerten Punkte dazu in einer Übersicht zusammengefaßt.) Der Frequenzbereich kann in Schritten zu 10 kHz durchgestimmt werden. Zwar sind auch 1- und 100-kHz-Schritte möglich, doch verändert sich in diesen Fällen tatsächlich nur die 1-kHz- bzw. die 100-kHz-Stelle, so daß man entweder nicht vom Fleck kommt oder das Band mit Siebenmeilenstiefeln durchquert. Ein nur bei Empfang wirksamer Clarifier (RIT) sorgt für einen zusätzlichen Einstellbereich von +/-2 kHz bei allen Modulationsarten. Immerhin kann man mit dieser ein wenig umständlichen Lösung alle Stationen empfangen und - mit etwas Glück-auch arbeiten. Mit den Dragon-Geräten war dies ob ihres IO-kHz-Rasters nicht möglich. Noch praktischer wäre es freilich, wenn entweder auch 100-Hz-Schritte



Das Innenleben des Gerätes wird von einem gewaltigen Trafo dominiert. Größtenteils ist die Schaltung sehr ordentlich aufgebaut. SMD-Bauteile sind nur auf dem Bedienteil und den Zusatzplatinen zu finden; die Potentiometer sind lediglich numeriert.

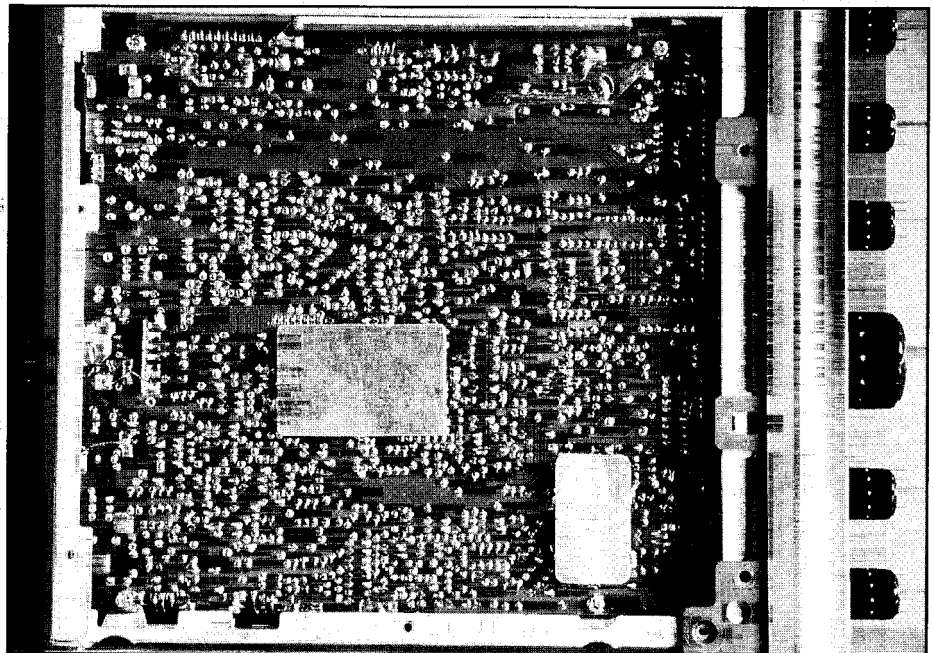
oder ein' auch im Sendebetrieb wirksamer Clarifier zur Verfügung stunden, damit man die Frequenz des Gesprächspartners genauer treffen kann... Die Relaisshift läßt sich zwischen 10 und 990 kHz in Schritten von 10 kHz programmieren; die Ablagerichtung ist umkehrbar. 10-Meter-Relais arbeiten in FM und senden zwischen 29,600 und 29,690 im 10-kHz-Raster. Die Eingabefrequenzen liegen jeweils 100 kHz darunter. Manche Relais können nur mit einem 1750-Hz-Tonruf oder mit einem CTCSS-Ton geöffnet werden. Ein Tonruf ist für das AE 497 S vorgesehen, konnte an unserem Testmuster jedoch noch nicht aktiviert werden.

Das Metallgehäuse sowie alle Knöpfe und Taster des Gerätes sind schwarz, die Frontblende ist grau. Weiße Lämpchen illuminieren die Zeigerinstrumente und das LC-Display. Unserem quasi handgefertigten Testmuster lagen weder eine Bedienungsanleitung noch technische Unterlagen bei; das wird bei den Seriengeräten natürlich anders sein. Diesen wird man sicher auch ein fertig konfektioniertes 12-V-Kabel mitgeben. Vier ordentliche Gummifüße unter dem AE 497 S verhindern Kratzer auf dem Stationstisch. Außerdem rutscht das Gerät sogar dann nicht weg, wenn man den Netzschalter betätigt. Auf der Rückseite fehlt die S-Meter-Buchse der CB-Ausführung. Die Belegung des sechspoligen Mikrofonanschlusses, der sich links unten auf der Frontblende befindet, haben wir in diesem Bericht abgedruckt. Sie entspricht einer Empfehlung der „Gesellschaft Deutscher CB-Hersteller“ (GDCH), auf die man sich vor ein paar Jahren geeinigt hat und inzwischen bei den meisten neuen CB-Modellen umsetzt. Unserem Testgerät lag ein mittelgroßes dynamisches Mikrofon mit einer Up/Down-Wippe auf der Vorderseite bei. Über dem Mikrofonanschluß ist eine 6,3-mm-Klinkenbuchse (Mono-Ausführung) für einen Kopfhörer angeordnet. Oben links ist der große Netzschalter zu erkennen, der kräftig und sauber einrastet. Rechts neben der Mikrofon-

büchse gibt es insgesamt acht Einsteller und Drehschalter. Ihre Funktionen von links nach rechts: Lautstärke, Squelch, RF-Gain, Mike-Gain, Clarifier, Frequenzeinstellung, Kalibrierung der SWR-Meßbrücke, Umschaltung zwischen SWR-Kalibrierung, SWR-Messung und Modulationslautstärke. Alle Drehknöpfe sind geriffelt und -bis auf den „VFO-Knopf“ - mit einer deutlichen roten Markierung versehen. Der „VFO-Knopf“, der natürlich ein verkappeter Kanalschalter ist, rastet pro Umdrehung zwanzigmal sauber ein und schaltet die Frequenz auch dann sicher weiter, wenn er sehr schnell gedreht wird.

Am rechten Rand der Frontblende sind acht Tasten plaziert, die teils zwei- oder sogar dreifach belegt sind. Beginnen wir oben links mit der Funktionstaste.

Die beiden Funktionsebenen können nicht dauerhaft umgeschaltet werden; die zweite Ebene wird jeweils nur zur Ausführung einer einzigen Funktion aktiviert und muß danach bei Bedarf erneut eingeschaltet werden. Es folgt die Taste „DIM“ mit der die Beleuchtungshelligkeit verringert werden kann. Die folgenden fünf Tasten stellen in Verbindung mit „MEM“ fünf Speicherplätze zur Verfügung. Allerdings wird eine eventuell eingestellte Relaisablage nicht abgespeichert. Auf Taste „1/STEP/NB“ liegt in der ersten Ebene die Auswahl der Abstimmschrittweite (die gerade aktive Stelle blinkt außer beim 10-kHz-Modus), in der zweiten Ebene läßt sich ein Noise Blanker aktivieren. Die Taste „2/CALL“ bietet in der ersten Ebene den schnellen Zugriff auf eine Vorzugsfrequenz, die blinkend angezeigt wird (ab Werk 29,300 MHz; kann vermutlich nicht verändert werden). In der zweiten Ebene hat diese Taste keine Funktion. Taste „3/SCN/SHIFT“ steuert in der ersten Ebene den Suchlauf, in der zweiten Ebene die Relaisablage. Die Richtung der Ablage läßt sich durch erneute Ausführung der Funktion umkehren. Um den Betrag der Ablage zu ändern, geht man folgendermaßen vor: kurzer Druck auf „FUNC“, langer Druck auf „3/SCN/SHIFT“. Jetzt erscheint der aktuelle Betrag der Ablage im Display und kann mit dem Abstimmknopf von 10 bis 990 kHz eingestellt werden. Zum Abschluß kann man beispielsweise die PTT betätigen; es erscheint wieder die Empfangsfrequenz. Mit „4/LCR“ wird in der ersten Ebene diejenige Frequenz aufgerufen, auf der zuletzt



Inmitten der sauberen Lötverbindungen erkennt man ein paar Nachbesserungen, die bei einem Vorserienmuster - um ein Solches handelte es sich bei unserem Testgerät - selbstverständlich sind.

Testbericht

Modell: Albrecht AE 497 S
 Serien-Nr.:
 Normale Betr.-Spannung: 230 Volt AE
 Abmessungen (B x H x T): 298 x 92 x 240 mm

TX; Seite 1

Messung 1: HF-Leistung + Frequenzablage 28.000 MHz/230 Volt AC FM
 Messung 2: HF-Leistung + Frequenzablage 28.850 MHz/230 Volt AC FM
 Messung 3: HF-Leistung + Frequenzablage 29.690 MHz/230 Volt AC FM
 Messung 4: HF-Leistung + Frequenzablage 28.850 MHz/230 Volt AC AH
 Messung 5: HF-Leistung + Frequenzablage 28.850 MHz/230 Volt AC LSB
 Messung 6: HF-Leistung + Frequenzablage 28.850 MHz/230 Volt AC USB

TX; Seite 2

Messung 7: Frequenzhub bei 95 dB Schalldruck und einer Mod-Freq. = 1,25 kHz
 Messung 8: Frequenzhub bei 15 dB Schalldruck und einer Mod-Freq. = 1,25 kHz
 Messung 9: AM-Modulationsgrad bei 95 dB Schalldruck und einer Mod-Freq. = 1,25 kHz
 Messung 10: AM-Modulationsgrad bei 105 dB Schalldruck und einer Mod-Freq. = 1,25 kHz

TX; Seite 3

Messung 11: Nachbarkanalleistungsmessung FM bei 115 dB Schalldruck (1250 Hz)
 Messung 12: Klirrfaktormessung der Senders bei einem Schalldruck = 95 dB
 Messung 13: Sendereinschwingen, Punktlinie = TX-Power, Strichlinie = Frequenzablage
 Plott 1: Nachbarkanalleistungsübersicht FM bei 115 dB Schalldruck (1250 Hz)
 Plott 2: Nachbarkanalleistungsübersicht AM bei 105 dB Schalldruck (1250 Hz)
 Plott 3: Nebenausendungen TX an der Antennenbuchse
 Plott 4: Restträgerunterdrückung LSB
 Plott 5: Restträgerunterdrückung USB

RX; gemessene Frequenz: 28.850 MHz FM

Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,77 µV FM
 Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,38 µV USB
 Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,30 µV LSB

NF-Ausgangsleistung an B Ohm und 10 % Klirrfaktor bei einem RX-Eingangssignal von 50 mV, CCITT-Filter eingeschaltet: 3,4 Watt

Empfängerbandbreite:

6 dB = 53 kHz unterhalb der Nennfrequenz: 4,0 kHz
 oberhalb der Nennfrequenz: 1,3 kHz

Rauschsperr:

öffnet = 3,58 µV
 schließt = 2,62 µV

S-Meteranzeige:

ist	Soll	
S3	11 µV	0,8 µV
S5	15,6 µV	3,2 µV
S9	69,8 µV	50 µV
S9+10 dB	210 µV	150 µV

Nachbarkanaldämpfung:

Oberer Kanal = 69 dB
 Unterer Kanal = 40 dB

Interkanalmodulationsunterdrückung (2-Sendermethode):

Oberer Kanal = 41 dB
 Unterer Kanal = 45 dB

Max. gemessener SINAD: CCITT-Filter eingeschaltet = 31 dB

Hersteller: Albrecht
 Messobjekt: AE 497
 m. dudde
 hochfrequenz - technik

Datum: 08.10.1998

IST - FRQ: 28.0000 MHz Offs: 0.00 kHz
 SOLL - FRQ: 28.0000 MHz kan2: 10.0 kHz
 POW*: 8.71 W 39.4 dBm
 FM+: 0.05 kHz
 FM-: 0.06 kHz
 NFTX: 860.4 Hz
 auto tra kan KANn PL

IST - FRQ: 28.8500 MHz Offs: 0.00 kHz
 SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan2: 10.0 kHz
 POW*: 8.32 W 39.2 dBm
 FM+: 0.06 kHz
 FM-: 0.06 kHz
 NFTX: 794.9 Hz
 auto tra kan KANn PL

IST - FRQ: 29.6900 MHz Offs: 0.00 kHz
 SOLL - FRQ: 29.6900 MHz kan2: 10.0 kHz
 POW*: 8.71 W 39.4 dBm
 FM+: 0.05 kHz
 FM-: 0.04 kHz
 NFTX: 864.0 Hz
 auto tra kan KANn PL

IST - FRQ: 28.8499 MHz Offs: -0.01 kHz
 SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan2: 10.0 kHz
 POW*: 2.95 W 34.7 dBm
 AM+: 1.4 %
 AM-: 1.4 %
 NFTX: 1566 Hz
 auto tra kan KANn PL

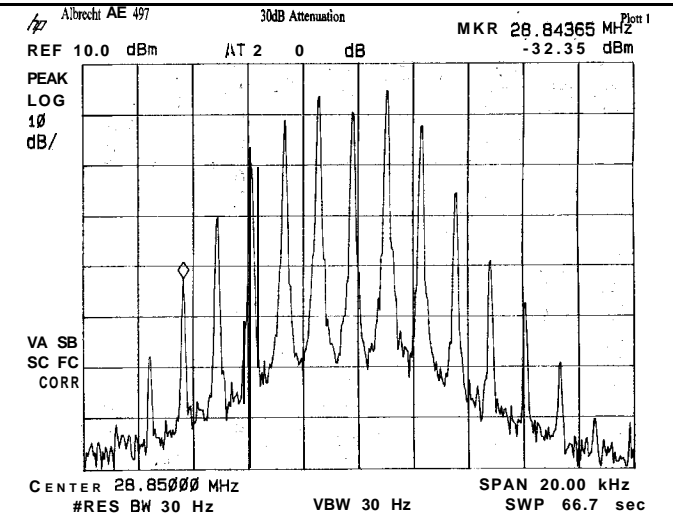
IST - FRQ: 28.8512 MHz Offs: +1.28 kHz
 SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan2: 10.0 kHz
 POW*: 10.0 W 40.0 dBm
 AM+: 1.1 %
 AM-: 1.1 %
 NFTX: 1249 Hz
 auto tra kan KANn PL

IST - FRQ: 28.8488 MHz Offs: -1.18 kHz
 SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan2: 10.0 kHz
 POW*: 10.0 W 40.0 dBm
 AM+: 0.8 %
 AM-: 0.9 %
 NFTX: 1254 Hz
 auto tra kan KANn PL

Rechtlicher Hinweis: Funkamateure dürfen nur auf solchen Frequenzen Sendebetrieb durchführen, die ihnen aufgrund ihrer Genehmigungsklasse zugeteilt sind. Somit darf das vorliegende Gerät nur von Genehmigungsinhabern der Klasse 1 und nur im Frequenzbereich 28-29,7 MHz sendeseitig betrieben werden. CB-Funker dürfen dieses Gerät überhaupt nicht betreiben!

Wir weisen darauf hin, daß Verlag und Redaktion keine Haftung für unberechtigt oder unrichtig angebrachte Zulassungszeichen oder CE-Konformitätszeichen übernehmen.

► **Plott 1:** Bei FM und einem Schalldruck von 115 dB strahlt das Testmuster 10 kHz unterhalb der Sendefrequenz stolze -2 dBm ab. Ein CB-Gerät dürfte -17 dBm nicht überschreiten.



```

----- MODULATION -----
FM+ : 1.63 kHz
FM- : 1.92 kHz
CAL1: 95 dB[A] ein

```

```

----- MODULATION -----
FM+ : 1.96 kHz
FM- : 2.45 kHz
CAL2: 105 dB[A] ein

```

```

----- MODULATION -----
AM+ : 84.0 %
AM- : 88.5 %
CAL1: 95 dB[A] ein

```

```

----- MODULATION -----
AM+ : 86.5 %
AM- : 89.5 %
CAL2: 105 dB[A] ein

```

```

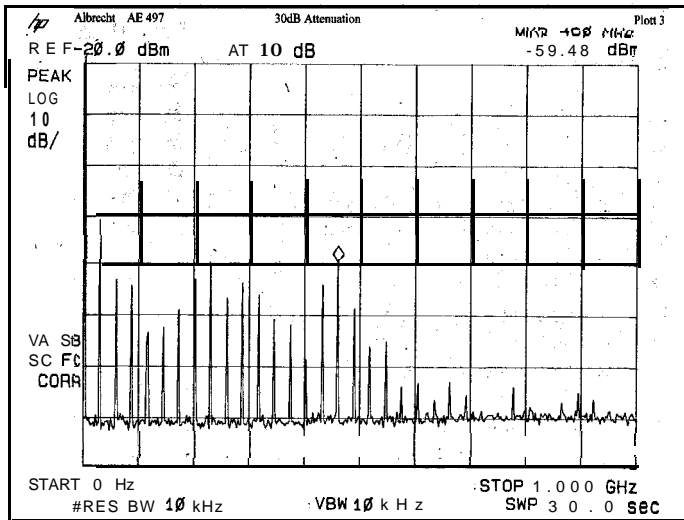
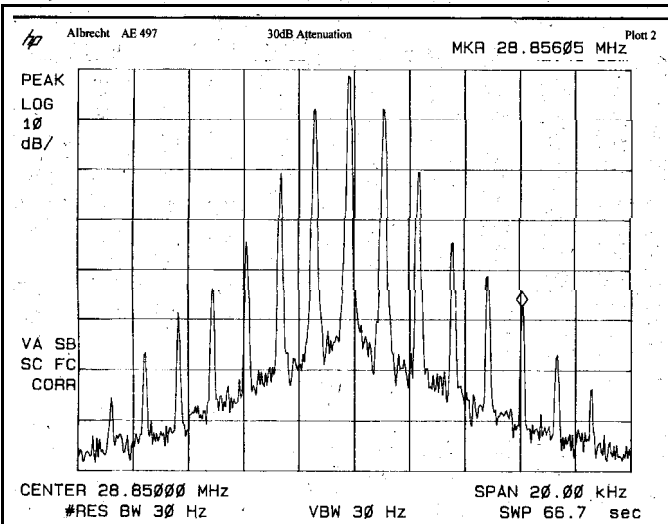
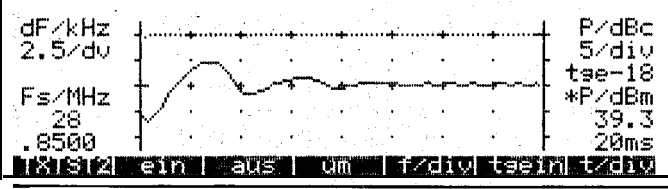
----- NACHBARKANALLEISTUNG -----
SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan2 : 10.0 kHz
NK1+ :* -49.7 dB -10.4 dBm 91.2 uW
NK1- :* -42.4 dB -3.1 dBm .490 mW

```

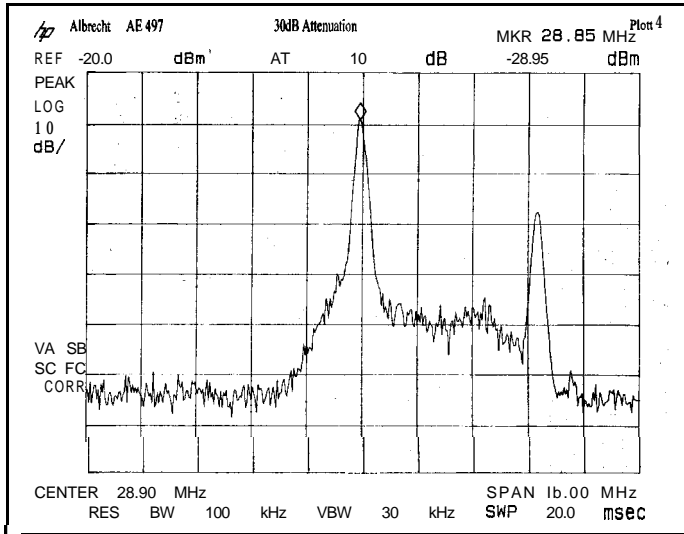
```

----- TX - SINAD -----
TXNF : 1249 Hz FM :- 1.57 + 1.86 kHz
SINAD: 20.6 dB
KLIRR: 9.34 %
AF1 : 1250 Hz LEV1: 160 mV
NOTCH: 1250 Hz

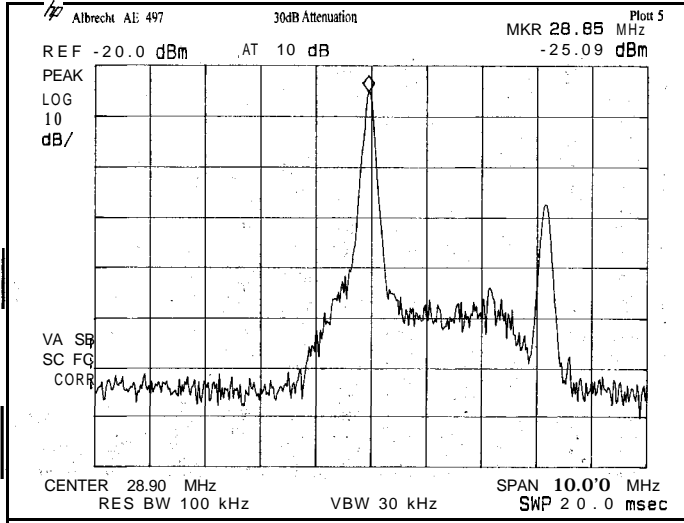
```



Plot 3: Wie die meisten bisher **vorgestellten 10-m-Monobändern weist** auch das AE 497 S eine völlig unzureichende **Oberwellenunterdrückung auf.** Folglich erstreckt sich ein „Lattenzaun“ bis etwa 500 MHz. Die markierte (weil **kräftigste**) Spitze symbolisiert einen Pegel von **-29 dBm** bei etwa 460 MHz.



Plot 4: + 1 dBm bringt der Restträger bei LSB auf den Bildschirm bzw auf den Drucker des **Spektrum-Spektumanalysators.**



Plot 5: Bei USB erreicht der Restträger **+5 dBm.** Alle in den Bildunterschriften genannten Werte sind aufganze **dB** gerundet und berücksichtigen **im Gegensatz zu den ausgeplotteten Werten** die bei den Messungen eingesetzte **Vordämpfung** von 30 dB.

Plot 2: Nur noch **+12 dBm** beträgt der Pegel = hier **10 kHz** oberhalb der Sendefrequenz = wenn das Gerät in AM bei einem Schalldruck von **1 OS dB** sendet.

gesendet wurde; in der zweiten Ebene besitzt diese Taste keine Funktion. „5/MODE/LOW“ schaltet in der ersten Ebene die vier verschiedenen Modulationsarten um. In der zweiten Ebene wird ein Tiefpaß in den Wiedergabezweig geschaltet. Jeder Tastendruck geht mit einem hellen, nicht zu lauten Quittungston einher, der nicht abgeschaltet werden kann.

Das LC-Display, welches sich links neben dem Tastenfeld befindet, bietet, neben der fünfstelligen Frequenzanzeige, einige erfreulich große Buchstabenkürzel, die die gewählten Funktionen kenntlich machen. Die Anzeige wird hell und recht gleichmäßig beleuchtet. Sie kann aus allen Richtungen gut abgelesen werden. Nach links schließt sich das erste der beiden Zeigerinstrumente an. Im Sendebetrieb können wahlweise das SWR, der Frequenzhub (FM) oder der Modulationsgrad (AM) angezeigt werden. Weiter links ist schließlich das analoge S-Meter angeordnet.

Die Praxis

Der Netztrafo, der das AE 497 S schon im Empfangsbetrieb merklich erwärmt, gibt kein hörbares Brummen von sich, wie das bei manchen CB-Feststationen der Fall ist. Alle Drehknöpfe des Gerätes lassen sich sehr gut handhaben. Von den recht klein geratenen Tasten, die zudem ziemlich dicht nebeneinander angeordnet sind, läßt sich das nicht behaupten. Die an sich sehr einfache Bedienung des AE 497 S wird durch die mißverständlich platzierten Beschriftungen der Tasten etwas erschwert. Von den noch nicht beschriebenen Funktionen sei hier die Speicherprozedur herausgegriffen: Ein bereits belegter Speicher wird aufgerufen, indem man zunächst kurz „MEM“ und danach kurz die gewünschte Speichertaste drückt. Um eine zuvor eingestellte Frequenz abzuspeichern, drückt man nacheinander jeweils kurz auf „FUNC“, „MEM“ und auf die gewünschte Speichertaste.

Bei Empfangssignalen unter 9 zeigt das S-Meter erheblich zu geringe Werte an, darüber liegt das Instrument nur geringfügig hinter dem Sollwert zurück. Zwischen der eingebauten SWR-Meßbrücke und unserem SWR-Meter Diamond SX-1000 traten keine nennenswerten Abweichungen auf. Somit kann die Antenne getrost anhand der Anzeige des AE 497 S abgestimmt werden. Der Suchlauf erfährt das gesamte IO-m-Band in Schritten von 10 kHz und benötigt für eine Runde 32 Sekunden, das entspricht etwa 5,3 Schritten pro Sekunde. Auf belegten Frequenzen hält er maximal 6 Sekunden lang an, danach läuft er auch bei fortdauernder Belegung weiter. Anstelle des Suchlaufs kann man die Up/Down-Wippe am Mikrofon einsetzen, denn die Empfangswiedergabe wird nicht unterbro-

- Für diese Frequenzbereichserweiterung sind keine Lötarbeiten erforderlich!
- Schalten Sie das Gerät ein.
- Drücken Sie kurz die Taste „FUNC“.
- Drücken Sie die Taste „2/CALL“ so lange, bis eine zweistellige Kanalanzeige, der Buchstabe „E“ und die Ziffer 5 im Display erscheinen. Sie befinden sich im CB-Band. Der Frequenzbereich ist nun auf 25,160 bis 29,700 MHz erweitert. Er ist in 10 Teilbänder (A bis J) unterteilt, die mit der Taste „2/CALL“ zyklisch durchgeschaltet werden können. Jedes der Teilbänder besitzt die Kanäle 1 bis 40 sowie die Kanäle 3A, 7A, 11 A, 15A und 19A, das Teilband J zusätzlich die Kanäle 41 bis 44. Damit steht der gesamte Frequenzbereich lückenlos in IO-kHz-Schritten zur Verfügung. Um für SSB-Betrieb 1-kHz-Schritte nutzen zu können, drücken Sie die Taste „1/STEP/NB“. Nun blinkt die Ziffer 5 (rechts neben dem Bandbuchstaben) und kann mit dem Abstimmknopf oder den Up/Down-Tasten von 0 bis 9 eingestellt werden. Diese Ziffer zeigt die 1-kHz-Stelle an. Um wieder die Kanäle verändern zu können, müssen Sie „1/STEP/NB“ erneut drücken.
- Wesentlich übersichtlicher gestaltet sich die Frequenzeinstellung, wenn Sie, nachdem Sie den erweiterten Bereich eingeschaltet haben, die Kanal- durch eine Frequenzanzeige ersetzen. Dazu drücken Sie kurz auf „FUNC“ und danach kurz auf „2/CALL“. Die Umschaltung der Teilbänder und die Frequenzeinstellung funktionieren auch weiterhin wie soeben beschrieben.
- In diesem „Export-Modus“ stehen alle Modulationsarten und sonstigen Funktionen mit Ausnahme der Relaisablage, der Vorzugsfrequenz und der 100-kHz-Schritte zur Verfügung. Der Suchlauf erfährt jeweils nur das gerade eingeschaltete Teilband.
- Zurück in den Amateurmodus geht es wieder mit „FUNC“ (kurz) und danach „2/Call“ (l a n g) .

chen, wenn die Wippe anhaltend gedrückt wird. Die Speicherbelegungen und alle sonstigen Einstellungen bleiben erhalten, wenn das Gerät über Nacht vollständig vom Lichtnetz getrennt wird.

Unser Testkandidat bot bei FM und SSB eine nicht ganz überzeugende Wiedergabe; das Tiefpaßfilter war ständig im Einsatz, da der Klang andernfalls als zu hell empfunden wurde. Die FM-Wiedergabe litt merklich unter dem nicht mittig auf der Betriebsfrequenz liegenden „Empfangstor“ (s. Kasten Testbericht, Empfängerbandbreite oberhalb/unterhalb der Nennfrequenz). Diese „Schieflage“ hat sich auch auf die Nachbarkanaldämpfung deutlich ausgewirkt. Mit dem Abstimmknopf oder dem Clarifier konnte die Lesbarkeit deutlich verbessert werden, indem man die Empfangsfrequenz um etwa 2 kHz nach oben verschob. Starker modulierte Signale klangen aber selbst dann noch etwas verzerrt. In diesem Zusammenhang fällt der bescheidene maximal gemessene Störabstand von 31 dB SINAD bei FM auf; die CB-Ausführung erreichte 46 dB! Das SSB-Filter des AE 497 S ist, wie bei allen bisher getesteten 10-m-Monobändern, erheblich zu breit. Außerdem nahmen alle SSB-Signale – auch diejenigen, die von einem Kontrollempfänger glasklar wiedergegeben wurden, mit dem AE 497 S ein leicht brodelndes Klangbild an, wodurch die Verständlichkeit allerdings nur geringfügig beeinträchtigt wurde. Bei den Seriengeräten sollten diese Mängel nicht mehr auftreten. Die Empfängerempfindlichkeit liegt in dem für 10-m-Monobänder üblichen Rahmen. Leistungsfähige Antennen könnten das Gerät an die Grenzen seiner Großsignalfestigkeit bringen. Der Squelch schaltet butterweich, schließt vollständig und flattert nicht, ist allerdings, wie sich dem Meßprotokoll entnehmen

läßt, ziemlich taub. In der Praxis unterdrückt er auch bei sehr feinfühligere Einstellung schwache, jedoch bereits gut lesbare Signale.

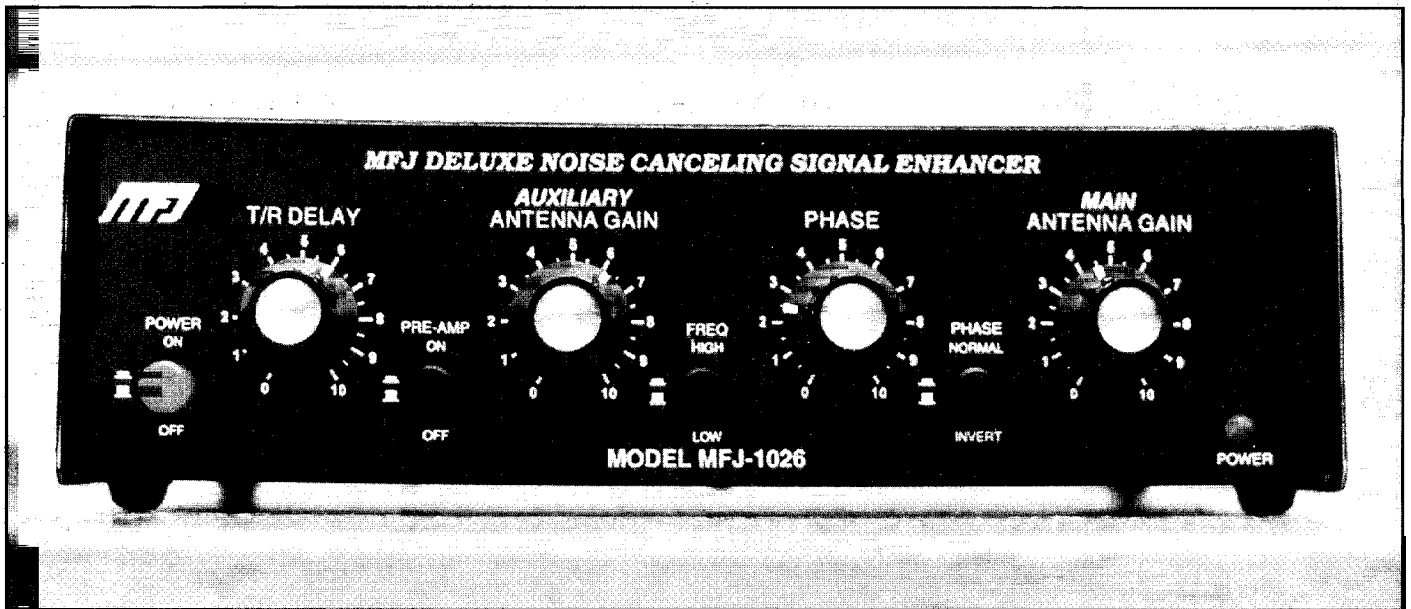
Der Sender des Testmusters, der sich die bei IO-m-Geräten üblichen kräftigen Ober- und Nachbarkanalabstrahlungen genehmigte, bot 10 W bei SSB, 9 W bei FM und 3 W bei AM. In einem sonnigen Kontestgetümmel im Oktober genügte das trotz Unterdach-Antenne, um sogar in Rußland gehört zu werden. Die Modulation, die trotz der Meßwerte bei FM und AM nicht sehr kräftig klang, war deutlich und ganz leicht dunkel. Sie wurde stets, auch bei SSB, von einem mäßigen Netzbrumm begleitet, dem man bei den Seriengeräten gewiß den Garaus gemacht haben wird.

Fazit

Die preisgünstigste Möglichkeit, um mit einem Stationsgerät auf 10 m QRV zu werden, heißt Albrecht AE 497 S. Es bietet alle für den Sprechfunkbetrieb gebräuchlichen Modulationsarten (kein CW) und den gesamten Frequenzbereich in kleinsten Schritten zu 1 kHz. Von einer aufgerüsteten-CB-Funkendarf man allerdings keine Wunder erwarten. So bleibt die Qualität des Gerätes hinter derjenigen der „richtigen“ KW-Transceiver, die allerdings mindestens das Drei- bis Vierfache kosten, deutlich zurück. Auch die Frequenzeinstellung gestaltet sich etwas umständlicher als bei den Produkten der bekannten Amateurfunkhersteller. In der Klasse der 10-m-Monobänder steht es jedoch wegen seiner Relaisstauglichkeit (fast) konkurrenzlos da. Die aufgezeigten Schwächen bei der Wiedergabe und der Modulation dürften bei den Seriengeräten nicht mehr auftreten.

Arthur Vildomec, DF9VU

Gegen Störungen auf Kurzwelle:



Lange Zeit wurde für ihn in Fachzeitschriften geworben. Dann endlich war der **Störausblender MFJ-1026** auf dem deutschen Markt erhältlich. Wir nahmen ihn in Augenschein.

MFJ-1026

Nachdem schon seit einigen Jahren die amerikanische Firma JPS mit ihrem Modell „ANC-4“ [2] und SEM aus dem Vereinigten Königreich mit dem „QRM-Eliminator“ [3] Geräte für einen störungsfrei(er)en Kurzwellenempfang herausbrachten, zog nun auch die amerikanische Firma MFJ [1] mit ihrem neuen „Deluxe Noise Canceling Enhancer MFJ-1026“ nach.

Anwendungsbereich

Wer braucht eigentlich so ein Gerät und wofür, beziehungsweise wogegen ist es nützlich? Als SWL, BC-DXer und Funkamateur kämpft man heutzutage beim Empfang auf Mittel-, der Grenz- und der Kurzwelle gegen viele Störungen vergeblich an. Es knackt und prasselt, es quietscht, es zwirbelt und chirpt.

Schuld daran sind oft defekte elektrische und elektronische Geräte aus der Nachbarschaft: Funkensprühende Kontakte der Regelung vom Kühlschranks oder von der Heizung des Nachbarn. Auch das Schaltnetzteil eines Fernsehgerätes und die Oberwellen der Zeilenfrequenz können den Kurzwellenhörer zur

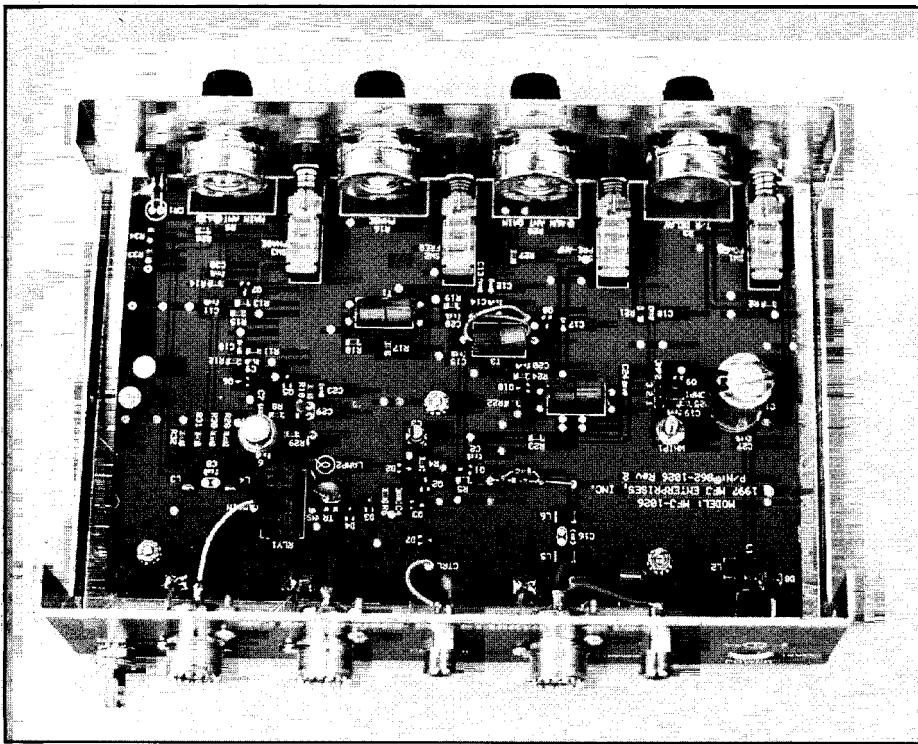
Verzweiflung bringen. Computer möchte man am liebsten verfluchen! Bei feuchter Witterung schlagen Isolatoren von Hochspannungsleitungen über und sind manchmal kilometerweit und breitbandig hörbar; gleiches gilt für Leuchtstofflampen (Reklameleuchten) oder Halogenleuchten inklusive Netzgerät. Sogar Spielautomaten aus vielen hundert Metern Entfernung können den Empfang stö-

ren! Und diese Aufzählung ließe sich noch um ein Vielfaches fortsetzen. Falls sich die Gelegenheit ergibt, unterhalten Sie sich einmal mit den Mitarbeitern der RegTP. Dann kommen Sie nicht mehr aus dem Staunen heraus, was alles uns das Leben schwer machen kann.

Gegen solche Störungen vermag der Noiseblender eines Empfängers sowie auch ein



Auf der Rückseite sind 6 Buchsen angebracht: Für die Hauptantenne (Main Antenne) SO-239, für eine Hilfsantenne (Auxiliary Antenna) SO-239 und Cinch, für die Verbindung zum Empfänger (Radio) SO-239 sowie für die 12-Volt-Gleichspannungsversorgung eine 2,1-mm-Hohllochbuchse und zum Umschalten von Sendung auf Empfang die Cinch-Buchse T/R Control.



Die Platine zeigt einen recht weiträumigen Aufbau.

modernes Niederfrequenz-DSP-Filter nur zu einem gewissen Grad Abhilfe schaffen. Speziell bei breitbandigen oder in der Frequenz sehr schnell veränderlichen Störsignalen sind sie kaum wirksam, so daß hier auf eine völlig andere technische Methode zurückgegriffen werden muß.

Wirkprinzip

Die Empfangsantenne nimmt das gewünschte Nutzsignal (also das interessierende DX-Signal) auf – und mit dieser leider aber auch das unerwünschte Störsignal.

Dies wird nun mit einer zweiten Antenne (im folgenden Hilfsantenne genannt) zusätzlich empfangen. Wichtig ist, daß die Hilfsantenne nur das Störsignal hört und nicht auch das Nutzsignal. Sofern sich das nicht ganz ausschließen läßt, sollte das Nutzsignal mit der Hilfsantenne zumindest doch wesentlich schlechter empfangen werden. Und das läßt sich realisieren, in dem man sie in ihren Abmessungen klein gestaltet, in der Polarisation ändert oder von der Hauptantenne etwas abgesetzt an einem anderen Ort aufhängt. Hier ist manchmal ein gewisses Experimentieren angesagt!

Der MFJ-1026 bekommt über die Hauptantenne und über die Hilfsantenne das Störsignal zugeführt. Falls beide Störsignale in ihrer Amplitude gleich und in ihrer Phasenlage exakt entgegengesetzt sind (-180°), dann löschen sie sich aus. Fazit: Sie sind verschwunden und das Störsignal erreicht gar nicht erst die RX-Antennenbuchse! Allein das gewünschte DX-Nutzsignal erreicht den Empfänger. Somit wird dieser von starken und störenden Signalen entlastet, welche sein Großsignalverhalten ansonsten negativ beeinflussen könnte.

Geräteaufbau

Das Gehäuse des MFJ-1026 zeigt sich im typischen MFJ-Design: Material Aluminiumblech. Die obere Gehäuseschale ist kunststoffbeschichtet. Seine Abmessungen sind (BxHxT) 213 mm x 66 mm x 152 mm – Tiefe über alles 185 mm, die Höhe ist inklusive Gummifüßen gemessen.

Alle Bedienelemente sind an der Frontseite zugänglich. Auf der Rückseite wurden alle nötigen Anschlüsse untergebracht: Für die beiden Antennen SO-239, für den Empfängeranschluß SO-239 und auch in Cinch, für die Spannungsversorgung eine 2,1-mm-Hohllochbuchse sowie eine Cinchbuchse für die Sende-/Empfangsumschaltung (PTT). Eine Flügelmutter zum Anklemmen einer Erdungsleitung vervollständigt die rückwärtigen Anschlußmöglichkeiten.

Geräteanschluß

Das Gerät wird in die Antennenleitung direkt vor den Empfängereingang eingeschleift. Wer eine Kurzwellen-Leistungsendstufe benutzt, schaltet den MFJ-1026 zwischen diese und den Transceiver, weil das Gerät mit seinem Relais zum Durchschleifen der Sendeleistung wohl nur „normale“ Leistungen überträgt.

Wie hoch diese sein darf? Das verrät uns das Handbuch leider nicht (oder haben wir die Angabe etwa überlesen?!). Von seiner Bauart her scheint das verwendete Relais Ströme um ein Ampere zu schalten. Die Sende-/Empfangsumschaltung kann über die eingebaute HF-Vox erfolgen, im Handbuch wird aber eine PTT-Steuerung empfohlen. Dazu muß der PTT-Anschluß nach Masse bzw. auf ein Potential unter ein Volt geschaltet werden.

Signalverlauf

Mit dem MFJ-1026 können Störsignale im Frequenzbereich zwischen 1,8 MHz (160 m) und 30 MHz (10 m) reduziert bzw. unterdrückt werden. Das von der Hilfsantenne ankommende Signal durchläuft zunächst ein Hochpaßfilter, damit die starken Mittelwellen-Rundfunksender den nachfolgenden zweistufigen Verstärker nicht übersteuern. Die Verstärkung wird mit dem Steller Auxiliary Antenna Gain vorgenommen.

Ebenso finden wir solch einen Hochpaß hinter dem Antenneneingang für die Hauptantenne. Allerdings wird dieses Signal nicht mehr verstärkt. Der Steller Main Antenna Gain vermag die mit der Hauptantenne empfangenen Signale lediglich abzuschwächen!

Meßwerte

Nachdem wir den MFJ-1026 in die Antennenleitung eingefügt hatten, konnte eine Dämpfung des Nutzsignals mit nahezu 0 dB festgestellt werden!

Wie beschrieben, kann das von der Hauptantenne ankommende Signal mit dem Steller Main Antenna Gain nur abgeschwächt werden. Dabei ergaben sich für eine maximale Signaldämpfung (Knopf auf Linksanschlag) die Meßwerte: Bei 3 MHz -50 dB, bei 10 MHz -44 dB, bei 20 MHz sind es -38 dB und bei 30 MHz -33 dB gegenüber dem Eingangssignalpegel.

Mit dem Steller Auxiliary Gain (Knopf auf Linksanschlag) ohne zugeschalteten Vorverstärker (Taste Pre Amp ausgerastet) konnten folgende Werte für maximale Signaldämpfung ermittelt werden: Bei 3 MHz sind es -50 dB, bei 10 MHz -51 dB, bei 20 MHz -50 dB und bei 30 MHz -44 dB.

Mit zugeschaltetem Vorverstärker für die Hilfsantenne wurden bei 3 MHz +9 dB gemessen, bei 10 MHz waren es +10 dB, bei 20 MHz +8 dB und bei 30 MHz +5 dB. Der MFJ-1026 nimmt bei einer Betriebsspannung von 12 V etwa 140 mA Strom auf. Nach dem Einschalten ist er ca. zwei Sekunden später betriebsbereit, erkennbar an dem deutlich hörbaren Klicken des internen Umschaltrelais.

Erfahrungen

Besonders gespannt waren wir auf das Großsignalverhalten des MFJ-1026 in der Hilfsantennenfunktion! Ob er sich womöglich wohltuend vom ANC-4 oder vom QRM-Eliminator unterscheidet?

Aber leider nichts dergleichen! Mag sein, daß er uns gegen allzu hohe Summenfeldstärken von Mittelwellenstationen schützt. Doch beim Empfang im 20-Meter-Amateurfunkband konnten bei voll aufgedrehtem Auxiliary-Antenna-Gain-Steller im November gegen

19 Uhr Lokalzeit z.B. auf 14230 kHz und auf 14250 kHz AM-Rundfunkstationen „empfangen“ werden. Die Geistersender respektive Mischprodukte lassen grüßen! Insofern hebt sich der MFJ-1026 leider auch nicht von den beiden anderen Geräten [2,3] ab!

Diesem Phänomen ist entweder nur mit einer genügend „kleinen“ Hilfsantenne zu begegnen – doch die ist in ihrer Größe immer aber auch von der Entfernung zur Störquelle abhängig – oder man schaltet einen Preselektor vor den Hilfsantenneneingang. Eine andere mögliche Variante läge darin, den Verstärkereingang der Hilfsantenne unempfindlicher zu machen.

Dieser Weg, wie auch der mit einer „kleinen“ Antenne, ist beim MFJ-1026 möglich: Mit zwei steckbaren Jumpers können die wahlbaren Hilfsantennen Teleskopantenne oder externe Antenne und die Empfindlichkeit des nachfolgenden Verstärkers eingestellt werden. Müßig für den Benutzer ist dabei, daß er dazu das Gerät öffnen muß. Hier wäre eine Einstellmöglichkeit an der Gerätefront praxisgerechter!

Optimal wäre natürlich ein integrierter Pre-Selektor! Es stellt sich wiederum die Frage, warum keine der Firmen, die solche Geräte herstellen, diesen Kritikpunkten bisher begegneten. Vermutlich sind es Kostengründe, die den Geräteverkaufspreis in die Höhen treiben würden...?

Praktische Ergebnisse

Am 9.11.1997 konnte mit dem MFJ-1026 um 21.34 Uhr UTC auf der Frequenz 1,831.62 MHz das CW-Signal von OZ1CTK aus einer Prasselstörung von S7 einwandfrei mit RST 549 „herausgeholt“ werden! Das bedeutet: Ich konnte dieses Telegrafiesignal zunächst überhaupt nicht hören, weil es mit S4 im lokalen Prassel-QRM von S7 lag. Erst nach einem sorgfältigem Abgleich des MFJ-Gerätes ward dem QRM-Spuk ein Ende gesetzt und die Frequenz sauber, so daß das CW-Signal überhaupt erst hörbar wurde.

Ebenso gelang es auch einen Tag später, diesen Prasselpegel von S7 gänzlich zu eliminieren und das SSB-QSO zwischen DL6HE, DK4QK und OZ8IZ auf 3,787 MHz mit zu verfolgen. Nach solchen Ergebnissen aus der Sicht des Funkamateurs stellt sich naturgemäß die Frage: Was bringt das Gerät denn für den KW-Höramateurliebhaber bzw. für den Kurzwellen-BC-DXer? Um es ganz einfach zu sagen: Das Gleiche! Egal welche Modulationsart man auch hört.

SWLs jagen vornehmlich den Verbindungen von Amateurfunkstationen nach. Insofern haben sie es auch mit den sehr schwachen Stationen wie Funkamateuren zu tun, während BC-DXer in der Regel doch auf etwas stärkere kommerzielle Rundfunkstationen zurückgreifen können.

Bei den Störpegeln heutiger Prägung mögen Letztere manchmal vielleicht die etwas „besseren Karten“ haben. Doch wenn es um echtes DX geht, dann sind auch sie den anderen gleichgestellt und müssen um jedes Mikrovolt Antennenspannung kämpfen und können beim Empfang auch kein noch so leises Störsignal gebrauchen!

Speziell BC-DXer stehen nicht selten vor dem Problem, daß sie eine interessierende schwache Rundfunkstation hören möchten, deren Arbeitsfrequenz gleichzeitig aber auch von einer anderen Station belegt ist. Was ist zu tun? Mit einer für Kurzwelle recht unhandlichen, großen Richtantenne käme man dem Problem eventuell bei. Etwas einfacher gelingt es vielleicht mit dem MFJ-1026?

Wir machten die Probe aufs Exempel und versuchten, die Deutsche Welle auf 6075 kHz „mundtot“ zu machen. Bei einem am NRD-525 anstehenden Pegel von S9+10 konnte der Sender auf S7 reduziert werden. Theoretisch läßt sich ein so starkes Signal immer auf S0 reduzieren, doch die praktische Kurzwellenausbreitung macht uns leider meistens einen Strich durch die Rechnung: Das Fading!

Eine Unterdrückung jedweden Signals findet nur dann statt, wenn die Amplituden vom Hauptsignal und dem der Hilfsantenne exakt gleich sind (bei einer Phasendrehung von -180 Grad).

Aber weil Kurzwellensender meistens einem ständigen (wenn teilweise auch langsamen) Fading unterworfen sind, müßten wir am Gerät fortwährend die Amplitudenschwankung und auch die Phasenverschiebung nachregeln. Das ist in der Praxis kaum durchführbar! Noch weniger gelingt das bei SSB-Stationen, weil hier das S-Meter im Takt der Modulation ausschlägt und keine Orientierungsmöglichkeit hinsichtlich einer konstanten Feldstärke zuläßt.

Schließlich darf noch auf eine Besonderheit des MFJ-1026 hingewiesen werden: Mit der Taste Phase Normal/Invert kann das Signal von der Hilfsantenne zum Signal der Hauptantenne entweder gegenphasig zugesetzt werden, damit eine entgegengesetzte 180-Grad-Phasendrehung und somit die Auslöschung des Störsignals vollzogen wird, oder es wird in der Schalterstellung „Invert“ das Signal von der Hilfsantenne dem Signal von der Hauptantenne phasengleich zugesetzt. Beide Empfangsspannungen addieren sich und ergeben somit ein noch stärkeres Empfangssignal gegenüber dem der normalen Empfangsantenne.

Fazit

Pluspunkte des MFJ-1026 sind:

1. Es ist möglich, das Empfangssignal von der „normalen“ Empfangsantenne abzuschwächen. Falls ein Störsignal trotz Verstärkung von der Hilfsantenne dort nur sehr schwach

einfallt, dann muß das über die Hauptantenne stark empfangene Störsignal auf den gleichen Pegel gebracht – also abgeschwächt werden. In gleichem Maße wird dabei zwar auch das Nutzsignal, also die interessierende (DX-)Station, in ihrem Pegel reduziert, doch getreu dem Motto: Lieber das Nutzsignal etwas schwächer hören als gar nicht!

2. Für Signale von der Hilfsantenne kann bei Bedarf ein Vorverstärker zugeschaltet werden, so daß das Störsignal in sehr weiten Grenzen einstellbar wird!

Auf eine Vorverstärkung des Hilfsantennensignals darf gerade auch dann nicht verzichtet werden, wenn im Hauptantennenzweig bereits ein Vorverstärker betrieben wird. Entweder aus dem Grund, daß der benutzte Empfänger zu „taub“ oder im vorgeschalteten Antennentuner, beziehungsweise im angeschlossenen Preselektor ein Vorverstärker integriert ist.

Ansonsten wurde dem Empfänger von der Hauptantenne ein zu starkes vorverstärktes (Nutz- und) Störsignal geliefert werden, welches in diesem Pegel von der Hilfsantenne allein nicht mehr zur Verfügung steht. Durch die Verstärkung des „PreAmp“ vom MFJ-1026 kann dieses Manko ausgeglichen werden, damit Nutzsignal und Störsignal gleich stark sind.

Was weniger gefällt: Schlechtes Großsignalverhalten besonders bei angeschlossener Außenantenne. Das beigelegte Handbuch enthält die Gerätebeschreibung leider nur in englischer Sprache (es umfaßt 16 Seiten – ähnlich DIN-A4 –, ist aber recht ausführlich gehalten und bebildert).

Für den aktiven Amateurfunkler sei noch ergänzt: Falls sich die Hilfsantenne zu dicht an der Sendeantenne befinden sollte, so ist zum Schutz der Geräteelektronik des MFJ-1026 direkt am Hilfsantenneneingang eine kleine Glühlampe eingelötet, welche bei zu viel „Input“ durchbrennt!

Der MFJ-1026 „Deluxe Noise Canceling Enhancer“ scheint gegenüber vergleichbaren Geräten im praktischen Betrieb mit seinen Einstellmöglichkeiten und der geringen Durchgangsdämpfung bessere Möglichkeiten zu bieten. Aus Platzgründen konnten nicht alle Details angesprochen werden.

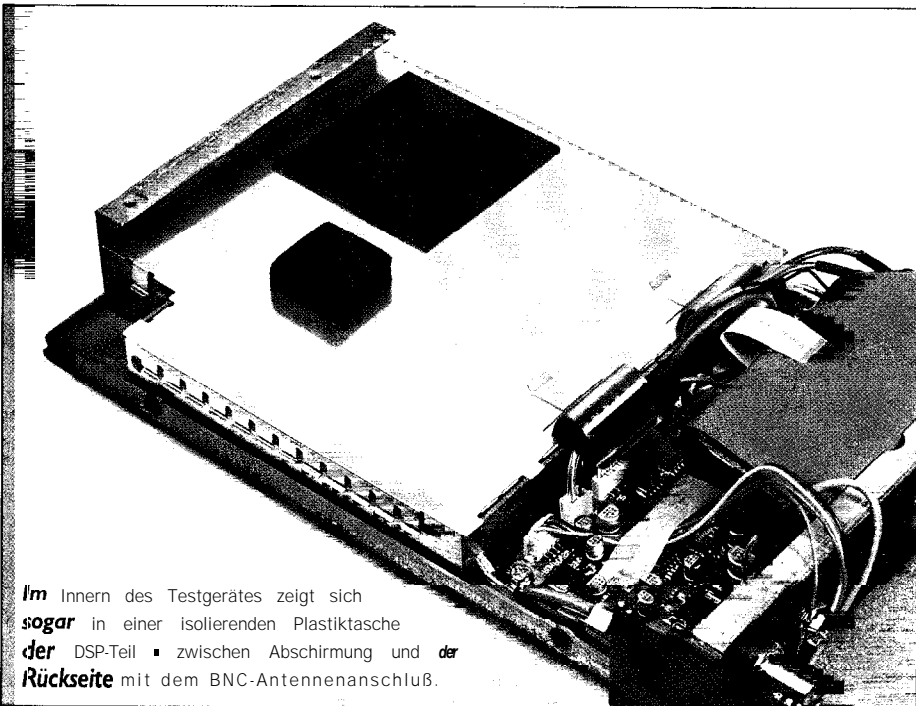
Und der Verkaufspreis? Etwa 350,00 DM.

Für die freundliche Überlassung des Testgerätes danken wir der Firma ZICO in Wuppertal [4].

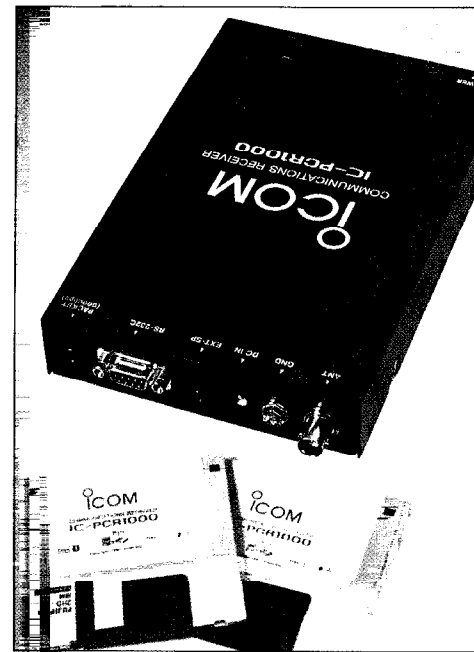
Ing. (grad.) Gerfried Palme, DHSAG

- [1] MfJ Enterprises, Inc., 300 Industrial Park Road, Starkville, Mississippi 39759 USA, Tel. 601-323-5869, FAX 601-323-6551
- [2] Palme, Gerfried: Lokale Störungen auf Kurzwelle unterdrücken – Antenna Noise Canceller ANCA von JPS, Funkamateurliebhaber 8/95
- [3] Palme, Gerfried: Der Kurzwellen-QRM-Eliminator Mk III von S.E.M., FUNK 5/95
- [4] ZICO, Netzschemtr. 3, 42327 Wuppertal, Tel. 0202/784024, FAX 0202/789237

Bildschöne Kombi in Hard & Soft: Icom IC-PCR1000 mit DSP und Version 1.3



Im Innern des Testgerätes zeigt sich sogar der DSP-Teil zwischen Abschirmung und der Rückseite mit dem BNC-Antennenanschluß.



Erst die beiden Disketten (und ein PC) küssen den Black-Box-Receiver IC-PCR 1000 wach.

Der Zeitpunkt war richtig: als Mitte 1997 der IC-PCR1000 als reines PC-Radio auf den Markt kam, da schlug dieser Receiver gleich ein. Mit DSP wurde er weiterentwickelt; Nils Schiffhauer, DK8OK, hat sich zudem die neue Software-Version 1.3 auf seinen PC gespielt.

In unserem Testbericht in „funk 11/97“ haben wir den IC-PCR1000 als ersten Black-Box-Empfänger für den Frequenzbereich von 10 kHz bis 1,3 GHz dankbar begrüßt. Nun gibt es gleich zwei Gründe, sich dieses Icom-Receivers nochmals anzunehmen. Zum einen liegt die damals noch nicht in allen Punkten butterweich laufende Beta-

Software 1.0 nun schon in der Version 1.3 vor, zum andern ist dem Receiver ein DSP-Huckepack spendiert worden, das in einem isolierenden Kunststoffäschchen doch noch irgendwo in diesem just taschenbuchgroßen Scanner Platz findet.

Kam es bei unserem ersten Test vor allem darauf an, das neuartige Konzept und seine grundsätzliche Leistungsfähigkeit an ausgewählten Beispielen vorzustellen, so hatten wir mit der neuesten Ausführung deutlich länger Gelegenheit, bestimmte Aspekte der Praxistauglichkeit zu prüfen.

listen ohne List

Die Hardware präsentiert sich genauso wie beim Testgerät, allerdings ist die Empfindlichkeit deutlich angehoben worden und läßt nun keine Wünsche mehr offen. Gleichfalls ist die Grundstruktur der Software gleich geblieben, die uns drei Blick-

möglichkeiten auf den Empfänger bietet – siehe Abbildungen 1 bis 3. Hinzu aber kommt nun der als Zubehör lieferbar DSP-Einschub, der sich vor allem in den Komponenten-Bildschirm als virtueller 19-Zoll-Einschub gut integrieren läßt sowie ein DTMF-Auswerter in nämlichem Design. Dieser übernimmt nicht nur die Decodierung von DTMF-Tönen, sondern übersetzt sie auf dem angeschlossenen PC auch gleich in Aktion – was ebenso das Öffnen einer (Batch-)Datei sein kann wie die Anzeige eines Textes oder das Abspielen einer Klangdatei – siehe Abbildung 4.

Klar, daß in der jetzigen Software-Version auch die listenartige Bestückung von Speicherplätzen und Banddateien funktioniert, Abbildung 3 gibt hiervon einen Eindruck hinsichtlich der Memories, während Abbildung 5 sämtliche Karten offenlegt, die zur paßgenauen Programmierung der Bandbereiche zur Verfügung stehen.

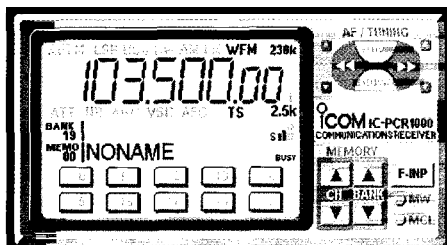


Abbildung 1: Die einfachste Art, Rundfunk mit dem IC-PCR1000 zu genießen, ist seine Metamorphose zu einem x-beliebigen Autoradio.

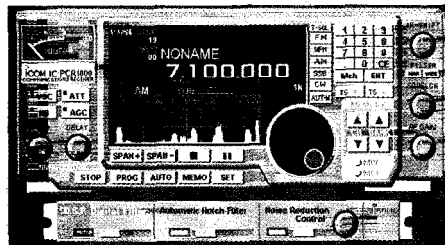


Abbildung 2: Als „Communications Receiver“ erinnert sein Bild an das, was man schon immer im Traum als Receiver vor sich gesehen hat. Hier ergänzt mit dem Software-Rack des eingebauten DSP-Zusatzfilters.

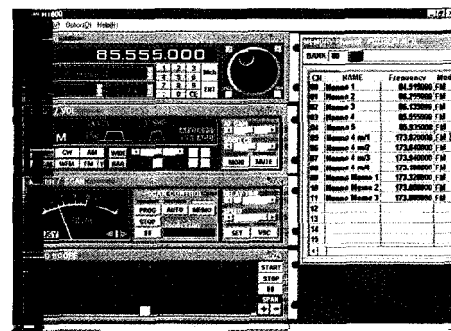


Abbildung 3: Volle Pulle: Der „Component Screen“ stellt die Funktionen in voneinander geschiedenen Racks dar. Rechts übrigens gleich eine hier schon mal teilweise ausgefüllte Liste der Speicherplätze = easy going.

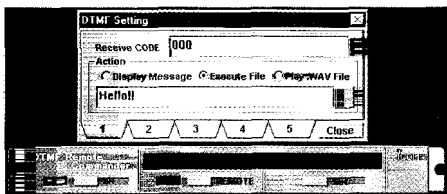


Abbildung 4: Der Receiver decodiert die DTMF-Doppeltonfolgen und setzt diese in Text, Ton, Grafik oder aber in das Öffnen einer Datei um!

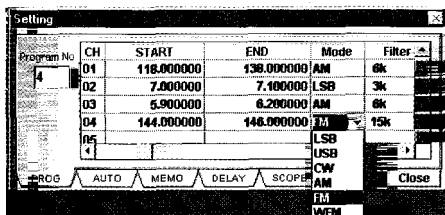


Abbildung 5: Mit dieser virtuellen Registratur lassen sich alle Programmwünsche für bestimmte Bereiche in jeder Hinsicht schnell und maßgeschneidert erfüllen.

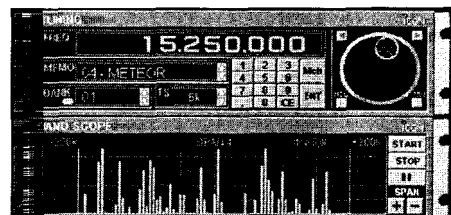


Abbildung 6: jeder Balken ein Sender: Ausgehend von einer Mittenfrequenz von 15.250 kHz blickt diese Darstellung im S-kHz-Raster jeweils 200 kHz nach links und nach rechts.

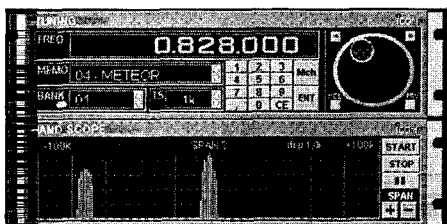


Abbildung 7: Links der DLF 756 kHz, in der Mitte der NDR auf 828 kHz. Mit einer Auflösung von einem Kilohertz zeichnen sich selbst bei diesem Sichtbereich von insgesamt 200 kHz die Seitenbänder der AM-Signale sauber ab.

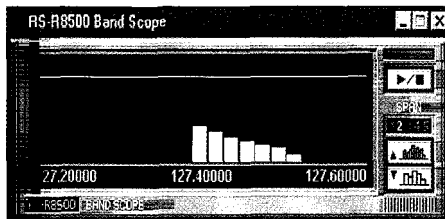


Abbildung 8: Während beim IC-R8500 das Signal eine AGC-Schleppe hinter sich her zieht...

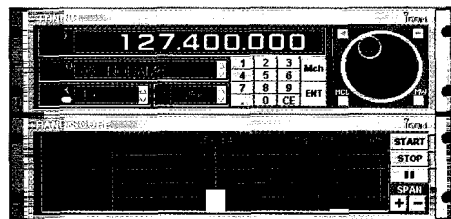


Abbildung 9: ...steht das selbe Signal beim IC-PCR1000 bei gleichen Randbedingungen wie ein Monolith in der Landschaft - wie es sein soll!

Perfekte Sicht auf links und rechts

Wie schon beim ersten Mal, so haben wir auch hier einmal mehr die Spektrumanalytischen Fähigkeiten dieser Hard- und Software-Kombination bewundert. Bemerkenswert, daß gleichzeitig auf der eingestellten Frequenz gehört werden kann und diese zugleich Mittenfrequenz für das laufend angezeigte Spektrum ist - siehe Abbildung 6. Synchronisiert man die Abstimm-schritte mit dem Kanalaraster, so erhält man pro belegtem Kanal einen je nach Signalstärke mehr oder minder großen Balken. Wählt man die Abstimm-schritte kleiner, so wird das mit einer größeren Detailauflösung belohnt - wie Abbildung 7 zeigt. Welche Vorteile dieses fugenlose Duo von Hard&Soft hat, macht besonders ein Vergleich der Abbildungen 8 und 9 deutlich: während beim IC-PCR1000 das AM-Signal keine AGC-Schleppe hinter sich her zieht,

wird etwa beim IC-R8500 mit der Icom-Software RS-8500 auch die Abfallzeit-Charakteristik dieser automatischen Verstärkungsregelung gezeigt. Und sie kann ebenso Signale vortäuschen, wie schwächere Sender verdecken.

Nach wie vor entspricht die Kurzwellenleistung des IC-PCR1000 der eines Kofferradios um 500 DM; die Leistung des Empfangsteils oberhalb von 30 MHz liegt jedoch spürbar über der eines Handscanners in der selben Preisregion. Auf Kurzwelle konnten wir sehr gut den DSP-Teil gebrauchen, wobei das automatische Notchfilter sich einen oder mehrere Störer schnappt, um das Nutzsignal potentief von ihnen zu reinigen. Oberhalb von 30 MHz haben wir häufiger die regelbare Rauschunterdrückung aktiviert, die gerade schwachen Signalen mehr Verständlichkeit und Biß gibt. Vermissen haben wir auf Kurzwelle noch ein paar Einstellregler am DSP-Teil, mit denen

sich etwa die Bandbreite in größerem Umfang regeln ließe oder man sogar ein Mark-/Space-Filter für den Funkfernsehempfang formen könnte. Hier aber wird die weitere Entwicklung sicherlich Möglichkeiten bieten.

Fugenlos Satelliten-Fax empfangen

Diskutieren wollen wir jetzt nicht, welche Gründe gegen eine Black Box sprechen (es gibt eine Reihe davon), sondern ein paar Gründe nennen, was diese - und manchmal eben nur diese - Combo leistet:

- der Frequenz- und Speicherplatz-Suchlauf ist wesentlich schneller als bei der Kombination von üblichem Receiver mit RS-232-Schnittstelle und Software
- die Spektrum-Anzeige ist außerordentlich praxisgerecht und erlaubt gleichzeitigen Empfang auf einer festen Frequenz

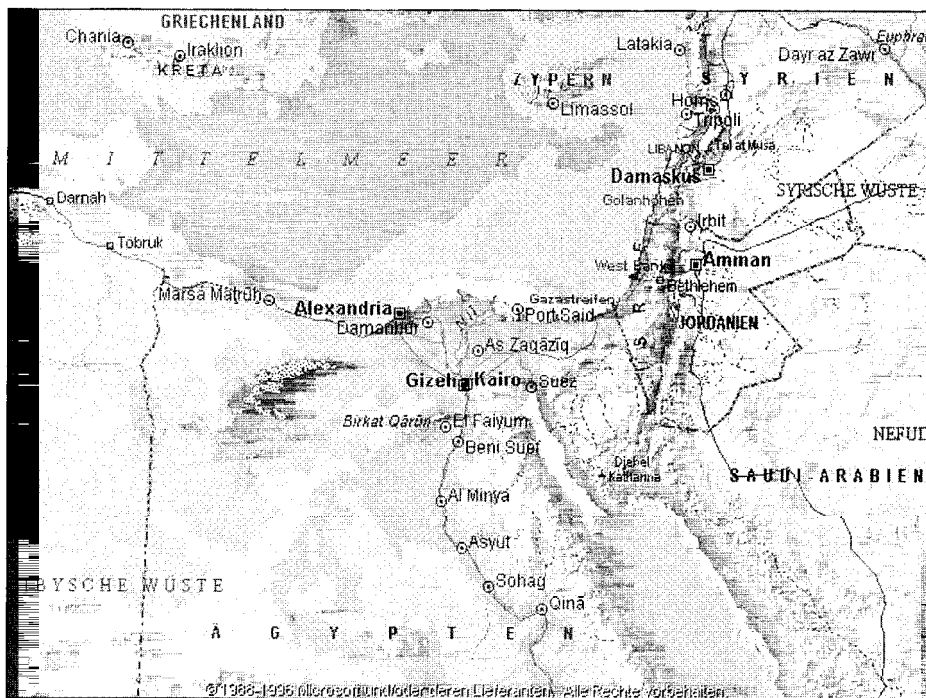


Abbildung 12: Dem elektronischen Weltatlas „Microsoft Encarta“ haben wir einen Kartenausschnitt entnommen, der ziemlich genau dem Satellitenbild in Abbildung 11 entspricht.

- Speicherplatz- und Frequenzband-Verwaltung sind kinderleicht sowie übersichtlich
- CTCSS-Tonsquelch- und DTMF-Decodierung sind übersichtlich integriert
- die Zusammenarbeit mit Decoder-Software ist völlig problemlos

Letzteres hat uns beim Test besonders fasziniert. Wir haben uns hier dem Empfang umlaufender Wettersatelliten bei 137 MHz aus mehreren Gründen verschrieben. Einmal, weil der IC-PCR1000 der einzige Empfänger seiner Preisklasse mit einer hierfür (beinahe) perfekten FM-Filterbandbreite von 50 kHz (15 kHz für FM-Sprechfunk sind zu schmal, 200 kHz für UKW-Rundfunk hingegen zu breit) ist, zum zweiten, weil mit WXSAT eine wunderbare Umsonst-Software zur Decodierung von Fax-Signalen zur Verfügung steht. Christian H. Bock aus Freiburg hat diese beileibe nicht nur für die Vielzahl umlaufender Satelliten vorgesehen, sondern auch für den geostationären Meteosat sowie für Kurzwellen-Fax. Dabei kam uns entgegen, daß der IC-PCR1000 eine NF-Ausgangsbuchse besitzt, die eigentlich für Packet Radio bis 9.600 Baud gedacht ist, sich aber eben auch für den Empfang von FM-Wettersatelliten gut einsetzen läßt. Leider gilt das nur für FM-schmal, so daß man für Kurzwellen-Fax die NF über den Anschluß für einen externen Lautsprecher abnehmen muß.

Wir haben also die Wetterkanäle programmiert, eine einfache Discone-Antenne in 12 m Höhe angeschlossen, den Packet-Radio-Ausgang des Receivers mit dem Soundkarten-Eingang unsere Laptops verbunden, den Speicherplatz-Suchlauf des Empfängers aktiviert, das Programm WXSAT aufgerufen, beide Programme mit Klick in die Task-Leiste des PC verbannt und beim ersten hörbaren „klickidick-klickidick“ beides aktiviert. Dann schnell auf die in der WXSAT-Software voreingestellte Konfiguration der russischen Meteor- oder der amerikanischen NOAA-Satelliten geklickt und die ein bis drei Sekunden gewartet, bis sich Europa von Nord nach Süd (Meteor) bzw. von Süd nach Nord (so fliegen die Amerikaner) zeigte. Was alles prima und mit guter Auflösung funktioniert hat, wie den Abbildungen zu entnehmen ist. Der Blick reicht von nördlich Spitzbergen bis Saudi-Arabien in einem Durchgang. Da die Überflüge versetzt sind, sind dann beim Meteor-Satelliten beim nächsten Überflug im Süden die Kanarischen Inseln und West-Sahara zu sehen. Die Abbildungen sollen ein wenig von dieser Faszination vermitteln - und natürlich auch von der Leistungsfähigkeit der Kombination von IC-PCR1000, der dazugehörigen Software sowie dem Programm WXSAT. Denn das lohnt sich ebenso wie die Kombination.

Text, Fotos & Screenshots:
Nils Schiffhauer, DK8OK

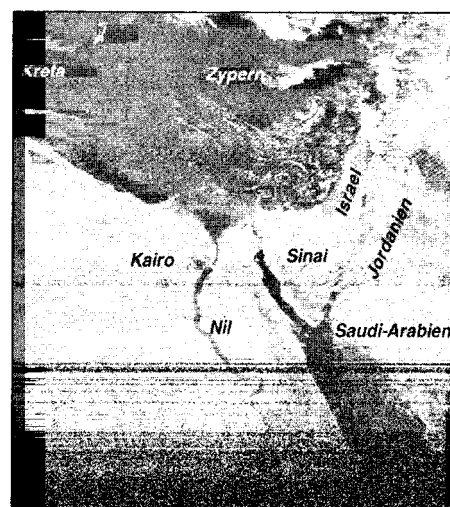


Abbildung 11: Die Grenzen von Sichtbereich und Auflösung des umlaufenden russischen Meteor-Satelliten zeigt diese Aufnahme: Der Satellit fliegt von Nord nach Süd und verschwindet erst in der Höhe von Assuan unter dem Radio-Horizont. Zu Orientierung sind in dieser dreifach vergrößerten Aufnahme (sie zeigt nur ein paar) geografische Bezeichnungen eingeklinkt.



Abbildung 10: Von Spitzbergen bis in die Türkei liegt Europa Ende April 1997 unter Wolken. Diese NOAA-Aufnahme wurde mit dem IC-PCR 1000 empfangen und die NF mit per Soundkarten mit dem Programm WXSAT gleichzeitig decodiert. Danach ist das Bild genordet wurde - also um 180° gedreht, da der Satellit von Süd nach Nord flog.

Allen Neuvorstellungen der letzten Jahre war, zumindest im Bereich Handfunkgeräte, eines gemein: bekannte Technik in neuem, meist verkleinertem **Outfit**. Also alter Wein in neuen Schläuchen? jedenfalls hat sich in der eigentlichen Technik kaum etwas bewegt, sieht man von der enormen Bauelemente-Miniaturisierung und Funktionszusammenfassung zu wenigen integrierten Schaltungen einmal ab. Für den Funkamateurliebhaber bedeutete diese Entwicklung nicht immer einen Vorteil, denn einzelne Gerätekomponenten lassen sich heute nicht mehr anderweitig „Wiederverwerten“. Beispiel: Das gute alte TR-2200 G liefert fein säuberlich getrennt eine jeweils allein funktionsfähige Sender- und Empfängerplatine zur beliebigen anderweitigen Verwendung. Diese Zeiten sind nun mal vorbei, heute verkehren die einzelnen Funktionsgruppen per Datenbus unzertrennlich miteinander. Soweit zur Historie; ganz aktuell ist jedenfalls Kenwoods Weltpremiere in Form des neuen Zweiband-FM-Mikrohandys TH-D7E für 2 m und 70 cm mit integriertem TNC gemäß **AX.25-Protokoll**. Im Klartext ein Handfunkgerät, das **1200/9600-Bd-Paket** Radio mit jedem PC ohne weitere Zusatzhardware ermöglicht - eine schlichte Kabelverbindung genügt

Nun wollen wir nicht überheblich erscheinen, doch haben wir eine solche Entwicklung eigentlich schon seit längerem erwartet. Das bißchen Modernelektronik, das in den bekannten und schon seit über fünf Jahren verbreitet eingesetzten Steckermodems zu finden ist, hat im SMD-Format auch im allerwinzigsten Handfummelchen Platz. Nun, Kenwood hat's realisiert und noch eine Vielzahl weiterer komplexer Funktionen wie etwa Verarbeitung von APRS-Daten (Automatic Packet Position Reporting System), SSTV bzw. Unterstützung interaktiver Bildkommunikation mittels VC-HI und schließlich das sogenannte Sky Command System II zur abgesetzten Fernbedienung von Kenwood-KW-Transceivern dazu gepackt. In erster Linie stürzten sich sämtliche Freaks der ultraportablen Packet-Zunft im vierten Quartal 1998 auf das kleine High-Tech-Stück. Doch stellte sich im Dezember heraus, daß Kenwood ein wenig zuviel versprochen hatte; das Unternehmen stoppte die Auslieferung eine kurze Zeit lang. Der Grund: Das TH-D7E ist laut ei-



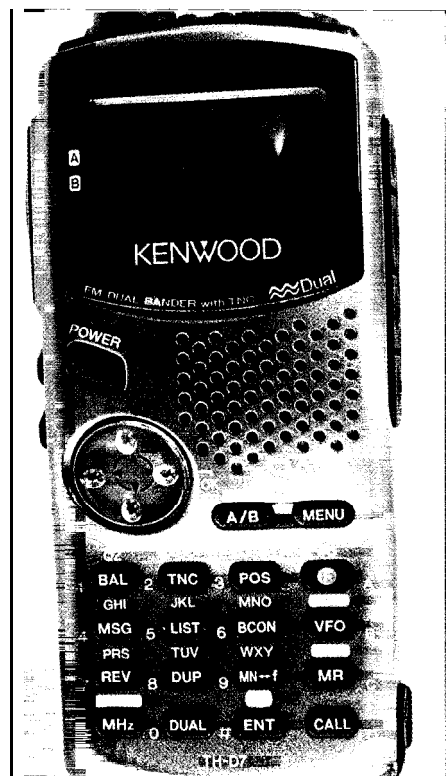
Kenwood TH-D7E

Erstes Zweiband-Handy mit eingebautem TNC

ner Kenwood-Information nur eingeschränkt **DAMA-fähig**, kann über Digipeater mit DAMA-Funktion mit 1200/9600 Bd lediglich empfangen und nicht senden wenn es vom Digi dazu aufgefordert wird. Allerdings herrscht Uneinigkeit über diese Aussage, denn mancherorts soll das problemlos funktioniert haben, woanders wiederum nicht. Kenwood geht hier auf die sichere Seite und teilt eben mit, es ginge nicht. Weiterhin: die Funktion DX-Cluster ist im Stand-alone-Betrieb, also ohne PC, nur mit 1200 Bd möglich - ausführlich darüber später. Und weil aller guten Dinge drei sind: Wird das Gerät im Packet-Betrieb ausgeschaltet, müssen bei erneuter Inbetriebnahme alle TNC-Einstellungen erneut vorgenommen werden wie Rufzeicheneintrag, Baudrate (wenn nicht 1200) oder TX-Delay. Tja, so ist das im Leben, wenn man erster sein will und sich so widersprüchlich das auch klingt - nicht genug Zeit dafür genommen hat. Kenwood steht jedenfalls dazu und bietet all jenen, bei denen Packet pur die Kaufentscheidung diktiert hat, die Rücknahme des Gerätes an.

Wieder ein „echter“ Duobander

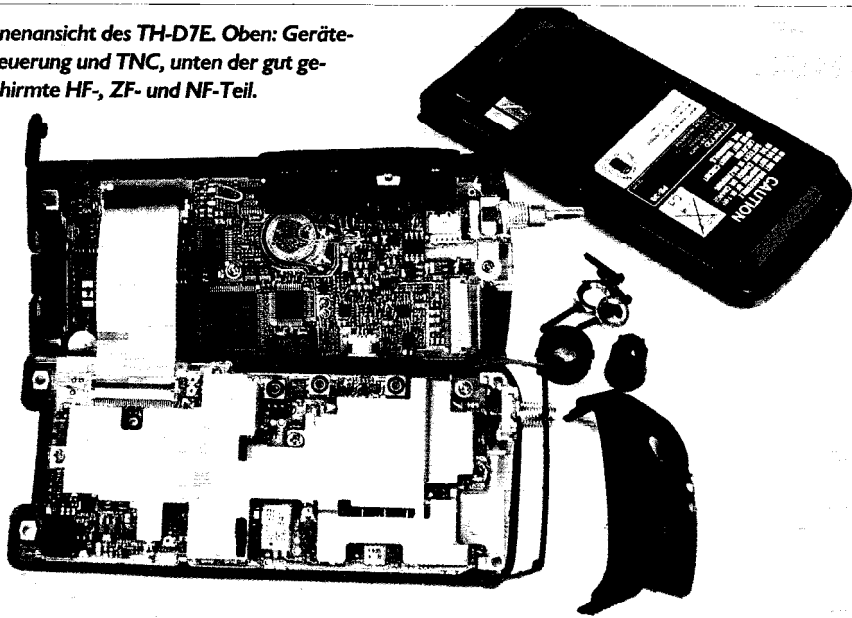
Wie dem auch sei, wir sind unserem winzigen, zweibandigen Testkandidaten mit der auffallend langen Antenne ganz nüchtern und unvoreingenommen zu Leibe gerückt. Er entspricht in den Abmessungen nahezu dem „Vorgänger“, TH-G7 1 E, ist etwas niedriger und dafür zwei Millimeter dicker. Und genau wie hier wird auch das gleiche **Akku/Batteriefach-Programm** verwendet, das dem **Gerät** nach Aufschieben sozusagen die Rückwand ersetzt. Serienmäßig liegt der **PB-38 (6 V/650 mAh)** samt altem bekanntem **Steckerlader BC-17** bei. Das bemerkenswert ausführliche Handbuch - eine Notwendigkeit bei einem derart komplexen Gerät - enthält im Inhaltsverzeichnis das Wort „Hoofdstuk“ als Kapitelbezeichnung, wohl ein Überbleibsel einer niederländischen Übersetzung o.ä. So etwas sollte allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß eine Menge Arbeit in das Handbuch gesteckt wurde, damit auch technisch weniger Versierte mit dem hübsch **gestylten** Gerätchen klarkommen.



Gegenüber dem TH-G7 1E ist der etwas kleinere Neuling nach intelligenter, dafür aber 2 mm dicker ausgefallen. Herausragendes Merkmal ist vor allem die runde **Wipptaste** links. Die vielen **Anschlußbuchsen** schmiegen sich der Reihe nach und eher **unauffällig** an die rechte Geräteseite. Das **LCD-Feld** zeigt in drei Haupt- und zwei **Hilfszeilen** die Einstellungen für zwei Bänder gleichzeitig an. Das **D** markiert, welches Band als Datenband ausgewählt wurde.

Alle Einstellungen werden – genauso wie beim TH-G7 1E – über die Tastatur oder einen Doppeldrehknopf rechts oben vorgenommen, wobei der obere Knopfkraste und der Frequenz- und StatusEinstellung dient, während mit dem unteren Drehknopf die Lautstärke eingestellt wird. Links davon, quasi auf halbem Weg zur SMA-Antennenbuchse, befinden sich zwei zweifarbige **LEDs**, damit auf einen Blick klar wird, auf welchem Band gerade empfangen oder gesendet wird. Hinzugekommen ist eine die Frontplatte dominierende Wipptaste mit vier Steuerpositionen, welche den Einstellvorgang beschleunigt und auch vereinfacht. Bereits hier schon lacht das Herz des bequemen OMs, der nun die meisten Einstellungen mit nur einer Hand erledigt. Zur Anpassung der Rauschsperr-Schaltsschwelle gibt es eine Tastenfunktion, mit der sich Werte von 0 bis 5 einstellen und damit immer ein praktikabler Schaltpunkt finden läßt. Wer die Rauschsperr öffnen will, der betätigt die linksseitige **MONI**-Taste, und das allseits bekannte Rauschen ertönt-oder das schwache Signal, das jetzt etwas besser zu verstehen ist. Zum Thema Tastatur: außer er erwähnten Wipptaste befinden sich noch 20 weitere, in der Beschriftung hinterleuchtete Tasten sowie die SoR-On-Taste auf der Frontseite. An der linken Geräteseite sind **PTT**-, **Beleuchtungs**- und **Moni/Squelchtaste** untergebracht. Im Vergleich zum Vorgänger

Innenansicht des TH-D7E. Oben: Gerätesteuerung und TNC, unten der gut geschirmte HF-, ZF- und NF-Teil.



TH-G7 1E läßt sich die Anzahl an bis zu dreifach belegten Tasten schon rein optisch als Hinweis auf exzessive Funktionsvielfalt werten.

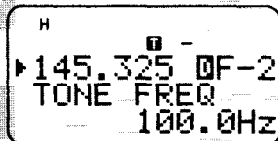
Bedienung und Einstellungen in drei Funktionsebenen

Der Zugriff auf tieferegehende Einstellungen erfolgt nun nicht mehr über ein schlichtes Menü; zum Einstieg muß man **erst** einmal aus den drei übergeordneten Blöcken **RADIO** (üblicher Funkbetrieb, Ebene 1), **APRS** (Ebene 2) oder **SSTV** (Ebene 3) auswählen, bevor es weitergeht. Eine **Guide-Funktion** fehlt, wie schon beim TH-G7 1E, wobei sie beim Neuling nicht unpraktisch wäre. Dafür ist das Handbuch ausgesprochen ausführlich, beispielsweise werden dem komplexen Kapitel **APRS 20** der insgesamt 96 Seiten gewidmet. Es gibt ein brillantes **Punktmatrix-LCD-Feld** zu drei Hauptzeilen und zwei kleineren Statuszeilen darüber. Daß alphanumerische Zeichen dargestellt werden können, läßt schon die **freudige** Einschaltmeldung erahnen, und wir haben wieder einen echten Zweiband mit zwei separaten ZF-Teilen vor uns, mit der gleichzeitigen Anzeige von VHF- und UHF-Bereich. Damit besteht also die Möglichkeit des gleichzeitigen Doppelpfanges, wobei für die Abstimmung der Lautstärkerverhältnisse untereinander eine nette, grafisch unterstützte **Balancefunktion** implementiert wurde. Der echte Zweiband-Betrieb erlaubt auch die Funktion **VxV**, also die gleichzeitige Darstellung bzw. den gleichzeitigen Empfang von zwei unterschiedlichen 2-m-Frequenzen. Die **verfügbaren** Kanalaraster sind mehr als **zahlreich** und beinhalten das **6,25-kHz-Raster**, wobei die **6-dB-Bandbreite** von 12 kHz bzw. **40 dB/28 kHz** daraufhindeuten, daß sich in diesem Raster eher bei ungestörten Nachbarkanaln arbeiten läßt. Als Besonderheit läßt sich in der hierzulande verkauften E-Version der Senderhub im 2-m-Band mit der Funktion **NARROW** für den Betrieb im **12,5-kHz-Raster** auf Schmalbandhub einstellen. Wer auf 2 m **Packet Radio** betreibt, darf diese Funktion allerdings nicht **aktivieren**.

Ohne digitalen Codesquelch (DCS) und DTMF-Paging

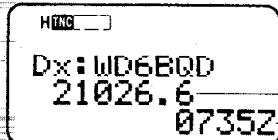
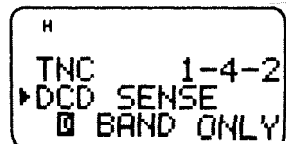
Weiterhin fehlen exzessive **DTMF-Spielereien** wie **DCS** (Digital Code Squelch) oder **Paging** mit **DTMF-Tonfolgen**, wobei am dreistelligen **DCS** notfalls über die **DTMF-Speicher** teilgenommen werden könnte. Es sieht fast so aus, als ob sich diese Spielereien langsam von selbst erledigen. **Serienmäßig** ist ein **CTCSS-Geber/Auswerter** für 38 Subaudiotöne eingebaut, so daß es keine Zugriffsprobleme bei den **zahlreichen 70-cm-Relais** (vor allem in OE) und auch **Sprachmailboxen** gibt, die per Subaudioton gesteuert werden.

Betrachten wir die üblichen, „normalen“ Funktionen des **TH-D7E**, so ist es eigentlich müßig, darüber zu referieren – es kann die ganze Palette bis auf **DCS** und **Paging**, wie erwähnt. Dank der **uneingeschränkten** Zweibandigkeit ist natürlich auch **Vollplexbetrieb** möglich, inkl. der daraus resultierenden Probleme wie etwa **akustische Rückkopplung** oder **frequenzwahlbedingter Überlagerungen**, für deren Vorausbeachtung das Handbuch die notwendigen Gleichungen bereithält. Beim **Stromsparen (SAVE)** hat man die Wahl unter neun verschiedene Takt-raten zwischen **0,2** und **5,0 s** oder auch **Aus. Gesendet** werden kann in den **drei** Leistungsstufen **High** (bis zu **6 W** sind auf **2 m** möglich), **Low** oder **EL (Economy Low mit 50 mW)**. Eine „Automatische **Simplex Prüffunktion**“ untersucht im Relaisbetrieb, ob die **Feldstärke** der Gegenstation auch für ein **Simplex-QSO** ausreichen würde. Mit der bereits bekannten, **Kenwood-spezifischen AIP-Funktion** läßt sich die Empfängerempfindlichkeit etwas reduzieren, damit das **Geräten** in dichter **HF-Umgebung** Haltung bewahrt. Die **brauchbare LCD-Hintergrundbeleuchtung** läßt sich auf **5-s-Betrieb** oder Dauerbetriebsprogrammieren. Im übrigen ist es müßig, all die mittlerweile selbstverständlichen Dinge wie **APR**, **REV** & Co. oder andere Features wie etwa die sehr vielfältigen **Scan-Funktionen** (sechs Varianten mit jeweils drei Startoptionen) **aufzuführen**. So spezielle Funktionen wie die Einstellung



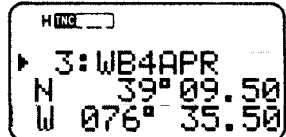
● Beispiel für die verständliche Kommunikation zwischen Gerät und Anwender, hier Auswahl eines CTCSS-Tons von 100,0 Hz. Das D rechts von der Frequenz bedeutet, daß hier das Datenband eingestellt ist.

► Beispiel für die TNC-Einstellung, Menüpunkt 1-4-2 Sendesperre: TNC geht nicht Sendung, wenn im Datenband ein Signal anliegt.



◀ Ohne angeschlossenen PC und Stand-alone: Beispiel für die Anzeige von DV Cluster-Daten, von denen zehn abgespeichert und per List-Funktion abgerufen werden können.

► Ebenfalls ohne Zusatz-Equipment: Beispiel für die Anzeige empfangener APRS-Daten, von denen das Gerät bis zu 40 speichern kann.



◀ Oben: Diese 18 Statkmsymbole kann das TH-D7E erkennen und 15 davon selbst aussenden. Unten: Das Gerät als Navigationsrechner: Anzeige für die Richtung zu einer Station, deren Positionsmeldung empfangen wurde.

Kanal- statt Frequenz-Display, automatischer Repeaterbetrieb, Extern-Mikrofon-Programmierung für die Fernbedienung, wahlweise Lautsprecherkonfiguration intern/extern bei Extern-Mikrofon-Anschluß, CTCSS-Suchlauf ect. sind natürlich vorhanden. Schließlich kennt das Gerät den 2-m-Bandplan bezüglich der Simplex- und Relaisfrequenzen und schaltet sie auf Wunsch automatisch im entsprechenden Frequenzbereich zu, in der E-Version passend für DL und etwas aufwendiger in der A-Version für die USA oder Kanada im bis 148 MHz erweiterten Frequenzbereich.

An Speicherplätzen stehen ausreichende 200 zur Verfügung, die wahllos mit 2-m- oder 70-cm-Frequenzen mit Frequenzanzeige oder auch alphanumerisch (bis acht Stellen), als Simplex- oder Split-Kanal belegt werden können. Den obligatorische Call-Speicher gibt es nur in der A-Version (USA usw.); bei der in DL verkauften E-Version wird mit der CALL-Taste der 1750-Hz-Rufton aktiviert. Für den Freund vielfältigster Suchläufe stehen 10 (!) Eckfrequenzpaare für programmierbare Suchläufe bereit, die sich reizvoller Weise auch mit alphanumerischen Bezeichnungen versehen lassen. Wahlweise kann statt auf Frequenz- auf Kanalanzeige geschaltet werden, sofern zumindest in einem der 200 Speicher etwas abgelegt wurde. Und letztendlich gibt es noch zehn DTMF-Speicher für bis zu 16stellige Doppeltonfolgen für all diejenigen, die in den USA mal über den Umsetzer telefonieren wollen...

Packet Radio, APRS, SSTV & Co.

Kommen wir nun zu den speziellen Funktionen, die derzeit dem TH-D7E eine herausragende Stellung im Markt bietet. Zuerst und hierzulande natürlich Packet Radio über den integrierten TNC. Man wählt zunächst im Menüpunkt 1-4-1 das Datenband aus, wahrscheinlich 70 cm, das nun mit einem D gekennzeichnet ist. Es besteht somit die Möglichkeit, im ausgewählten Datenband Packet Radio zubetreiben und im anderen Band dem Funkverkehr zu lauschen, wie sich das für einen echten Duobänder gehört. Dann den Save-Modus ausschalten und einmal die TNC-Taste gedrückt, um auf Packet zu schalten („Opening TNC“). Default-Einstellung für die Baudrate ist 1200 Bd, und falls gerade eine aktive Digi-Frequenz eingestellt ist, dann kann schon die erste Cluster-Meldung auf dem Display erscheinen, begleitet von einem akustischen Hinweissignal. Da dem Geräter auch eine Bakenfunktion mit auf den Weg gegeben wurde, muß diese natürlich ausgeschaltet sein, um den Digi nicht zu stören. Nach zehn Sekunden geht das Display wieder auf Frequenzanzeige oder zeigt eine neue Cluster-Meldung an. Die letzten zehn aktuellen Cluster-Meldungen werden vom Gerät gespeichert und lassen sich per LIST durchblättern. Ein nettes Feature für den DX-

Enthusiasten, das ganz ohne PC-Anschluß oder irgendwelchen Zusatz-Equipments auskommt.

Ein weiterer Druck auf die TNC-Taste schaltet das Gerät in den Packet-Radio-Betrieb, für den ein als Sonderzubehör erhältliches Kabel PG-4W zum Anschluß an den PC erforderlich ist. Im Handbuch ist die Stiftbelegung sowohl für die dreipolige 2,5-mm-Klinkenbuchse als auch den DB-9-Stecker für den Anschluß an die serielle PC-Schnittstelle angegeben, so daß der Kabel-Selbstkonfektionierung nichts im Wege steht. Diesen Weg wird sicher derjenige gehen, der einen Zwerg-PC wie etwa den HP-200LX o. ä. benützt und dem das PG-4W zu lang ist bzw. den der dicke DB-9-Stecker stört. Der TNC wartet also nach Anschluß an den PC auf Befehle und kann nun von dort aus gesteuert werden, Terminal-Software gibt es zu Genüge dafür. Insgesamt versteht er 44 Befehle, die im Handbuch ausführlich erläutert werden. Bevor es losgehen kann, müssen noch einige Parameter eingestellt werden: Übertragungsrates 9600 Bd, Datenlänge 8 Bit, Stoppbit 1 Bit, keine Parität und Abblaufsteuerung Xon/Xoff. Der „interne“ Datenfluß zwischen PC und TNC ist mit 9600 Bd nicht der allerschnellste, aber immerhin. Das TH-D7E meldet sich übrigens bei jedem Einschalten mit einer durchlaufenden Anzeige bezüglich der verwendeten Software, macht einen Reset und lädt beharrlich Default-Einstellungen. Im Klartext: so Dinge wie die Eingabe des eigenen Rufzeichzeichens, der wichtigen TX-Delay oder der Baudrate 9600 Bd (Eingabe HB 9600 schaltet den TNC auf 9600 Bd, 1200 Bd sind Default) macht man ziemlich oft...

Nach einem Connect mit einem Digi oder einer Gegenstation im Simplex-Verkehr schaltet der TNC auf den Convers-Modus. Die DCD läßt sich leider nicht abschalten, so daß das TH-D7E solange nicht auf Sendung geht, bis kein Signal mehr empfangen wird. Im Falle des Betriebs über einen Duplex-Digi mit permanentem Sendesignal bedeutet dies „Sankt Nimmerlein“. Man erkennt, daß beispielsweise eine Simplex-Direktverbindung mit zu den problemlosesten Pak-

ket-Verbindungen via TH-D7E gehört. Schwierig wird es beim Betrieb über hinsichtlich der TX-Delay ausgereizte Digs, denen Kenwoods neuester Sproß bzw. dessen TNC oft zu langsam ist. Galten vor nicht allzu langer Zeit IX-Delays von 15 oder längstens 20 ms zu den verpönten „Kampfparametern“, so geht es heute nicht mehr ohne sie.

Auf Pfadfinders Spuren mit APRS

Hier wird es direkt aufregend! Die recht komplexe APRS-Funktion kommt ohne weiteres Zusatzequipment aus und erlaubt neben der Übermittlung beliebiger Texte und Nachrichten per AX.25-Protokoll und 1200 Bd beispielsweise das Mitverfolgen als mobile Station auf einer Landkarte, die auf einem PC-Bildschirm dargestellt wird. Die Position läßt sich am TH-D7E über die POS-Taste eingeben oder direkt von einem GPS-Empfänger im üblichen NMEA-Format übernehmen. Dazu hat das Handy schließlich eine eigene Buchse. Bevor selbst APRS-Daten ausgesendet werden können, muß erst das eigene Rufzeichen eingegeben werden, und dann kann's losgehen. Positionsmeldungen können per PTT oder auch automatisch über die Baken-Funktion in bestimmten Zeiträumen an Monitorstationen ausgegeben werden, es muß dazu nirgendwo ein Connect erfolgt sein. Eine Sendung ins Blaue also mit dem Vorteil, daß beliebig viele Stationen die Aussendung empfangen und auswerten können.

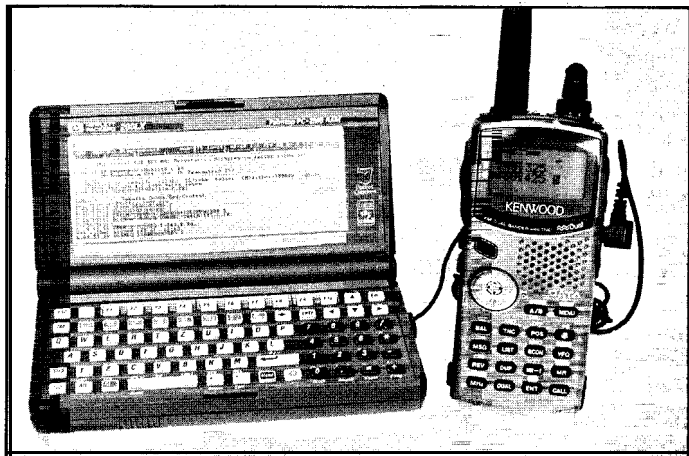
Empfängt das TH-D7E APRS-Daten, wird die Frequenzanzeige unterbrochen, und die empfangene Nachricht angezeigt. Sie kann ein Rufzeichen, eine Positionsmeldung oder Statustext enthalten. Empfangene Positionsmeldungen kann das Handy selbst auswerten, es zeigt die Richtung zu dieser Station in Bezug auf den eigenen Standort in Form einer kleinen Windrose an und errechnet die Entfernung zu ihr in Meilen oder Kilometern (Limit: 9999). Wird auf Umwegen, z. B. über einen Digi, die eigene Sendung wieder empfangen, erscheint „MY PACKET“

Technische Daten Kenwood TH-D7E

Frequenzbereich	2 m: 144,0 bis 145,995 MHz 70 cm: 430,0 bis 439,995 MHz, RX erweiterbar (mit AM-Empfangsmöglichkeit)
Kanalraster	5/6,25/10/12,5/15/20/25/30/50/100 kHz
Ablagefrequenzen	0,000 bis 29,950 MHz programmierbar
Speicherkanäle	200 + 10 Eckfrequenzpaare für den Programmsuchlauf + 10 für DTMF-Anwendungen
Sendart	F3E (FM), F1D (GMSK), F2D (FSK);
AM-Empfang in A-Version	
Frequenzstabilität	+/- 5 ppm zwischen 0 und +50 Fehler! Textmarke nicht definiert.C
Versorgungsspannung	4,5 bis 15 V DC an den Batterieklemmen, 6 V DC nominell, 5,5 bis 16 V DC extern, 13,8 V DC nominell
Betriebstemperaturbereich	-20 bis +60 Fehler! Textmarke nicht definiert.C
Abmessungen	54 mm x 119,5 mm x 35,5 mm (B x H x T) mit PB-38
Gewicht	340 g mit PB-38
Sender	
(Werte für 70 cm in Klammern)	
Ausgangsleistung	6 W (5,5 W) bei 13,8 V DC , 5 W bei 9,6 V DC , 2,5 W (2,2 W) bei 6,0 V DC , 0,5 W in Stellung Low , 50 mW in Stellung EL (Economy Low)
Stromaufnahme	max. 1,5 A (1,6 A) bei 13,8 V DC , max. 1,1 A (1,3 A) bei 6,0 V DC , ca. 500 mA in Stellung Low , ca. 250 mA in Stellung EL
Nebenwellen	> 60 dB unterdrückt Hu +/- 4,3 kHz
Mikrofonimpedanz extern	2 kOhm
Empfänger	
(Werte für 70 cm in Klammern)	
Zwischenfrequenzen	38,85 MHz (45,05 MHz) und 450 kHz
Empfindlichkeit	0,15 µV (0,14 µV) für 12 dB SINAD ; 0,24 µV mit AIP
Isolchempfindlichkeit	0,1 µV
Selektivität	> 12 kHz/-60dB; < 28 kHz/-60 dB
Spiegelfrequenzunterdr.	> 80 dB
Stromaufnahme	max. 10 mA/9,6 V DC , 80 mA ohne Signal, ca. 30 mA bei aktivierter Stromsparschaltung 1:2,5 ; TNC ca. 135 mA
NF-Ausgangsleistung	> 450 mW an 8 Ohm bei 9,6 V DC , > 300 mW an 8 Ohm bei 6,0 V DC



Miniatur- **1200-Bd-Packet-Radio** „einst“...



...und jetzt. Kenwood zeigt, wo es lang geht, das „**Schachterlmodem**“ ist **überflüssig geworden**. Und wenn das **Handy** dann auch die darin gesetzten **Erwartungen w 100 Prozent erfüllt**, wird die Freude grenzenlos sein.

im Display. Bis zu 40 solcher Meldungen speichert das Gerät, sie lassen sich per LIST der Reihe nach wieder abrufen. Zur Stationskennung hält das TH-D7E selbst eine Reihe von Symbolen („APRS-Icon“) bereit; aus 15 davon kann eines für die eigene Station verwendet werden, 18 wertet das Gerät empfangsseitig aus. Die APRS-Software – ein Wirt-Programm von WP4APR – unterstützt **rund 200**. Mit geeigneter Stationskennung sieht man schon auf den ersten Blick, ob sich hinter dem Rufzeichen eine Fahrrad-mobile Station, ein **Jogger**, ein Segler, ein Geländewagenfahrer uvm. verbirgt. Man muß zugeben: das hat was. Mit zwei TH-D7E und **GPS-Unterstützung** beispielsweise kann man sich kaum mehr aus den Augen verlieren..

Stets im Bilde mit **SSTV**

Das dritte Spezial-Feature, nämlich **SSTV-Übertragung** via Kenwoods sogenanntem interaktivem Bildkommunikationsgerät VC-H 1, konnte mangels Masse“ nicht ausprobiert werden. Laut Handbuch sind die folgenden **SSTV-Betriebsarten** möglich Robot 36 (Farbe), Robot 72 (Farbe), AVT 90, AVT 94, Scottie S 1 und S2, **Martin M1 und M2** sowie **Fast FM**. Über das **Einstellmenü** (Ebene 3) lassen sich Texte und Textfarben für das eigene Rufzeichen, den Rapport und Nachrichten programmieren. Schließlich könnte man noch über ein weiteres, mit CTCSS

ausgestattetes Gerät das VC-H1 fernsteuern was ganz ungeahnte Möglichkeiten **eröffnet**..

Im praktischen Betrieb machte das TH-D7E wegen der guten Leistungen von Sender und Empfänger eine gute Figur. Der natürlich winzige Lautsprecher kommt gut mit dem maximalen NF-Angebot von -je nach Höhe der Versorgungsspannung- über **450 mW** gut zurecht. Die Wiedergabequalität entspricht eher dem, was man von einem wesentlich größeren Handy erwartet. Trotz der geringen Geräteabmessungen sind nicht nur alle notwendigen **Extern-Anschlüsse wie Lautsprecher/Extern-Mike** und eine **Lade/Versorgungsbuchse**, sondern auch noch Anschlüsse für PC und GPS-Empfänger – eine reife Leistung der Konstrukteure. Das beiliegende Ladegerät BC-17 kennen wir schon seit einigen Jahren.

Fazit

Kenwoods niedliches, nach dem TH-79E wieder einmal reichlich innovatives **Zweiband-Fummelchen** TH-D7E verbindet sehr viele Features und modernste Elektronik in handhabbaren Abmessungen mit einem ansprechenden Design. Das Gerät läßt sich dank der Wipptaste **sehr** gut mit nur einer Hand bedienen. Schön, daß die **Akkus** des Vorgängers identisch sind und hiernatürlich verwendet werden können. Wenn die wiederum recht lange SMA-Antenne stört, **findet** im Zu-

behörhandel diverse Kurzantennen, die in den **Afu-Bereichen** 2 m und 70 cm zufriedenstellend funktionieren. Wie bereits beim Testbericht zum TH-G7 1E erwähnt, funktioniert ein noch von **früheren** Testreihen herumliegendes **Zweiband-SMA-Stummelschwänzchen** FA-S270A eines hier nicht genannten Mitbewerbers am TH-D7E ganz **ausgezeichnet** und gibt ihm etwas „**ausgewogenere**“ optische Proportionen. Zu den technischen Daten des **Geräts** gibt es wenig zu sagen und mit Ausnahme der üblichen hohen Stromaufnahme beim Senden zu kommentieren. Man fragt sich immernoch, wo der Zwerg derartige Ströme eigentlich hinsteckt. Leider ist die Innovation sowohl am serienmäßigen als auch am optionellen **Zusatzakku** PB39 (**9,6 V/600 mAh**) vorbeigegangen, es handelt sich hier um altbekannte **NiCd-Technik**. Schön wäre **NiMH** gewesen, zumal so die Akkus entweder noch flacher ausgefallen oder mit wesentlich mehr Kapazität gesegnet gewesen wären. Li-Ion wäre noch toller, doch **wehrt** sich diese Technik leider noch gegen ungebührlich hohe **Stromentnahmen** - hier gibt es noch Raum für Innovationen. Die nicht **unflotte** Guidefunktion des Vor-Vorgängers TH-79E hätte das TH-D7E wegen der gewachsenen Komplexität durchaus vertragen, sie wäre allerdings auch recht umfangreich ausgefallen- siehe Handbuch. Ansonsten: ein sehr hübsches, ausgesprochen kluges **Kerlchen** für den Technik-Freak.

Herbert Meerbusch

Martin Elbe, **DD9MW**, und Nils Schiffhauer, **DK80K**, sind als Kurzwellenhörer zum Amateurfunk gekommen. Und sie haben sich bei-
de richtig darauf gefreut, die drei heutigen Top-Receiver der auch noch für Funkamateure und **SWLs** erreichbaren Preisklasse gegeneinander, miteinander antreten zu lassen.

Wer sich heute einen **Top-Kurzwellenempfänger** kaufen will, der hat unter 5000 DM eine wirklich feine Auswahl. Da sind die beiden DSP-Receiver

- Kneisner+Doering KWZ30 für 3.500 DM und der

- JRC NRD-545 für 4.700 DM sowie der Top-Analog-Receiver

- AOR AR-7030, der voll ausgebaut mit fünf Filtern auch seine 3.742 DM kostet.

Wer also unter der Preisklasse eines **HF-1000** von Watkins+Johnson bleiben will, oder eher muß und wer erst recht nicht in die preislichen Regionen eines **EK895** von Rohde & Schwarz oder gar des **1 00.000-DM-Bohiden E-1800A** der DASA entschwinden kann, dem präsentiert sich die Qual der Wahl zwischen diesen drei Geräten. übrigens nicht nur im Hobbybereich, sondern auch im Profisektor schaut man sich nach diesen Alternativen um. So werden eine Reihe von **NRD-535** bereits bei staatlichen Stellen genutzt. Und diese interessieren sich durchaus auch für den **KWZ30**.

Unterschiedliche Bedienkonzepte – und jedes ist gewöhnungsbedürftig

Top-DXer Martin Elbe und ich haben nun alle drei Receiver Seite an Seite ausführlich miteinander verglichen. Wir wollen Sie diesmal nicht mit detaillierten Proben des **Hörgeschmacks** unterhalten, sondern in aller Kürze im Überblick referieren, wo wir – welche – Unterschiede und Gemeinsamkeiten sehen. Wir sind uns darüber klar, **daß für** die meisten Funkamateure und **SWLs** ein Receiver in dieser Preisklasse eine erhebliche Ausgabe ist, die genaue Überlegung verlangt. Hier die richtige Wahl zu treffen, dabei wollen wir helfen.

Die Bedienkonzepte können kaum unterschiedlicher sein:

- der **KWZ30** verläßt sich fast vollständig auf Tasten und Menüs,

- der **NRD-545** bietet eine Vielzahl von Funktionskontrollen **für** den direkten Zugriff, unter denen nochmals weitere Möglichkeiten haren,

- der **AR-7030** setzt auf wenige Bedienelemente, die dank intelligenter Software beinahe **Softkey-artig** fast immer dann griffbereit sind, wenn die Situation es erfordert.



Treffen der Giganten: Auf den DSP-Profis **NRD-545** (unten) und **KWZ-30** thront der **AR-7030** klein und leicht wie ein Zaunkönig.

NRD-545, KWZ-30 und AR-7030: Wer ist der Beste im ganzen Land?

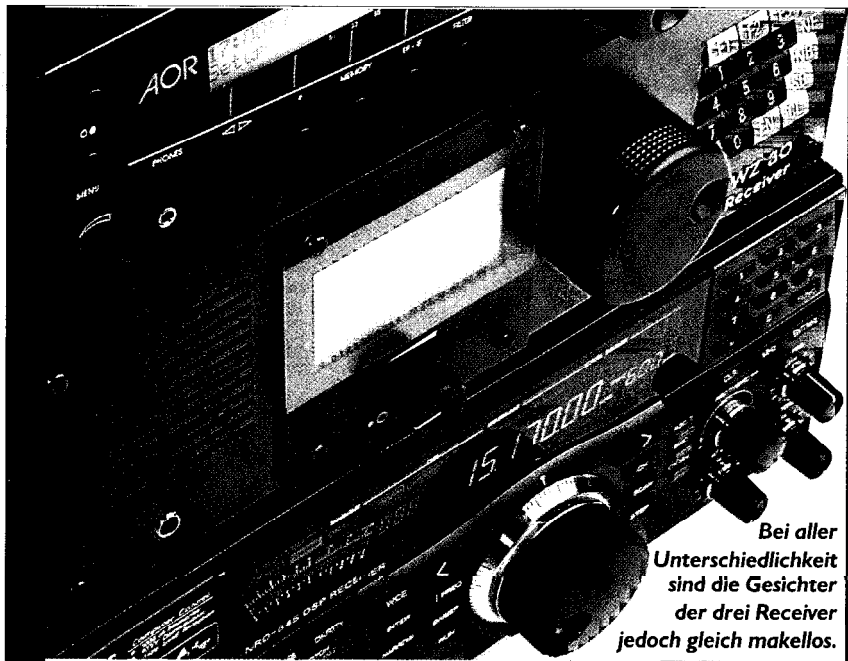
Wir enthalten uns zumeist der Bewertung von Bedienkonzepten, da sich der Hörer daran ohnehin genauso schnell gewöhnt wie an die Stärken und Schwächen etwa eines Schreibprogramms. Dem klassischen Konzept eines Suchempfängers, bei dem es auf immer wieder unterschiedliche Optimierung des Empfanges ankommt, entspricht der **NRD-545** am ehesten, gefolgt vom **AR-7030**. Der **KWZ30** hat im Prinzip auch alles mit an Bord, aber das Trio aus Frequenzabstimmung, Paßband-Tuning und Bandbreitenwahl ist nicht so schnell bei der Hand, wie ständig **wechselnde** Bedingungen es erforderlich machen.

Alle Receiver haben einen PC-Anschluß, der viele ansonsten per Menü zugänglichen Funktionen nun über am Bildschirm simulierte Regler zur Verfügung stellt. Von dieser „virtuellen“ Frontplatte profitiert der **KWZ30** auch dann am meisten, wenn man seine vier

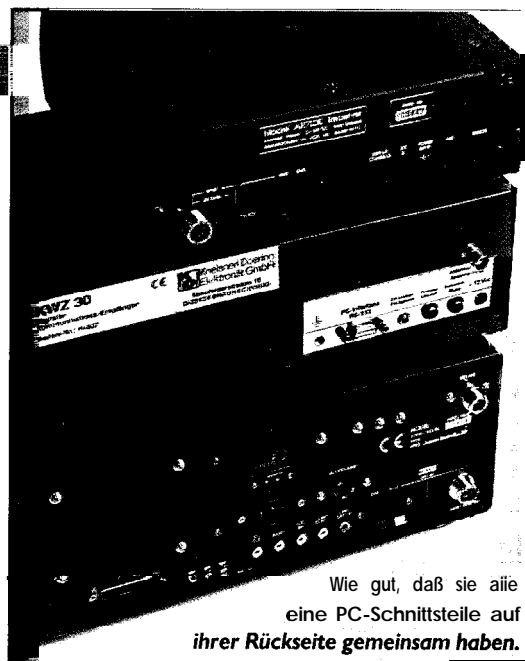
F-Tasten so belegt hat, daß sie einem die wichtigsten Wünsche mit einem Knopfdruck erfüllen.

Mechanische Verarbeitung: Braunschweig führt

Bei der mechanischen Verarbeitung – die auch das Feeling am Abstimmknopf einschließt – ist eindeutiger Sieger der **KZW-30**, in einigem Abstand gefolgt von den beiden anderen Receivern. Der Abstimmknopf des **KWZ30** ist aus Aluminium gefräst und mit einem Gummiring versehen, der in der Foto-branchen für Objektive eingesetzt wird – ob er von **Rollei** aus dem selben Braunschweig ist? Er läuft glatt und rund mit bemerkenswert steuerbarem Schwungrad-Effekt-ein Genuß, der nur noch von Rohde & Schwarz' Abstimmknöpfen mit situativ zugreifender Magnetbremse übertroffen wird. Die Tastatur ist



Bei aller Unterschiedlichkeit sind die Gesichter der drei Receiver jedoch gleich makellos.



Wie gut, daß sie alle eine PC-Schnittstelle auf ihrer Rückseite gemeinsam haben.

exzellent, wegen des positiven Knack-Feelings nannten wir sie „Cockroach“, nach der englischen Bezeichnung für Schabe, die beim Zerdrücken ein ähnliches Geräusch machen durfte.

Digitale Spezialitäten: Was haben sie nur, was er nicht hat?

- Bei den elektrischen Eigenschaften muß man schon recht stark differenzieren. Der analoge AR-7030 kann mit all dem nicht glänzen, die was seine DSP-Konkurrenz ins Feld führt:
- einer Unmenge von Bandbreiten
 - einer anpaßbaren Rauschunterdrückung
 - einem automatischen Multi-Notchfilter
 - digitalen Demodulatoren.

Von diesen Dingen können vor allem die vielen DSP-Filter in manchen Situationen einen Vorteil ausspielen, der selbst mit Quarz- und Collins-Filter sowie dem Paßband-Tuning des AR-7030 nicht immer erreichbar ist. Wir haben in pattagierten (Tropen-)Bändern solche Fälle erlebt, wo eine Bandbreite von – sagen wir 3,7 kHz den Störer noch beinhalten, während er mit 3,2 kHz draußen war. Was damit noch an Sprache übrig blieb, war mehr als die 2,2 kHz des exzellenten Quarzfilters beim AR-7030 und trug damit zur besseren Verständlichkeit bei. Auch für die Einstellung eines je nach Bandbreite und Geschwindigkeit optimierten Signal-/Rausch- oder Störabstandes für Datenfunk eignen sich die DSP-Filter hervorragend, wobei sie hier auch noch ihre extrem geringe Welligkeit in eine geringere Fehlerrate umsetzen können. Wie oft man so etwas braucht? Je öfter man in wirklich extremen Gefilden grast.

Die digitalen Demodulatoren können alles das, was die guten Analog-Demodulatoren des AR-7030 auch können – einschließlich Synchron-Demodulation. Freilich hat nur der NRD-545 die Betriebsart AMS, empfängt also AM-Stereo auf Mittelwelle, wie es bisher wohl nur in den USA ausgestrahlt wird.

In der Kombination von Bandbreiten, Demodulatoren und nicht zuletzt AGC-Regelverhalten haben die beiden DSP-Receiver einen erstaunlich ähnlichen Klang, der eine chirurgisch-präzise Verständlichkeit bietet. Unter absolut schwierigen Verhältnissen lassen sich damit ein wenig mehr Details einer Rundfunk-sendung für einen Empfangsbericht aufnehmen als bei ihrem analogen Gegenüber. Der KWZ30 klingt noch eine Spur synthetischer, da er zugunsten einer guten Sprachverständlichkeit ganz tiefe Bässe spürbar zurückhaltend behandelt. Ein Solo von Charles Mingus etwa, das auf dem AR-7030 zimmerfüllend zu hören ist, klingt auf dem KWZ-30 deutlich dünner. Sprache in SSB wiederum erhält dadurch einen knackig-exakten Ton.

Rundfunkhören, british style

Martin und ich geben bei längerem Zuhören vor allem beim Rundfunkempfang freilich dem AR-7030 den ersten Platz. Sind wir Traditionalisten, ist das eine subjektive Empfindung, die von der digitalen Generation nicht mehr geteilt wird? Schwer zu sagen – es ist einfach unser persönlich-subjektiver Eindruck, den wir uns nach dem Hören von allerhand Praxisbeispielen gebildet haben. An zweiter Stelle steht zu meist der NRD-545, wobei der Abstand zum KWZ30 so gering ist, daß dieserjenen manchmal überholt, manchmal gleichzieht.

Wie steht es mit den Basisigenschaften der drei Receiver, also dem Großsignalverhalten, der Empfindlichkeit, dem Rauschen? Wir haben sie an überdurchschnittlichen Antennen wie der 40 m langen FD-4 und der Kurzwellen-Logger DLP1 I miteinander verglichen. AR-7030 und KWZ30 kommen ohne Vorfilter aus, bei AR-7030 läßt sich die Empfindlichkeit noch mit einem Vorverstärker steigern. Der NRD-545 bietet relaisgeschaltete Vorfilter, die mittels Kapazitätsdioden zudem noch entsprechend der eingestellten Frequenz automatisch abgestimmt werden („tracking

preselector“). Fast immer lag der AR-7030 in Empfindlichkeit und Großsignalverhalten vorne, während NRD-545 und KWZ30 um den jeweils zweiten Platz rangelten. Darüber allerdings ist beim recht jungen NRD-545 das letzte Wort noch nicht gesprochen, denn sein vergleichsweise außerordentlich hoher Aufwand mit dem dahinter stehenden überzeugenden Konzept sollte sich eigentlich in jeder Empfangssituation heraushören lassen.

Drei gleich liebenswerte Geschwister

„Nehmt alles nur in allem“, wie Wilhelm Raabe in seinem „Hungerpastor“ sagen läßt. So gesehen gleichen die drei Receiver drei Töchtern, die man alle gleich gern hat. Und doch musiziert man mit der einen lieber, während die andere eine begnadete Köchin und die Dritte wiederum jemand ist, der man sich umstandslos in der Hauptverkehrszeit in Berlin vom Bahnhof Zoo in die Schlüterstraße kutschieren ließe. Die Schnittmenge aller drei Receiver ist außerordentlich groß. An den Rändern bleiben beim längeren Hörempfang leichte Vorteile für den AR-7030, während die DSP-Profis sich u.a. im Datenfunk von der Schokoladenseite zeigen. Wer bereits einen aus diesem Trio hat, für den besteht wenigstens als Hobby kaum ein vernünftiger Grund zu wechseln in der Hoffnung, daß sich dadurch völlig neue Welten aufateten. Es sei denn, man hat es auch auf den Bereich über 30 MHz abgesehen, den freilich nur beim NRD-545 eine zusätzliche Konverter-Karte erschließt.

Nils Schiffhauer, DK8OK

Bezugsquellen:
 AR-7030: bogerfunk, Grundesch 15, D-88326 Aulendorf; Telefon 07525/451, FAX 07525/2382
 NRD-545: stabo, Münchewiese 14-16, D-31137 Tilledesheim; Telefon 05121/762010, FAX 05121/516847
 KWZ-30: Kneisner + Doering, Senefelder Str. 16, D-38124 Braunschweig; Telefon 0531/610352, FAX 0531/611142

Das geht doch jedem so: wie schnell möchte man nicht wissen, ob aus dem Transceiver auch wirklich die richtige Frequenz herauskommt. Oder überhaupt ein Signal. Hier und in anderen Einsatzfällen leisten die Frequenzmeßgeräte von Aceco preiswerte Dienste.

Eine ganze Reihe nützlicher Meßgeräte im jeweils uniformen Format ist bei europoint erhältlich. Da ist einmal die Dreier-Serie der Frequenzzähler

- FC-1001 mit einem Bereich von 10 MHz bis 3 GHz,
 - FC-1002 für 1 MHz bis 3 GHz und
 - FC-2001 für 10 Hz bis 3 GHz
- sowie die beiden HF-Schnüffler
- FC-3001 für 10 MHz bis 30 MHz und
 - FC-3002 für 1 MHz bis 3 GHz.

Die Frequenzzähler sind in einem Kästchen mit den Abmessungen 80 mm B x 68 mm H x 31 mm T untergebracht und wiegen 210 Gramm. Alle bieten sie eine BNC-Buchse mit 50 Ohm Impedanz zum Anschließen der Meßquelle. Darüber hinaus sind die Geräte auch empfindlich genug, um mit aufgesteckter Stummel-Antenne das jeweils nächste und stärkste Signal anzuzeigen.



Eine Datenverbindung zwischen vielen Scannern und dem HF-Schnüffler FC-3001 erlaubt das schnelle Auffinden und Hören stärkerer Sender im Frequenzbereich von 10 MHz bis 3 GHz.

Frequenzzähler und HF-Schnüffler von Aceco

Der mit 189,- DM preiswerteste Zähler FC-1001 hat eine achtstellige Anzeige für maximal 100 Hz Auflösung. Der mit 239,- DM etwas teurere FC-1002 bietet zehn Stellen und eine Auflösung von 0,1 Hz. Die Auflösung hängt von dem eingestellten Frequenzbereich und der sogenannten Torzeit ab. Für schnelle Messungen bis 300 MHz braucht der FC-1002 gerade mal 0,0625 Sekunden, um die Frequenz mit 10

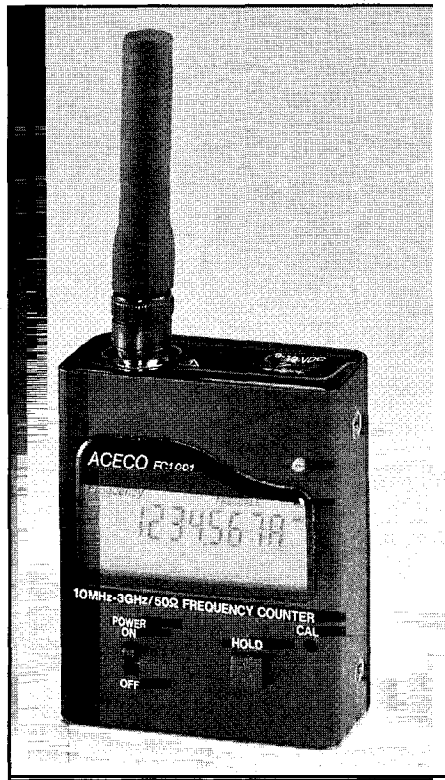
Hz Genauigkeit darzustellen. Wünscht man hingegen den Meßbereich bis 3 GHz, so fällt diese Genauigkeit im selben Zeitraum mit 1.000 Hz naturgemäß grober aus. Die maximal erzielbare Genauigkeit liegt bei 10 Hz, wenn man eine Torzeit von mindestens einer Sekunde wählt so lange also muß der Sender gewissermaßen stillhalten. 0,1 Hz Genauigkeit lassen sich nur im Bereich bis 300 MHz erzielen, hier-

für ist eine Torzeit von sogar vier Sekunden erforderlich.

Die gleichen Daten wie für den FC-1002 gelten auch für den FC-2001 für 369,- DM mit seinen jedoch weit in den Niederfrequenzbereich gehenden Frequenzen. Die beiden teureren Frequenzzähler orientieren zudem mit einer 16-stelligen Balkenanzeige über die relative Feldstärke. Das reicht oft, um bei bekannten Sendeleistungen in

etwa die Entfernung abschätzen zu können. Oder man spürt nach dem Topfschlag-Prinzip „heiß/kalt“ den Sender in seinem Versteck auf.

Für die HF-Schnüffler FC-3001/3002 hat europoint den etwas unglücklichen Ausdruck „Handy Finder“ gefunden, was erst an ein Gerät denken läßt, das GSM-Handys aufspürt. Dabei aber handelt es sich um intelligente Frequenzzähler, die beide über eine Schnittstelle zu vielen Scannern/Empfängern der Firmen Icom, AOR, Realistic und Alinco verfügen. Je nach Receiver ist noch ein PC-Interface notwendig. Der FC-3001 (DM 349,-) hat die selben Abmessungen und das selbe Gewicht wie die o.g. Frequenzzähler. Die siebenstelligen LCD-Anzeige löst bis 1 kHz auf, und eine 16-stelligen Balkenanzeige bietet eine Abschätzung des Pegels. Der 419,- DM teurere FC-3002 bietet nicht allein den größeren Frequenzbereich, sondern hat mit B 100 mm x H 68 mm x T 31 mm die etwas größeren Abmessungen. Und er wiegt genau ein halbes Pfund. Dafür ist auch die Elektronik mit ihrer zehnstelligen LCD-Anzeige auflöser stärker und bietet eine Genauigkeit von 0,1 Hz.



Die Geräte bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Werkstatt, beim Service, in Hobby und Beruf. Auf einfache und preiswerte Weise läßt sich damit die Frequenz von Sendern schnell und recht genau überprüfen. Und die HF-Schnüffler können dabei helfen, beispielsweise bei einem Einsatz automatisch die Arbeitsfrequenzen herauszubekommen – oder vielleicht sogar eine Wanze zu entdecken! Ihre Empfindlichkeit liegt sämtlich bei 2 mV im Bereich zwischen 100 MHz und 1,2 GHz, um darunter und darüber dann abzuflachen; bei 2,4 GHz auf einen Wert um 100 mV.

Werner Bauer

funk

◀ Das FC-1001 ist der preiswerteste Handy-Zähler von Aceco. Er bietet mit seiner achtstelligen Anzeige 100 Hz Auflösung zwischen 10 MHz und 3 GHz.

BESUCHEN SIE UNS IM INTERNET: www.boger.de / www.aor.de

AR-8000 ab 848,- DM

ECO-Version
DA-Version inkl. Tasche, Diskriminator-Ausgang
SIAM-Version inkl. Tasche, Sprachinverter, 4 kHz-Filter
All Inclusive wie SIAM + Software SCAN-Control, RS-232 Interface, TB-Modul, M-770V Sony Tonband, Cassette, Batterien

AR-3000A ab 1.631,- DM

ECO-Version
SIAM-Version inkl. Sprachinverter, AM-Selektion 2,3 kHz-Filter
ALL INCLUSIVE wie SIAM + TE-Modul, Diskriminator-Ausgang, M-770V Sony Tonband, Cassette, Batterien

NEWS

Die absoluten Neuheiten finden Sie im Internet unter: www.boger.de **boger news**

ALINCO

Neu! DJ-V5 Duoband-Handy... auf Anfrage
DJ-C 1E/C4E 2m-/70cm-Handy, Kreditkartenformat... je 238,- DM
DJ-C5E Duoband-Handy, Kreditkartenformat 378,- DM

YAESU

Neu! FT-100 HF/VHF/UHF-Transceiver 3.095,- DM
FT-847 All-Mode KW-Transceiver 3.983,- DM
Neu! VX-SR Duobandhandy, Höhen-/Luftdruckmesser opt. 780,- DM
VX-1R Duoband-Mini-Handy... 596,- DM

AOR -Empfänger und Zubehör

AR-8200% 1.130,- DM

AR-8200SI 1.280,- DM

inkl. eingeb. 1-fach-Sprachinverter: Slot-Platz bleibt frei für weitere Option! Limitierte Stückzahl!

- VI-8200 Sprachinverter 150,- DM
- EM-8200 Ext. Speichererweiterung 150,- DM
- CT-8200 CTCSS-Unit 190,- DM
- PCC-8200 PC-Kabel 183,- DM
- CC-8200 PC-Kabel mit CD-Rom 250,- DM



- IF-8200 Universal-Anschlusskabel für Scout, Tape, Diskriminatorausgang
- IPC-SW 220,- DM
- TE-8200 Toneleminator 115,- DM
- LC-8200 Ledertasche 56,- DM
- RU-8200 Sprachaufzeichner 150,- DM

- 0 100 kHz ... 3040 MHz
- 0 AS-Mode WFM, NFV, AM, USB, LSB, CW
- 0 Band scope mit bis zu 10MHz SPAN
- 0 3001 Speicher
- 0 40 Steps/Sekunde

Die Software **ScanControl 2.0** steuert jeden aktuellen AOR-Receiver!
Neu! Jetzt auch für ICOM IC-R8500 u.a.!

Superschneller Suchlauf von bis zu 19 steps/sec!
Verschiedene Versionen im Angebot! ab 168,- DM

TV sehen mit AR-5000



Jetzt ab Lager lieferbar!



AR-5000 TV mit eingebautem bogertfunk-TV-Modul 3.847,- DM
Empfang von TV, AN und Sonderkanälen!



AR-7030 ab 2.245,- DM

STANDARD C6-Version inkl. 4 kHz AM-Collins-Filter
DX-Version inkl. FPU-7030 und besserer IP2+IP-3
EURO-Line Spezialfilterbestückung für Profis, inkl. FT-624 mit 5 Filtern bestückt

SDU-5500 Spektrum-Display-Unit mit super-großem LC-Display! Anschlußfertig für AOR AR-5000 und AR-3000A (mit ZF-Modifikation) sowie für ICOM R-7100, R-7000 (CT-17 wird jeweils benötigt) und R-8500.

◊ Werksvertretung ◊ EMV-Labor ◊ Service-Zentrum ◊

Gesamtkat. 1log 1998/99 bitte mit DM/Sfr. 10,- anfordern. Rückerstattungsgutschein liegt bei! *Der Empfang von nicht öffentlichen Aussendungen ist gemäß §§ 95, 86 TKG strafbar.* bogertfunk ist einzig autorisierte AOR-Vertretung in ganz Deutschland! Preise sind gültig solange Vorrat reicht! 24 Monate Gewährleistung für AOR- und YUPITERU-Geräte!

bogertfunk SCHWEIZ
Detailversand und Großhandel
Bahnhofstr. 4, CH-8590 Romanshorn, Tel/Fax (071)4611057

bogertfunk
Direkt-Verkauf und Versand Großhandel
Funktanlagen GmbH

Direktverkauf oder über **UNSERE** Vertragshändler: (die Teilnehmer unserer Handlungsschulungen sind markiert)
Dr. Högwald & Rietschel 01217 Dresden * FL-Electronic 08118 Hartenstein * F+K Funktechnik 10969 Berlin * Alltronic Funkanlagen 13403 Berlin
* Radio Kölsch 20357 Hamburg * Fellics-Tech 21255 Tostedt * Funk Point 37077 Göttingen * Wienbrügge Funkcenter 37083 Göttingen * Charly H. Hardt 42857 Remscheid * europoint electronic 45144 Essen * Lührmann Elektronik 51647 Gummersbach * Frank Martin 53347 Alfth-Witterschlick
* Maku 71364 Winnenden-Baach * Jürgen Martens 72800 Enlingen * Jürg Comm-Technik 77656 Offenburg * Haro-Electronic 89347 Bubesheim
Cümburg

Grundesch 15, 88326 Aulendorf/Steinenbach, Tel. (07525)451, Fax (07525)2382, eMail: bogertfunk@t-online.de



Quarz- und EPROM-gesteuerte Funkgeräte mit Betriebsfrequenzen bis 200 MHz können mit dem 584B locker ausgezählt werden.

Vectronics Monitor 584B

Kleiner HF-Meßplatz für den schmalen Geldbeutel

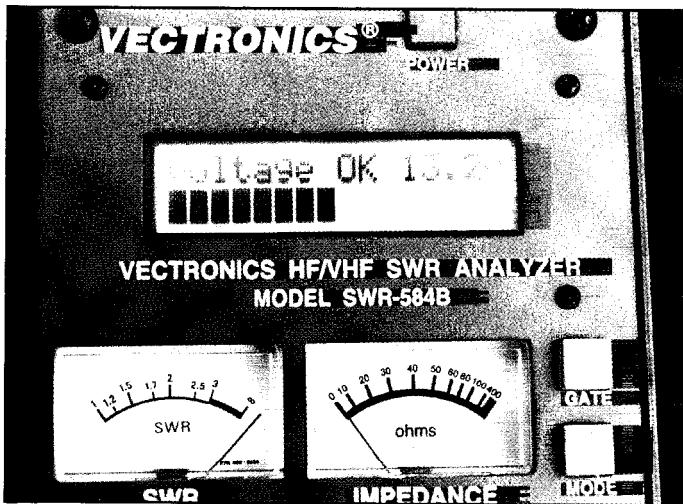
Im Zuge der um sich greifenden Digitalitis kann es leicht passieren, daß man das riesige Gebiet der analogen HF-Meßtechnik etwas aus den Augen verliert. Für den ganz kleinen Geldbeutel gibt es hier ein interessantes Gerät, den HF/VHF-SWR-Analyzer 584B von Vectronics, deutlich aufgewerteter Nachfolger des bekannten Monitor-Test-Analyzers 584. Er beinhaltet einen Signalgenerator von 1,8 bis 170 MHz, einen Frequenzzähler von wenigen Hertz bis 200 MHz, Dipmeter, Impedanzbrücke von 0 bis 650 Ohm und SWR-Brücke 50 Ohm in einem kompakten Gerät, nun ergänzt um einen 8-bit-Mikrocontroller. Diese Kombination erlaubt eine erstaunliche Fülle von Tests und Messungen an Funkgeräten, Funkfernsteuerungen, Radios, Oszillatoren, Antennen und Anpaßgeräten, Baluns, Spulen und Kondensatoren. Ein ausführliches, deutsches Hand-

buch hilft mit Hinweisen und Beispielen wieder auf die Sprünge, wenn das eine oder andere bereits in Vergessenheit geraten sein sollte.

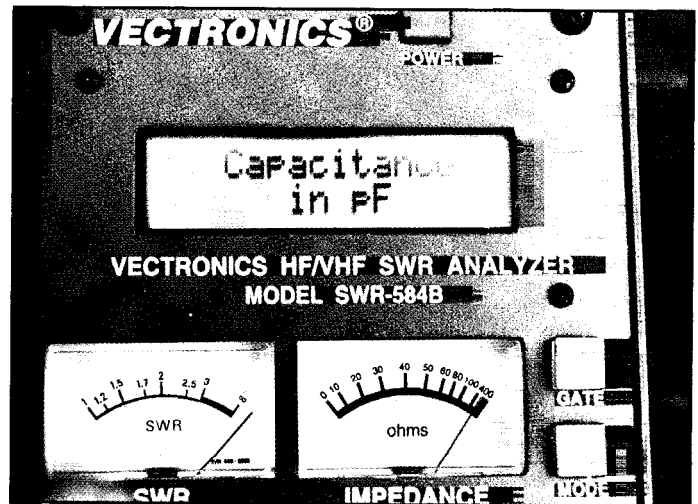
Was ist dieser HF/VHF-SWR-Analyzer nun eigentlich für ein Gerät, wo ist er einzuordnen? Die Bezeichnung Meßplatz wäre sicherlich übertrieben, Prüfgerät dagegen geradezu beleidigend. Wie so oft im Leben, so liegt auch hier die Wahrheit in der Mitte. Die Gerätebezeichnung ist bezüglich des Leistungsumfangs leicht irreführend, mit dem Gerät kann man weit mehr als nur ein Stehwellenverhältnis bzw. die Anpassung überprüfen. Im einzelnen lassen sich, laut Herstellerangaben, folgende Messungen und Tests durchführen:

- Frequenzen zählen ab einigen Hz bis 200 MHz (Auflösung bis 100 Hz) von Oszillatoren und Sendern,

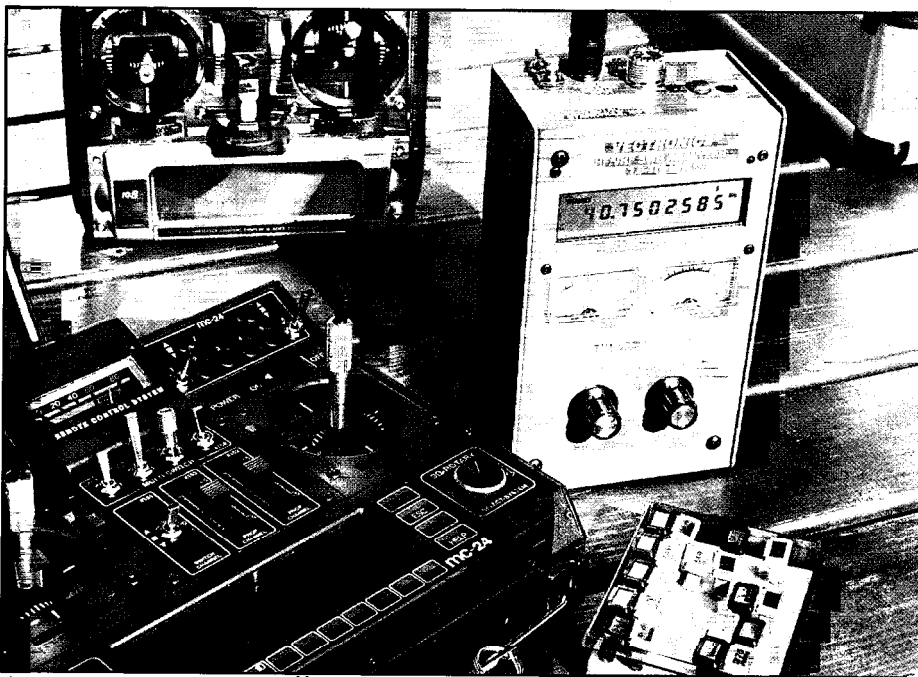
- Stehwellenverhältnis (SWR), Resonanzfrequenz und Bandbreite von Antennen,
- Dämpfung, SWR, Verkürzungsfaktor, Wellenwiderstand und Resonanz von Kabeln,
- Kabelverluste eines 50-Ohm-Koaxkabels,
- SWR und Frequenz eines Antennenanpaßgerätes,
- Impedanz, Verkürzungsfaktor und Resonanz symmetrischer Antennenzuleitungen,
- Resonanzfrequenz, SWR und Bandbreite von Abstimm- und Anpaß-Stubs,
- Resonanzfrequenz von Serien- und Parallel-Schwingkreisen,
- Induktivität, Eigen- und Reihenresonanz von HF-Drosseln,
- Kapazität von Kondensatoren im Bereich von einigen bis zu einigen tausend pF
- Bandbreite, Frequenzabstimmung und SWR von Antennenanpaßgeräten
- und vielem mehr.



▲ Nach dem Einschalten meldet sich der Neuling dank deutlich mehr Intelligenz auf diese Weise: Zunächst sagt er, welche Softwareversion ihm eigen ist und von wo er stammt, dann wird die aktuelle Betriebsspannung gemessen und angezeigt. Unterhalb von etwa 1,0 V gibt es eine Unterspannungswarnung.



▲ Im Klartext wird man durch die Betriebs-Modis geführt: Hier die Startmeldung zur Kapazitätsmessung zwischen einigen bis einigen tausend pF; es folgt nach Anschluß eines Kondensators die Anzeige der Kapazität bzw. der kapazitive Anteil der gemessenen Reaktanz.



▲ Funkfernsteuer-Kanaltabellen *adé*, Auszählen geht schneller. Natürlich ist es schon ein gewisser Luxus, den 584/B mit solchen Dingen zu befassen, es würde auch ein einfacher Zähler genügen...

Das ist schon mal eine ganze Menge, was da geboten wird. Nach dem Einschalten gibt es einen kurzen Selbsttest mit Anzeige im zweizeiligen, jeweils 16stelligen Punktmatrixdisplay: Softwareversion, Copyright Gerätehersteller, Messung der Versorgungsspannung, und schon zeigt sich das erste Arbeitsdisplay (Signalgenerator mit Ausgangsfrequenz entsprechend Bereichsschalter- und Abstimmknopfstellung). Außer der eingestellten Generatorfrequenz werden mit R der reelle und mit X der imaginäre Impedanzan-

teil dessen angezeigt, was an der SO-259-Buchse mit der Bezeichnung „Antenne“ gerade angeschlossen ist. Außer der digitalen Anzeige verrichten die beiden gewohnten Drehspulinstrumente für SWR (links) und Impedanz (rechts) ihren Dienst und zeigen an, was sich am Meßpunkt Antennenbuchse so alles tut. Hat-man zwei Minuten lang nichts am Gerät gemacht, schaltet es automatisch in den Save-Modus, um die nicht unerheblichen Stromaufnahme von 150 mA auf 15 mA zu senken. Das Gerät wird aus zehn Zellen der

Größe Mignon versorgt; im Geräteinneren kann dabei per Jumper zwischen den Steckplätzen Charge (Laden) und Off gewählt werden und damit beispielsweise ein Satz Akkus über die Externversorgungsbuche geladen werden.

Als Hauptanwendungsgebiet des 584B liegt zunächst alles auf der Hand, was sich mit der Antennenanpassung beschäftigt. Das Gerät enthält eine 50-Ohm-Brückenschaltung mit Spannungsdetektoren in jedem Zweig. Die durch eine Messung erzeugten Spannungen werden nach AD-Wandlung einem 8-bit-Mikrocontroller zugeführt, der nach fest implementierten Formeln die entsprechenden Anzeigewerte errechnet. Bei mehrdeutigen oder schwankenden Ergebnissen liefert eine ausgeklügelte Programmierung einen gewichteten Durchschnittswert der zuverlässigsten Information. Und so ist es schon unheimlich praktisch, wenn man ohne weitere Geräte wie Signalgenerator o. ä. einfach nur die Antenne bzw. die Zuleitung zu ihr an den Analyzer anschließt und sogleich sieht, was Sache ist. Besonders der Kurzwellenhörer ohne Lizenz wird sich über die Möglichkeit freuen, seine diversen Langdrahtantennen einmal anpassungstechnisch unter die Lupe nehmen zu können. Dabei wird vermutlich sehr viel Frustrierendes zu Tage treten, wenn die Meßplatte 50 Ohm und SWR in Richtung 1 heißt. Wohlgedenkt: Und! Ein niedriges SWR bedeutet nichts in Verbindung mit einer durch induktive oder kapazitive Komponenten hervorgerufenen Anzeige von beispielsweise 200 Ohm. Und da hilft nun der Analyzer beim Aufbau einer vernünftigen Anpassschaltung oder eines Antennen-„Tuners“ weiter.

Man muß sich trotz der informativen Anzeigen gut in der Materie auskennen, um beispielsweise die Resonanzfrequenz eines Serienschwingkreises festzustellen oder Kabelverluste zu messen. Ein Blick auf die eigentlichen Meßbereiche des 584B zeigt (in alphabetischer Reihenfolge), worin man selbst firm sein sollte: Kabellänge in feet, Kabelverlust in dB, Kapazität in pF (5 pF haben bereits die Buchse und interne Zuleitung), Impedanz oder Z-Magnitude in Ohm, Impedanz-Phase, Induktivität in μH , Reaktanz bzw. X in Ohm, reeller Widerstand bzw. R in Ohm, Resonanzfrequenz in Hz, kHz und MHz, Rückflußdämpfung in dB, Frequenz in Hz, kHz und MHz, SWR bei 50 Ohm Quellimpedanz. Wenn man den 584B als Dipmeter verwenden will, was sehr zu empfehlen ist, dann sollte man sich die zwei als Zubehör lieferbaren Diperspulen zulegen. Sie wurden so dimensioniert, daß damit der gesamte Frequenzbereich des 584B erfaßt wird. Das Handbuch gibt dazu (Selbstanfertigung von Sonden/Dipperspulen) und auch zu den anderen aufgezählten Messungen "ausführlich" Hilfestellung.

Neu ist im Zusammenhang mit dem Einbau des Mikrocontrollers der Betrieb im sogenannten „Advance Modus“, hinter dem sich weitere Betriebsmöglichkeiten für den Profi verbergen. Hierzu gehören: Magnitude und Phasenwinkel der Impedanz, Reflektionskoeffizient, Fehlerstellenlokalisierung (in Kabeln), Resonanz-Modus, Leistungsabweitung in Prozent. Das Handbuch empfiehlt die Nutzung dieser speziellen Funktionen ausdrücklich nur Fachleuten, die in der Antennentheo-



Radios und Weltempfänger mit Skalenzeigerabstimmung lassen sich bequem auf Exaktheit der Anzeige überprüfen und bei zuviel Abweichung natürlich auch sofort abgleichen – sofern ein Manual mit Lageplan der Abgleichpunkte zur Hand ist.

rie sowie den mathematischen Zusammenhängen fit sind und demzufolge die angezeigten Meßwerte auch interpretieren können.

Der Frequenzzähler ist über eine BNC-Buchse separat nutzbar und wird über die Mode-Taste als fünfte Funktion aktiviert. Es ist unbedingt zu beachten, daß dem 584B keinerlei Spannung oder gar Sendeleistung direkt an SO-259- oder BNC-Buchse zugeführt wird! Auch nicht in ausgeschaltetem Zustand. Natürlich verbietet es sich von selbst dort HF-Leistung anzulegen, das Gerät ist kein HF-Sumpf. Für die schnelle Übersichts-Zählung an Funkgeräten oder Fernsteuerungen reicht der Anschluß eines kurzen Stückchens Draht oder einer Kurzantenne vom 2-m-/70-cm-Handy völlig aus. Die maximal zulässige Eingangsspannung beträgt an dieser Buchse 500 mV, doch reichen für eine stabile Anzeige 10 mV bei 1,8 MHz und 100 mV bei 173 MHz vollkommen aus. Mit den wahlweise und im Klartext angezeigten drei Torzeiten (Taste GATE) 10 ms, 100 ms und 1 s ergeben sich am 10-stelligen LC-Display Auflösungen von 10 kHz, 1 kHz und 100 Hz. Die Abweichung des Zählergebnisses beträgt bei 20 °C weniger als 1 ppm.

Fazit

Der HF/VHF-SWR-Analyzer 584B von Vecronics ist ein sehr nützliches, hochfrequentes Vielfachmeßinstrument für den Amateurbereich. Die erreichbaren Abweichungen liegen, dank ausgeklügelter Implementierung der bekannten Algorithmen, zumeist unter 0,5 %, wobei die Fehlertoleranzen aller am Ergebnis beteiligten Komponenten schon eingerechnet sind. Verlieft beim Vorgängermodell die Widerstandsanzeige mit einem 50-Ohm-Abschlußwiderstand bis 100 MHz kor-

rekt, reduzierte sie sich dann bis auf 45 Ohm bei 150 MHz, um dann ab 167 MHz auf 35 Ohm und bei 173 MHz auf 31 Ohm abzufallen, so kann es die B-Version ungleich besser: erst am Ende ergibt sich bei 173 MHz eine Fehlanpassung von 1,05. Sie ist weniger auf den 584B selbst als auf den notgedrungen verwendeten Adapter PL auf N zurückzuführen. Im Rahmen dieses Beitrags ist es unmöglich, auf alle Meßmöglichkeiten detaillierter einzugehen, die der neue 584B in komfortabler Weise bietet. Empfehlenswert ist hier die Lektüre des 76seitigen Handbuchs, das von Communication Systems Rosenberg, 61273 Wehrheim/Ts. bezogen werden kann.

Der vorgesehene Einsatzschwerpunkt des Gerätes liegt zwar im Kurzwellenbereich, doch erfreut bei der neuen B-Version der „Zusatzbonus“ für 2 m mit nun mehr als brauchbaren Ergebnissen. Das Gerät ist mechanisch solide verarbeitet, was vor allem dann spürbar wird, wenn eine Frequenz im 2-m-Band eingestellt, das Gerät nicht gerade zimperlich angefaßt und von hier nach da und von da nach dort gestellt wird – die Frequenz steht im Vergleich zum Vorgängermodell erstaunlich stabil. Auch die exakte Einstellung einer Frequenz im 2-m-Bereich ist nicht mehr so „fummelig“, sie steht jetzt auch, wenn man den Einstellknopf losläßt. Hier wirkt sich deutlich der neue, stabilere Innenaufbau mit überwiegend SMD-Bauteilen aus. Das deutsche Handbuch ist sehr ausführlich gehalten, bietet viel Meßpraxis in Kurzform, diverse Schaltbeispiele und im Anhang viel Wissenswertes über alle gebräuchlichen und manch exotische Koaxialkabel die mit dem 584B natürlich wunderbar vermessen werden können. Alles in allem: reichlich Meß- und Testgerät fürs Geld.

Herbert Meerbusch

Technische Daten Vecronics HF/VHF-SWR-Analyzer 584B

Frequenzbereich	Generator	1,8 bis 170 MHz (Testmuster 1,72 bis 173,29 MHz), unterteilt in sechs Stufen
Leistung	Zähler	ca. 20 mW
Frequenzbereich		bis 200 MHz
Torzeiten/Auflösung		10 ms/10 kHz, 100 ms/1 kHz, s/100 Hz
Anzeigen		K-Punktmatrix-Display, zwei Zeilen zu je 16 Stellen, je ein Drehspulnstrument für SWR und Widerstand (ablesbar 0 bis ca. 500 Ohm), Gate-LED
Abstimmung		über Drehknopf mit Feintrieb 4:1
Anschlüsse		BNC-Buchse für den Zähler, SO-239 für „Antenne“, Externversorgung mit 2,1 mm Hohlstecker, Pluspol innen
Stromversorgung		extern 12 V DC, intern über 8 Mignonzellen
Stromaufnahme		150 mA bei 12 V, Zählbetrieb, 15 mA im Save-Modus
Abmessungen		172 mm x 103 mm x 62 mm (HxBxT)
Gewicht		ca. 840 g inkl. 8 Mignonbatterien
Lieferumfang		Gerät, Tragetasche, Adapter PL/Cynch, Handbuch zum Gerät; optionelles Zubehör: zwei optimierte Diperspulen

Preiswerte Black Box:



Black oder Anthrazit?
Auf jeden Fall ist ein Radio der neuen Generation nur ein Kästchen.

Icom IC-PCR100

Die Kästchen-Radios mit PC-Bedienung werden immer mehr. Mit seinem IC-PCR100 legt Icom einen solchen Receiver für wenig mehr als einen halben Riesen vor. Nils Schiffhauer, DK80K, hat ihn sich angehört.

geht von 10 kHz bis 1.300 MHz

„Downsizing“ ist auch so ein Wort, das sich über die eigentliche Tatsache – Anpassung größerer Geräte/Strukturen aus kleinere Anwendungen – in die deutsche Sprache geschmuggelt hat. Icom macht das mit seinem IC-PCR1000 sogar um eine Zehnerpotenz und bietet jetzt eine abgespeckte Version als IC-PCR100 für nur etwa 550 DM an. Wir bekamen Anfang Oktober 1998 ein erstes Test-

gerät und haben mal ausprobiert, was denn Funkamateure damit anstellen können.

Von 10 kHz bis 1.300 MHz in FM und AM

Der IC-PCR100 zählt zu jenen „Black-Box-Radio“, die als -hier wirklich – schwarzer Kasten mit integriertem Lautsprecher daherkommen und ausschließlich über einen PC zu bedienen sind. Im Gegensatz zum IC-PCR1000 hat der IC-PCR100 nicht einmal mehr einen mechanischen Ein- und Ausschalter. Das Radio überstreicht lückenlos den Bereich von 10 kHz bis 1,3 GHz in AM, FM-schmal und FM-breit. Nein, kein SSB! Das also beschränkt den Amateurfunkeinsatz auf die Frequenzen oberhalb von 29,6 MHz, wobei übrigens das 1 O-m-FM-Relaisband in den Zeiten steigender Sonnenflecken auch so seine Meriten hat.

Der Frequenzbereich läßt sich in kleinsten Schritten zu einem Kilohertz abstimmen, alle anderen üblichen Abstimmsschritte sind selbstverständlich schaltbar. Die Filterauswahl kann sich mit 6 kHz, 15 kHz, 50 kHz und 230 kHz (letzteres nur für FM-breit) sehen lassen, wobei besonders die 50 kHz ein echtes Leckerli für den Empfang umlaufender Wettersatelliten ist. Der automatische Störbegrenzer ANL versöhnt das PC-Zeitalter mit den Anfangszeiten der Kommunikationsempfänger, in denen so etwas „Krachttöter“ hieß. Die Auswertung von über 50 CTCSS Tönen

ist eines der wenigen Luxus-Elemente des Receivers. Alles andere hat man über die Soundkarte des PCs mit geeigneten Programmen zu lösen.

Schöne Software im Lieferumfang

Wie schon beim IC-PCR1000 gewohnt, so kommt der IC-PCR100 auch natürlich gleich mit einer Software. Ersterer war beim Zeitpunkt des Testes bei Version 1.3 angelangt, für den IC-PCR100 erhielten wir die Version 1.0. Für den größeren Bruder IC-PCR1000 sind inzwischen Treiber erhältlich, die diesen Empfänger mit Fremd-Software wie RadioCom 3.0, RadioManager4.3 und VisualRadio verbinden. Damit übrigens mutiert der Empfänger wie bei den Profis zum reinen Sensor. Er hat überhaupt keine Individualität mehr. Ob man vorne einen IC-R8500, einen NRD-545, einen AR-7030 oder einen Kenwood R-5000 anschließt alle bieten sie auf dem Bildschirm das mehr oder wenige gleiche Bild.

Die Icom-Programme für IC-PCR100 und IC-PCR1000 bieten demgegenüber noch eine gewisse Individualität, allerdings auch keine Austauschbarkeit. Man tritt dem IC-PCR100 sicherlich nicht auf die Füße, wenn man ihn leistungsmäßig mit einem Scanner der ca.-800-DM-Klasse vergleicht. Der Hauptbildschirm (Abbildung 1) freilich vermittelt eher das Bild eines Kommunikationsempfängers, den man nun mit Maus und PC-Tastatur besser als jeden Handscanner bedienen kann.

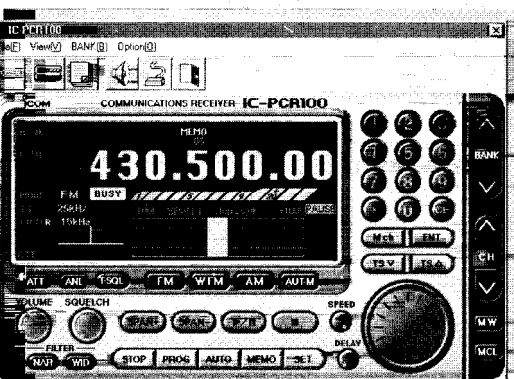


Abbildung 1: Übersichtlich mit allen Bedienelementen und großen Informations-Display tritt uns die virtuelle Frontplatte des IC-PCR 100 auf dem Bildschirm entgegen.



Abbildung 2: Schlank wie ein Küchenradio zum unter den Schrank bauen – auf diese wesentlichen Funktionen beschränkt, nimmt der Receiver auf dem Bildschirm kaum Platz weg.

Technische Daten

Allgemeines

Frequenzbereich: 0,010000-1300,000 MHz (garantiert von 0,5-1300 MHz)
 Betriebsarten: FM-breit, FM-schmal, AM
 Abstimmraster: 1, 5, 6,25, 9, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30, 50, 100, 500 kHz und 1 MHz
 Betriebstemperatur: 0 °C bis +50 °C
 Frequenzstabilität: ±5 ppm (0 °C bis +50 °C bei 1300 MHz)
 Stromversorgung: 13,8 V DC, ±15 % oder AC-Netzadapter (im Lieferumfang)
 Stromaufnahme: (13,8 V DC): Standby PC AUS 100 mA, PC AN 600 mA, bei max. NF-Nennleistung 700 mA
 Antennenbuchse: BNC (50 Ohm)
 Abmessungen: 131 (B) x 33,5 (H) x 154,5 (T) mm, (ohne überstehende Teile)
 Gewicht: ca. 500 g

Empfänger

Empfangssystem: Dreifachsuper (außer in WFM)
 Zwischenfrequenzen: 1. 266,7 MHz, 2. 10,7 MHz, 3. 450 kHz (außer in FM-breit)
 Empfindlichkeit (typisch):

AM (10 dB S/N)	0,5-1,799 MHz	2,5 µV
	1,8-49,999 MHz	1,8 µV
	50-699,999 MHz	1 µV
	700-1300 MHz	11,3 µV
FM (12 dB SINAD)	28-49,999 MHz	0,5 µV
	50-699,999 MHz	0,32 µV
WFM (12 dB SINAD)	50-699,999 MHz	0,79 µV
	700-1300 MHz	1 µV

Bei einer Bandbreite von 230 kHz in WFM, 15 kHz in FM und 6 kHz in AM

Squelch-Empfindlichkeit (Schwellwert):

AM	0,5-1,799 MHz	1,8 µV
	1,8-49,999 MHz	0,89 µV
	50-699,999 MHz	0,71 µV
	700-1300 MHz	0,89 µV
FM	28-49,999 MHz	0,63 µV
	50-699,999 MHz	0,5 µV
	700-1300 MHz	0,63 µV
WFM	50-699,999 MHz	5,6 µV
	700-1300 MHz	10 µV

Bandbreite:

FM-breit (WFM) 230 kHz/6 dB (typisch)
 FM-breit/FM-schmal/AM (WFM/FM/AM) 50 kHz/6 dB (typisch)
 FM-schmal/AM (FM/AM) 15 kHz/6 dB (typisch)
 FM-schmal/AM (FM/AM) 6 kHz/6 dB (typisch)
 NF-Leistung (bei 13,8 V DC): 200 mW an 8 Ohm bei 10 % Klirrfaktor, bei Stereo-Empfang: über 2 x 100 mW

Externe Lautsprecherbuchse: 3,5 mm Klinke, 8 Ohm

Systemanforderungen:

Microsoft Windows 95 oder Windows 98
 Intel 486DX4 oder besser (Pentium 100 MHz oder besser empfohlen)
 Min. 10 MB freier Festplattenspeicher (HDD)
 Min. 16 MB RAM
 3,5" Diskettenlaufwerk (FD)
 Serielle Schnittstelle (mit 38400 bps)
 Mindestauflösung von 640x480 Pixel oder besser (800 x 600 empfohlen)
 Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
 Pentium ist ein eingetragenes Warenzeichen der Intel Corporation.

Lieferumfang: Empfänger (Black-Box), Steuerungssoftware, AC-Netzadapter BC-123E für 230 V, serielles Kabel (Sub-D-9-pin Stecker <-> Buchse) sowie Draht-Wurfantenne mit BNC-Stecker

Info: Icom (Europe) GmbH, Communication Equipment, Himmelgeister Str. 100, D-40225 Düsseldorf, Tel. 02 11/ 34 60 47, FAX 02 11/ 33 36 39; Internet: www.icomeurope.com

ca.-Verkaufspreis: DM 550,- (inkl. 16% MWSt.)

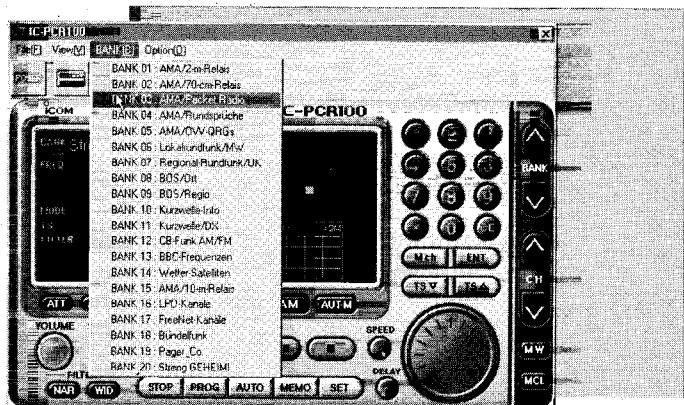


Abbildung 3: Einmal programmierte Speicherplatz-Gruppen lassen sich ganz einfach auf einem Menü anklicken, so daß ihre Speicherplätze dann in einer editierbaren Liste erscheinen.

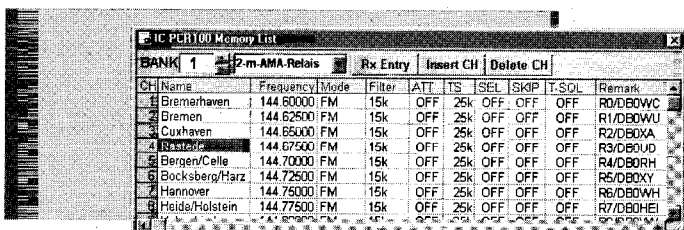


Abbildung 4: Diese Speichergruppe kann wie hier z. B. eine Liste von Amateurfunk-Relais-Frequenzen für das 2-m-Band enthalten, deren Aktualität man „on the air“ überprüfen möchte.

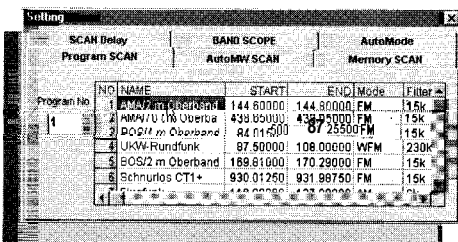


Abbildung 5: Ein Blick auf die Liste, in der sich pro Datei bis zu 20 Frequenzbereiche mit allen Daten zum automatischen Suchlauf definieren lassen.

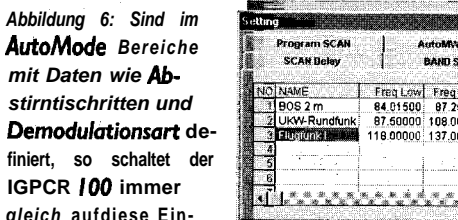


Abbildung 6: Sind im AutoMode Bereiche mit Daten wie Abstimmschritten und Demodulationsart definiert, so schaltet der IGPCR 100 immer gleich auf diese Einstellungen, was bei manueller Abstimmung den Komfort enorm erhöht.

Wer sich das Bild der virtuellen Frontplatte genau anschaut, dem muß man zu alledem nicht viel sagen. Die Frequenz etwa kann sowohl durch Antippen der per Software auf den Bildschirm gezauberten Zehnertastatur eingestellt werden, als auch – einfacher – durch Eintippen auf der PC-Tastatur. Suchempfang ist im eingestellten Abstimmraster mit linker und rechter Maustaste sehr bequem möglich. Und auch die Regler für Lautstärke und Rauschsperrung werden in gleicher Weise wie die Hauptabstimmung bedient: Mauspfel draufsetzen und deren linke oder rechte Taste drücken.

Mit virtueller Frontplatte alles im Griff der Maus

Wohlthuend ist, daß das Display alle wichtigen Funktionen griffbereit präsentiert. Wer jedoch nicht einmal daran interessiert ist, der läßt die ganze Pracht auf einen „Simple Function Receiver“ zusammenschrauben, wie er mir Abbildung 2 mit einigen Basis-Funktionen für die Wahl bereits gespeicherter Bereiche sowie der UP/DOWN-Lautstärkeregelung bietet. Dieses kleine Bedienfeld nimmt selbst auf dem Laptop kaum Platz weg, und so

kann ich, während ich das hier schreibe, gleichzeitig bequem den Deutschlandfunk hören. Und auf Radio Brocken wechseln, wenn mir nach Oldies zumute wäre oder auf DS Kultur, um eine Lesung der Walpurgis-Nacht aus Goethes Faust zu hören.

Speicherverwaltung ist Trumpf

Der Haupttrumpf einer solchen Kombination von Receiver und PC aber liegt in den Möglichkeiten der Frequenzverwaltung. Hierfür lassen sich beliebig viele Dateien an-

legen, die man einzeln aufrufen kann. Die Möglichkeiten innerhalb dieser Datei wiederum orientieren sich an der Technik herkömmlicher Scanner. Und das ist das Organisationsprinzip in jeder Datei:

- sie kann bis zu 20 Gruppen enthalten (Abbildung 3)
- jede Gruppe wiederum enthält bis zu 50 Speicherplätze mit allen Daten inkl. Kommentar (Abbildung 4)
- über die SET-Funktion kommen pro Datei bis zu 20 durch obere und untere Eckfrequenz definierbare Frequenz-Bereiche hinzu (Abbildung 5)
- zusätzlich lassen sich bis zu 20 Bereiche mit individuellen Daten hinsichtlich Demodulationsart, Abstimmraster etc. eingeben, die beim Abstimmen innerhalb dieses Frequenzbereiches automatisch geschaltet werden (Abbildung 6)

Es versteht sich von selbst, daß man alle Frequenzen innerhalb dieser Bereiche ändern und im Suchlauf erfassen kann. Der Suchlauf wiederum bietet die üblichen Möglichkeiten eines Neu-Starts, der sich übrigens bis zwei Sekunden nach Verschwinden des Signals verzögern läßt, damit ein QSO trotz höflich gelassener „Umschaltpause“ – sie soll es ja noch geben! – nicht durch den Neustart des Suchlaufes unterbrochen wird.

Eine erfreuliche Einrichtung ist das automatische Einschreiben gefundener Frequenzen in die max. 50 leeren Speicherplätze einer Speicherplatzgruppe. Ist sie voll, stoppt der Suchlauf. War die selbe Frequenz hingegen auch bei einem weiteren Durchlauf aktiv, so wird sie nicht erneut eingespeichert. Das wäre ja auch nur dann sinnvoll, wenn man mit einem Zeitstempel arbeiten würde.

Ein großes Problem bei der PC-Steuerung eines Scanners ist immer dessen Suchlauf-Geschwindigkeit. Der PCR-100 bietet hier ein Tempo von annähernd 13 Abstimmritten/Sekunde, was derzeit wohl einen Spitzenwert darstellen dürfte; viele andere Programme bremsen den an sich weitaus schnelleren Suchlauf anderer Scanner bis auf einen Abstimmritt/Sekunde bei der PC-Bedienung aus. Manchmal allerdings ist ein langsames Suchlauftempo hingegen durchaus gewünscht. Dann dreht man mouse-mäßig am Knöpfchen „Delay“ und kann ihn bis auf etwa gut drei Schritte/Sekunde bremsen.

Spektrum Display: Sehen oder Hören

Große Erwartungen werden ja gemeinhin an ein Spektrum-Display geknüpft. Aus Preisgründen steht diese Darstellung der Belegung eines Bereiches nur dann zur Verfügung, wenn die NF-Ausgabe gleichzeitig gesperrt ist. Al-

les andere würde eben einen zweiten Empfänger im Empfänger voraussetzen. Das Display erscheint entweder integriert auf der virtuellen Frontplatte (siehe nochmals Abbildung 1), oder man bemüht dazu das separate Fenster „Band Scope“ (siehe Abbildung 7). Hierbei stehen folgende Sichtweiten zur Verfügung:

- ± 2 MHz,
- ± 1 MHz,
- ± 500 kHz und
- ± 100 kHz, jeweils von der eingestellten Mittelfrequenz aus gerechnet.

Hierbei ist es besonders effizient, wenn Abstimmraster des Empfängers und Kanalraster des eingestellten Funkdienstes synchron laufen. Dann nämlich haben wir so eine Art Kanal-Liste, Abbildung 8 zeigt das in aller Deutlichkeit für die Mittelwelle: eingestellt ist 828 kHz, das Abstimm- und das Kanalraster beträgt 9 kHz. Damit erscheinen der NDR-Hannover (828 kHz) ebenso als einzelner Balken, wie auch der DLF-Braunschweig auf 756 kHz. Beläßt man alles so, verkleinert aber das Abstimmraster auf 1 kHz, so erhält man zugleich einen Überblick über die Modulations-Hüllkurve des Signals – siehe Abbildung 9. Der Informationsgewinn ist bei 6 kHz Bandbreite und 1-kHz-Abstimmritten natürlich gleich Null, macht aber das Prinzip sehr schön deutlich.

Auch wenn man nicht gleichzeitig das aktive Display betrachten und hören kann, so läßt sich mit der Maus doch innerhalb des Displays eine neue Frequenz einstellen. Entweder man klickt auf einen Balken oder in den leeren Raum innerhalb des Displays und bekommen dann die Frequenz im eingestellten Raster eingestellt. Oder man zeigt in das Spektrum-Display, drückt die Maustaste, hält sie gedrückt und fährt nun mit der Maus hin und her. In gleicher Weise verändert sich daraufhin die Frequenz. Diesen Effekt kann man also prima zur halbwegs präzisen Schnell-Abstimmung nutzen.

Eine rechte Umstiegsdroge in der Praxis

Wie nun verhält sich die Kiste in der Praxis? Auf der Kurzwelle ist der Receiver mit einem nicht ganz gleich teuren Taschenempfänger zu vergleichen. Limitierender Faktor ist hier die Trennschärfe, da die Empfindlichkeit sich in jenen Grenzen hält, die wenigstens tagüber an der Scanner-Discone-Antenne so gut wie kein Leid anrichten kann. Der Empfang der europäischen Kurzwellsender und auch der vieler Auslandsdienste ist aber so gut, daß man einen SSB-Demodulator umso schmerzlicher vermißt.

Die Empfindlichkeit zumindest des Testgerätes war auch oberhalb von 30 MHz so, daß der Receiver selbst im Weichbild einer

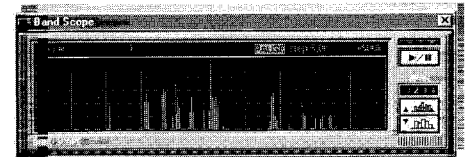


Abbildung 7: Das Band Scope bietet einen Blick auf die Belegung des Bandes – hier des 16-m-Rundfunkbandes auf Kurzwelle.

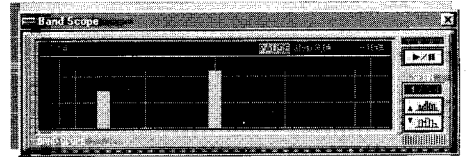


Abbildung 8: Bei dieser Darstellung sind Abstimmraster des Empfängers und Kanalraster mit 9 kHz gleich. Jeder Rundfunksender wird durch einen einzigen Balken markiert – links DLF auf 756 kHz, in der Mitte der NDR auf 828 kHz.

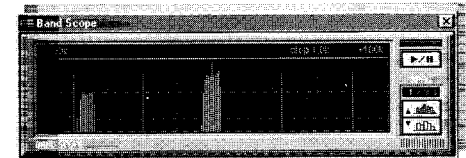


Abbildung 9: Verkleinert man die Abstimmritte, so ist die Modulations-Hüllkurve der Signale besser zu sehen.

Großstadt gut mit einer frei stehenden Discone-Antenne in etwa 12 m Höhe betrieben werden kann. Sollten sich trotzdem Probleme ergeben, so deckelt man die Empfindlichkeit halt mit dem schaltbaren 20-dB-Dämpfungs-glied. Andererseits hält die mit „mittel“ zu bewertende Empfindlichkeit stabil bis weit in den 900-MHz-Bereich an. Wir helfen da noch mit einem breitbandigen VHF/UHF/SHF-Vorverstärker von SSB-Elektronik weiter, der vor allem im Flugfunkbereich das Signal-/Rauschverhältnis noch verbesserte. Für den LKW-Rundfunk steht per Kopfhörer sogar Stereo-Empfang zur Verfügung.

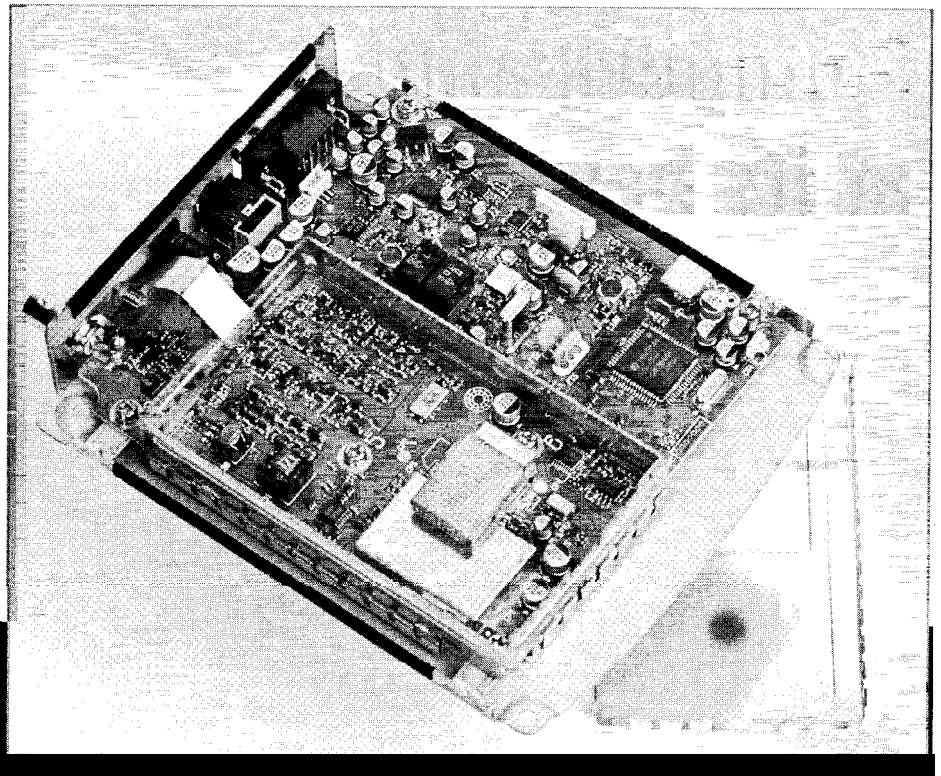
Funkamateuren wird nicht nur SSB fehlen, sondern auch der Ratiotektor-Ausgang für das Mitlesen von Packet Radio mit 9.600 Baud, wie beides der IC-PCR1000 bietet. Scanner-Freaks mit Hang zu Datendiensten nutzen diesen Anschluss bekanntlich auch für den Pager-Empfang in POCSAG und eine sichere FMS-Decodierung beim BOS-Funk. FMS ist das Funkmelde-System, mit dem automatisch nach Drücken der PTT-Taste am Mikrofon eine Statusmeldung per Datentelegramm erfolgt.

Wer hingegen einen preiswerten Empfänger für Wettersatelliten suchte, der findet mit dem 50-kHz-Filter am IC-PCR100 alles, was er braucht. Bis auf das FAX-Programm, natürlich. Aber das zieht man sich sowieso aus dem Internet oder wartet die (sicherlich) kur-

ze Zeit ab, bis etwa Peter und Dennis Walter für ihr RadioCom 3.0 mit integriertem FAX-Decoder einen Treiber auch für den IC-PCR100 vorgestellt haben.

Funkamateure können den PCR-100 also als Allround-Empfänger mit Schwerpunkt „oberhalb 30 MHz“ einsetzen, wo er sich zur Überwachung von OV-Frequenzen und Relaisfunkstellen sehr gut eignet. Daneben aber wird man schnell wieder seine Freude am Rundfunkempfang auf Kurzwelle wieder gewinnen und hier erfolgreiche Schritte unternehmen. Und wen das schöne Gebiet des „Scannens“ über die Frequenzvielfalt oberhalb von 30 MHz interessiert, auch der kann sich hier schon tüchtig umhören. Ein weiterer Verdienst des IC-PCR100 liegt darin, eine sehr wirkungsvolle Einstiegs- und Umstiegsdroge für den IC-PCR1000 mit SSB-Empfang sowie Diskriminator-Ausgang zu sein.

Nils Schiffhauer, DK8OK



Das Innenleben sieht allerdings noch wie beim „richtigen“ Receiver aus. Hier ist ein Abschirmdeckel zwecks tieferer Einsichten entfernt worden.

FREUEN SIE SICH MIT UNS AUF DEN FRÜHLING!

www.boger.de / www.aor.de

AR-8000 ab 848,- DM

ECO-Version
DA-Version inkl. lasche, Diskriminator-Ausgang
SIAM-Version inkl. Tasche, Sprachinverter, 4 kHz-Filter
All Inclusive wie SIAM + Software SCAN-Control, RS-232 Interface, TB-Modul, M-770V Sony Tonband, Casseffe, Batterien

AR-3000A ab 1.631,- DM

ECO-Version
SIAM-Version inkl. Sprachinverter, AM-Selektion, 2,3 kHz-Filter
All Inclusive wie SIAM + TB-Modul, Diskriminator-Ausgang, M-770V Sony Tonband, Casseffe, Batterien

made by bogertfunk
Sehen was man hört! TV-BOX
Empfang von TV, ATV und Sonderkanälen für AR-5000 und AR-5000DX.

Rund um die Kurzwelle!

- DRAKE R8B** ab sofort lieferbar! Spitzen-KW-Empfänger. Viele Scan-Funktionen, umschaltbare kHz/MHz-Anzeige, verbessertes AGC-Verhalten, umschaltbares SSB im AM/SYNC-Mode, 1000 Speicher
- IYASA HF-4E** KW-Empfänger 599,- DM. beleuchtetes LC-Display, 1 kHz Ablesegenauigkeit, Faxmodem eingebaut
- ALINCO DX-70TH** KW-Mobiltransceiver 1.743,- DM. Nachfolger des DX-70.100 W auch auf dem 6m-Band
- ALINCO EDX-1** siver Antennenfuner 464,- DM. bis 100 W HF einsetzbar, Bandwahl erfolgt manuell

Alle **AOR**-Empfänger

AR-8200 1.130,- DM

AR-8200SI 1.280,- DM
inkl. eingeb. Sprachinverter; Slot-Platz bleibt frei für weitere Option! Limitierte Stückzahl!

- VI-8200 Sprachinverter 150,- DM
- EM-8200 Ext. Speichererweiterung 150,- DM
- CT-8200 CTCSS-Unit 190,- DM
- PCC-8200 PC-Kabel 183,- DM
- CC-8200 PC-Kabel mit CD-Rom 250,- DM
- IF-8200 Universal-Anschlusskabel für Scout, Tape, Diskriminatorausgang, PC 'SW' 224,- DM
- TE-8200 Tonelemiator 115,- DM
- LC-8200 Lederfasche 56,- DM
- RU-8200 Sprachaufzeichnung 150,- DM



Die Software **ScanControl 2.0** steuert jeden aktuellen AOR-Receiver
Vereinfachte Version im Angebot! 168,- DM
NEU! Jetzt auch für ICOM IC-R8500 u. a.!

TV sehen mit AR-5000

AR-5000 TV mit eingebautem bogertfunk-TV-Modul... 3.847,- DM
85 kHz • 2,0 GHz

AR-7030 ab 2.245,- DM

0 - 32 MHz
Alle Versionen inkl. Software ScanControl 2.0 (Demo-Version)
STANDARD C6-Version inkl. 4 kHz AM-Collins-Filter
DX-Version inkl. FPU-7030 und besserer IP2+IP3
EURO-Line Spezialfilterbestückung für Profis, inkl. FL-624 mit 5 Filtern bestückt

DU-5500 Spektrum-Display-Unit mit super-großem LC-Display!
Anschlußfertig für AOR-Empfänger AR-5000 und AR-3000A (mit ZF-Modifikation) sowie für ICOM-Empfänger R-7100, R-7000 (CT.17 wird jeweils benötigt) und R-8500.

Werkstattvertretung • EMV-Labor • Service-Zentrum •

Gesamtkatalog 1998/99 bitte mit DV/Sfr.10,- anfordern. Rückerstattungsgutschein liegt bei! "Der Empfang von nicht-öffentlichen Ausstrahlungen ist gesetzlich untersagt." bogertfunk ist einzig autorisierte AOR-Vertretung in ganz Deutschland! Preise sind gültig solange Vorrat reicht! 24 Monate Gewährleistung für AOR- und YUPIERU-Geräte!

Detailversand und Großhandel
Bahnhofstr. 4, CH-8590 Romanshorn, Tel/Fax (071)4611057
Direkt-Verkauf Versand Großhandel
Funkanlagen GmbH

Direktverkauf oder über unsere Vertragshändler: (die Teilnehmer unserer Händlerschulungen sind dunkel hinterlegt)
Hegewald & Rietzsche, 01217 Dresden * FL-Electronic, 08118 Hartenstein * F+K Funktechnik, 10969 Berlin * Ironic Funkanlagen, 13403 Berlin
Kölsch, 20357 Hamburg * Mic-Tech, 21255 Tostedt * Point, 37077 Göttingen * Wienbrügger Funkcenter, 37083 Göttingen * Charly H. Hardt, 42857 Rimscheld * Samsant electronic, 45144 Essen * Samsant Elektronik, 51647 Gummersbach * Frank Martin, 53347 Alfth-Witterschlick
Mako, 71364 Winnenden-Baach * Merten, 72800 Eningen * Comat-Technik, 77656 Offenburg * Electro, 89347 Bubesheim-günzburg

Sommerkamp at its best!

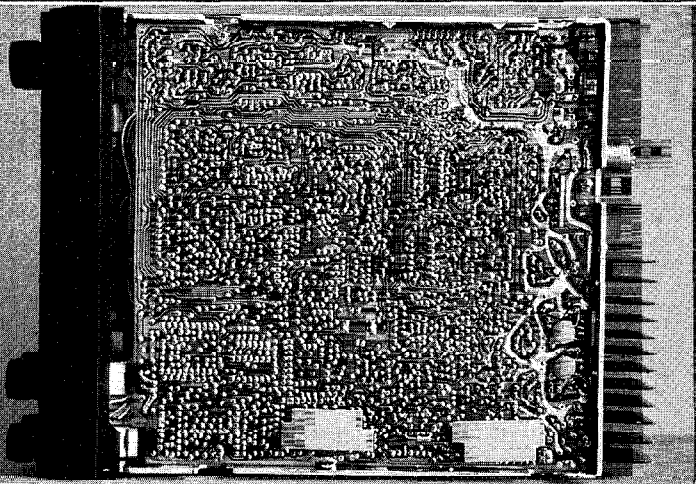


Sommerkamp TS-2000 DX

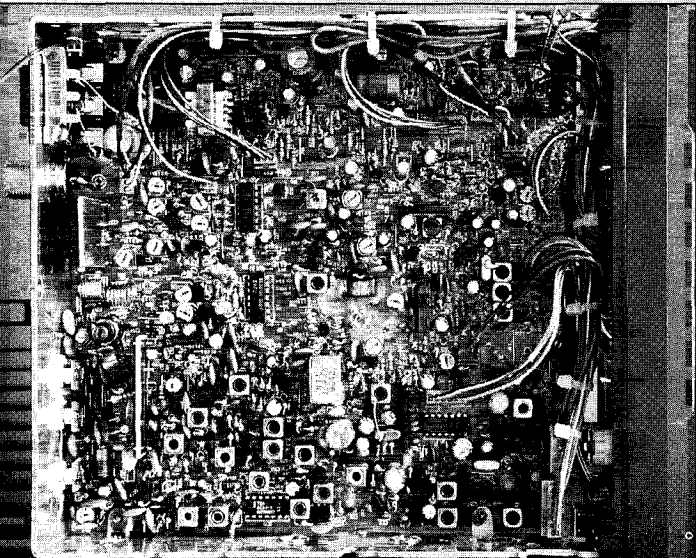
In den Ohren „ambitionierter CB-Funker“, wie es jüngst ein Leser formulierte, klingt der Name „Sommerkamp“ wie Musik. Geräte dieses Herstellers genießen in Schwarzfunkerkreisen einen geradezu legendären Ruf, obschon **inzwischen** die Produkte der Firma President die Anzeigenspalten und wohl auch den Markt beherrschen. Den Funkamateure sollte das **alles** nicht stören, kann er diese Geräte doch als preiswerte 10-m-Monobander und damit nötigenfalls auch zur „Bandverteidigung“ ganz legal einsetzen, wenn die „Ambitionierten“ **mal** wieder nicht in „ihrem“ Bereich bleiben.

Wir haben uns also das schon recht betagte Modell Sommerkamp TS-2000DX vorenommen. **durchgemessen** und in der **Praxis** erprobt. Gleich vorweg die vielleicht interessantesten Daten: Unser Testmuster besaß bereits im **Lieferzustand** einen ungewöhnlich großen Frequenzbereich von exakt 26-32 MHz. Die Firma „Jauernigs Funkparadies“, die uns das Gerät freundlicherweise zur Verfügung gestellt hat, bietet das TS-2000DX mit diesem Frequenzumfang an. Außerdem wird ein **äußerlich** praktisch identisches Modell unter der Bezeichnung „Ranger RCI 2950“ angeboten – zu dieser Ausführung gehörte auch die uns gelieferte Bedienungsanleitung, die einen Frequenzbereich von 28-29,7 MHz angab. (Das „Ranger RCI 2970“, welches eine Sendeleistung von bis zu 100 W besitzt, ist zumindest bei deutschen Händlern wohl nicht mehr erhältlich.) Achten Sie also beim Kauf genau auf die Eigenschaften des konkret angebotenen Gerätes! Ferner wird auf Knopfdruck ein CB-Modus aktiviert, der die Kanäle 1 bis 40

erfaßt (einschließlich der fünf Zwischenkanäle 3A, 7A, 11 A, 15A und 19A); in diesem Modus kann mit „SHF“ zwischen Kanal- und Frequenzanzeige umgeschaltet werden. Kennzeichnet wird er durch ein „C“ im linken Bereich des Displays. Die maximale Sendeleistung beträgt bei CW, FM und AM acht, bei SSB 25 W. Damit sind auch schon die zur Verfügung stehenden Betriebs- und Modulationsarten genannt. Als kleinste Abstimmschrittweite können 100 Hz gewählt werden; für den Empfänger gibt es zusätzlich eine RIT („Clarifier“). Im Gegensatz zu den in den vergangenen Monaten vorgestellten **Albrecht**-Geräten erfolgt bei der FrequenzEinstellung am TS-2000DX ein Übertrag auf die höheren Stellen, so daß das Gerät völlig frei durchgestimmt werden kann, ohne zwischenzeitlich die Abstimmschrittweite zu verändern. Außer Schritten von 100 Hz sind solche von 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz und 1 MHz wählbar. Welches Abstimm- und Suchlaufraster gerade eingestellt ist, läßt sich anhand eines kleinen Dreiecks unter der jeweiligen Stelle der Fre-



Unzählige, recht saubere Lötunkte sind auf der Platinenunterseite des TS-2000DX zu sehen. Kritische Stellen, also solche mit höherem Strom, sind manuell nachgelötet worden.



Dicht gedrängt stehen die konventionellen Bauelemente im Inneren des Gerätes; SMD-Käferchen gibt es nur auf der Frontplatine. Die Potentiometer sind lediglich numeriert.

Modell: Sommerkamp TS-2000 DX
Serien-Nr.: 708224
Normale Betr.-Spannung: 13,2 Volt
Abmessungen (B x H x T): 200 x 60 x 241 mm

TX; Seite 1
Messung 1: HF-Leistung + Frequenzablage 26,000 MHz 13,2 Volt FM
Messung 2: HF-Leistung + Frequenzablage 29,000 MHz 13,2 Volt FM
Messung 3: HF-Leistung + Frequenzablage 32,000 MHz 13,2 Volt FM
Messung 4: HF-Leistung + Frequenzablage 29,000 MHz 13,2 Volt AM
Messung 5: HF-Leistung + Frequenzablage 29,000 MHz 13,2 Volt USB
Messung 6: HF-Leistung + Frequenzablage 29,000 MHz 13,2 Volt LSB

TX; Seite 2
Messung 7: Frequenzhub bei 95 dB Schalldruck und einer Mod.-Freq. = 125 kHz
Messung 8: Frequenzhub bei 115 dB Schalldruck und einer Mod.-Freq. = 1,25 kHz
Messung 9: AM-Modulationsgrad bei 95 dB Schalldruck und einer Mod.-Freq. = 1,25 kHz
Messung 10: AM-Modulationsgrad bei 105 dB Schalldruck und einer Mod.-Freq. = 1,25 kHz

TX; Seite 3
Messung 11: Nachbarkanalleistungsmessung FM bei 115 dB Schalldruck (1250 Hz)
Messung 12: Klirrfaktormessung des Senders; bei einem Schalldruck = 95 dB
Messung 13: Sendereinschwingen, Punktlinie = TX-Power, Strichlinie = Frequenzablage

Plott 1: Nachbarkanalleistungs-Übersicht FM bei 115 dB Schalldruck (1250 Hz)
Plott 2: Nachbarkanalleistungs-Illbersicht AM bei 105 dB Schalldruck (1250 Hz)
Plott 3: Nebenausendungen TX an der Antennenbuchse
Plott 4: Restträgerunterdrückung LSB
Plott 5: Restträgerunterdrückung USB

RX; gemessene Frequenz: 29,000 MHz FM
Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,35 µV
Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,26 µV USB
Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,19 µV LSB
NF-Ausgangsleistung an 8 Ohm und 10 % Klirrfaktor bei einem RX-Eingangssignal von 50 µV, CCITT-Filter eingeschaltet: 3,125 Watt

Empfängerbandbreite:
 6 dB = 5,3 kHz unterhalb der Nennfrequenz: -2,5 kHz
 oberhalb der Nennfrequenz: +2,8 kHz

Rauschsperr:
 öffnet = 0,31 µV
 schließt = 0,27 µV

S-Meteranzeige:
 Ist Soll
 S 3 0,6 µV 0,8 µV
 S 5 2,8 µV 3,2 µV
 S 9 32 µV 50 µV
 S 9 + 10 dB 380 µV 150 µV

Nachbarkanaldämpfung:
 Oberer Kanal = 63 dB
 Unterer Kanal = 59 dB

Interkanalmodulationsunterdrückung (2-Sendermethode):
 Oberer Kanal = 66dB
 Unterer Kanal = 65 dB

Max. gemessener SINAD; CCITT-Filter eingeschaltet = 32 dB

quenzanzeige ablesen. Der Betrag der Relaisablage läßt sich zwischen 100 Hz und 6 MHz frei programmieren, die Ablagerichtung kann per Tastendruck umgekehrt werden.

Zehn Speicherplätze, ein Speicher- und ein Frequenzsuchlauf runden die Ausstattung ab. Ein Tonruf ist ebensowenig vorhanden wie ein CTCSS-Geber.

In modernen PKWs ist es nicht ganz einfach, das recht große TS-2000DX unterzubringen. Meist wird nur die Beifahrerseite als Montageort in Betracht kommen, wo das Gerät mittels des beiliegenden stabilen Haltebügels befestigt werden kann. Das geschilderte Platzproblem betrifft aber auch fast alle anderen 10-m-Monobander und natürlich erst recht solche Transceiver, die den gesamten KW-Bereich erfassen.

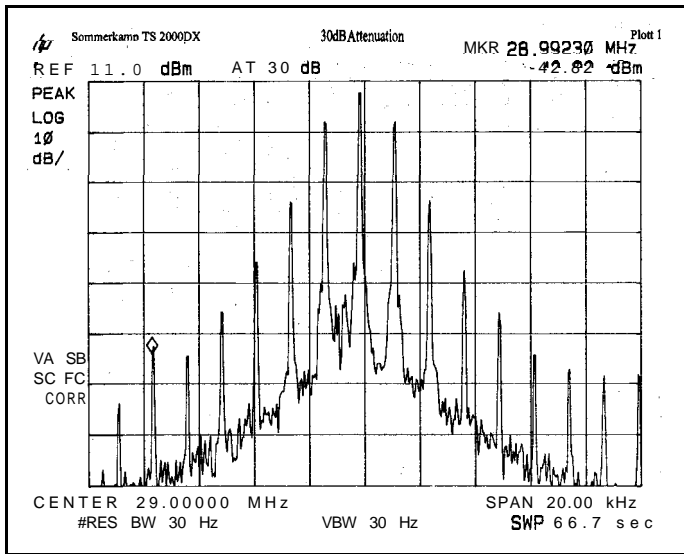
Gehäuse und Frontblende des Gerätes sind tiefschwarz, seine Beschriftungen weiß. Die Beleuchtung des großen LC-Displays ist bernsteinfarben; die 14 weißen Gummitasten darunter werden grünlich um- und durchleuchtet. Da ihre Funktionen direkt auf die

Tasten gedruckt sind, ergibt sich ein „Graphic-Nachtdesign“, bei dem nicht nur der Knopf, sondern auch seine Funktion stets erkennbar bleiben. Allerdings muß man die fünf Drehknöpfe bei Nacht ertasten, da sie keine Leuchtringe besitzen. Die gesamte Illumination ist abschalt- sowie in drei Stufen dimmbar. Außer dem Montagebügel lag unserem Testgerät eine englische Anleitung für das fast baugleiche Gerät Ranger RCI 2950 bei; in der die Bedienung sehr knapp beschrieben wird. Ein Schaltbild ist nicht abgedruckt.

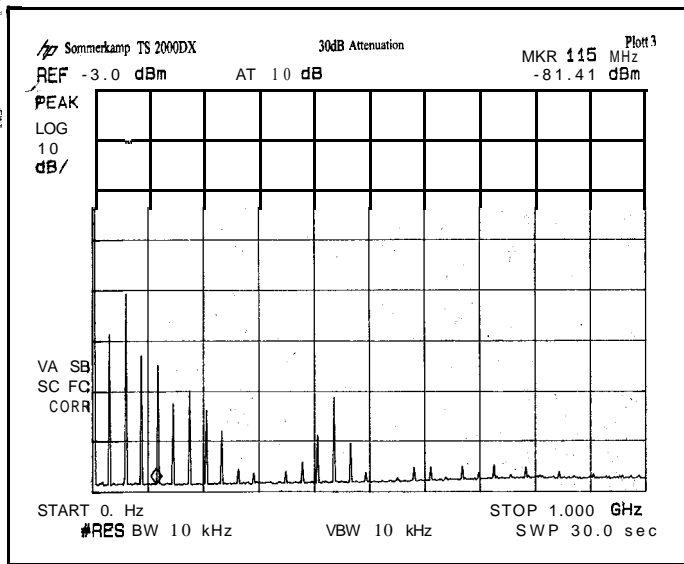
Auf der Rückseite sind Buchsen für die Antenne (PL), für das zweiadrige Stomkabel, für einen Zusatz- und einen Durchsagelautsprecher (PA) sowie für eine CW-Taste angeordnet. Die drei letztgenannten Anschlüsse sind 3,5-mm-Klinkenbuchsen. Ein externes S-Meter kann nicht angeschlossen werden. Auf der Vorderseite begegnen wir unten links der sechspoligen Mikrofonauchse mit Schraubring, an die das mitgelieferte dynamische Handmike angeschlossen werden kann. Bei anderen (Verstärker-)Mikrofonen, die

bereits mit nach GDCH-Empfehlung belegten sechspoligen Steckern ausgestattet sind, müssen diese Stecker zunächst auf die in diesem Bericht abgedruckte Pinbelegung des TS-2000DX umgelötet werden. Das Serienmike ist mittelgroß und besitzt auf seiner Oberseite zwei druckpunktlose Up/Down-Tasten. Über der Buchse befindet sich der leichtgängige, pro Umdrehung vierzimal sauber einrastende Abstimmknopf, der auch bei sehr schnellem Drehen sicher weiterschaltet. Nach rechts schließt sich das große LC-Display an, das eine riesige sechsstellige Frequenzanzeige und diverse Statuskürzel enthält. Ferner bietet es einem S-Meter aus acht turmförmig angeordneten Balken Platz, das leider nicht skaliert ist. Die Anzeige ist sehr kontrastreich und kann bei allen Lichtverhältnissen gut abgelesen werden. Von schräg unten, also bei Überkopfmontage, ist sie jedoch nicht zu erkennen.

Unter dem Display sind in zwei waagerechten Reihen insgesamt 14 recht schwergängige Tasten angeordnet. Sie besitzen



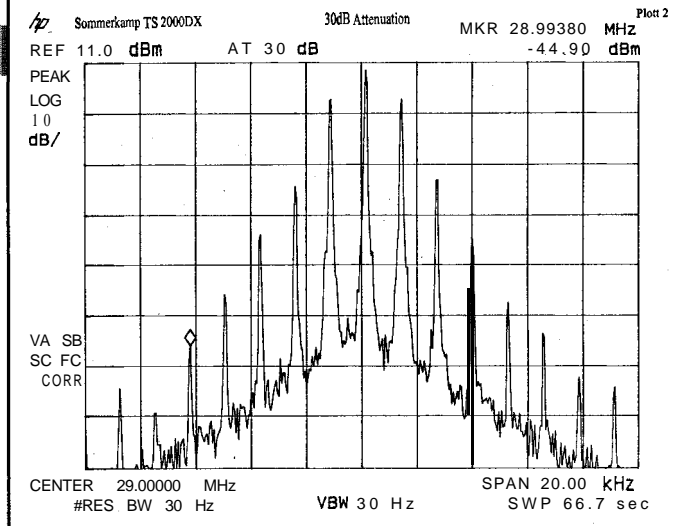
Plot 1: Wenn man von einem 10-kHz-Kanalrastraster ausgeht, wie es im CB-Funk verwendet wird, beträgt die FM-NKL des Testmusters bei einem Schalldruck von **115 dB** und nach Anrechnung der Vordämpfung von **30 dB** etwa **-13 dBm**. CB-Funkgeräte müssen übrigens **-17 dBm** als Grenzwert einhalten.



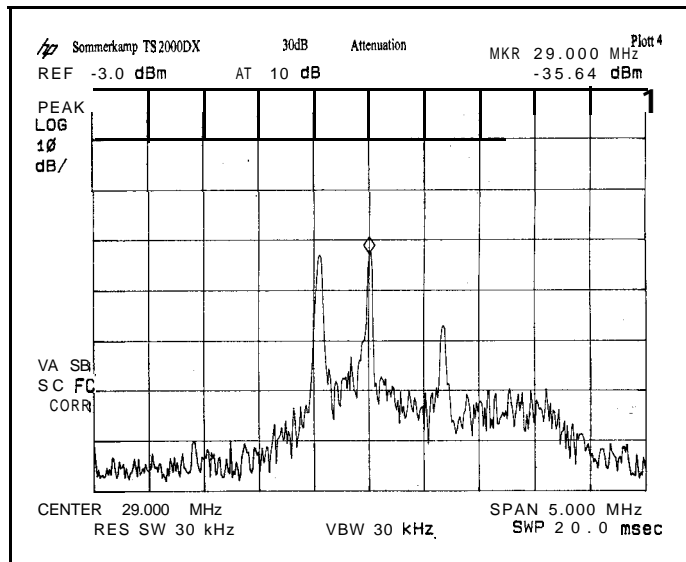
Plot 3: Hoppla, da ist der Marker („MKR“) und somit auch der **Meßwert** in den Keller gerutscht. Schön **wär's** ja, wenn die Oberwellenleistung **des TS-2000DX** „nur“ die angegebenen **-51 dBm** betrüge, doch werden tatsächlich auf etwa **58 MHz** = dort befindet sich die höchste Spitze = fast = **13 dBm** abgestrahlt. Der **CB-Grenzwert** beträgt in diesem Frequenzbereich **-54 dBm**.

Rechtlicher Hinweis: Funkamateure dürfen nur auf solchen Frequenzen Sendebetrieb durchführen, die ihnen aufgrund ihrer Genehmigungsklasse zugeteilt sind. Somit darf das vorliegende Gerät nur von Genehmigungsinhabern der Klasse 1 und nur im Frequenzbereich **28-29,7 MHz** sendeseitig betrieben werden. CB-Funker dürfen dieses Gerät überhaupt nicht betreiben!

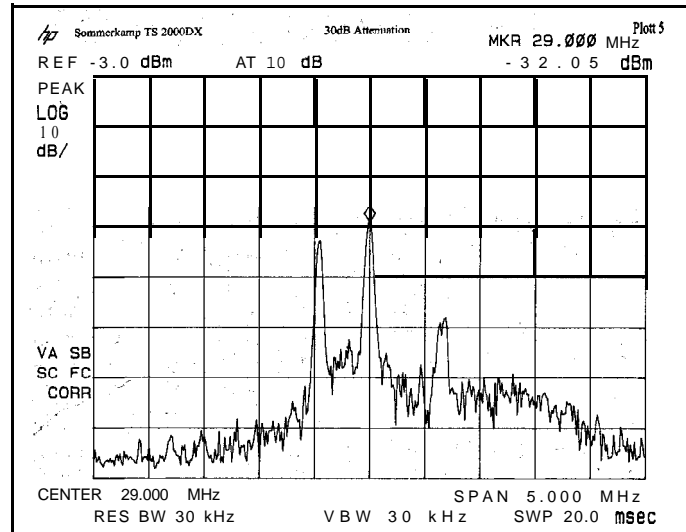
Wir weisen **darauf** hin, daß Verlag und Redaktion keine **Haftung** für unberechtigt oder nicht angebrachte Zulassungszeichen **oder/und** CE-Konformitätszeichen übernehmen.



Plot 2: Nur unwesentlich niedriger **liegt** die AM-NKL des Gerätes. Bei einem Schalldruck von **105 dB** wird auf dem unteren Nachbarkanal ein Pegel von ungefähr **-15 dBm** erreicht. Dieser Wert ergibt sich, wenn man zu den oben rechts abgedruckten **-44,90 dBm** die Vordämpfung in Höhe von **30 dB** addiert und das Ergebnis auf ganze **dB** rundet.



Plot 4: Diese vierte Meßkurve dokumentiert eine **LSB-Restträgerleistung** von **-6 dBm**.



Plot 5: Bei USB strahlte der Testkandidat eine Restträgerleistung von **-2 dBm** ab.

Hersteller : Sommerkamp
 Messobjekt : TS 2000 DX
 Datum : 17.01.1999

m. dudde
 hochfrequenz - technik

IST - FRQ: 25.9998 MHz Offs :- 0.20 kHz
 SOLL - FRQ: 26.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 6.17 W 37.9 dBm
 FM+ : 0.04 kHz 1
 FM- : 0.04 kHz 1
 NFTX: 2207 Hz
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

IST - FRQ: 28.9997 MHz Offs :- 0.21 kHz
 SOLL - FRQ: 29.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 8.32 W 39.2 dBm
 FM+ : 0.04 kHz 1
 FM- : 0.05 kHz 1
 NFTX: 1794 Hz
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

IST - FRQ: 31.9997 MHz Offs :- 0.22 kHz
 SOLL - FRQ: 32.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 6.92 W 38.4 dBm
 FM+ : 0.19 kHz 1
 FM- : 0.17 kHz 1
 NFTX: 42442 Hz
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

IST - FRQ: 28.9997 MHz Offs :- 0.22 kHz
 SOLL - FRQ: 29.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 7.76 W 38.9 dBm
 AM+ : 1.2 % 2
 AM- : 1.4 % 2
 NFTX: 858.1 Hz
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

IST - FRQ: 29.0000 MHz Offs :+ 0.83 kHz
 SOLL - FRQ: 29.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 17.4 W 42.4 dBm
 AM+ : 1.2 % 2
 AM- : 1.1 % 2
 NFTX: 1332 Hz
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

IST - FRQ: 28.9988 MHz Offs :- 1.15 kHz
 SOLL - FRQ: 29.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
 POW : 17.4 W 42.4 dBm
 AM+ : 1.2 % 2
 AM- : 0.9 % 2
 NFTX: 652.2 Hz
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

MODULATION
 FM+ : 1.57 kHz 3
 FM- : 1.48 kHz 3
 CAL1: 95 dB(A) ein
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

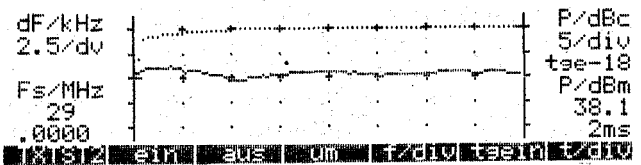
MODULATION
 FM+ : 3.35 kHz 5
 FM- : 3.30 kHz 5
 CAL3: 115 dB(A) ein
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

MODULATION
 AM+ : 69.5 % 100
 AM- : 72.5 % 100
 CAL1: 95 dB(A) ein
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

MODULATION
 AM+ : 93.5 % 100
 AM- : 95.5 % 100
 CAL2: 105 dB(A) ein
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

NACHBARKANALLEISTUNG
 SOLL - FRQ: 29.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
 NKL+ : -68.0 dB -28.2 dBm 1.51 uW
 NKL- : -71.0 dB -31.2 dBm .759 uW
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL

TX - SINAD
 TXNF : 1000 Hz FM :- 0.81 + 0.78 kHz
 SINAD: 24.6 dB 50
 KLIRR: 5.89 %
 AF2 : 1250.0 Hz LEV1: 160 mV
 NOTCH: 1250 Hz
 TXS1: mod auto fpa ken KANn FIL



schwach fühlbare Druckpunkte und einen wohl nicht abschaltbaren, aber sehr dezenten Quittungston, Dieser Ton wird auch beim Drücken und Loslassen der PTT ausgegeben, jedoch nicht über den Sender geschickt, so daß er nicht stört. Obwohl wir bisher kein Gerät mit einem solchen RX/TX-Umschaltton getestet hatten, haben wir diesen sofort als nützlich empfunden und bei anderen Geräten geradezu vermisst. Aber das ist natürlich eine Frage des persönlichen Geschmacks. Auf Fehlbedienungen macht das TX-2000DX mit einem leisen Summton aufmerksam.

Sehen wir uns die Funktionen der oberen Tastenreihe von links nach rechts an: Einem nicht sehr wirkungsvollen Störaustaster folgt

der Rogerbeep, dem sich die „Split“ genannte Relaisablage-Funktion anschließt. Weiter geht es mit der unter anderem zur Speicherbelegung benötigten Programmier Taste und ihrem Gegenstück („MANuell“). Befindet man sich nicht in der Programmier Ebene, so wird mit „MAN“ der bereits erwähnte CB-Modus (de)aktiviert. „SHF“ schaltet die fünf möglichen Abstimm- und Suchlaufschrittweiten zyklisch durch. Ganz rechts schließt die Up-Taste die obere Reihe ab. In der unteren Reihe befinden sich von links nach rechts Tasten für den Dimmer, die eingebaute SWR-Meßbrücke, den Frequenz- und Speichersuchlauf (auch ein programmierbarer Eckfrequenzsuchlauf ist vorhanden!), die Speicherverwaltung und die Belegung derselben. Schließlich

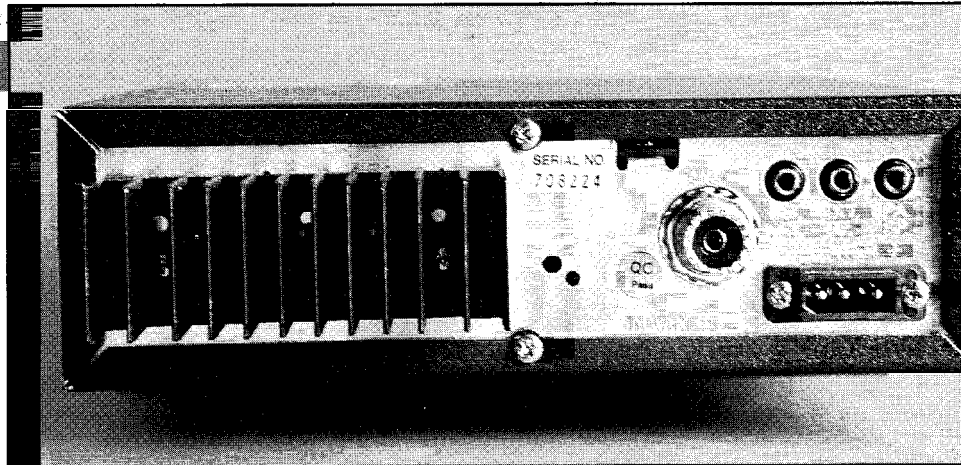
sind noch die Tastenverriegelung und die Down-Taste zu nennen. Ganz rechts auf der Frontblende befinden sich vier recht große Drehknöpfe, wovon drei als Koaxesteller ausgeführt sind. Kombiniert sind die Funktionen Sendeleistung (Knopf) und Mikrofonverstärkung (Ring), Ein/Aus-Lautstärke (Knopf) und Squelch (Ring), Clarifier (Knopf) und RF-Gain (Ring). Die Betriebs- und Modulationsartenumschaltung erfolgt mit dem vierten Drehschalter; hier läßt sich auch ein Durchsageverstärker (PA) aktivieren. Alle (inneren) Knöpfe sind leicht geriffelt und deutlich markiert. Die Ringe besitzen jeweils zwei sich gegenüberliegende Nasen, die sich recht gut greifen, jedoch nicht die aktuelle Einstellung erkennen lassen.

Die Praxis

Auch in der hellsten ihrer drei Stufen erwärmt die Displaybeleuchtung das Sommerkamp TS-2000DX kaum. Abgesehen von den etwas unpraktischen Koaxeinsteckern lassen sich alle Bedienelemente gut handhaben. Es ist immerhin anzuerkennen, daß die Belegung der drei Koaxknöpfe praxisingerecht ist. Ferner haben uns die Hebelchen der Ringe ganz gut gefallen; komplett umlaufende Ringe erhöhen nämlich das Risiko, ungewollt auch den inneren Knopf zu verstellen. Die Bedienung selbst ist vergleichsweise einfach, da die Tasten nicht doppelt belegt und die Sonderfunktionen überschaubar sind. Besonders die freie Durchstimmbarkeit ist hier nochmals hervorzuheben, war doch bei fast allen der bisher an dieser Stelle besprochenen Geräte entweder eine lästige Teilband-Umschaltung oder eine ständige Veränderung des Abstimmrasters angesagt. Für den Fall, daß Sie mit der englischen Anleitung des Gerätes nicht zurechtkommen oder es gebraucht ohne Unterlagen erworben haben, sei hier ein kurzer Blick auf die Split-Funktion und die Speicherprozedur geworfen.

Um den Betrag der Relaisablage einzustellen, gehen Sie wie folgt vor: Falls Sie sich nicht schon im Abstimmtrieb befinden, schalten Sie diesen mit „MAN“ ein. Wechseln Sie mit „PRG“ in die Programmierenebene und drücken Sie anschließend „SPLIT“. Im Display erscheint nun fünfstellig die aktuelle Relaisablage (ab Werk 0). Stellen Sie mit der Schrittweitentaste („SHF“) und dem Abstimmknopf den gewünschten Ablagebetrag ein. Für Relaisbetrieb ist das ein Wert von 100 kHz. Schließen Sie die Programmierung mit „MAN“ ab. Das TS-2000DX befindet sich wieder im Abstimmtrieb. Nun können Sie mit der Taste „SPLIT“ die Funktionen „SPLIT +“ (Sendefrequenz um den Ablagebetrag über der Empfangsfrequenz), „SPLIT -“ (Sendefrequenz um den Ablagebetrag unter der Empfangsfrequenz; diese Einstellung wird für den Relaisbetrieb benötigt) oder kein Split-Betrieb zyklisch durchschalten. Wenn Sie bei der vorstehend beschriebenen oder einer anderen Programmierung zu lange Pausen einlegen, so beginnt die Anzeige zu blinken, und nach einem Warnton wechselt das Gerät wieder in den Abstimmtrieb.

Die zehn Speicher werden belegt, indem man im Abstimmtrieb (notigenfalls mit „MAN“ aufrufen) erst einmal „PRG“ und dann „MEM“ so oft drückt, bis links neben der Frequenzanzeige die Nummer des gewünschten Speichers (0 bis 9) erscheint. Dann stellt man mit „SHF“ und dem Abstimmknopf die zu speichernde Frequenz ein und bestätigt mit „ENT“. Um weitere Frequenzen zu speichern genügt es, erneut „MEM“ zu drücken;



Auf der Rückseite des Gerätes wurden dicht nebeneinander drei 3,5-mm-Klinkenbuchsen platziert. Eine davon dient dem Anschluß einer Morsetaste. Der Kühlkörper ist etwas kleiner als bei den meisten anderen 10-m-Monobändern, reicht aber völlig aus.

die Taste „PRG“ wird nicht mehr benötigt. Eine Relaisablage kann nicht mit abgespeichert werden. Zurück in den Abstimmtrieb geht es mit „MAN“. Um die bereits belegten Speicher aufzurufen, genügt es, „MEM“ so oft zu drücken, bis der gewünschte erreicht ist. Der Speicherinhalt geht auch bei mehrtägigen Spannungsunterbrechungen nicht verloren.

Ob man den Frequenz- oder den Speichersuchlauf aktiviert hängt davon ab, in welchem Betriebszustand man die Taste „SCAN“ betätigt: Im Abstimmtrieb startet man den Frequenzsuchlauf, im Speicherbetrieb den Speichersuchlauf. Die Suchlaufrichtung läßt sich bei beiden durch nochmaliges Drücken von „SCAN“ umkehren. Im-Frequenzsuchlauf ist erfreulicherweise jede der fünf Abstimmschrittweiten scanbar; die Auswahl eines dieser Raster kann auch während des Scannens mit der Taste „SHF“ beliebig geändert werden. Die Suchgeschwindigkeit liegt bei etwa acht Schritten pro Sekunde. Belegte Frequenzen verläßt der Suchlauf erst dann, wenn der Squelch für zwei Sekunden schließt. Dauersignale legen den Scanner folglich lahm. Meist wird es nicht sinnvoll sein, den gesamten Bereich von 26 bis 32 MHz nach Signalen zu durchkämmen. Daher kann der Frequenzsuchlauf des TS-2000DX, der zunächst den gesamten Bereich von 26-32 MHz erfaßt, durch Eingabe zweier Eckfrequenzen eingengt werden. Dazu geht man vom Abstimmtrieb kommend – so vor: Taste „PRG“ und danach „SCAN“ drücken, mit „SHF“ und dem Abstimmknopf die obere Eckfrequenz einstellen, danach nochmals „SCAN“ betätigen, die untere Eckfrequenz eingeben und mit „ENT“ bestätigen. Entgegen der Bedienungsanleitung können im Abstimmtrieb auch nach Programmierung der Suchlaufgrenzen beliebige Frequenzen eingestellt werden.

Einige der beschriebenen Sonderfunktionen stehen im CB-Modus nicht zur Verfügung, und zwar die Speicherplätze, der Suchlauf und die Relaisablage. Doch kann man im Amateurmodus natürlich die Grenzen des CB-Bereichs in den Eckfrequenzsuchlauf programmieren und so die gegenüber dem 10-

m-Band ungleich stärker belegten CB-Kanäle auf Bandöffnungen hin beobachten. Nimmt man bei dem achtstufigen, nicht skalierten S-Meter eine bloß abgeschätzte Zuordnung von Balkenzahl und S-Wert vor, wie wir es für das Meßprotokoll getan haben, so ergibt sich eine recht gute Genauigkeit. Jedenfalls unterstützt diese Anzeige die gehörmäßige Beurteilung der Empfangssignale. Unter diesen Umständen ist eine SWR-Messung (AM einstellen!), die diesen Namen verdient, natürlich nicht möglich. Hat man sich aber nach dem Antennenabgleich (mit Hilfe eines externen SWR-Meters durchgeführt) gemerkt, wie viele Balken im Display erscheinen, so kann man ein schlechter werdendes SWR durch eine zunehmende Balkenzahl erkennen.

Die Empfangswiedergabe des TS-2000DX ist kräftig, satt und rund. Einen guten Anteil daran durfte der vergleichsweise große Lautsprecher des Gerätes haben.

Der Empfänger selbst ist recht empfindlich und ungewöhnlich großsignalfest; seine Interkanalmodulationsunterdrückung übertrifft selbst diejenige der allermeisten zugelassenen CB-Geräte. Insgesamt ist der Empfang aber hörbar unruhiger als bei einem „richtigen“ KW-Transceiver, beispielsweise dem hier als Vergleichsgerät herangezogenen Icom IC-706 MK 11. Dafür durfte zu einem guten Teil das viel zu breite SSB-Filter verantwortlich sein, das spätestens im Contestgetümmel hoffnungslos überfordert ist. Hier gilt wie auch bei den übrigen „Exportgeräten“: Empfang in Stellung CW schafft weitgehende Abhilfe. Im Mobilbetrieb sind, wie bei den meisten Geräten dieser Art, in allen Modulationsarten Zündstörungen wahrzunehmen, bei FM weniger, bei AM und SSB mehr. Sie lassen sich durch ANL und NB nicht hinreichend unterdrücken, werden aber schon von schwächeren Signalen so weit in den Hintergrund gedrängt, daß sie deren Verständlichkeit nicht mehr nennenswert beeinträchtigen. Der Squelch arbeitet butterweich und flattert nicht. Wenn er geschlossen ist, bleibt nur ein ganz leises Rauschen hörbar. Empfindlichkeit und Einstellumfang sind noch ausreichend. Die Empfangswiedergabe setzt nicht aus, wenn

man eine der Up/Down-Tasten am Mikrofon anhaltend drückt, wohl aber dann, wenn man den Abstimmknopf schnell dreht.

Die Sendeleistung ist in allen Modulations- und Betriebsarten einstellbar. Mit amateurmäßigen Mitteln haben wir 2 bis 8 Watt CW, FM und AM gemessen, bei SSB 12 bis 22 Watt (laut Anleitung bis 25 W). Die im Meßprotokoll ausgewiesenen 17 Watt bei SSB sind auf die dabei eingesetzte, nicht übermäßig laute Norm-Beschallung zurückzuführen. Jedenfalls reichte die SSB-Leistung aus, um trotz Unterdach-Dipol einen 5/9-Rapport von US4MQ aus der Ukraine zu bekommen. Erfreulicherweise bleibt die Sendeleistung im gesamten Frequenzbereich nahezu konstant. Wegendes dynamischen Mikrofons sollte bei normaler Sprechlautstärke ein Abstand von 2 bis 5 cm nicht überschritten werden, da die Modulation sonst rasch zu leise werden kann. Eindrucksvoll festgehalten ist dieser Umstand in den Messungen des Frequenzhubes und des Modulationsgrades bei unterschiedlich hohem Schalldruck (Messungen 7 bis 10). Hält man das Mikrofon also dicht genug an den Mund, wird man mit einem kräftigen und recht ausgewogenen SSB-Klangbild und einer dunklen, aber nicht dumpfen Frequenz-

modulation belohnt. Letztere eignet sich eher für gemütliche Funkrunden als für DX-Bohrungen. Im CW-Sendebetrieb erklingt ein kräftiger Mithörton, der sich von außen vermutlich weder abschalten noch einstellen läßt. Wenn man das TX-2000DX stationär betreiben und Ärger mit seinen fernsehenden Nachbarn vermeiden möchte, sollte man den Kauf (oder Selbstbau) eines Oberwellenfilters in Betracht ziehen, da das Gerät im Bereich VHF 1 eine ganz (@gehörige Oberwelle produziert.

Fazit

Das Sommerkamp TS-2000DX ist einer der vielseitigsten 10-m-Monobander. Es besitzt einen großen Frequenzbereich, läßt sich einfach abstimmen und ist auch sonst gut zu bedienen. Die frei programmierbare Relaisablage, der Eckfrequenzsuchlauf und die zehn Speicherplätze erweitern seine Einsatzmöglichkeiten ganz beträchtlich. Um die CB-Kanäle 1 bis 40 schnell zu erreichen, steht auf Tastendruck ein besonderer Modus zur Verfügung. Die Empfangsleistungen sind für diese Geräteklasse überdurchschnittlich, und auch die Modulation braucht sich nicht zu

verstecken. Schließlich ist das Gerät im Gegensatz zu einigen anderen 10-m-Modellen CW-tauglich.

Wir danken der Firma Jauemigs Funkpadias, 7 1546 Großaspach für die Bereitstellung des Testgerätes.

Arthur Vildomec, DF9VU

Das Sommerkamp TS-2000DX in + und -:

- + frei durchstimmbarer Frequenzbereich von 26-32 MHz
- + kleinste Abstimmsschritte 100 Hz
- + frei programmierbare Relaisablage
- + satte und runde Empfangswiedergabe
- + einfache Bedienung
- + CW möglich
- + preiswert
- SSB-Filter zu breit

Übersicht Mikrofonbelegung

- Pin 1: Masse
- Pin 2: Modulation
- Pin 3: TX
- Pin 4: RX
- Pin 5: Up
- Pin 6: Down

YUPITERU KENWOOD ICOM SONY und Vieles mehr!

www.boger.de / www.aor.de

FUNK FÜR ALLE

anmelde- und gebührenfrei!

LPD-Handys

70cm-Band/10mW/bis 6km Reichweite

- 75-501 MIDLAND Paar-Preis 229,- DM
- 1 Kanal-Version
- ALAN 434 MIDLAND 210,- DM
- 69 Kanäle, CTCSS und viele andere Funktionen
- UHF-69 dnt zur Zeit kleinstes LPD-Handy
- umwiegend größer als eine Streichholzschachtel
- FunKey KENWOOD 249,- DM
- 69 Kanäle, in schwarz, gelb oder blau erhältlich
- EC-10 ALINCO 240,- DM
- 69 Kanäle, CTCSS, APD (automatische Abschaltung)

FreeNet-Handys

2m-Band/500mW/bis 6km Reichweite

- COMERO dnt 369,- DM
- 3 Kanal-Version, VOX, 2 Sprechstufen, stummer Ruf
- Zubehör für Comero: MotorCom07 Sprechgarnitur
- inkl. Kahlkopfmikrofon mit Ohrhörer, ext. Sendetaste, Finger-PTT 89,- DM
- TK-261 KENWOOD 479,- DM
- 3 Kanäle, Akku und Standladegerät

SONY-Weltempfänger

- ICF-SW1000T mit Cassettenteil 904,- DM
- ICF-SW7600G LW/MW/KW/FM/SSB/UKW-Stereo 315,- DM
- ICF-SW7600GS inkl. Aktiv-Kreisont. AM-LPI, Netzgerät 456,- DM
- ICF-SW100S/2 SSB Stereo, Aktivant., Netzg., dt. Handb. 626,- DM
- ICF-SW100E/2 inkl. SSB Stereo, dt. Handbuch 496,- DM
- ICF-SW77 UKW/LW/MW/KW 904,- DM
- ICF-SW55 UKW/LW/MW/KW 712,- DM

ICOM

- IC-PCR-1000 Einsteckempfänger 950,- DM
- IC-T81E Handfunkgerät, Vierbander 928,- DM
- IC-R2 Handscanner, 0,1 bis 1300 MHz 390,- DM

Weitere ICOM-Geräte im Angebot!

bogerfunk Antennen-Empfehlung

- AKA-60 40 kHz 60 MHz Aktivantenne 358,- DM
- ARA-2000 50 MHz • 2 GHz Aktivantenne 360,- DM
- HE-011 10 kHz • 30 MHz aktive Stabantenne, Aktivant. 1.075,- DM
- HT-504 50 kHz • 30 MHz Außen-Preselektor-Aktivant., Aktivant. 477,- DM
- MA-500 100 ... 1300 ... MHz Maanfußantenne 178,- DM
- DA-3000 30 MHz • 2 GHz Discone-Antenne 243,- DM
- DA-5000 25 MHz • 2,6 GHz Discone-Antenne 551,- DM
- SA-7000 30 kHz • 2 GHz Breitband-Empfangsantenne 330,- DM
- YA-900 870 - 960MHz 8-Element-Yagi-Antenne 150,- DM

Laufsprecher DG88-48 mit DSP-Technik

- Klarer Empfang ohne Störgeräusche!
- alle Funkgeräte und Empfänger
- bedienste Bedienung
- elektronische Rausch- und Störminderung

Nützliches Zubehör:



- SONY M-770V 260,- DM
- Tonbandgerät zur Aufzeichnung von Sprache, Datum und Uhrzeit
- Anschluß an K-Modul
- Cassette und Batterien im Lieferumfang enthalten

- VD-707 einstellbarer externer Sprachinverter 280,- DM
- Aktiv-Laupsprecherpaar ideal für VD-707, Scanner, etc. 49,- DM



- W-75 bogerfunk Empfangsverstärker 152,- DM
- ideal für alle Scanner

KENWOOD

- TM-V7E 2m/70cm Mobilfunkgerät 1.058,- DM
- TM-6707 2m/70cm Mobilfunkgerät 827,- DM
- TM-G71E 2m/70cm Handfunkgerät 642,- DM

Werkstattvertretung • EMV-Labor • Service-Zentrum

Gesamtkatalog 1998/99 bitte mit DM/Sfr. 10,- anfordern. Rückerstattungsgutschein liegt bei! "Der Empfang von nicht öffentlichen Aussendungen ist gemäß § 95, 86 TKG strafbar." bogerfunk ist einzig autorisierte AOR-Vertretung in ganz Deutschland! Preise sind gültig solange Vorrat reicht! 24 Monate Gewährleistung für AOR- und YUPITERU-Geräte!



Detailversand und Großhandel



Bahnhofstr. 4, CH-8590 Romanshorn, Tel./Fax (071)4611057



Direkt-Verkauf Versand Großhandel



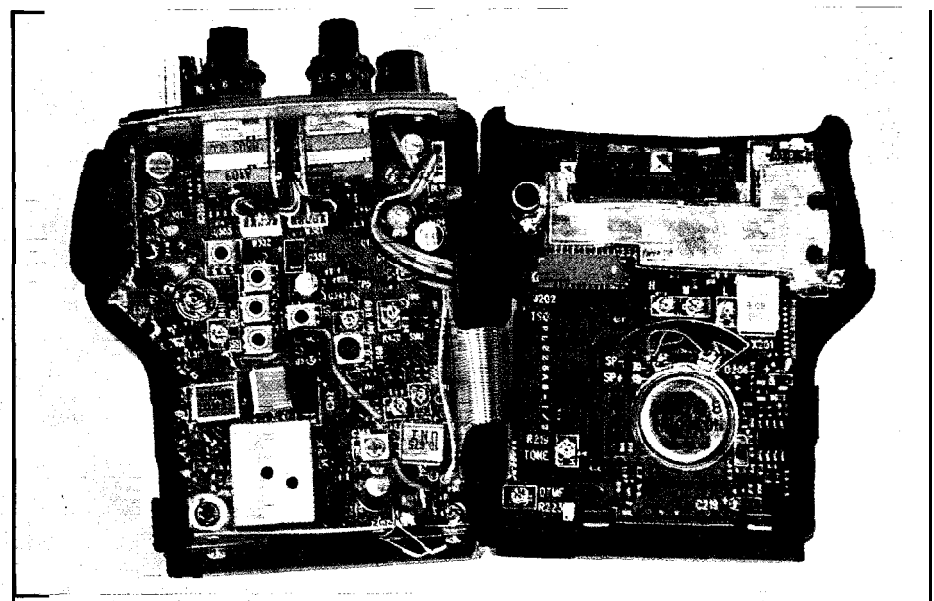
Grundesch 15, 88326 Aulendorf/Steinenbach, Tel. (07525)451, Fax (07525)2382, eMail: bogerfunk@t-online.de

Duoband-Handy Albrecht AE 106

High-Tech-Zweiband-Handy aus Norddeutschland

Der neueste Wurf aus Trittau, das AE 106 von Albrecht, könnte auf den **ersten** Blick als Exponat aus der umfangreichen Gerätepalette von Standard durchgehen. Genauer: das AE 106 sieht dem **C-558 S** verblüffend **ähnlich**, wobei das AE 106 schon mal über ein wesentlich besser **abzulesendes Display** verfügt, was die Zifferngröße der Frequenzanzeige betrifft. Soviel vorweg.

Albrechts neuer AE 106 ist ein **handlicher** und **mit gut bedienbarer, hinterleuchteter Tastatur** versehener **Zweibänder** für 2 m und 70 cm.



Das einfach zu zerlegende Handy von innen. Links der eigentliche **Sende/Empfänger** für 2 m und 70 cm, rechts Steuerenteil, Lautsprecher, **darunter Display** und Tastatur. Gut sichtbar die **Steckerlehte für den** optionellen CTCSS-Baustein.

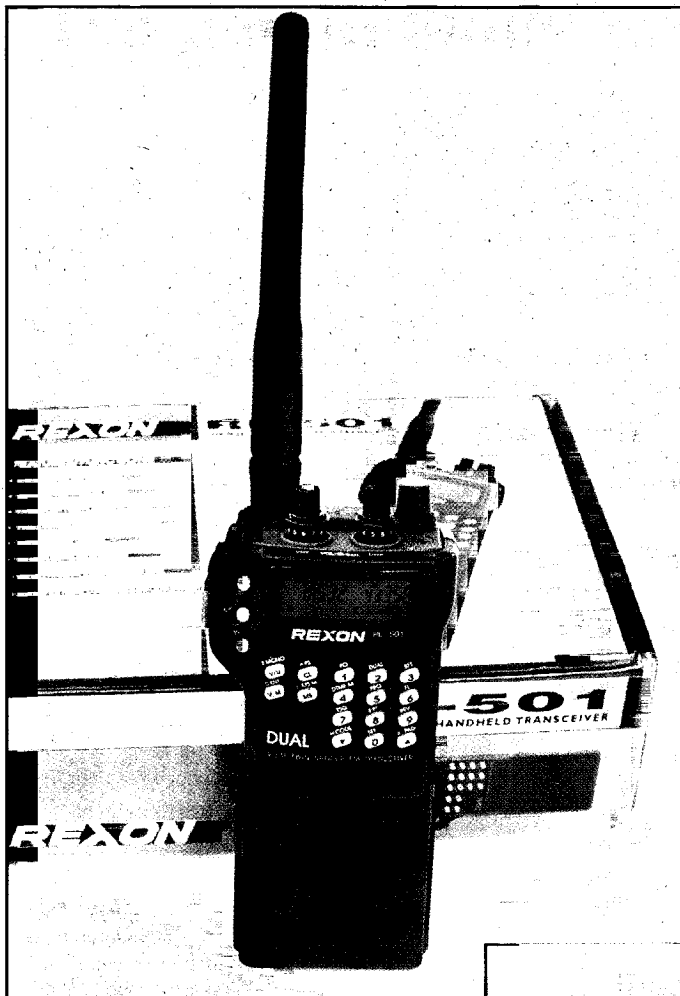
Albrechts Neuling zählt nicht zu den Mikro-Zwergen unter den 2-m/70-cm-Kombis, die sich in der Teppichfalte verkümmeln können. Das durchaus kleine Gerät verfügt über jene Abmessungen, mit denen man vernünftig arbeiten kann und wiegt dabei doch einiges, was auf solide Verarbeitung deutet. Es liegt 'auf Anhieb' gut in der Hand doch muß ein Handfunkgerät natürlich mehr können als nur schön ausschauen oder gut in der Hand liegen.

Zunächst stechen das vergleichsweise große LCD-Feld mit besonders deutlicher Frequenzdarstellung, eine gute Beleuchtung (auch der Tasten) und die verständliche **Tastaturbeschriftung**

ins Auge. Das auf den ersten Blick logische und schnörkellose Bedienkonzept blüht zur Höchstform auf, wenn das Set-Menü für **speziellere**, nicht so häufig benötigte Einstellungen aufgerufen wird. Es kennt maximal 29 Positionen, die **komplett** freilich nur in der erweiterten Variante **zugänglich** sind. In der „gemäßigten“ DL-Version sind es einige weniger, es fehlen beispielsweise **Clonen** oder **Cross-Band-Repeater** etc. Pro Band gibt es einen eigenen **Doppeldrehknopf** für Lautstärkeinstellung und **Rauschsperr**e. Frequenz- und Stauseinstellungen werden mit einem rastenden Drehknopf oben rechts vorgenommen. Eingeschaltet wird das Gerät per **Soft-On-Taste**, die **unbeschriftet** und auch sonst sehr **unauffällig** platziert ist. Das Gerät liegt gut in der Hand dank ergonomischem Design. Das wohl aus Kostengründen beiliegende serienmäßige Batteriefach für sechs Mignonzellen macht einen soliden mechanischen Eindruck hinsichtlich der Kontakte und Arretierung.

Grundsätzlich bietet das AE 106 alles an Features, was heute Stand der Technik ist, und dar-

über hinaus noch ein **bis**chen mehr. Als „echter“ Zweibänder arbeitet es natürlich auf beiden **Bändern** gleichzeitig mit entsprechender Doppelanzeige für Frequenz und Status, es handelt sich hier also nicht um eines der neuen, **abgespeckten** Entweder-Oder-Geräte. Wahlweise kann eines der beiden Bänder abgeschaltet werden, falls es einem zuviel **werden** sollte; notfalls hilft aber auch die wahlbare automatische NF-Absenkung des **Sub-Bandes**, wenn auf dem Hauptband gearbeitet wird. Code-Squelch und Paging gehören dank serienmäßigem DTMF-Geber und **-Auswerter** zur Grundausstattung. Im Page-Modus stehen acht Speicher für die Ablage von oft benutzten



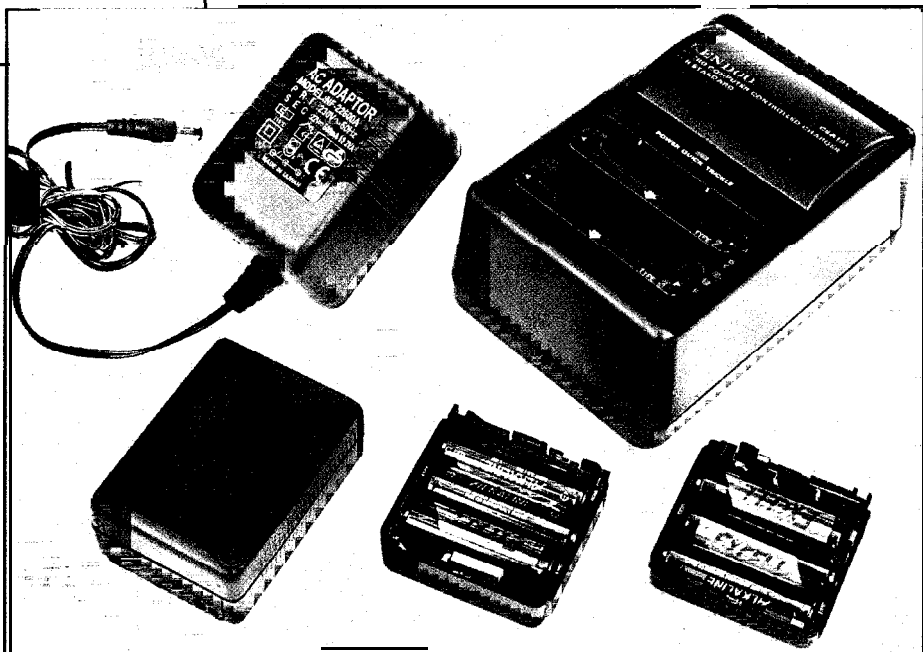
Technische Daten Albrecht AF 106

(Werte für 70 cm in Klammern, sofern unterschiedlich)

Frequenzbereich	144,000 bis 147,995 MHz, 430,000 bis 439,995 MHz, Bereiche für Export erweiterbar auf 100 bis 173 MHz, 350 bis 469,95 MHz und 830 bis 990 MHz
Sendart	F2 und F3, AH-Empfang nach Erweiterung
Kanalraster	5/10/12,5/15/20/25/50/100 kHz
Vorrangspannungsbereich	6,0 bis 16,0 V DC
Abmessungen	65 mm x 92 mm x 38 mm
Gewicht	350 g inkl. Akku und Antenne
Sender	
Ausgangsleistung	13,8 V: 5 W High, 2,5 (2,0) W Mid, 0,5 (0,35) W Low 7,2 V: 2,5 (2,0) W High, 2,5 (2,0) W Mid, 0,5 (0,35) W Low
Stromaufnahme	13,8 V: 1,25 (1,3) A High, 0,9 (1) A Mid, 0,55 A Low 7,2 V: 1,1 A High und Mid, 0,55 A Low
Hub	max. +/- 5 kHz
Nebenwellenunterdrückung	besser als 60 dB
Empfänger	
Zwischenfrequenzen	21,8 MHz (23,05 MHz) und 450 kHz
Empfindlichkeit	> 0,15 µV (> 0,16 µV) für 12 dB SINAD,
Squelchempfindlichkeit	< 0,1 µV
Nachbarkanalselektion	> 65 dB (> 60 dB) in 25 kHz Abstand
Selektivität	> 15 kHz/-6 dB, < 28 kHz/-60 dB
Stromaufnahme	< 17 mA (< 18 mA) mit Batterie-Save < 40 (< 48 mA) in Stand-by, < 80 mA Dual
NF-Ausgangsleistung	180 mW an 8 Ω bei 10 % Klirrf.

Rufnummern bereit, ein Speicher enthält die eigene Nummer, und ein weiterer Speicher dient der allgemeinen Erfassung und Decodierung empfangener DTMF-Folgen. Für den Code-Squelch-Betrieb ist ein weiterer Speicherplatz reserviert, der die eigene dreistellige DTMF-Nummer aufnimmt. Letztendlich gibt es zehn Speicherplätze für bis zu 1 Stellige DTMF-Tonfolgen. Damit läßt sich dort, wo es erlaubt ist (in DL jedenfalls nicht), via Afu-Handy telefonieren. Subaudiotöne (CTCSS) können nach Installation des optionellen CTCSS-Bausteins erzeugt und ausgewertet werden, und zwar die üblichen 38 nach Nom. Damit lassen sich schon mal einige 70-cm-Relais ansprechen, darüberhinaus läßt sich dann sogar ein CTCSS-Suchlauf starten.

Für die Ablage von Frequenzen und größtenteils auch den zugehörigen Gerätestatus gibt es serienmäßig für jedes Band 20 Speicher und je einen Call-Speicher. Mit der Option CMU 160 kann dieses, aus heutiger Sicht nicht besonders üppige Kontingent auf 200 Speicher entsprechend zweimal 10 Speicherbanken zu je zehn Speichern erweitert werden. Was gibt es noch? Sämtliche Suchlaufvarianten inklusive unzähliger durch zwei beliebig aus dem Gesamt-Speicherpool auswählbarer Eckfrequenzen Programm-Scans, Scannen von Speicherbanken, in zehn Stufen programmierbare Empfänger-Stromsparschaltung, in drei Stufen (H, M, L) wählbare Sendeleistung (bei einer Versorgungsspannung von 13,8 V maximal 5 W HF-Leistung auf 2 m und 70 cm), ferner die Möglichkeit, fern-



Serienmäßig liegt ein Batterie-Leerfach für sechs Mignonzellen (Batterien oder Akkus) bei. Als Sonderzubehör gibt es u. a. einen Ni-MH-Akku 12 VII Ah (links unten) und ein prozessorgesteuertes Schnelladegerät.

Fotos: H. Meerbusch

gesteuert per DTMF-Tonfolge auf die Speicherplätze zugreifen zu können usw.

Harmonische Abmessungen ergeben sich beim Betrieb sowohl mit dem Batteriefach für sechs Mignonzellen als auch mit dem gleich großen, optionellen Akku 7,2 VI600 mAh. Der als Sonderzubehör erhältliche NiMh-Akku 12 V/1 Ah verleiht dem Gerät zum einen stattliche Abmessungen, beschädigt aber zum an-

deren durch hohe Ausgangsleistungen auf 2 m und 70 cm, kombiniert mit langen Standzeiten.

Im praktischen Betrieb gefiel das Gerät durch seine Handlichkeit, was nicht oft genug erwähnt werden kann. Beide Empfangsteile sind sehr empfindlich, die Wiedergabe ist auffallend kernig und sauber, und auch die oberen Lautstärkestufen lassen sich in lauter Umgebung vergleichsweise verzerrungsarm nutzen. Bei ge-

schlossener Rauschsperrung und auf Null zurückgegriffener Lautstärke ist mit oder ohne empfangenem Signal kein NF-Rauschen zu hören, was heute schon als Seltenheit gelten kann. Leider befindet sich das Mikrofon direkt neben dem Lautsprecher, was der Rückkopplungsunterdrückung beim Vollduplex-Betrieb nicht sehr förderlich ist. Hier muß, wie bei ähnlichen Geräten auch, auf einen Ohrhörer zurückgegriffen werden. Die Gummwendelantenne ist nicht nur sehr gut angepaßt, sondern auch von einer angenehmen Flexibilität.

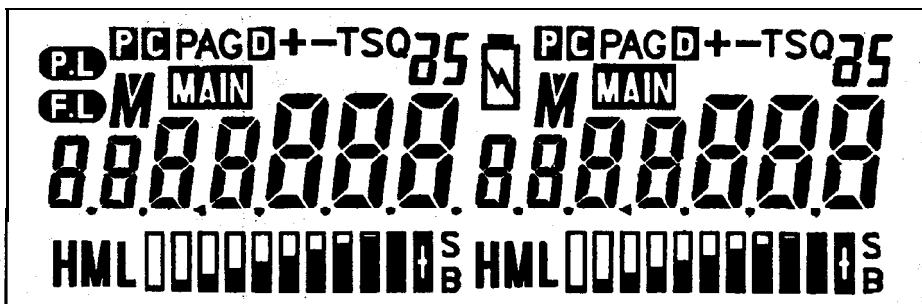
Fazit

Das AE 106 ist ein gefällig gestalteter, solide aufgebauter Zweiband mit ausgezeichneten Daten, der sich nicht durch fummelige Winzigkeit hervorut. Die Modulation ist sauber und frei von hörbaren Multiplex- oder sonstigen Geräuschen. Ein rundherum sauberes, gelungenes Handy ohne Haken und Ösen nicht nur für den Freund der Standard-Bedienphilosophie, sondern vor allem für Funkamateure, denen es nichts ausmacht, daß High-Tech nicht nur preiswert, sondern auch formschön verpackt sein kann.

Herbert Meerbusch

67.0	71.9	74.4	77.0	79.7	82.5	85.4
88.5	91.5	94.8	97.4	100.0	103.5	107.5
110.9	114.8	118.8	123.0	127.3	131.8	136.5
141.3	146.2	151.4	156.7	162.2	167.9	173.8
179.9	186.2	192.8	203.5	210.7	218.1	225.7
233.6	241.8	250.3				

, Mit nachgerüstetem CTCSS-Modul lassen sich 38 Sobaudiotöne nach Norm senden und ausarten.



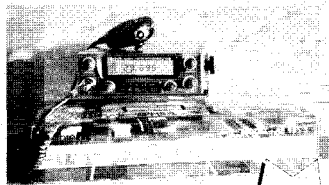
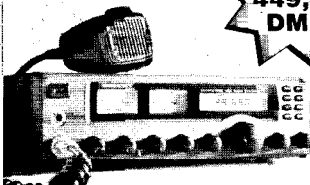
▲ Das mittelgroße LCD-Feld stellt eine Menge Informationen auf kleinstem Raum dar, wobei die im Vergleich zum Standard-Vorbild besondere Größe und Deutlichkeit der Frequenzdarstellung mit Dank zur Kenntnis genommen wurde.

Josef's Funkladen

Ein kleiner Auszug aus unserer starken Angebotsliste:

Dragon SS497 +
Verbesserte Version: mit neuer Software
25,165 - 29,655 MHz

nur
449,-
DM



Dragon SS485 +
Verbesserte Version: mit neuer Software
25,165 - 29,655 MHz

nur
329,-
DM

Dragon SS201 +
Verbesserte Version: mit neuer Software
25,165 - 29,655 MHz

nur
239,-
DM



nur
325,-
DM

Rexon RL 112
135 - 176 MHz



Leistungsfähig und Kompetent!

Über 5000 Geräte am Lager

Funkamateure dürfen nur auf solchen Frequenzen Sendebetriebe durchführen, die ihnen aufgrund ihrer Genehmigungs-kategorie zugeteilt sind. CB-Funker dürfen die hier vorgestellten Geräte nicht betreiben! Bitte beachten Sie die Gesetzeslage!

Die angebotenen Dragon-Geräte stammen nicht aus der Albrecht-Serie.



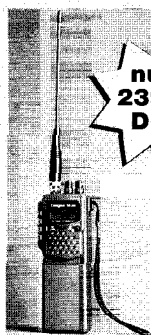
Rexon RL 501
2m/70cm-Handy

nur
469,-
DM



Dragon SY 130
136 - 174 MHz; 50 Watt

nur
389,-
DM



Rexon RL 502:
136 - 174 MHz

nur
239,-
DM

Josef's Funkladen · Webersberg 2
84384 Wittibreit
Telefon: 0 85 62 / 5 82 + 26 16 + 26 36
Fax: 0 85 62 / 5 84 + 26 35

Einer der letzten Analog-Profis?

Klare sachliche Frontplatte, die nicht nur den Funkoffizier erfreut.



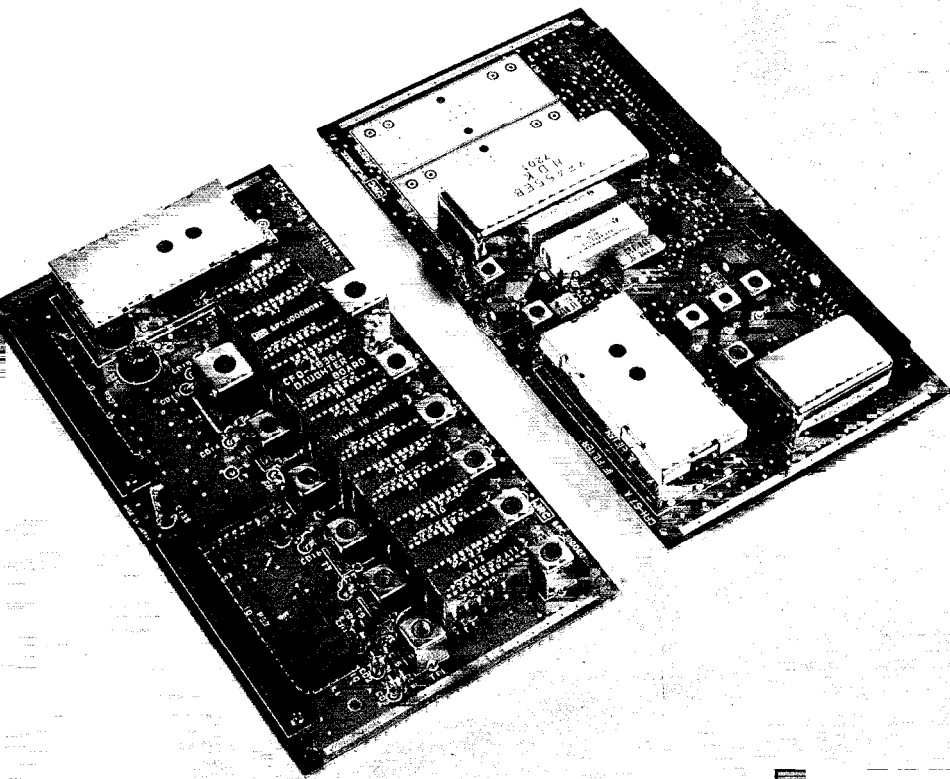
NRD-301A der Japan Radio Company

Die Amateurgeräte von JRC entstanden immer auf der Basis verschiedener Profi-Serien. Mit dem NRD-301A hat Nils Schiffhauer, DK80K, nun das professionelle Gegenbild des NRD-535 testen können – und Unterschiede nicht nur im Preis festgestellt!

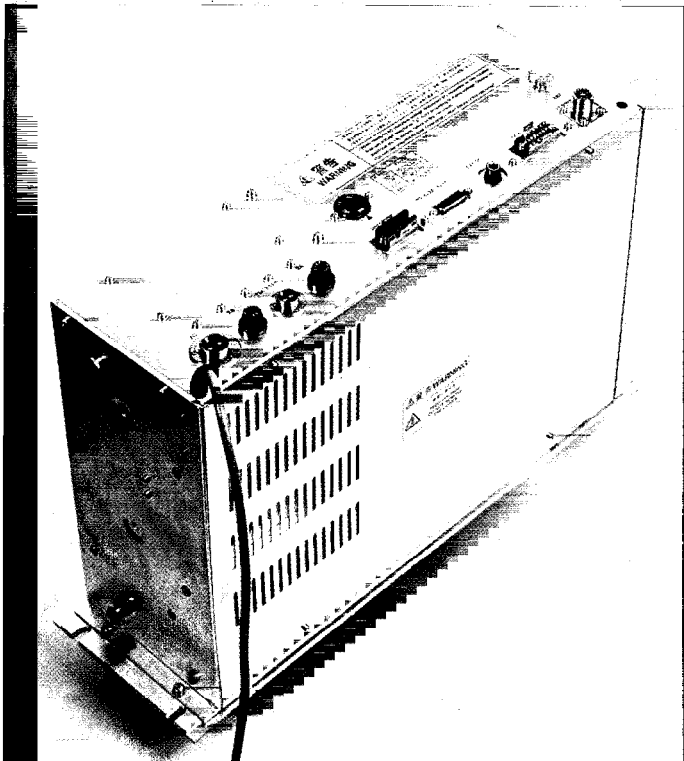
Auf dem Stabo-Stand der ham radio 1998 war der NRD-301A vielbestauntes Meisterstück der Japan Radio Company, deren Empfänger seit dem NRD-505 von 1977 bis zum DSP-Receiver NRD-545 von 1997/98 immer wieder Furore machten. Mit dem NRD-301A war nun ein kommerzielles Gegenstück des letzten Analog-Receivers NRD-535 ausgestellt. Dieser NRD-301A wird vor allem für den Seefunkbereich gefertigt; erweckte aber doch das Interesse an den Unterschieden zwischen Profi- und Amateurgerät. Wir haben daher das Angebot von Stabo gerne angenommen, den Receiver ein paar Tage lang an unserer FD-4 und an der logarithmisch-periodischen Drahtantenne DLP-11 von Titanex spazierenzuführen.

Von 0 kHz bis 30 MHz in 1-Hz-Schritten

Aufgebaut ist der von 0 kHz bis 30 MHz in kleinsten Schritten zu 1 Hz abzustimmende NRD-301A ausgesprochen konservativ. Das Signal gelangt über eine wirklich großsignalfest ausgeführte HF-Stufe mit mitlaufender Vorselektion – die sich von den Amateurgeräten stark unterscheidet – auf den 1. Mischer. Die 1. ZF von 70,455 MHz wird gesiebt und dann auf 455 kHz gemischt, wo bereits ab Werk steiflankige Quarzfilter mit Bandbreiten von 6 kHz und 3 kHz sowie ein Mechanisches Collins-Filter ihren wohlthuenden Dienst versehen. Mit Filtern von 300 Hz und 1 kHz Bandbreite läßt sich das Trio zum Quintett



Links die **HF-Steckplatine** mit der mitlaufenden Vorselektion, die auf verschiedenen und kastenartig zusammengesetzten Sub-Platinen untergebracht ist. Rechts die **ZF-Filterplatine** mit großem **Quarz-** und kleinem **Mechanischen Filter**, letzteres von **Collins**.



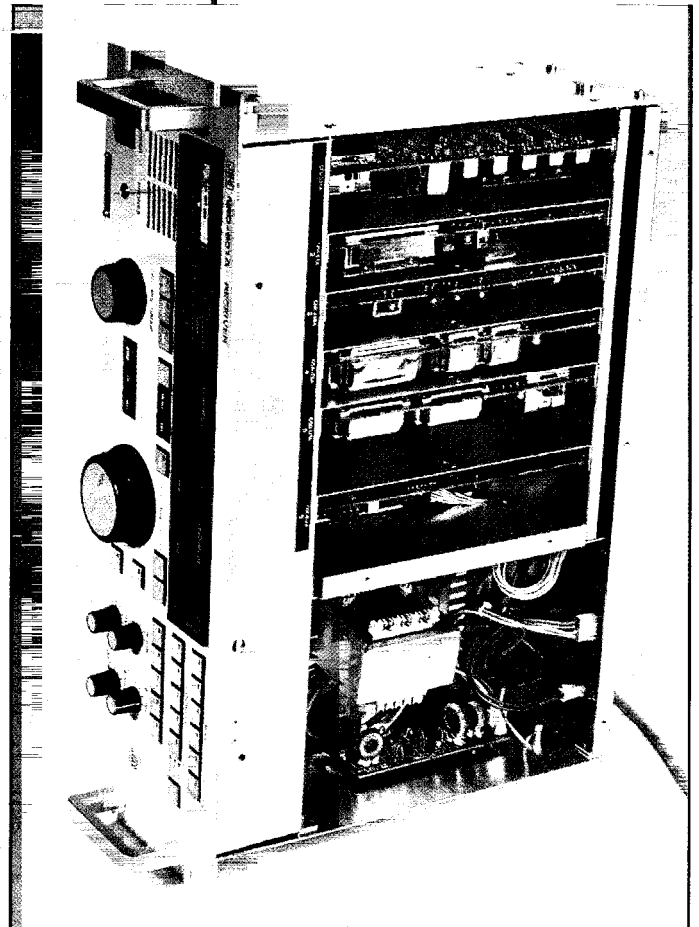
Mehr Anschlüsse als diese braucht die Rückseite eines professionellen **Kurzwellenempfängers** nicht.

erweitern. Außer FM stehen alle üblichen Betriebsarten zur Verfügung, der BFO ist für CW um ± 10 kHz variierbar. Für AM-Empfang kommt leider kein Synchrondetektor zur Anwendung, was man durch manuelle Abstimmung in LSB oder USB problemlos auffangen kann.

Kein **Notchfilter**, aber immerhin eine Pagband-Abstimmung, deren Bereich sich am gerade gewählten ZF-Filter orientiert, so daß man nicht aus der Durchlaßkurve herausdrehen kann. Schaltbarer Noiseblanker und 20-dB-Dämpfungsglied ergänzen das Angebot zur Störfreiheit, zu dem man, meiner Ansicht nach, auch die schaltbare AGC (lang oder kurze Zeitkonstante und AUS) mit dem HF-Verstärkungsregler zahlen sollte. Damit nämlich läßt sich das **Signal-/Rauschverhältnis** gerade bei SSB-Empfang prächtig optimieren.

Konservativer Aufbau, konservative Bedienung

Die Frequenzwahl ist sehr konservativ und geschieht über einen 1-MHz-Drehschalter, bevor der VFO-Knopf mich acht schaltbaren Abstimmritten in Aktion tritt. Wer will,



Japan Radio Company, wie wir sie kennen und **lieben: der** Aufbau erfolgte **komplett aufvoneinander abgeschirmten Platinen**.

Technische Daten

FREQUENZBEREICH:	90 kHz – 30 MHz (kleinste Schrittweite Hz)
SENDEARTEN:	CW, MCW, DSB, USB/LSB, FSK, FAX
SPEICHERPLÄTZE:	300
EMPFINDLICHKEIT:	90 kHz -200 kHz 20 µV in CW/SSB bzw. 60 µV in AM 200 kHz – 1,6 MHz 10 µV in CW/SSB bzw. 30 µV in AM 1,6 MHz-30 MHz 2 µV in CW/SSB bzw. 6 µV in AM
EMPFÄNGER:	Doppelsuper mit 1. ZF 70,455 MHz und 2. ZF 455 kHz
BANDBREITEN (-6 dB/-60 dB):	4,5 – 7,0/14 kHz; 2,4 – 3,0/4,1 kHz; 450 – 600/1.100 Hz ab Werk; 1-1,5/3,0 kHz und 270 – 300/1.100 Hz als Zubehör
N F - F I L T E R :	für CW und FSK mit nominalen Mittenfrequenzen von 800 Hz bzw. 1.700 Hz
SPIEGELFREQUENZEN:	-70 dB und besser
NF-AUSGANGSLEISTUNG:	> W an 8 Ohm bei weniger als 10% Klirrfaktor. Kopfhörerausgang, einstellbarer LINE-Ausgang
STROMVERSORGUNG:	100 -240 V Wechselspannung (50 W), 24 V Gleichspannung (36 W)

Vertrieb in Deutschland: Stabo GmbH & Co KG, Münchener 14-16, D-31137 Hildesheim, Telefon 05121/7620-10, Fax 05121 516847, Internet: www.stabo.de



Um diese beiden Knöpfe dreht sich die Frequenzabstimmung: links in Schritten zu / MHz, recht in kleinsten zu einem Hertz.

mag sich auch ausschließlich auf diesen Knopf verlassen und von 0 Hz bis 29.999,999 MHz drehen. 300 Speicherplätze, Speicherplatz-Suchlauf sowie Frequenz-Suchlauf mit einstellbarer Squelch ergänzen das Angebot auf der Frontplatte. Ach ja: ein schaltbares NF-Filter hebt die Sprachverständlichkeit bei Störungen, und daß man die Anzeige des Drehspulinstrumentes zwischen relativer Eingangsspannung und NF-Ausgang schalten kann, ist auch recht praktisch.

Innen ist der Receiver auf voneinander abgeschirmten Platinen ähnlich wie jene Produkte der Japan Radio Company aufgebaut, wie wir sie bereits vom Amateurfunk her kennen. So ein 19-Zoll-Gehäuse freilich ist geräumiger. Die verwendeten Aluminiumbleche sorgen für gute Abschirmung und gleichzeitig Leichtigkeit. Die Frontplatte mit der Steuer- und Anzeigeelektronik ist komplett gekapselt. Die Bedienung auf der ausgesucht klaren Frontplatte – die eine wahre Erholung für die fallweise marktschreierisch geprägten Gegenstücke des Amateurfunks ist! – ist ganz einfach mustergültig. Daß ein Tastenfeld zum Eintippen der Frequenzen fehlt, daran gewöhnt man sich schnell. Wie aber steht es mit dem Empfang?

Zwei Analoge im Vergleich: AR-7030 und NRD-301A

Wir verglichen die Empfangsleistung des NRD-301A mit der des AR-7030, der eben auch ein Analoggerät ist und überdies das selbe 500-Hz-CW-Filter eingebaut hat. Der NRD-301A ist erst ab 90 kHz spezifiziert und dreht auf Langwelle erst so richtig auf, während der AR-7030 bereits ab 18 kHz lesbare Signale zeigt und den Sender Ramsloh der Bundesmarine auf 23,4 kHz mit gut S9 zu Gehör bringt, bei dem der NRD-301A stumm bleibt. Aber der Langwelle jedoch zieht der NRD-301A dem AOR-7030, vor allem in der Empfindlichkeit und einem hörbar geringeren

Rauschen, davon. Das setzt sich bis zur höchsten Empfangsfrequenz von 30 MHz fort und macht sich besonders bei schwachen Sendern in CW bemerkbar. Etwa im Seefunkband 22 MHz und 17 MHz, das wir wegen der stabilen Signalen mit unterschiedlichen Stärken aus allen Weltgegenden hierfür konsultierten. KPH San Francisco Radio kam also etwas besser mit dem NRD-301A als mit dem AR-7030 – bei beiden Receivern war das selbe 500-Hz-Filter geschaltet. WLO auf 17.022,5 kHz hätte ich auf dem AR-7030 beim flüchtigeren Suchempfang doch überhört, während es beim NRD-301A schon im ersten Augenblick recht präsent daher kam. Ein leises Datensignal auf 20.816 kHz atmete auf dem JRC-Empfänger etwas freier und bewies auch hier die höhere Empfindlichkeit, die für einen Profi-Receiver alles andere als selbstverständlich ist.

Vorsprünge (mit einer- Ecke) für den NRD-301A

Kleine Überraschung dann bei einem mit S9+40 dB tonnenschweren Signal, das plötzlich auf dem NRD-301A im Abstand von +20 kHz und -20 kHz Nebenresonanzen im 500-z-Filter zeigte, die jeweils in einem S7-Signal resultierten. Der AR-7030 blieb hier, dank besserer Weitabselektion, völlig stumm, so daß dieser Effekt also auch nicht auf Nebenwellen des Sender zurückzuführen war. Bei schon nur etwas schwächeren Signalen verschwanden diese Effekte allerdings wieder im Rauschen. Wir hatten dieses Problem selbst beim E-1800A der DASA bemerkt, und es macht beispielsweise auch beim Kenwood TS-570 Probleme, wenn man im vollbesetzten CW-Teil des 40-m-Bandes abstimmt. Hard-core-Dxer mag das tangieren, Profis lächeln das weg. Daß mancher Entwickler dieses Problem kennt und beseitigt, zeigte überzeugend der AR-7030, dessen Weitabselektion Nachbarsignal um mehr als 90 dB unter-

druckt und damit in die Unhörbarkeit schiebt. Keine Probleme in Sachen Weitabselektion traten übrigens bei den Filterpositionen 3 kHz und 6 kHz auf, die für AM und SSB vorgesehen sind.

In manchen Situationen verlangt ein Profi-Empfänger auch nach einer professionellen Bedienung. So kann man den Signal-/Rauschabstand durch manuelle HF-Regelung und 20-dB-Dämpfungsglied zum Teil signifikant steigern. Allerdings haben wir keine diskreten Stationen bemerkt, die sonst gemeinhin als Folge von Großsignaleffekten aufzutreten pflegen.

Bis auf die erwähnte Weitabselektions-Geschichte ist der CW-Empfang (BFO regelbar) genau so, wie wir ihn uns wünschen: klare und einsame Signale vor ruhigen Hintergrund, die auch noch bei starkem Fading auf den Polarlinien (KPH San Francisco auf 17 MHz) sehr gut lesbar bleiben. Gleiches kann auch für den SSB-Empfang bei sowohl sehr starken, auch sehr schwachen Sendern gesagt werden – wofür wir einmal mehr die professionellen Qualitäten entsprechender Flugfunksender von West Drayton in Großbritannien bis Neuseeland auf verschiedenen Frequenzbereichen heranzogen.

Im Vergleich mit dem AR-7030 hatte der NRD-301A – richtige Bedienung vorausgesetzt – in Verständlichkeit und Signal-I-Rauschabstand beinahe immer die Nase ein wenig vorne. Bei einem gut vierfachen Preis stand das zu hoffen; Erfahrungen mit anderen Profi-Analog-Empfängern aber zeigten in der Vergangenheit, daß das nicht zwingend sein muß. Wer sich in diesen Preisregionen bewegen möchte, dem steht nun die Wahl zwischen dem HF-1000 von Watkins+Johnson in DSP-Technologie und eben dem NRD-301A als wohl einem der letzten Profi-Analogen offen. Oder erlebt diese Technologie wieder jenes Comeback, daß heute die Langspiellatte trotz der CDs vorführt?

Nils Schiffhauer, DK8OK

Technische Daten „Mini-BB“

(Herstellerangaben):	
Frequenzbereich:	ca. 50 MHz → 2500 MHz
Rauschfaktor:	ca. 2,5 dB, bei 1,3 GHz (<3 db)
Verstärkung:	ca. 20 dB, bei 2,5 GHz 10 dB
Sende- Empfangsumschaltung: HF-VOX	
Zulässige Sendeleistung:	15 Watt FM, 25 Watt SSB
Einfügungsdämpfung:	<= 0,5 dB bei 435 MHz
Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 300 mW	
Stromversorgung:	13,5 V, ca. 50 mA
Speisung:	über separate Leitung oder Fernspeisung via Koaxialleitung
Anschlußnorm:	N-Norm-Buchse

Zum besseren Hören auf mehreren UKW-Bändern und für den Ausgleich von Antennenleitungsverlusten erscheint für kleinere Amateurfunkstationen ein Antennen-Breitbandverstärker geeignet. Was ist vom „Mini-BB“ zu erwarten?

Rechnet man einmal die Anschaffungskosten von Antennenvorverstärkern für die UHF-Bänder 2 m, 70 cm, 23 cm und 13 cm zusammen, dann werden Regionen in der Nähe von zehntausend Mark erreicht. Aber auch schon allein für Vorverstärker der beiden beliebten LKW-Bänder 2 Meter und 70 Zentimeter kommen schnell fast eintausend Mark zusammen!

Unter uns Funkamateuren gibt es viele, die sich bei ihren Antennenmöglichkeiten keine großen – oder gar keine – „Sprünge“ leisten können. Im Klartext heißt das: Massive Einschränkungen bei Antennenanlagen oder Antennenverbot!

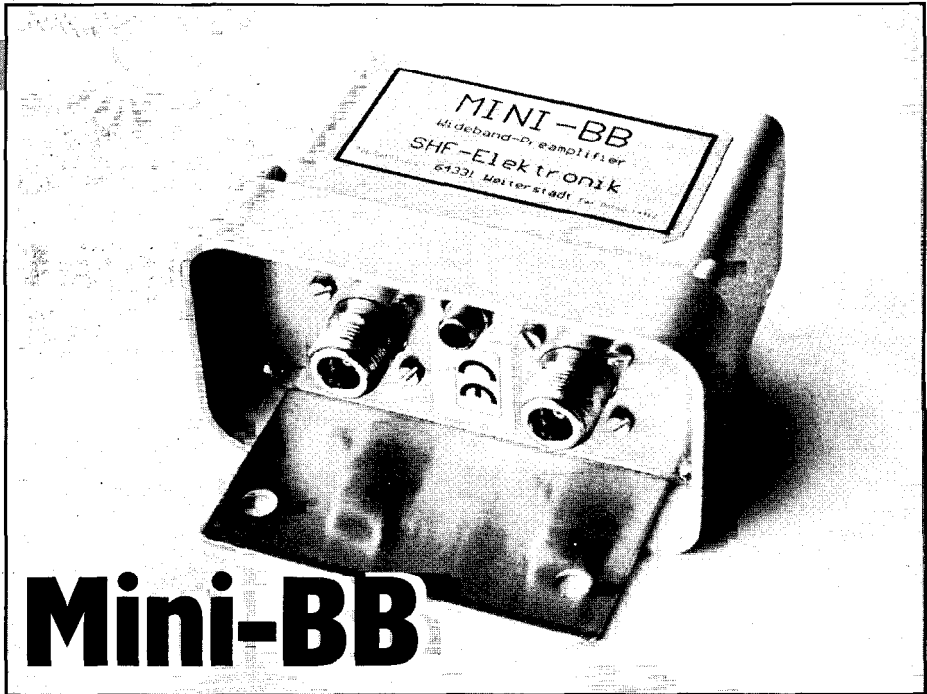
An mehrere Richtantennen für die einzelnen Bänder ist dann natürlich überhaupt nicht mehr zu denken. Hat man Glück, dann wird vom Vermieter eben noch ein Vertikalstrahler auf dem Dachboden oder am Balkon geduldet. Und wer ganz schlecht dran ist, der muß seinen Funkbetrieb unter „Geheimagentenbedingungen“ mit einer Zimmer- oder Fensterantenne durchführen.

Besonders in solchen Fällen, in denen mit nur einer einzigen Antenne (Douband-, Drei-bandantenne) auf mehreren Bändern gefunkt wird, lohnt sich der Einsatz eines Breitband-Antennenvorverstärkers.

In abgeschatteten Stadtwohnungen oder in einem Tal wird man mit den Feldstärken von FM-Relaisstationen eben nicht immer besonders verwöhnt, so daß zu einem guten Empfang oft noch einige Dezibel fehlen.

Verstärker

Der Breitband-Vorverstärker ist in professioneller SMD-Technik gefertigt, und durch ein Weißblechgehäuse geschirmt, das in ei-



Mini-BB

Breitband-Mastvorverstärker von 80 MHz bis 2,5 GHz

nem wetterfesten Mastgehäuse sitzt. Edelstahlschrauben und verzinkte Mastschellen sind hier obligatorisch. Für einen echten 50-Ohm-Anschluß sorgen Buchsen der Serie „N“.

Die Spannungsversorgung (13,5 V, ca. 50 mA) geschieht entweder über eine separate Leitung mit Chinch-Anschluß an der wettergeschützten Gehäuseunterseite oder über das Koaxialkabel vom Transceiver zum Mastvorverstärker.

Zur Sende-Empfangsumschaltung ist eine HF-Vox mit einer Ansprechempfindlichkeit von >300 mW integriert, deren Zeitverzögerung mit einem Trimpotentiometer eingestellt werden kann. Die höchste Sendeleistung darf beim „Mini-BB“ in FM 15 W betragen, in SSB sind es 25 W.

Heilwerte

Vor dem praktischen Einsatz nahmen wir den „Mini-BB“ zunächst erst einmal an den Meßplatz.

Neben der Durchgangsdämpfung von ca. 0,5 dB ergaben sich auf den unterschiedlichen Frequenzen folgende Verstärkungen:

50 MHz	.....	+ 5 dB
60 MHz	.....	+ 5 dB
70 MHz	.....	+ 1 dB
80 MHz	.....	+ 1 dB
90 MHz	.....	+ 5 dB
100 MHz	.....	+ 10 dB
130-230 MHz	.....	+ 23 dB
230-300 MHz	.....	+ 23 dB
300-400 MHz	.....	+ 23 dB
400-500 MHz	.....	+ 23 dB
500-700 MHz	.....	+ 23 dB
2100 MHz	.....	+ 23 dB

Laut Katalog und beigefügter Produktbeschreibung sollte der „Mini-BB“ bereits ab ca. 50 MHz eine Verstärkung aufweisen. Insofern überraschten zunächst die ermittelten Meßwerte, wonach eine reale Verstärkung erst ab 80 MHz festgestellt werden konnte.

Eine Nachfrage beim Hersteller ergab, daß am Verstärkereingang noch ein Hochpaßfilter eingefügt wurde, welches die besonders starken Rundfunksender des 3-Meter-Bandes abschwächen soll, um damit den nachfolgenden Empfangsweg zu entlasten. Diese Änderung ist noch nicht in die Dokumentation aufgenommen worden.

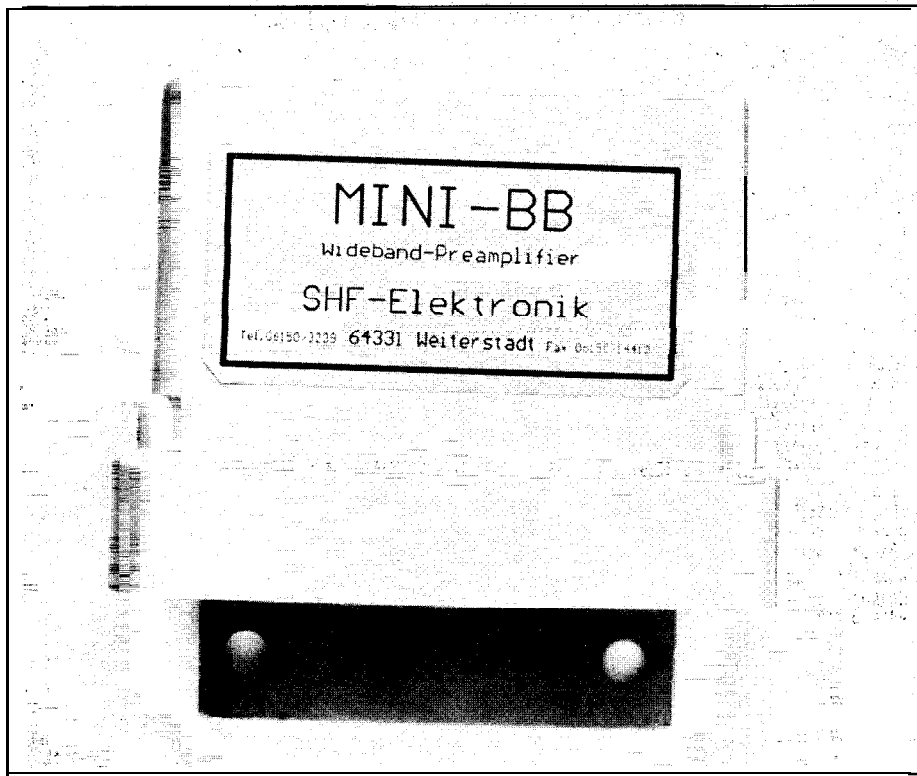
Praxiserfahrungen

Zur praktischen Erprobung wurde der „Mini-BB“ entsprechenden Richtantennen nachgeschaltet. Verwendung fanden hier eine 7-Element-Yagi für den 2-Meter-Bereich, für das 70-Zentimeter-Band war es eine 13-Element-Yagi und eine 26-Element-Yagi auf 23 Zentimeter. Alle Antennen stehen 25 Meter hoch und haben eine gute freie Abstrahlung.

Als Empfänger wurden ein Kenwood TS-790 (2 m, 70 cm, 23 cm) und der JPS-Kurzwellenempfänger NRD-525 mit zugehörigem eingebauten Konverter (2 m, 70 cm) benutzt.

Unter diesen Empfangsbedingungen bestätigten sich leider die befürchteten Erwartungen: Nach dem Einschalten des Antennenvorverstärkers legte der Empfänger „total die Ohren an“!

In den Amateurfunkbändern hörten wir wohl Amateurfunkstationen. Doch leider nicht ausschließlich! Ebenso auch kommerzi-



elle Stationen, die dort überhaupt nicht hingehören und in Wahrheit außerhalb der Amateurbänder senden.

Doch auch umgekehrt: Eine Amateurfunkstelle, die auf 145,350 MHz mit 5 Watt an einer Rundstrahlantenne in etwa 2 Kilometer.

Entfernung sendete, wurde außerdem auf 147,950 MHz „gehört“.

Hervorragend waren demgegenüber die Empfangsergebnisse mit einfachen und nicht gewinnträchtigen Antennen (Dipol, vertikaler-Rundstrahler). Hier traten die beschriebenen

Effekte nicht mehr auf. Schwache Stationen wurden gut aus dem Rauschen heraus geholt und dadurch überhaupt erst lesbar.

Fazit

So stellt sich abschließend die Frage, für wen so ein breitbandiger Antennenvorverstärker geeignet und vorteilhaft ist.

Er sollte nicht dort benutzt werden, wo hochgewinnbringende Antennen Verwendung finden und wenn es sich um einen überdurchschnittlich guten UKW-Standort handelt. Ansonsten lassen Kreuzmodulation und Intermodulation grüßen!

Der „Mini-BB“ ist wohl immer an „mageren“ (Rundstrahl-) Antennen und schlechten Antennenstandorten gut nutzbar. Bei einem Preis von knapp unter zweihundert Mark wird sich auch die Haushaltskasse freuen, denn man erspart sich Einzelverstärker für die verschiedenen Amateurfunkbänder und hat zudem den Vorteil, auch außerhalb der Amateurfunkbereiche mit guter Empfindlichkeit hören zu können.

Ing. (grad.) Gerfried Palme, DH8AG

[1] SHF-Elektronik, Dipl.-Ing. Siegbert Schleicher, Baumgartenstr. 14, 64331 Weiterstadt, Tel. 06150/3239, Fax 06150/14412

FREUEN SIE SICH MIT UNS AUF DEN FRÜHLING!

www.boger.de / www.aor.de

AR-8000

ECO-Version ab 848,- DM
DA-Version inkl. Tasche, Diskriminator-Ausgang
SIAM-Version inkl. Tasche, Sprachinverter, 4 kHz-Filter
All Inclusive wie SIAM + Software SCAN-Control, AS-232 Interface, TE-Modul M-770V Sony Tonband, Cassette, Batterien

AR-3000A

ECO-Version ab 1.631,- DM
SIAM-Version inkl. Sprachinverter, AM-Selektion 2.3 kHz-Filter
ALL INCLUSIVE wie SIAM + TB-Modul, Diskriminator-Ausgang, M-770V Sony Tonband, Cassette, Batterien

NEU! TV-Unit

Empfang von TV, ATV und Sonderkanälen für AR-5000, AR-3000A inkl. ZF-5000, IC-R7100, IC-R8500

Rund um die Kurzwelle!

DRAKE R8B

Spitzen-KW-Ernfänger, viele Scan-Funktionen, umschaltbare kHz/MHz-Anzeige, verbessertes AGC-Verhalten, umschaltbares SSB im AMSYNC-Mode, 1000 Speicher

YASU HF-4E

KW-Empfänger .599,- DM

beleuchtetes LC-Display, 1 kHz Ablesegenauigkeit, Faxmodem eingebaut

YAESU DX-70TH

KW-Mobiltransceiver 1.743,- DM

Nachfolger der DX-70TH, 100 W, 100 W, 100 W, 100 W

AINCO EDX-1

Passiver Antennentuner 464,- DM

bis 100 W HF einsetzbar, Bandwahl erfolgt manuell

AOR® - Empfänger

AR-8200

- VI-8200 Sprachinverter 150,- DM
- EM-8200 Ext. Speichererweiterung 150,- DM
- CT-8200 CTCSS-Unit 190,- DM
- PCC-8200 PC-Kabel 183,- DM
- CC-8200 PC-Kabel mit CD-Rom 250,- DM
- IF-8200 Universal-Anschlusskabel für Scout, Tape, Diskriminatorausgang, PC usw. 220,- DM
- TE-8200 Tonelemiator 115,- DM
- LC-8200 Ledertasche 3,- DM



- 0 100 kHz - 2040 MHz
- 0 All-Mode WFM, NFM, AM, USB, LSB, CW
- 0 Sand scope mit bis zu 10MHz SPAN
- 0 3001 Speicher
- 0 40 Steps/Sekunde

Die Software ScanControl 2.0 steuert jeden aktuellen AOR-Receiver

Verschiedene Versionen im Angebot!



ab 168,- DM

Geblieben 1998

AR-5000 DX

- STANDARD ab 3.112,- DM
- SI-Version inkl. Sprachinverter
- DX-Version inkl. AFC, Noise-Blanker, AM-Synchron-Detektor ab 3.645,- DM
- EURO-Line Spezialfilterbestückung für Profis, inkl. FL-624 mit 4 Filtern bestückt



AR-7030

- 0 - 32 MHz ab 2.245,- DM
- Alle Versionen inkl. Software ScanControl 2.0 (Demo-Version)
- STANDARD
- C6-Version inkl. 4 kHz AM-Collins-Filter
- DX-Version inkl. FPU-7030 und besserer IP2+IP-3
- EURO-Line Spezialfilterbestückung für Profis, inkl. FL-624 mit 5 Filtern bestückt



Endlich ist es soweit! Der Neue ist da!

SW5500

Spektrum-Display-Unit mit super-großem LC-Display! Anschlußfertig für AOR-Empfänger AR-5000 und AR-3000A (mit ZF-Modifikation) sowie für ICOM-Empfänger R-7100 und R-7000 (CT-17 wird jeweils benötigt).

Gesamtkatalog 1998/99 bitte mit DM/Sfr. 10,- anfordern. "Der Empfang von nicht öffentlichen Aussendungen ist gemäß §§ 95, 86 TKG strafbar." bogertfunk ist einzig autorisierte AOR-Vertretung in ganz Deutschland! Preise sind gültig solange Vorrat reicht! 24 Monate Gewährleistung für AOR- und YUPIERU-Geräte!

Werkstattvertretung • EMV-Labor • Service-Zentrum

Detailversand und Großhandel

Bahnhofstr. 4, CH-8590 Romanshorn, Tel/Fax (071)4611057

Direkt-Verkauf und Großhandel

Software winners bogertfunk Funkanlagen GmbH

Direktverkauf oder über unsere Vertragshändler: (die Teilnehmer unserer Händlerschulungen sind dunkel hinterlegt)
 • Hegewald & Rietzschel, 01217 Dresden • FL-Electronic, 08118 Hartenstein • F&K Funktechnik, 10969 Berlin • Multitronic Funkanlagen, 13403 Berlin
 • Köslich, 20357 Hamburg • Dines-Tec, 21255 Tostedt • Funk Point, 37077 Göttingen • Wienbrügge Funkcenter, 37083 Göttingen • Charly H. Hardt, 42857 Remscheid • point electronic, 45144 Essen • Schumann Elektronik, 51647 Gummersbach • Frank Martin, 53347 Alfter-Witterschlick
 • Maku, 71364 Winnenden-Baach • Jürgen Martens, 72800 Eningen • Funk Comm.-Technik, 77656 Offenburg • Funk-Electronic, 88347 Bubschheim
 Günzburg

Grundesch 15, 88326 Aulendorf/Steinenbach, Tel. (07525)451, Fax (07525)2382

Ein VHF-Mobilfunkgerät selbst bauen? Diesen

Gedanken wird wahrscheinlich mancher Leser

als unzeitgemäß ansehen, anderen wieder wird ein derartiges Projekt als zu kompliziert erscheinen. Doch wieder von T-KIT angebotene FM-Transceiver „Modell 1220“ zeigt, ist der Nachbau durchaus möglich, paßt doch die ganze Schaltung auf eine Platine!

Bild 1: Eine übersichtliche Frontplatte mit den unbedingt erforderlichen Bedienelementen kennzeichnet den FM-Transceiver 1220 von T-K/7.



2-m-FM-Transceiver zum Selbstbau

Modeme Amateur-Mobilfunk-Transceiver haben bezüglich Technik und Aufbau einen Standard erreicht, der nur mit dem von GSM-Handys vergleichbar ist. Vereinfacht gesagt bestehen diese Geräte eigentlich nur noch aus einem mehr oder weniger raffiniert programmierten Mikrocomputer, einem Display und etwas „HF-Peripherie“.

Nun muß kein Mobil-Telefonierer sein Handy verstehen – es genügt, wenn er es bedienen kann. Wesentlich anders sieht es dagegen im Amateurfunk aus. Hier ist es schon etwas betrüblich, wenn ein OM an seinem Handfunkgerät oder Mobil-Transceiver ebenfalls zum reinen „User“ degradiert wird, für den das Funkgerät nur noch eine „Black-Box“ mit einer Reihe von Anschlüssen und Bedienelementen ist. Fairerweise muß man allerdings sagen, daß auch der technisch interessierte Funkamateurler bei einem modernen VHF/UHF-Funkgerät keine große Chance bekommt, tiefer in die Technik einzusteigen. Hochintegrierte, unbekannte Controller-ICs mit ihrer ebenfalls unzugänglichen Programmierung, gekapselte HF-Hybridbausteine und winzige SMD-Bauelemente – das ist der bewußte „Staub“ auf der Platine – verhindern erfolgreich ein tiefergehendes Ein-

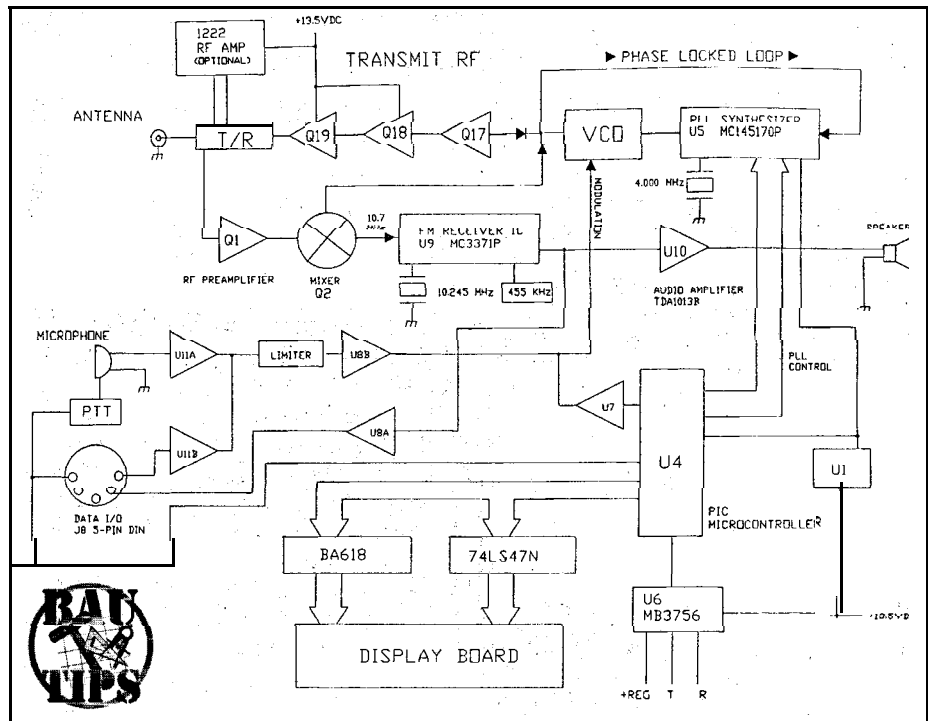


Bild 2: Das Blockdiagramm des Transceivers vermittelt einen ersten Überblick über seine Funktionen

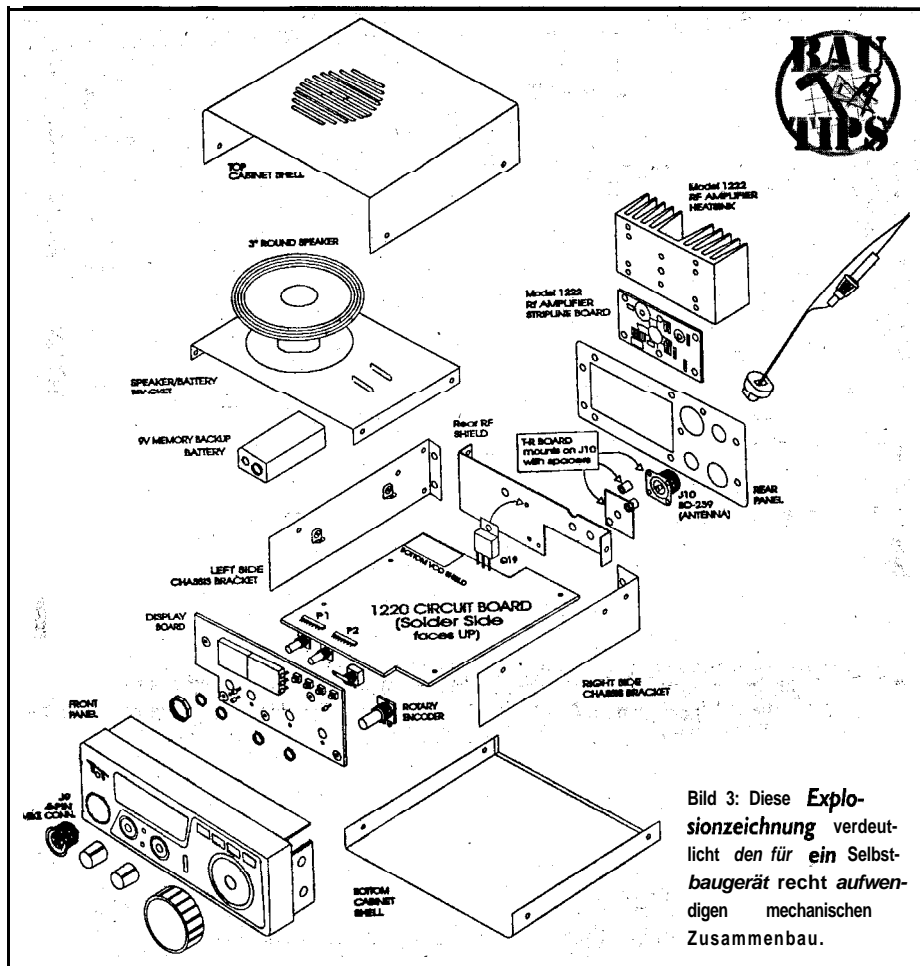


Bild 3: Diese **Explosionzeichnung** verdeutlicht den für ein Selbstbaugerät recht aufwendigen mechanischen Zusammenbau.

dringen in die Technik der Geräte und bieten kaum eine Gelegenheit zu eigenen Eingriffen.

Wer damit leben kann, braucht hier nicht weiterzulesen. Wer dagegen etwas genauer wissen möchte, wie z.B. der Mikrocontroller in einem Mobil-Transceiver arbeitet, selbst den VCOs eines PLL-Synthesizers einstellen und seine Funktion verstehen bzw. durch entsprechenden Abgleich das Maximum an Empfänger-Empfindlichkeit oder HF-Ausgangsleistung erzielen will, dem bietet der Mobil-Transceiver 1220 dazu eine Chance. Er wird nämlich mit einem umfangreichen Handbuch geliefert, das praktisch ein Lehrbuch darstellt, mit dem man vorhandene HF-Kenntnisse theoretisch und praktisch vertiefen kann.

Der Transceiver wurde technisch so konzipiert, daß er mit durchschnittlichen praktischen Erfahrungen beim Bau von HF-Geräten aufgebaut werden kann. Ganz wichtig: Zum Aufbau

ist nicht mehr als ein Digital-Multimeter erforderlich! Alle Bauteile wurden auf nur einer zweiseitigen, durchkontaktierten Platine untergebracht, die nahezu vollständig mit Bauelementen in „normaler Größe“ bestückt wird. Einzige Ausnahme: Einigewenige 1/6-W-Widerstände und ein unvermeidbarer SMT-Chip-Kondensator. Also, keine Angst vor SMD-Technik!

Ein Blick auf das Blockdiagramm

Sehen wir uns den Aufbau des FM-Transceivers „1220“ einmal etwas näher an. Einen Überblick gibt das Blockdiagramm in Bild 2. Das Empfangsteil ist als Doppelsuper mit den üblichen Zwischenfrequenzen von 10,7 MHz und 455 kHz ausgelegt. Die zugehörigen Stufen sind unter den Stufen des Sendeteils (TRANSMIT RF) am oberen Rand zu sehen.

Unterhalb des Empfängers sind die NF-Stufen des Senders zu erkennen, die einen Mikrofonvorverstärker mit nachgeschaltetem Limiter zur Hubbegrenzung sowie einen zusätzlichen Dateneingang z.B. für Packet-Radio umfassen. Im rechten Teil des Blockdiagramms findet sich oben die Synthesizer-Schaltung zur Erzeugung der verschiedenen Oszillatorfrequenzen für Senden und Empfang, darunter liegt U4, ein UTP-Mikrocontroller (= einmal programmierbar) vom Typ PIC-16C57, ganz unten ist die Display-Baugruppe zu erkennen. Die LED-Anzeige für die Frequenz sowie die zugehörigen Taster und Bedienelemente befinden sich auf einer separaten Platine, die im Gehäuse hinter der Frontplatte befestigt wird, alle anderen Bauelemente sind, wie schon erwähnt, auf einer einzigen großen Platine untergebracht (siehe Bild 5).

Der Empfänger wird durch Verwendung eines integrierten ZF-Subsystems vom Typ MC3371P besonders nachbausicher. Das Frontend besteht aus einem Dual-Gate-MOS-FET-Preamplifier mit Vorkreis und Zwischenkreisen sowie einem weiteren Dual-Gate-MOSFET vom Typ BF988, der als Mischer arbeitet. Er enthält seine Injektionsfrequenz vom mikroprozessorgesteuerten VCO. Zwischen Mischerausgang und Eingang des zweiten Mixers sind zwei monolithische Quarzfilter auf der Zf 10,7 MHz angeordnet. Ein weiteres Keramikfilter findet sich, wie üblich, auf der zweiten Zf von 455 kHz. Die Umsetzung von 10,7 auf 455 kHz nimmt der MC3371P vor, der auch den erforderliche Oszillator, den ZF-Verstärker mit Begrenzer, den FM-Demodulator und eine Rauschsperrung auf seinem Chip enthält. Daher kann mit dem NF-Ausgangssignal direkt die integrierte NF-Endstufe mit dem TDA 1013B angesteuert werden.

Ähnlich „geradlinig“ wie der Empfänger ist auch der Sender aufgebaut. Er wird vom VCO direkt auf der Sendefrequenz angesteuert. Das NF-Signal vom Mikrofonvorverstärker, in dem ein Limiter für eine Hubbegrenzung bei zu lauter Sprache sorgt, oder ein externes Datensignal modulieren den VCO über eine Kapazitätsdiode. Dieses frequenzmodulierte HF-Signal wird anschließend in drei Stufen auf die

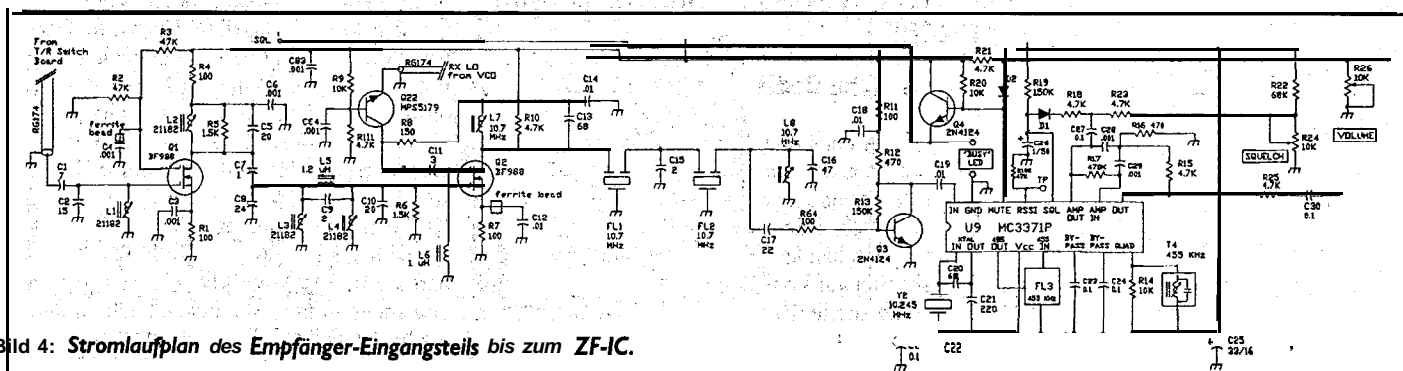


Bild 4: Stromlaufplan des Empfänger-Eingangsteils bis zum ZF-IC.

Ausgangsleistung von maximal 5 W angehoben. Am Ausgang übernimmt ein zweistufiges Tiefpaßfilter die erforderliche Oberwellenunterdrückung, für die Sende-/Empfangsumschaltung der Antenne ist ein elektronischer PIN-Dioden-Schalter vorgesehen.

Die Aufbereitung der Injektionsfrequenz für den ersten Empfänger-Mischer, die um 10,7 MHz unter der Empfangsfrequenz liegt sowie der Sendefrequenz, die direkt im Display angezeigt wird, erfolgt in einem PLL-Synthesizer, der aus einem VCO mit Kapazitätsdioden-Abstimmung für den Bereich 130 bis 150 MHz sowie einem PLL-Synthesizer des Typs MC 145 170P besteht. Er wird vom Mikrocontroller PIC16C57 mit den für die jeweils eingestellte Frequenz erforderlichen Teiler-Verhältnissen programmiert. Speziell diese Schaltungstufen, deren Funktionsdetails sicher nicht jedem OM geläufig sein dürften, erklärt das zum Bausatz gehörende Handbuch ausführlich zwar in englischer Sprache, aber trotzdem gut verständlich. Und wenn man manches zweimal lesen muß, dann fällt das auch nicht weiter ins Gewicht, denn ein wenig Zeit muß man sich für diese Projekt ohnehin nehmen, für das T-KIT ca. 20 bis 25 Stunden veranschlagt.

Aufbau und Abgleich in sieben Phasen

Um ein derartiges Projekt ohne aufwendige HF-Meßgeräte erfolgreich zum Abschluß zu bringen, ist ein stufenweiser Aufbau erforderlich. Nur so ist es möglich, einzelne Baugruppen zunächst separat auf ihre Funktion prüfen und abgleichen zu können, so daß sie dann wieder helfen können die nächste logisch zusammenhängende Baugruppe abzugleichen.

Technische Daten	
Frequenzbereich	143.500 148.500 MHz
Schrittweite	2,5 oder 5 kHz
Anzeige	LED-Display, sechsstellig über SHIFT-Taste wählbar
Sende-Offset	15, für Frequenz, TX-Offset, CTCSS-Ton
Speicher	5 nicht standardmäßige TX-Offsets tassenisch in den Speichern 6 bis 15 einprogrammieren
V/E-Umschaltung	elektronisch, mit PIN-Dioden
Betriebsart	NBFM
Betriebsspannung	13,5 V DC
Strombedarf	Empfang, ohne Signal: 200 mA Senden, Low Power: 1 A High Power: 5 A
Antennen-Impedanz	50 Ohm
Sender	
Hub:	maximal ± 5 kHz
Ausgangsleistung:	LOW \rightarrow t W: HIGH \rightarrow 4-5 W
Empfänger	
Doppelsuper:	t ZF10,7 MHz, 2 ZF455 kHz
Empfindlichkeit:	0,1 μ V für t 2 dB SINAD
Dynamikbereich:	70 dB
Nichtbar-Kanalunterdrückung:	70 dB
Betrieb	beam-Elektronik GmbH, Postfach t 167, 35001 Marburg

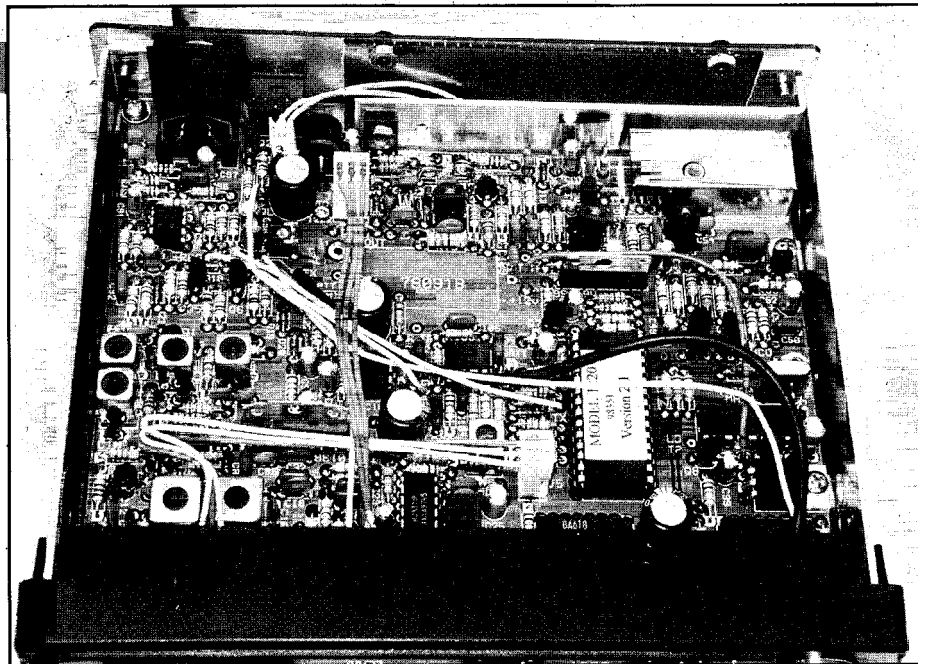


Bild 5: Praktisch die gesamte Schaltung - bis auf die Display-Baugruppe - ist auf einer einzigen Platine untergebracht. Rechts hinten im Abschirmgehäuse befindet sich der VCO, vorne rechts ist der Mikroprozessor zu erkennen.

Daher beginnt der Aufbau des „1220“ mit der Logik-Baugruppe und dem Display, dann folgen der VCO und die PLL-Schaltung, da sie zur Funktion des Senders und Empfängers unerlässlich sind. In den nächsten Schritten werden dann der ZF-Verstärker des Empfängers und die NF-Endstufe, die NF-Stufen des Senders sowie der Modulator und ganz zum Schluß der Sender aufgebaut, geprüft und gleich abgeglichen. Die Funktion jeder Stufe wird ausführlich erläutert, außerdem wird jedes Bauelement einzeln aufgeführt, so daß man die durchgeführten Arbeitsschritte abhaken kann. Bei sorgfältigem Arbeiten wird dadurch ein sehr hohes Maß an Nachbausicherheit erreicht, so wie man es einst bei Heathkit-Bausätzen gewohnt war.

Hat man die einzelnen Stufen gemäß Anleitung aufgebaut und geprüft, bleiben zum Schluß nur wenige Arbeiten übrig: Der endgültige Einbau der Platine ins Gehäuse, der Anschluß des Lautsprechers und das Anstecken einiger Verbindungsleitungen. Erwähnt werden sollte noch, daß man den Transceiver nach Wunsch auch mit einer stärkeren Endstufe, dem Verstärker 1222, ausstatten kann, der direkt an eine dafür an der Rückplatte vorgesehene Aussparung geschraubt wird. Er liefert in der Stellung LOW 5.W Output, bei HIGH immerhin 30 bis 35 W.

Einfache Bedienung

Auf der Frontplatte des FM-Transceivers befinden sich nur wenige Bedienungselemente, die ohne spitze Fing& betätigt werden können. Neben den Reglern für Lautst& und imd Squelch handelt es sich dabei um einen Umschalter für hohe und niedrige Ausgangsleistung sowie den großen Abstimmknopf, der mehrere Funktionen erfüllt und vier Druckta-

Mit dem Drehknopf erfolgt die Frequenzeinstellung in Schritten von 5 oder 2,5 kHz, die Auswahl eines der Speicher (1 bis 15) sowie die Wahl eines CTCSS-Tons.

Die vier Drucktasten haben folgende Funktionen:
● SHIFT ermöglicht die Auswahl einer Repeater-Shift (+ oder -) für Duplex-Betrieb oder aber Simplex-Betrieb, außerdem kann durch weiteres Drücken die eingestellte CTCSS-Tonfrequenz angezeigt werden.

● MW: Durch Druck auf diese Taste wird die momentan eingestellte Frequenz, einschließlich Offset und eventuell ausgewähltem CTCSS-Ton in den gewünschten Speicher einprogrammiert.

● V/M: Schaltet zwischen VFO- und Speicherbetrieb um. Die SCAN- und SKIP-Funktionen sind nur im Speicherbetrieb wirksam. Mit SCAN können wie gewohnt die gespeicherten Frequenzen auf Aktivität abgesucht werden, mit SKIP läßt sich ein Kanal aus der Scan-Liste ausschließen.

Die Bedienung hat man sehr schnell erfaßt, da ja die Funktion aller Stufen bereits vorher detailliert bekannt ist. Der Transceiver hat keine ausgefallenen Raffinessen zu bieten, wie man sie heute von kommerziellen Geräten gewohnt ist, verfügt aber über alle Bedienungsmöglichkeiten, die man wirklich benötigt, wobei auch die fünfpolige DIN-Buchse für Daten-Ein-/Ausgabe nicht vergessen werden sollen. Empfindlichkeit, Trennschärfe und Modulationsqualität gaben darüber hinaus im Betrieb keinerlei Anlaß zu Beanstandungen. Und da auch noch ein Handmikrofon mit PTT-Taste sowie ein Montagebügel für den Einbau im KFZ zum Lieferumfang gehören, erhält man mit dem T-Kit 1220 einen vollwertig einsetzbaren 2-m-FM-Mobil-Transceiver, der sich von anderen im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß er selbst gebaut ist!

beam-Redaktion



Erst vor gut **einem Jahr** sorgte Yaesu mit dem überaus winzigen **Zweiband-Handy/Breitbandempfängerchen VX-1R** für Furore. Nun hat der **Innovationsreigen** der Winzlinge — man nennt sie auch „hochfrequente Tamagotchis“ — mit der Vorstellung des brandneuen **IC-Q7E** von Icom ein vorläufiges Ende gefunden. **Der Neuling** zeichnet sich durch auffällig wenige Bedienelemente aus und man muß Sorge tragen, daß er nicht beim Runterfallen in den Teppichfalten auf Nimmerwiedersehen verschwindet...

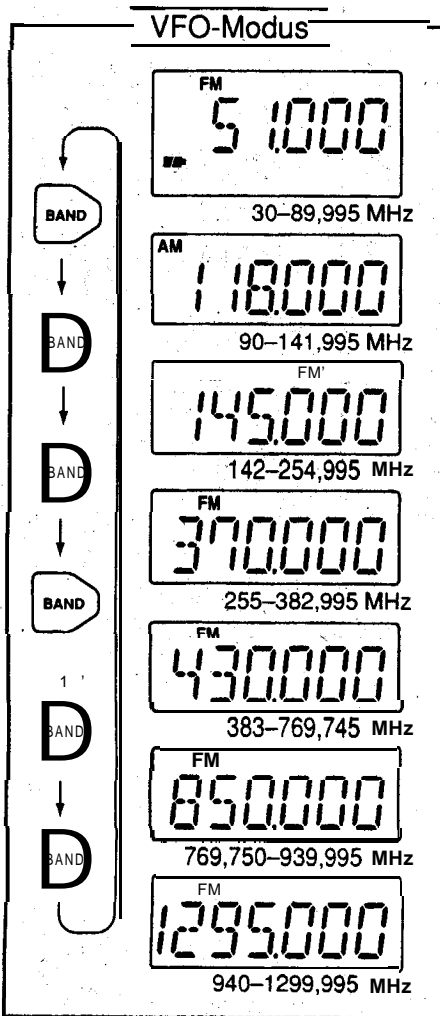
Icom IC-Q7E

Neuer Zweiband-Funkzweig mit Breitbandempfänger läßt aufhorchen

Während das **VX-1R** seine Winzigkeit vor allem dem Nichtvorhandensein vieler Batterien verdankt und für die Stromversorgung etwa das Volumen einer Mignonzelle (Li-Ion-Akku bzw. eine Mignonzelle im Spezialadapter) spendiert, schöpft das neue Icom-Gerätchen hier bei nur wenigen Millimetern mehr an Abmessungen sozusagen aus dem Vollen und bietet Platz für zwei Mignonzellen. Demnach möchte es mit nominell 3,0 V DC versorgt werden, revanchiert sich dafür im 2-m-Band mit maximal 440 mW und im 70-cm-Band mit maximal 380 mW HF-Leistung. Den Kontakt zur Umgebung stellt eine be-

merkenswert lange Wendelantenne mit SMA-Buchse (Stecker am Gerät) her, Fassen wir das IC-Q7E also vorsichtig an und achten darauf, es nicht zu zerdrücken. Die kleine Frontpartie ist mit sieben Tasten nicht überbelegt, man findet sie auch blind aufgrund der eigenwilligen Anordnung und kann sie einwandfrei betätigen, wie em erster Test zeigt.

Das also soll ein Duobander samt Breitbandempfänger sein-man faßt es kaum! Also frisch-ans Werk und die Soft-On-Taste gedrückt. Das LC-Display ist im Hinblick auf die Geräteabmessungen von ordentlicher Größe, bietet eine gut ablesbare Frequenzanzeige plus



Das sind die **Grundeinstellungen** bzw. Startfrequenzen im VFO Modus beim „Durchfahren“ der sieben Bandbereiche.

Jede Menge Statusmeldungen und schließlich einen 9teiligen Balken zur Anzeige der relativen Empfangsfeldstärke bzw. bei Senden der **Sendeleistung**. Es fehlt eigentlich nichts an Anzeigeelementen, die der High-Tech-verwöhnte OM heute normalerweise geboten bekommt und es ist enorm, welche Vielzahl an Informationen hier gut lesbar untergebracht werden konnten. An der Geräteoberseite befindet sich rechts der obligatorische Drehknopf, der, außer für eine fortschreitende Frequenzeinstellung, auch für den Schalterpunkt der Rauschsperrre zuständig ist, und das wahlweise in neun Stufen, der Stellung Automatik sowie auf. Der Lautstärkeeinstellung dient (wiedermal) kein Drehknopf, sondern zwei winzige Up- und Down-Tasten. Der eingestellte Pegel wird im Display als variable Kette von Nullen dargestellt; ist gerade ein Signal da, sagen einem gleichzeitig auch die eigenen Ohren was Sache ist. Wie es bei Geräten mit bewußt wenigen Tasten eben so ist, befindet sich das Handbuch natürlich immer in der Nähe zumindest am Anfang. Da es in deutsch abgefaßt ist, läßt es sich schon mal schnell durchblättern und da zeigt sich, daß es sich beim IC-Q7E um was ganz Schlaues mit der entsprechenden Funktionsfülle handelt. Man kann auch sorgfältiger hineinschauen und muß dann feststellen, daß hinsichtlich Ausführlichkeit keine Wünsche offen bleiben.

Als sogenannter „Betriebsmonobander“ kann man mit dem Gerätchen immer nur in einem Band arbeiten, wie das auch andere Winzlinge tun. Man wählt einfach mit der Band-Taste das Arbeitsband aus. Weil das IC-Q7E auch breitbandig empfangen kann, gibt

es wegen des großen Frequenzumfangs die fünf Startbereiche 50 MHz, 118 MHz, 145 MHz, 370 MHz, 430 MHz, 850 MHz und 1295 MHz. Wie man unschwer erkennt, folgt beispielsweise auf das 2-m-Band nicht sofort das 70-cm-Band, wie der lizenzierte OM zunächst glauben möchte. Nach Verändern dieser Startfrequenzen stellt sich das Gerät nach Bandwechsel und erneutem Aufruf wieder auf die zuletzt eingestellte Frequenz ein. Bei den reinen Empfangs-Frequenzbereichen stellt das Gerät die dazu passende Demodulationsart wie FM schmal (FM N), FM breit (WFM) und AM ein (siehe technischen Daten). Dankenswerterweise haben die Icom-Entwickler auf eine Empfangsmöglichkeit von Kurzwellen oder gar noch Mittelwellen verzichtet, da die Empfangsqualitäten von ähnlichen Zwergen in diesen Bereichen aufgrund der technischen Gegebenheiten nicht **sonderlich** befriedigen konnten.

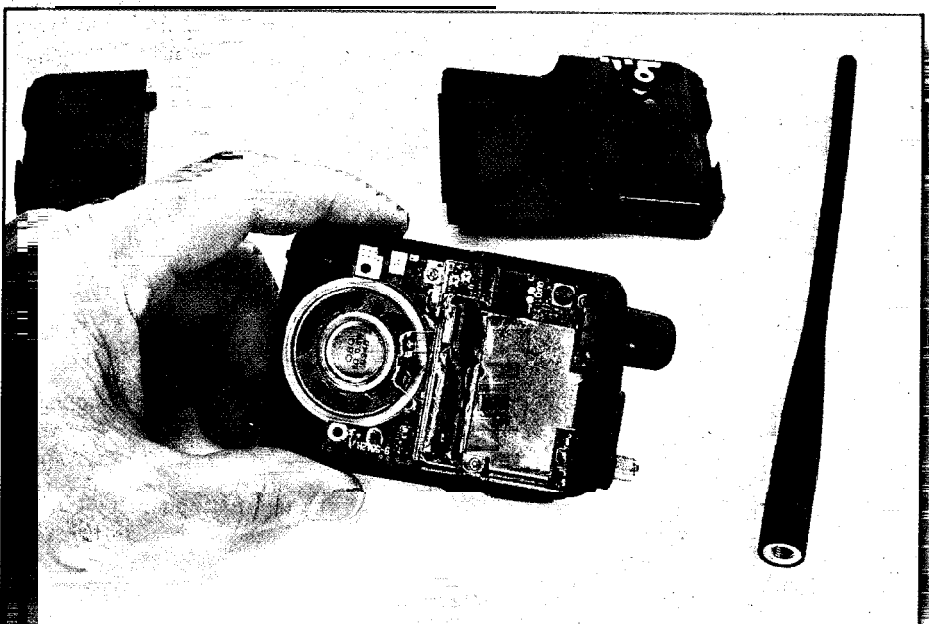
Beim IC-Q7E werden alle Gerateinstellungen, die über die Wahl von Frequenz; Lautstärke, Rauschsperr-Schwelle und Speicher-Funktionen hinausgehen, in einem Set-Modus durchgeführt. Im Normalfall finden sich dort elf Einstellpositionen, im sogenannten Expand-Modus (erweitert) gar 21. Man kann beispielsweise festlegen, ob der Schnellabstimmschritt des Drehknopfs die Frequenzen in 100-kHz-, 1-MHz- oder 10-MHz-Schritten durchfährt; ein anderer Menüpunkt schaltet die **Abstimmknopf-Drehbeschleunigung** ein oder aus. Diese Drehbeschleunigung merkt, ob der OM zu einer noch in weiter Ferne liegenden Frequenz möchte und belohnt sein wildes Drehen am Knopfmit

◊ Einstellmenü des Set-Modus

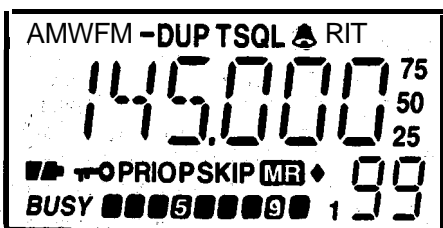
STEP	Abstimmraster	SKIP	Übersprungkanal
D SEL	[DIAL]-Schnellabstimmung	DNK SC	Speicherbank
TZTSQL	Tonencoder-Funktion	PRIO	Prioritätsüberwachung
R TONE	Repeater-Tonfrequenz	BEEP	Quittungstöne
C TONE	CTCSS-Ton	LIGHT	Hintergrundbeleuchtung
DUP	Duplex-Abfrage	RP OFF	Automatische Abschaltung
OFFSET	Versatzfrequenz	P SAVE	Energiesparfunktion
MOD	Betriebsart	MONI	Monitor-Taste
RESUME	Suchlauf-Fortsetzung	SPEED	Abstimmgeschwindigkeit
PAUSE	Suchlauf-Intervall	LOCK	Sperrfunktion
EDGE	Suchlaufecken	CH	Kanalanzeige
P SCAN	Frequenz-Übersprungfunktion	EXPAND	Erweiterter Set-Modus

Ⓜ: Wird angezeigt, wenn der erweiterte Set-Modus eingeschaltet ist.
Ⓜ: Nur VFO-Modus Ⓜ: Nur Speichermodus

▲ Alle 24 Punkte des Einstellmenü auf einen Blick. Die passend dazu im K-Display **generierten** Texte sind von vorbildlicher Verständlichkeit.



Erwartungsgemäß geht es im Inneren des winzigen **Geratchens** sehr eng zu. Weiter sollte man nicht demontieren, zu reparieren gibt es da sowieso kaum was für den Normabterblischen unter den **Funkamateuren**.



Auch beim Suchlaufbetrieb fassen **ausgesprochen** klare, verständliche Anzeigetexte **keinen Zwei@** daran **aufkommen**, was das Gerät nun **machen** wird.

schnellerer Abstimmung. Per Set-Menü wird auch die Stromsparfunktion (SAVE) bei Empfang aktiviert oder nicht (letzters unbedingt bei Paket Radio), oder man legt fest, ob die **Moni-Taste** als-Moment- oder Umschalt-taste arbeiten soll. Ganz nebenbei kann das Gerät von Frequenzanzeige auf Kanalanzeige umgestellt werden, wenn man sich im Speicherbetrieb befindet. Im ganzen **Bedienkonzept** steckt viel Überlegung; die Einstellpositionen werden stufenweise in dem Maße zugänglich, wie es der Funkalltag erforderlich **macht**.

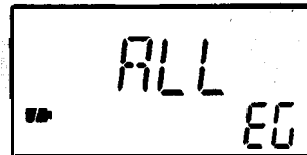
An Selektivrufmöglichkeiten werden serienmäßig Subaudioton (CTCSS) – auch als Paging-Funktion – inklusive passender Suchlauf-funktion geboten. Auf DTMF und die damit möglichen Dinge hat man wegen des geringen Angebots, an Tasten verzichtet, weil sich so die spontane DTMF-Aussendung schon mal recht schwierig gestalten wurde. Zur Belegung von Frequenzen und Gerätestatus stehen 200 Speicherkanäle bereit, organisiert zu zwei Bänken à 100 Speicher (**wichtig** für den sogenannten Bank-Suchlauf). Dazu gibt es noch je einen Call-Speicher für den **2-m-** und den **70-cm-Bereich**. Für Freunde von Suchläufen aller erdenklicher Varianten, die dem IC-Q7E geläufig sind, werden sich über beliebig aus dem gesamten Speicher-Pool programmierbare Eckfrequenz-Speicherpaare freuen. Die Suchlaufvarianten beinhalten auch Vollbereichs-Suchlauf (30 bis 1309,995 MHz!) oder auch die Möglichkeit, gefundene unerwünschte Frequenzen als sogenannte Übersprung-Kanäle abzuspeichern und **künftig** zu ignorieren.

Die „bauartbedingte“ niedrige Versorgungsspannung läßt von der an der Antennenbuchse anstehenden HF-Leistung keine dramatischen Dinge erwarten. Immerhin stehen maximal rund **440 mW** auf 2 m und **380 mW** auf 70 cm zur Abstrahlung bereit. Hinsichtlich der niedrigen Versorgungsspannung von 3 V und der in den letzten Jahrzehnten stark **vernachlässigten Ökonomie im Afu-Bereich** ist das sehr ordentlich und zeigt, daß Icoms **Entwickler** dem richtigen Weg beschreiten. Eine externe Versorgungsbuchse sucht man am **Gerätchen** vergebens. So können sich die

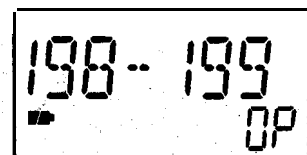
Technische Daten Icom IC-Q7E

(Werfe für 70 cm in Klammern, sofern unterschiedlich)

Frequenzbereich	Senden 144,000 bis 145,995 MHz, 430,000 bis 439,995 MHz Empfang: 30 bis 1309,995 MHz
Frequenzstabilität	+/-6 ppm zwischen -10 bis +60 °C
Sendart	F2 und F3
Kanalraster	5/6,25/10/12,5/15/20/25/30/50/100 k H z
Speicherplätze	200
Betriebsspannung	3,0 V DC nominell
Betriebstemperaturbereich	-10 bis +60 °C
Mikrofon/Lautsprecherbuchse	3,5 mm Y, 4polig
Abmessungen	58 x 86x 27 mm (ohne Drehknopf und Antenne)
Gewicht	ca. 170 g inkl. Batterien und Antenne
Sender	
Ausgangsleistung	440 mW (380 mW) max. bei 3 V DC, typisch 350 mW (300 mW) max. +/-5 kHz
Hub	besser als 60 dB
Nebenwellenunterdrückung	unter 5 % bei 3,5 kHz Hub und 1 kHz Modulation
NF-Klirrfaktor	2 kÜ
Mikrofonimpedanz	
Empfänger	
Zwischenfrequenzen	266,7 MHz, 19,65 MHz und 450 kHz
Betriebsarten	FM N, WFM, AM (Bereichsabhängig)
Empfindlichkeit FM N, 12 dB SINAD	0,16 µV (0,18 µV) Amateurfunkbereiche: 30 bis 118 MHz 0,32 µV; 118 bis 175 MHz 0,16 µV; 175 bis 247 MHz 0,22 µV; 247 bis 330 MHz 0,4 µV; 330 bis 380 MHz 0,32 µV; 380 bis 470 MHz 0,18 µV; 470 bis 750 MHz 1,0 µV; 750 bis 1000 MHz 0,32 µV; 1,0 bis 1,2 GHz 0,79 µV; 1,2 bis 1,3 GHz 0,5 µV;
Empfindlichkeit WFM, 12 dB SINAD	76 bis 108 MHz 1,0 µV; 175 bis 222 MHz 1,0 µV; 470 bis 770 MHz 5,6 µV;
Empfindlichkeit AM, 10 dB S/N	118 bis 136 MHz 0,56 µV; 222 bis 247 MHz 0,79 µV; 247 bis 330 MHz 1,4 µV
RIT-Funktion (ab 835 MHz)	+/-5 kHz bei 850 MHz +/-7 kHz bei 1300 MHz
Selektivität	>15 kHz/-6 dB, <30 kHz/-60 dB (FM N, AM); >150/-6 dB (WFM)
Nachbarkanal Selektion	>65 dB (>60 dB) in 25 kHz Abstand (Afu-Bereiche)
Intermodulation	>65 dB (>60 dB) (Afu-Bereiche)
Stromaufnahme	38 mA Stand-by + SAVE, 95 mA ohne SAVE; 170 mA bei 100 mW NF-Leistung
NF-Ausgangsleistung	100 mW bei 10 % Klirrf., UB 3.0 V



Vollbereichsuchlauf

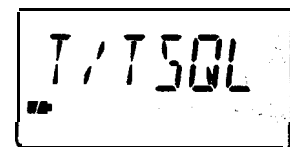


Programmsuchlauf 0 (Suchlauffeckkanäle 198 und 199)

▼ Sage und schreibe SO Subaudiotöne generiert oder wertet das IC-Q7E serienmäßig aus, und das bandunabhängig und auch individuell für jeden Speicherplatz.



Ton-Encoder ist AN.



Einstellmenü des Ton-Encoders

Leute bei Icom relativ sicher sein, daß niemand dort 16 und mehr Volt anschließt und dann auf Garantie-Reparatur drängt... Außer der **Antennenbuchse** gibt es aber doch noch eine weitere Buchse, eine vierfach belegte **3,5-mm-Klinke** für den Anschluß eines externen Lautsprecher-Mikrofonen.

Wenn man sagen würde, der lizenzierte Funkamateurler erhielt mit dem IC-Q7E einen **Breitband-Empfänger**, an dem noch zwei Sender für die Amateurfunkbereiche 2 m und 70 cm mit dranhängen, wurde man dem Gerätekonzept nicht gerecht. Der praktische Betrieb zeigt jedenfalls deutlich, daß es sich bei Icoms Neuling eher um ein echtes **Zweiband-Handy** mit Breitband-Empfangsmöglichkeiten handelt. Am Meßplatz machte es in den Amateurfunkbereichen eine ausgezeichnete Figur. Zudem scheint das Antennendesign auf bestmögliche Anpassung auf 2 m und 70 cm optimiert worden zu sein, das **Gerätchen** liebt den Portabelbetrieb mit seiner eigenen **Flexantenne**. Die maximal zur Schallumwandlung anstehenden **100 mW** NF-Leistung überfordern das kleine **Lautsprecherchen** keineswegs, so daß auch in etwas lauterer Umgebung gearbeitet werden kann. Aufgrund der wenigen

Tasten bedingt die Bedienstruktur wegen der großen Funktionsvielfalt eine reichliche Palette an Menüpunkten. Da alle Einzelnen mit gut lesbaren und verständlichen Kürzeln versehen sind, kommt der erfahrene OM auf Anhieb ohne Handbuch aus. Angesichts des gebotenen Frequenzumfangs und den Möglichkeiten des Gerätes bewerten wir das Gesamtangebot an frei nutzbaren **Speicherplätzen** als **ausreichend**. Die ungeachtet der geringen Geräteabmessungen enorme **Funktionsvielfalt** stellt **im übrigen** ein Angebot dar, das voll, überhaupt nicht oder teilweise genutzt werden kann, ganz nach Belieben. Die mit vollen Alkali-Mangan-Batterien erzeugte **HF-Leistung** ist kein Grund zum Schämen und reicht locker für den Betrieb auf dem **OV-Kanal** oder über den Umsetzer.

Fazit

Äußerst kleiner und ausgezeichnet funktionierender Zweibandzwerg, ausgestattet mit viel Technik und garniert mit einem **Breitbandempfänger** mit überlegt gewähltem Empfangsbereich.

Herbert Meerbusch



Albrecht AE 485 S

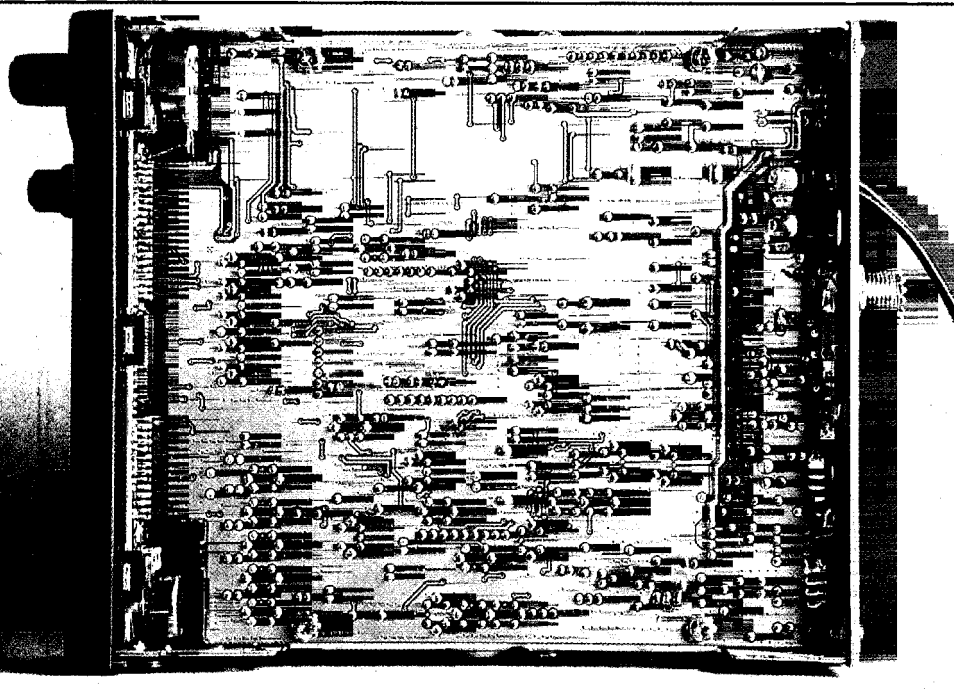
10-Meter-Mobilfunk – auch via Relais

Das brandneue Albrecht AE 485 S ist der erste in dieser Artikelreihe vorgestellte mobile 10-m-Monobander, der eine schalt- sowie zwischen 10 und 990 kHz einstellbare Relaisablage sowie einen 1750-Hz-Tonruf besitzt. Seine Funktionen entsprechen weitgehend denjenigen der Feststation Albrecht AE 497 S (Testbericht in „funk“ 12/98) und des Handys AE 201 S (Testbericht des fast baugleichen Dragon SS-201 in „funk“ 11/98).

Ab Werk besitzt das AE 485 S einen nicht in Teilbänder zerlegten Frequenzbereich von 28,0-29,699 MHz (Erweiterung s. Kasten) und eine nicht einstellbare Sendeleistung von etwa 9 W bei SSB, 8 W bei FM und 3,5 W bei AM. CW ist nicht vorgesehen. Das kleinste Abstimmraster beträgt 1 kHz; der Clarifier verlügt über einen Einstellbereich von etwa +/- 2 kHz und verändert nur die Empfangsfrequenz. Sind 1-kHz-Schritte gewählt, so wird ausschließlich die 1-kHz-Stelle verändert. Dreht man über „0“ oder „9“ hinaus, so hat das keine Auswirkungen auf die 10-kHz-Stelle. Schnell durchstimmen (und auch Scannen) kann man das Band folglich nur in Schritten von 10 kHz. Auch ein 100-kHz-Raster kann gewählt werden. Zwei Farben dominieren das Erscheinungsbild des Gerätes: Gehäuse und Bedienelemente sind schwarz, die Frontblende ist grau. Fünf Moosgummi-Drehknöpfe und

das LC-Display werden weiß beleuchtet. Da das AE 485 S kleiner als die meisten „Exportfunken“ ist, kann man es im Wagen leichter unterbringen. Mit ein wenig Glück dürfte es in einen DIN-Autoradioschacht hineinpassen. Zum Lieferumfang gehört ein einfacher, aber stabiler Montagebügel. Außerdem liegt eine deutsche Bedienungsanleitung bei, die alle Funktionen ausführlich und leicht verständlich beschreibt. Ein Schaltbild ist nicht abgedruckt.

Links unten auf der Frontblende ist die sechspolige Mikrofonbuchse mit Schraubring angeordnet. Ihre Beschaltung entspricht abgesehen von der Tonruffunktion auf Pin 2 dem CB-GDCH-Standard für solche Buchsen. Das beiliegende Elektretmikrofon ist recht klein, flach und leicht tropfenförmig. Auf seiner Oberseite sind Up/Down-Tasten platziert; auf der Vorderseite gibt es eine kleine Moosgummitaste „TONE CALL“, die den Sender



Die Bauteile des AE 485 S sind größtenteils sauber verlötet; an manchen Stellen sollte man (nach Ablauf der Garantiezeit) sicherheitshalber von Hand nachbessern.

einschaltet und zugleich einen 1750-Hz-Tonruf zum Auftasten von Relaisfunkstellen auslöst. Über der Buchse befindet sich der Ein-/Aus-Lauststärkeinsteller. Er ist wie auch die übrigen Drehknöpfe – mit einem geriffelten Moosgummiüberzug versehen und kaum sichtbar markiert. Rechts neben der Buchse ist ein Koaxknopf für die Empfängerempfindlichkeit (außen) und die Mikrofonverstärkung (innen) angeordnet. Nach rechts schließen sich sechs mehrfach belegte, großflächige Tasten an, die einen Druckpunkt und einen hellen Quittungston besitzen. Letzterer kann ausgeschaltet werden, indem man das Gerät aus- und mit gedruckter PTT wieder einschaltet. Mit der Taste „1/STEP/NB“ läßt sich in der ersten Funktionsebene die Abstimm-schrittweite umschalten; in der zweiten Ebene wird ein Noise Blanker eingeschaltet. Die zweite Funktionsebene erreicht man, indem man kurz auf den „CLAR“-Einsteller drückt. Im Display erscheint daraufhin der inverse Schriftzug „FUNC“. Diese zweite Ebene wird jeweils nur zur Ausführung einer einzigen Funktion aktiviert; danach fällt das Gerät automatisch in die erste Ebene zurück. Mit „2/CALL“ wird in beiden Ebenen die frei programmierbare Vorzugsfrequenz aufgerufen (ab Werk 29,300 MHz), die blinkend angezeigt wird. Die Taste „3/SCAN/SHFT“ aktiviert in der ersten Ebene den Kanalsuchlauf und in der zweiten Ebene die Relaisablage. Die Zustände „keine Ablage“, „Shift +“ und „Shift -“ werden zyklisch durchgeschaltet, wenn man die Funktion wiederholt. Um den Betrag der Ablage zu ändern, drückt man zunächst kurz auf „FUNC“ und danach lang auf „3/SCAN/SHFT“, bis der aktuelle Wert erscheint. Er kann mit dem Abstimmknopf oder den Up/Down-Tasten am Mikrofon verändert und mit der PTT oder mit „FUNC“ bestätigt werden. Mit „4/LCR“ schaltet man auf die

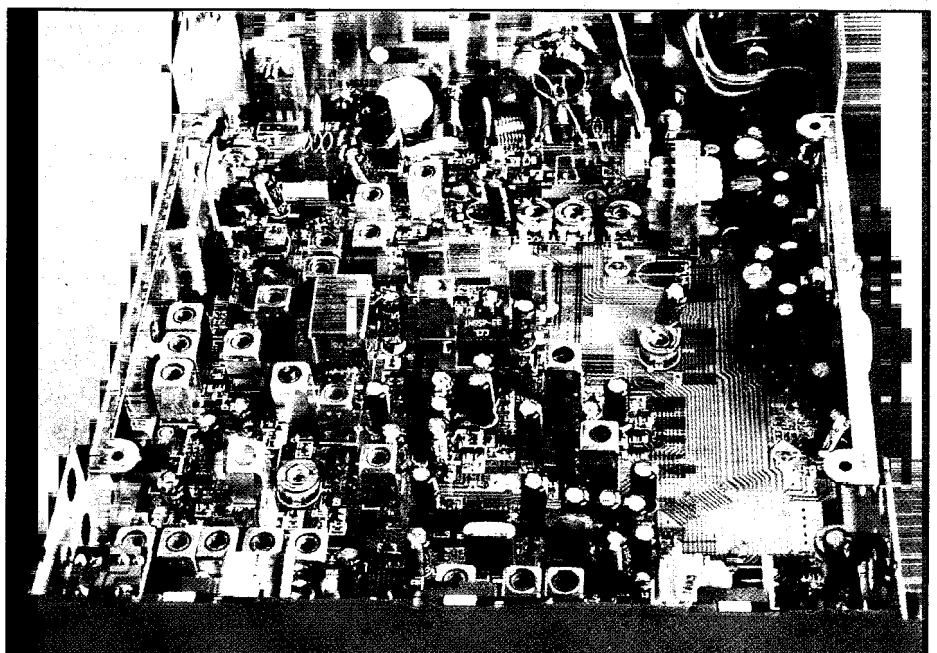
Frequenz, auf der man zuletzt gesendet hat. In der zweiten Ebene hat diese Taste keine Funktion. „MODE/T-LOW“ ruft in der ersten Ebene die vier Modulationsarten zyklisch auf und aktiviert in der zweiten Ebene einen Tiefpaß im Wiedergabezweig. Zudem verwalten die genannten fünf Tasten zusammen mit der sechsten Taste („M-LOAD/M-SAVE“) fünf Speicherplätze, darunter die Vorzugsfrequenz auf der Taste „2/CALL“.

Rechts neben den Tasten befindet sich der schon erwähnte Clarifier (RIT), an den sich der recht kleine, spitz und sauber rastende Abstimmknopf anschließt. Darüber ist der Squelch-Einsteller angeordnet; links daneben das hell und gleichmäßig beleuch-

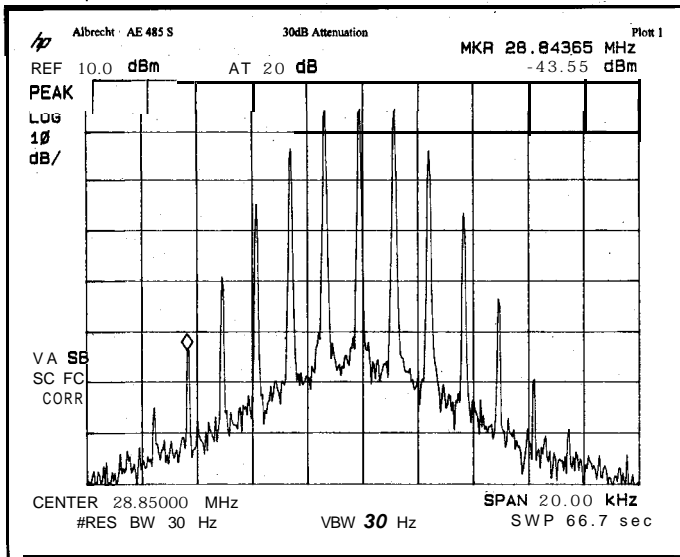
tete Anzeigefeld, das sogar von schräg unten abgelesen werden kann, solange der Betrachtungswinkel nicht zu groß wird. Es enthält außer der Frequenzanzeige und verschiedenen Statuskürzeln ein fünfstufiges S - M e t e r .

Die Praxis

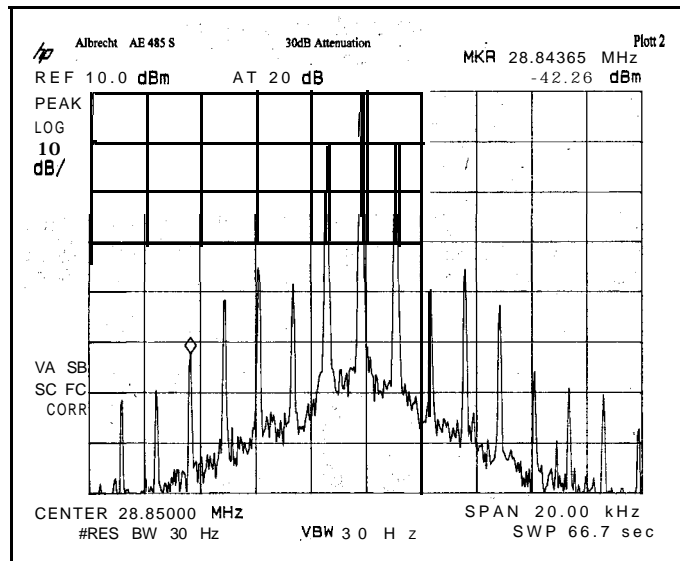
Durch die Beleuchtung wird der vordere Bereich des AE 485 S etwa handwarm. Alle Einsteller und Tasten sind ausreichend groß, griffig und besitzen genügend Abstand zueinander. Der Abstimmknopf dürfte dennoch gern ein wenig größer sein. Die beiden Funktionen des etwas fummeligen Koaxeinstellers wird man nur selten benötigen. Einfach ist auch die Bedienung, was anhand der bisher noch nicht beschriebenen Speicherprozedur dargestellt werden soll: Um einen Speicher aufzurufen, drückt man „M-LOAD/M-SAVE“ und anschließend eine der übrigen fünf Tasten. Möchte man eine zuvor eingestellte Frequenz speichern, drückt man „FUNC“, danach „M-LOAD/M-SAVE“ und schließlich wieder eine der Tasten 1 bis 5. Das S-Meter unseres Testkandidaten zeigte bis S 9 etwas zu geringe Werte an; das Segment „S 9+30 dB“ erschien fast auf den Punkt genau bei der entsprechenden Signalstärke. 33 Sekunden benötigt der Kanalsuchlauf, um den Bereich von 28,0 bis 29,6 MHz ohne Stop zu durchheilen. Dabei sind nur 10-kHz-Schritte möglich. Auf belegten Frequenzen hält er fünf Sekunden lang an. Die Speicherinhalte bleiben auch ohne Stromversorgung längere Zeit erhalten. Drückt man eine der Up/Down-Ta-



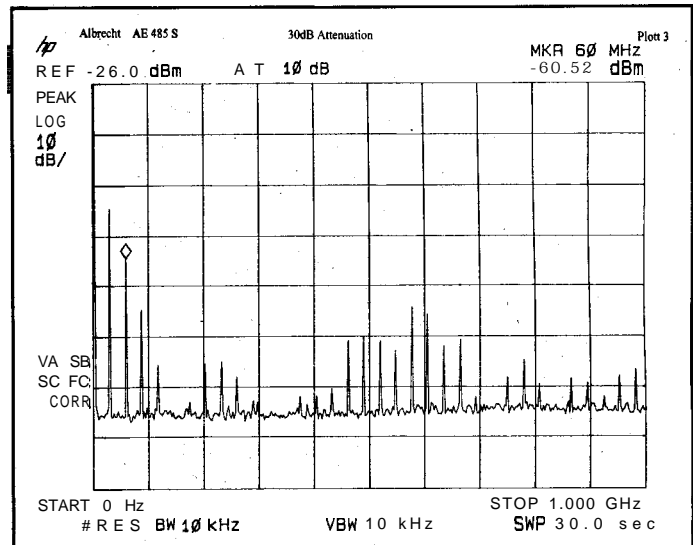
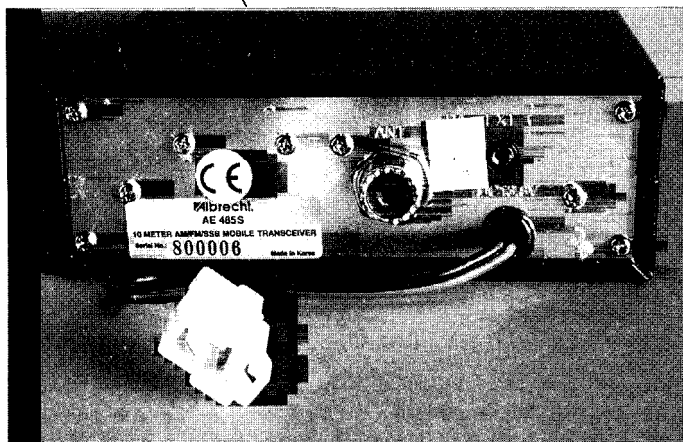
Akkurat plazierte konventionelle und SMD-Bauteile bilden das Innenleben des Gerätes. Die Potentiometer sind lediglich numeriert, ihre Funktionen sind also nicht auf der Platine aufgedruckt.



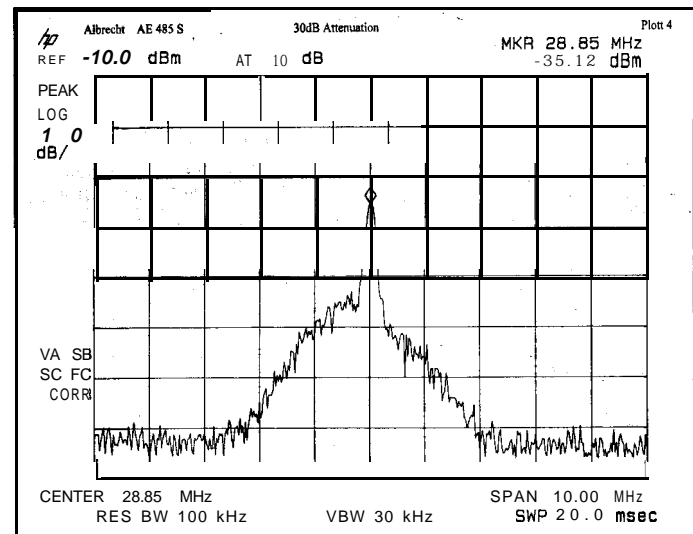
Plot 1: Nach Addition der bei allen graphisch dargestellten Messungen eingesetzten **Vordämpfung** von 30 dB ergibt sich - ausgehend von einem 10-kHz-Raster - eine FM-Nachbarkanalleistung von **-14 dBm**.



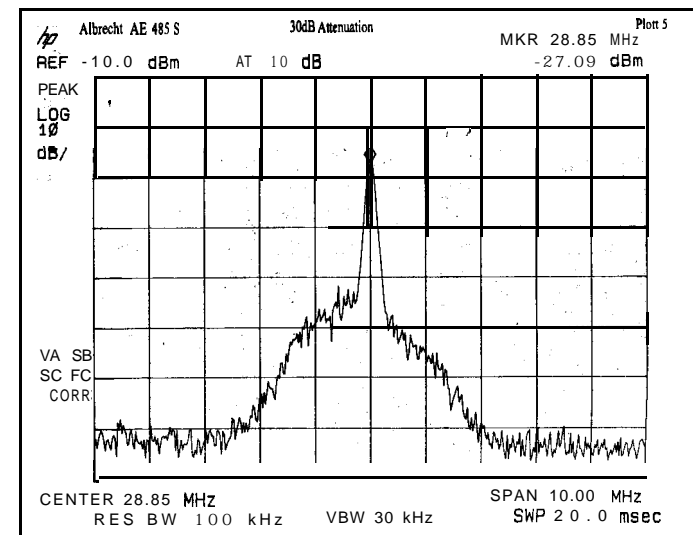
Plot 2: Bei AM beträgt die Nachbarkanalleistung **12 dBm**. Alle Angaben in diesen Bildunterschriften sind **aufganze dBm gerundet**.



Plot 3: Satte **-3 dBm** Oberwellenleistung genehmigt sich das AE 485 S bei etwa 58 MHz. Ungefähr **10 bis 15 dB** schwächer ist das auffällige **Spektrum** um 600 MHz.




Plot 4: **-5 dBm** beträgt die Restträgerleistung bei **LSB**.



Plot 5: Bei USB ist der Restträger **8 dB** stärker - er bringt es folglich auf **+3 dBm**.

◀ Das zweidrätige Versorgungskabel unseres Testgerätes mit der niedrigen Seriennummer 800006 besitzt eine äußerst solide Steckverbindung. Ein Zusatz-S-Meter kann nicht angeschlossen werden.

Hersteller Albrecht **m. dudde**
hochfrequenz - technik 

Messobjekt AE 485 S

Datum : 18.10.1998

IST - FRQ: 28.0000 MHz Offs :+ 0.01 kHz
SOLL - FRQ: 28.0000 MHz kan5 : 10.0 kHz
POW : 7.41 W 38.7 dBm
FM+ : 0.15 kHz 1
FM- : 0.14 kHz 1
NFTX: 682.3 Hz
[IXSIL] mod auto fra kan KAN FIL

IST - FRQ: 28.8500 MHz Offs :+ 0.01 kHz
SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
POW : 7.59 W 38.8 dBm
FM+ : 0.12 kHz 1
FM- : 0.11 kHz 1
NFTX: 403.1 Hz
[IXSIL] mod auto fra kan KAN FIL

IST - FRQ: 29.6900 MHz Offs : 0.00 kHz
SOLL - FRQ: 29.6900 MHz kan5 : 10.0 kHz
POW : 8.13 W 39.1 dBm
FM+ : 0.13 kHz 1
FM- : 0.13 kHz 1
NFTX: 575.1 Hz
[IXSIL] mod auto fra kan KAN FIL

IST - FRQ: 28.8500 MHz Offs :+ 0.01 kHz
SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
POW : 3.47 W 35.4 dBm
AM+ : 9.6 % 20
AM- : 10.1 % 20
NFTX: 330.0 Hz
[IXSIL] mod auto fra kan KAN FIL

IST - FRQ: 28.8512 MHz Offs :+ 1.23 kHz
SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
POW : 8.91 W 39.5 dBm
AM+ : 1.5 % 2
AM- : 1.5 % 2
NFTX: 1855 Hz
[IXSIL] mod auto fra kan KAN FIL

IST - FRQ: 28.8487 MHz Offs :- 1.28 kHz
SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
POW : 8.71 W 39.4 dBm
AM+ : 1.2 % 2
AM- : 1.9 % 2
NFTX: 1350 Hz
[IXSIL] mod auto fra kan KAN FIL

----- MODULATION -----
FM+ : 1.77 kHz 3
FM- : 1.77 kHz 3
CAL1: 95 dB[A] ein
[IXSIL] KALL mod STS cal range FIL

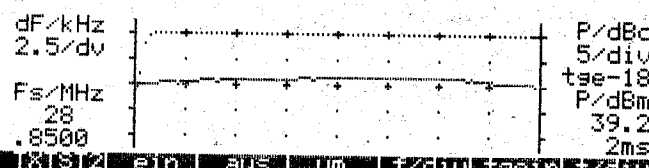
----- MODULATION -----
FM+ : 1.77 kHz 3
FM- : 1.86 kHz 3
CAL3: 115 dB[A] ein
[IXSIL] KALL mod STS cal range FIL

----- MODULATION -----
AM+ : 88.0 % 100
AM- : 95.0 % 100
CAL1: 95 dB[A] ein
[IXSIL] KALL mod STS cal range FIL

----- MODULATION -----
AM+ : 87.0 % 100
AM- : 95.5 % 100
CAL2: 105 dB[A] ein
[IXSIL] KALL mod STS cal range FIL

----- NACHBARKANALLEISTUNG -----
SOLL - FRQ: 28.8500 MHz kan5 : 10.0 kHz
NKL+ : -16.2 dB -11.9 dBm 64.6 uW
NKL- : -61.0 dB -56.7 dBm 2.14 nW
[IXSIL] KALL nkl+ nkl- abst mute

----- TX - SINAD -----
TXNF: 1250 Hz FM :- 1.77 + 1.77 kHz
SINAD: 34.3 dB 50
KLIRR: 1.95 %
AF1 : 1250 Hz LEU1: 160 mV
NOTCH: 1250 Hz
[IXSIL] mod STS LEU1 ECU FIL



Das Albrecht AE 485 S in + und -:

- + preiswert
- + kompakt
- + Relaisablage schaltbar
- Durchstimmen und Suchlauf nur in 10-kHz-Schritten
- kein CW

Übersicht Mikrofonbelegung

- Pin 1: Modulation
- Pin 2: TX + 1750 Hz
- Pin 3: TX
- Pin 4: Up/Down
- Pin 5: Masse
- Pin 6: +12 V DC

sten am Mike anhaltend, so läuft die Empfangswiedergabe weiter.

Der Empfangszweig unseres Testgerätes bot trotz der viel zu geringen FM-Bandbreite (3,2 kHz), der erheblichen Schiefelage des „Empfangsfensters“ und des maximal gemessenen Störabstandes von nur 29 dB SINAD eine kräftige und deutliche Wiedergabe, die allerdings ein wenig höhenlastig klang. Daher wurde meist das Tiefpaßfilter eingesetzt. Im Mobilbetrieb konnten nur bei SSB ganz leichte Zündstörungen festgestellt werden; der Noise Blanker blieb weitgehend wirkungslos. Die noch nicht erwähnten Meßwerte lassen einen ausreichend empfindlichen, trennscharfen, je-

doch nur mäßig großsignalfesten Empfänger erkennen, der den Produkten der Mitbewerber durchaus das Wasser reichen kann. Butterweich und flatterfrei schaltet die hellhörige Rauschsperr. Sie schließt vollständig und besitzt einen noch ausreichenden Einstellbereich. Der RF-Gain-Einsteller zeigte bei unserem Gerät nur wenig Wirkung, wurde jedoch auch nicht benötigt.

Verglichen mit den bei 10-m-Monobandem üblichen Sendeleistungen liegt das AE 485 S (9 W SSB, 8 W FM, 3,5 W AM) etwas zurück. In der Praxis ist dieser Unterschied allerdings kaum festzustellen. Die Modulation ist bei SSB durchdringend und ausgewogen, bei FM und Mit-Gain am

Testbericht

Modell: Albrecht AE 485 S
 Serien-Nr.: 800006
 Normale Betr.-Spannung: 13,2 Volt
 Abmessungen (8 x H x T): 153 x 52 x 188 mm

TX; Seite 1

Messung 1: HF-Leistung + Frequenzablage 28,000 MHz 13,2 Volt FM
 Messung 2: HF-Leistung + Frequenzablage 28,850 MHz 13,2 Volt FM
 Messung 3: HF-Leistung + Frequenzablage 29,690 MHz 13,2 Volt FM
 Messung 4: HF-Leistung + Frequenzablage 28,850 MHz 13,2 Volt AM
 Messung 5: HF-Leistung + Frequenzablage 28,850 MHz 13,2 Volt USB
 Messung 6: HF-Leistung + Frequenzablage 28,850 MHz 13,2 Volt LSB

TX; Seite 2

Messung 7: Frequenzhub bei 95 dB Schalldruck und einer Mod.-freq. = 1,25 kHz
 Messung 8: Frequenzhub bei 115 dB Schalldruck und einer Mod.-freq. = 1,25 kHz
 Messung 9: AM-Modulationsgrad bei 95 dB Schalldruck und einer Mod.-freq. = 1,25 kHz
 Messung 10: AM-Modulationsgrad bei 105 dB Schalldruck und einer Mod.-freq. = 1,25 kHz

TX; Seite 3

Messung 11: Nachbarkanalleistungsmessung FM bei 115 dB Schalldruck (1250 Hz)
 Messung 13: Klirrfaktormessung der Senders bei einem Schalldruck = 95 dB
 Messung 14: Sendereinschwingen, Punktlinie = TX-Power, Strichlinie = Frequenzablage

Plott 1: Nachbarkanalleistungs-Übersicht FM bei 15 dB Schalldruck (1250 Hz)

Plott 2: Nachbarkanalleistungs-Übersicht AM bei 105 dB Schalldruck (1250 Hz)

Plott 3: Nebenausstrahlungen TX an der Antennenbuchse

Plott 4: Restträgerunterdrückung LSB

Plott 5: Restträgerunterdrückung USB

RX; gemessene Frequenz: 28,850 MHz FM

Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,56 µV

Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,35 µV USB

Empfängerempfindlichkeit bezogen auf 20 dB SINAD an 50 Ohm: 0,32 mV LSB

NF-Ausgangsleistung an 8 Ohm und 10 % Klirrfaktor bei einem RX-Eingangssignal von 50 µV, CCITT-Filter eingeschaltet: 2,3 Watt

Empfängerbandbreite:

6 dB = 32 kHz
 unterhalb der Nennfrequenz: -2,5 kHz
 oberhalb der Nennfrequenz: +0,7 kHz

Rauschsperr:

öffnet = 0,19 µV
 schließt = 0,15 µV

S-Meteranzeige:

S 3	1,12 µV	0,8 µV
S 5	5,50 µV	3,2 µV
S 9	160 µV	50 µV
S 9 + 30 dB	1,35 mV	1,35 mV

Nachbarkanaldämpfung:

Oberer Kanal = 66 dB
 Unterer Kanal = 67 dB

Interkanalmodulationsunterdrückung (2-Sendermethode):

Oberer Kanal = 46 dB
 Unterer Kanal = 46 dB

Max. gemessener SINAD: CCITT-Filter eingeschaltet = 29 dB

Erweiterung des AE 485 S auf 25.160-29.699 MHz:

- Schalten Sie das Gerät aus, und ziehen Sie das Mikrofon und die Stromversorgung ab.
- Entfernen Sie vorsichtig den unteren Gehäusedeckel des Gerätes, und ziehen Sie den Lautsprecheranschluß auf der Platine ab.
- Legen Sie das Gerät so vor sich auf den Tisch, daß Sie „von hinten“, also auf die Bauteilseite der Frontplatine blicken.
- Suchen Sie die **Programmierdiode D2** auf der Frontplatine. Sie ist die einzige nicht als SMD-Bauteil ausgeführte Diode auf dieser Platine und befindet sich am oberen Platinenrand etwa 1 cm rechts von der mittleren Befestigungslasche der Frontblende. Sie ist nicht als „D2“ gekennzeichnet!
- Unterbrechen Sie den erreichbaren Anschlußdraht der Diode D2.
- Suchen Sie den internen Resetkontakt CON 401 auf der Frontplatine. Er befindet sich am oberen Platinenrand unmittelbar rechts neben dem auffälligen Doppelpoti für RF-Gain und Mit-Gain. Er ist nicht als „CON 401“ gekennzeichnet!
- Überbrücken Sie CON 401 kurzzeitig mit einem Schraubenzieher oder Draht.
- Schließen Sie den Lautsprecher wieder an, und montieren Sie den unteren Gehäusedeckel des Gerätes.
- Schließen Sie das Mikrofon und die Stromversorgung wieder an, und schalten Sie das Gerät ein.
- Drücken Sie kurz auf „FUNC“ (**Clarifier-Drehknopf**) und danach die Taste „2/CALL“ so lange, bis eine zweistellige Kanalanzahl, ein Bandbuchstabe (Abis J) und rechts davon eine Ziffer im Display erscheinen. Der Frequenzbereich ist nun auf 25160 bis 29,699 MHz erweitert. Er ist in 10 Teilbänder (A bis J; CB-Kanäle 1 bis 40 im Band E) unterteilt, die mit der Taste „2/CALL“ zyklisch durchgeschaltet werden können. Jedes der Teilbänder besitzt die Kanäle 1 bis 40 sowie die Kanäle 3A, 7A, 11 A, 1 SA und 19A, das Teilband J zusätzlich die Kanäle 41 bis 44. Damit steht der gesamte Frequenzbereich **lückenlos** in 1 O-kHz-Schritten zur **Verfügung**. Um für SSB-Betrieb 1-kHz-Schritte nutzen zu können, drücken Sie die Taste „1/STEP/NB“. Nun blinkt die Ziffer rechts neben dem Bandbuchstaben und kann mit dem Abstimmknopf oder den Up/Down-Tasten von 0 bis 9 eingestellt werden. Diese Ziffer zeigt die 1-kHz-Stelle an. Um wieder die Kanäle verändern zu können, müssen Sie „1/STEP/NB“ erneut drücken.
- Wesentlich, übersichtlicher gestaltet sich die Frequenzeinstellung, wenn Sie, nachdem Sie den erweiterten Bereich eingeschaltet haben, die Kanal- durch eine Frequenzanzeige ersetzen. Dazu drücken Sie kurz auf „FUNC“ und danach kurz auf „2/CALL“. Die Umschaltung der Teilbänder und die Frequenzeinstellung funktionieren weiterhin wie soeben beschrieben.
- In diesem „Export-Modus“ stehen alle Modulationsarten und sonstigen Funktionen mit Ausnahme der Relaisablage, der Vorfrequenz und der 1 00-kHz-Schritte zur Verfügung. Der Suchlauf erfährt jeweils nur das gerade eingeschaltete Teilband.
- Zurück in den Amateurmodus geht es wieder mit „FUNC“ (kurz) und danach „2/CALL“ (lang).
- Bitte beachten Sie, daß die Garantie erlischt, wenn Sie die Programmierung nicht durch einen autorisierten **Albrecht-Fachhändler** vornehmen lassen, sondern das Gerät selbst öffnen.

Rechtsanschlag hingegen hoffnungslos übersteuert und dunkel bis dumpf. Um bei einem Sprechabstand von 5 cm eine brauchbare Sprachübertragung zu erzielen, muß man den Mit-Gain-Drehknopf bis auf Position „9 Uhr“ zurücknehmen. Dann bekommt die Modulation die richtige Lautstärke und ein dunkles, aber sehr gut verständliches Klangbild. Bei allen Modulationsarten wirkt sich die ungewöhnlich hohe Mikrofonempfindlichkeit dahingehend aus, daß Umgebungsgeräusche oder Raumhall übertragen werden können. Eventuell sollte den Geräten künftig ein anderes Mike beigelegt oder die Eingangsschaltung modifiziert werden.

Fazit

Das Albrecht AE 485 S ist ein kompaktes Mobilfunkgerät für das gesamte 1 O-m-Band mit knapp 10 W Sendeleistung bei SSB und FM. Es bietet eine Ablage und einen 1750-Hz-Tonruf für Relaisbetrieb. Wer die Ausbreitungsbedingungen auch anhand des Empfangs von CB- und Rundfunkstationen erkunden möchte, kann den Frequenzbereich entsprechend erweitern. Das Abstimmen ist ein wenig mühsam; die kleinste Schrittweite beträgt 1 kHz. Abgesehen vom FM-Betrieb hat uns die Modulation gut gefallen. Die Empfangswiedergabe war stets klar und deutlich.

Arthur Vildomec, DF9VU

Rechtlicher Hinweis

Funkamateure dürfen nur auf solchen Frequenzen Sendebetrieb durchführen, die Ihnen aufgrund ihrer Genehmigungsklasse zugeteilt sind. Somit darf das vorliegende Gerät nur von Genehmigungsinhabern der Klasse 1 und nur im Frequenzbereich 28-29,7 MHz sendeseitig betrieben werden. CB-Funker dürfen dieses Gerät überhaupt nicht betreiben!

Wir weisen darauf hin, daß Verlag und Redaktion keine Haftung für unberechtigt oder unrichtig angebrachte Zulassungszeichen oder/und CE-Konformitätszeichen übernehmen.

Standard C-710E

Fehler bei einigen DTMF-Speicherplätzen



„funk“-Leser Mirco Selent ist tief in seinen Standard C-71 OE gestiegen und hat dort folgendes festgestellt: Alle DTMF-Codes mit einer glatt durch 2 teilbaren Anzahl der Stellen werden dann falsch abgespeichert, wenn sie mit einer der Ziffern 0, 1, 4, 5, 8 und 9 oder den Buchstaben C bzw. D enden. Das betrifft also beispielsweise DTMF-Codes mit zwei Stellen, vier Stellen und sechs Stellen. OM Mirco gibt dazu ein paar Beispiele:

Zweistellige	DTMF-Codes	Vierstellige	DTMF-Codes
aus	wird	a u s	wird
10	12	1000	1002
11	13	1001	1 0 0 3
14	16	1004	1006
15	17	1005	1 0 0 7
18	1A	1008	100A
19	1B	1009	100B
1C	1E	100C	100E
1D	1F	100D	100F
2 0	22	1 2 0 0	1202
21	23	1201	1203
2	4 26	1204	1206
25	27	1205	1 2 0 7
28	2A	1 2 0 8	120A

...und so weiter.

...und so weiter.

Die Ursache, so hat Mirco herausgefunden, scheint im BCD-Code-Wandler (8421-Codewandler) zu liegen. Dieser hat bei jeder geradstelligen Zahl mit der Ziffer 0, 1, 4, 5, 8 und 9 oder dem Buchstaben C bzw. D an der ersten Bitposition ein konstantes „I“-Signal.

Dazu ein Beispiel:

Die Zahl 10 hat mit zwei Ziffern eine geradstellige Anzahl von Stellen, ihre letzte Ziffer ist eine 0.

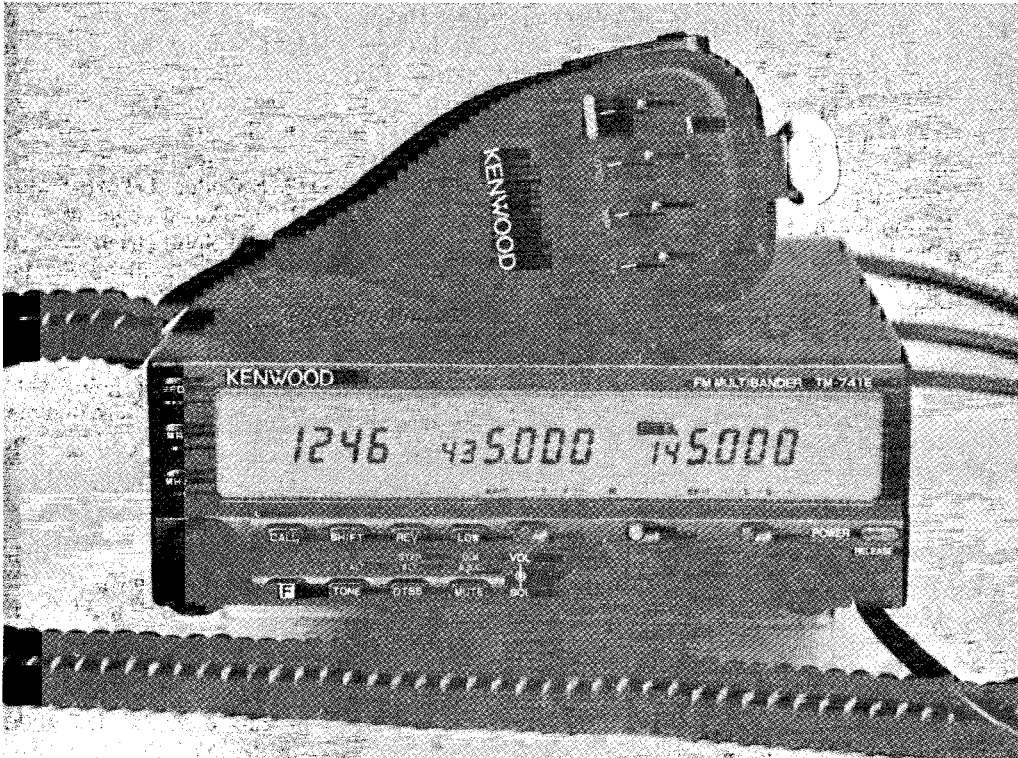
Ziffer	8421-Code	wird zu	8421-Code	das wäre Ziffer
0	9999	→	0010	2
	Bitposition 0			
	Bitposition 1		(Fehlerfall, konstante I-Signal)	
	Bitposition 2			
	Bitposition 3			

Die Ziffer- und der Buchstabe werden also beim Speichern einfach umbenannt. Während also im Funkverkehr mit zwei Standard C-710E keine Fehlfunktion feststellbar ist, sind diese Geräte bei den genannten DTMF-Codes nicht mehr mit anderen Geräten kompatibel - wenn man nicht diese Eigenheit durch manuelle Korrektur austrickst.

W.B.

FM-Multibander TM-741E von Kenwood

Duoband-Mobilgeräte werden inzwischen von allen führenden Funkgeräherstellern angeboten. Wem zwei Bänder noch zu wenig sind, dem bietet das TM-741E auf Wunsch zusätzlich zu 2 m und 70 cm noch ein Band mehr.



Mit ihrem neuen FM-Mobilgerät **TM-741E**, das in der Grundversion als **VHF-/UHF-Twinbander** ausgeliefert wird, drängt nun auch Kenwood mit einem Multibandgerät auf den Markt, nachdem Icom bisher als einziger Hersteller von mobilen Multibandgeräten, nämlich dem **IC-900E** und dem **IC-901E**, in DL vertreten war. Der schon seit längerem auf dem amerikanischen Markt erhältliche Multibander **TM-741A** wird jetzt, nicht zuletzt wegen der starken Nachfrage durch die deutschen **OMs**, auch auf dem hiesigen Markt als Europa-Version angeboten. Wie aus Kenwood-Kreisen verlautet, verkauft sich das Gerät bisher sehr gut.

Ausstattung

Beim **TM-741E** handelt es sich um einen echten **Tribander**, wenn eines der als Zubehör erhältlichen Module für 10 m oder 23 cm eingebaut ist. Gleichzeitiger Empfang aller drei Bänder ist also möglich, da für jedes Band sowohl Sender und Empfänger, als auch eine eigene **NF-Aufbereitung** und ein **NF-Verstärker** vorhanden sind. Allen drei Bändern ist ein eigener Lautstärke- und **Squelchregler** zugeordnet. Das modular aufgebaute Gerät besitzt pro Band einen Antennen- und einen eigenen Lautsprecheranschluß.

Wie heute bei Mobilgeräten schon üblich, hat auch das **TM-**

741 E ein abnehmbares Bedienteil, das sich, mit einem 4-adrigen Verlängerungskabel versehen, überall im Fahrzeug anbringen läßt. Aber auch mit angebaute Bedienteil ist das Gerät nicht besonders groß. Mit einem Gewicht von **1,6 kg** und den Abmessungen von nur **150 x 50 x 175 mm** muß der Transceiver nicht unbedingt in den Kofferraum oder unter den Sitz verbannt werden. Die Ausgangsleistung für 2 Meter wird von Kenwood mit **50 Watt** angegeben, im **70-cm-Bereich** liegt die große Sendeleistung immerhin bei **35 Watt**. Sie kann in beiden Bändern auf **10 oder 5 Watt** reduziert werden. Das in unserem Testgerät eingebaute **10-m-**

Modul **UT-28S** stellt ebenfalls eine Ausgangsleistung von **50 Watt** zur Verfügung. Genug, um bei guten Bedingungen z.B. über Repeater in den USA arbeiten zu können. Bei **10-m-Betrieb** besteht auch die Möglichkeit die Sendebandbreite zwischen **Wide** und **Narrow** umzuschalten. Ebenso kann beim **UT-28S** ein **Abschwächer** zur Reduzierung von Störungen durch Übersteuerung eingeschaltet werden.

Auffällig ist das große, über die gesamte Frontplattenbreite reichende **LC-Display**. Auf der kontrastreichen, hinterleuchteten Anzeige werden die Frequenzen und Statusmeldungen aller drei Bänder gleichzeitig angezeigt. Die Displaybeleuchtung läßt sich mit der »**DIM**«-Funktion in vier Helligkeitsstufen einstellen. In der von Kenwood ausgelieferten Standardversion, mit **2-m- und 70-cm-Modul** ist statt des dritten Bandes die Uhrzeit im Display zu sehen. Außer der Uhrzeit und Datumsanzeige besitzt der eingebaute Timer jedoch noch weitere Funktionen. So kann der Transceiver zum Beispiel zu bestimmten Zeiten automatisch ein- oder ausgeschaltet werden. Auch eine **Sleep-** und **Stoppuhrfunktion** läßt sich aktivieren. Ein **Time-Out-Timer** sorgt dafür, daß das Gerät z.B. bei **Packet-Radio-Betrieb** nicht zum Dauerstörer wird, wenn das **PR-Modem** einen Fehler haben sollte. Ist der dieser Timer aktiviert, schaltet sich der Transceiver nach **3, 5, 10, 20 oder 30 Minuten** ununterbrochener Sendetätigkeit automatisch auf Empfang um.

Mit dem **TM-741E** ist auch **CTCSS-** und **DTMF-Betrieb** möglich. Kenwood bietet hierzu die Zusatzmodule **TSU-7** für **CTCSS-Anwendungen** und

DTU-2 für DTMF-Code- und Pagerfunktionen an. Ein Encoder für 38 CTCSS-Töne ist bereits eingebaut.

Die Rückseite mit je einem Antennen- und Lautsprecheranschluß pro Band

Bedienung

Die wesentlichen Bedienfunktionen des **TM-741E**, die im Mobilbetrieb am häufigsten gebraucht werden, sind einfach und schnell erreichbar. An der linken Seite des Bedienteils befindet sich der Hauptabstimmknopf, mit dem im **VFO-Betrieb** die Frequenz des aktiven Bandes verändert werden kann. In der rechten unteren Hälfte der Front sind die drei koaxial angeordneten Lautstärke- und **Snquelchregler** angebracht. Zwischen **Abstimmknopf** und Reglern befinden sich acht in zwei Reihen übereinander angeordnete Tasten. Wird die »**Function**«-Taste gedrückt, leuchten die Schriftzüge der jeweiligen Zweitfunktion rot auf. Links neben dem Display befinden sich noch die drei Tasten »**VFO**«, »**MR**« und »**MHz**«, die im Mobilbetrieb wohl auch am häufigsten benutzt werden. Ein in der Lautstärke programmierbarer und abschaltbarer **Beeper** quittiert alle Tastenbetätigungen.

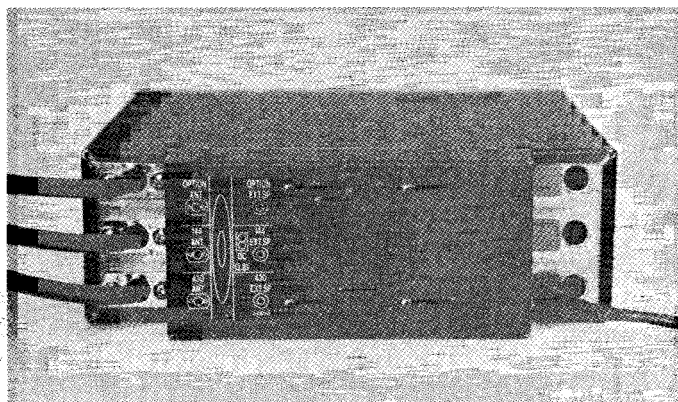
Das **Tone-Alert-System** zeigt an, ob und wann Aktivität auf dem Band geherrscht hat. So kann man auch nach Abwesenheit erkennen, ob die eingestellte Frequenz benutzt wurde.

de. Die Anzahl der **Snquelchöffnungen** und die Uhrzeit des zuletzt anliegenden Signals werden dabei gespeichert.

Sehr sinnvoll für den Mobilbetrieb, ist die Anordnung der wichtigsten Bedienfunktionen am mitgelieferten Mikrofon. Außer der **PTT** und den **Up-/Down-Tasten** befinden sich an der Vorderseite des Handmikrofons noch die vier Funktionen **Tonruf**, **VFO**, **MR** und **PF**, wobei **PF** für **Programmable Function** steht. Auf diesen Knopf kann man sich einige der am Bedienteil vorhandenen Kontrollmöglichkeiten auf das Mikrofon legen. So kann z. B. die Bandumschaltung fortlaufend mit dieser Taste vorgenommen werden.

Bandwahl

Das Band, auf das alle Tastenfunktionen gerade wirksam sind, wird mit einer **Zweifarb-LED** grün signalisiert, die jeweils links über dem dazugehörigen Lautstärkereglern zu finden ist. Für die anderen Bänder leuchten die **LEDs** rot. Ist ein Band abgeschaltet, oder das dritte Band nicht bestückt, leuchtet die zugehörige Diode nicht. Mit einem Druck auf eine der **LEDs** werden die Ta-



stenfunktionen und der **Hauptabstimmknopf** für das gewünschte Band aktiv. Ein Druck auf den Lautstärkereglern bewirkt das gleiche, jedoch wird hierbei auch das aktive Sendeband umgeschaltet. Dies wird mit einem »**PTT**«-Symbol neben der Frequenz auf dem Display signalisiert. Eine **Muting-Funktion** sorgt dafür, daß die **NF** des Subbandes bei Aktivität auf dem Hauptband abgeschwächt wird.

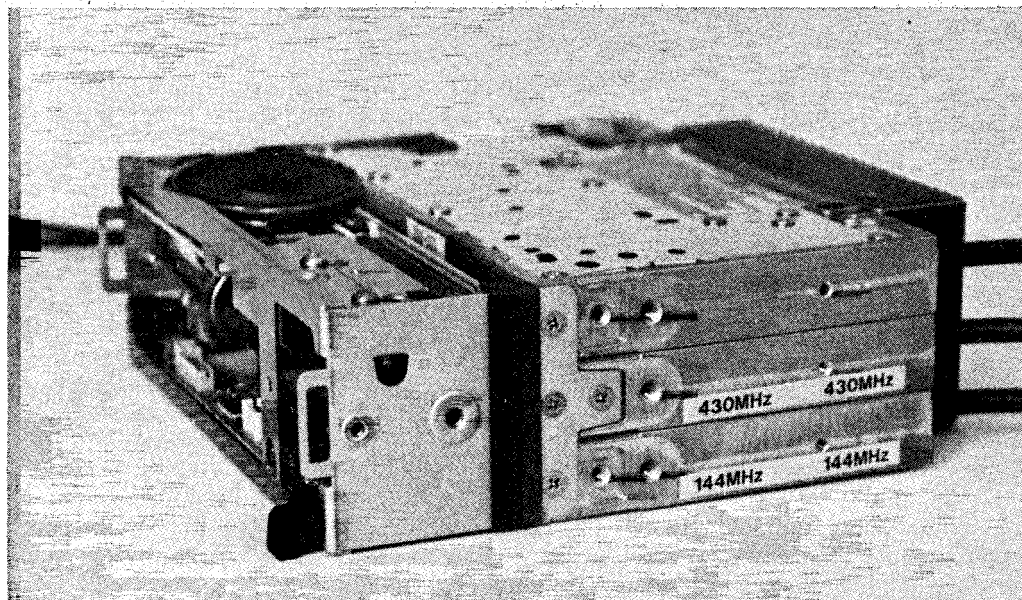
100 Speicher pro Band

Mit **hundert Memories** und einem **Call-Channel** pro Band wurde beim **TM-741E** wirklich nicht mit Speicherplatz geizt. Die Speicherkanäle sind in fünf Bänken zu je 20 Plätzen unterteilt. Die Organisation in Speicherbanken bietet die Möglichkeit, Bänke miteinander zu verbinden, ganze Bänke zu löschen oder **Spei-**

cherplätze zu sortieren, ohne jede Frequenz neu eingeben zu müssen. In jeden Speicherkanal können **Frequenz**, **CTCSS-Ton**, **CTCSS-Status**, **Relaisablage**, **Revers-Modus**, **DTMF-Code**, **DTMF-Status** und **Pagerkanal** abgelegt werden. Für **Splitbetrieb** können auch unterschiedliche **Send- und Empfangsfrequenzen** gespeichert werden. Der **Call-Channel** bietet die Möglichkeit, eine häufig gebrauchte Frequenz zu speichern und mit einem Knopfdruck aufzurufen.

Die **Frequenzabstimmung** kann im **VFO-Betrieb** entweder mit dem **Hauptabstimmknopf** oder mit den **Up-/Down-Tasten** am Mikrofon erfolgen. Als **Frequenzschritte** stehen 5, 10, 12,5, 15, 20 und 25 kHz zur Verfügung. Bei eingebautem **23-cm-Modul UT-1200** kann die **ALT-Funktion (Automatic Lock Tuning)** eingeschaltet werden, die eine automatische **Frequenznachstimmung** bewirkt. Damit können auch Stationen mit **Frequenzablage** noch einwandfrei empfangen werden. Mit der **ABC-Funktion** ist es möglich, alle **Kontrollfunktionen** und die **PTT** automatisch auf das Band umzuschalten, auf dem gerade ein Signal den **Snquelch** öffnet. So kann man beispielsweise direkt ohne Umschaltung des Sendebandes auf den Anruf auf 70 cm antworten, obwohl 2 m als Sendeband aktiviert war.

Im Bild rechts sind die einzelnen Module für 10 m, 2 m und 70 cm zu erkennen. Im vorderen Teil befindet sich die **Control-Unit**



Scan-Modus

Das TM-741E bietet eine Vielzahl von Scan-Funktionen. Außer dem bekannten Band- und Speichersuchlauf können programmierbare Bandsegmente oder 1-MHz-Schritte abgescannt werden. Im Speichersuchlauf kann auch in einzelnen Speicherbänken gesucht werden. Nicht gewünschte Speicherkanäle können mit der Skip-Funktion übersprungen

werden. Verschiedene Arten von Priority-Funktionen stehen ebenfalls zur Verfügung.

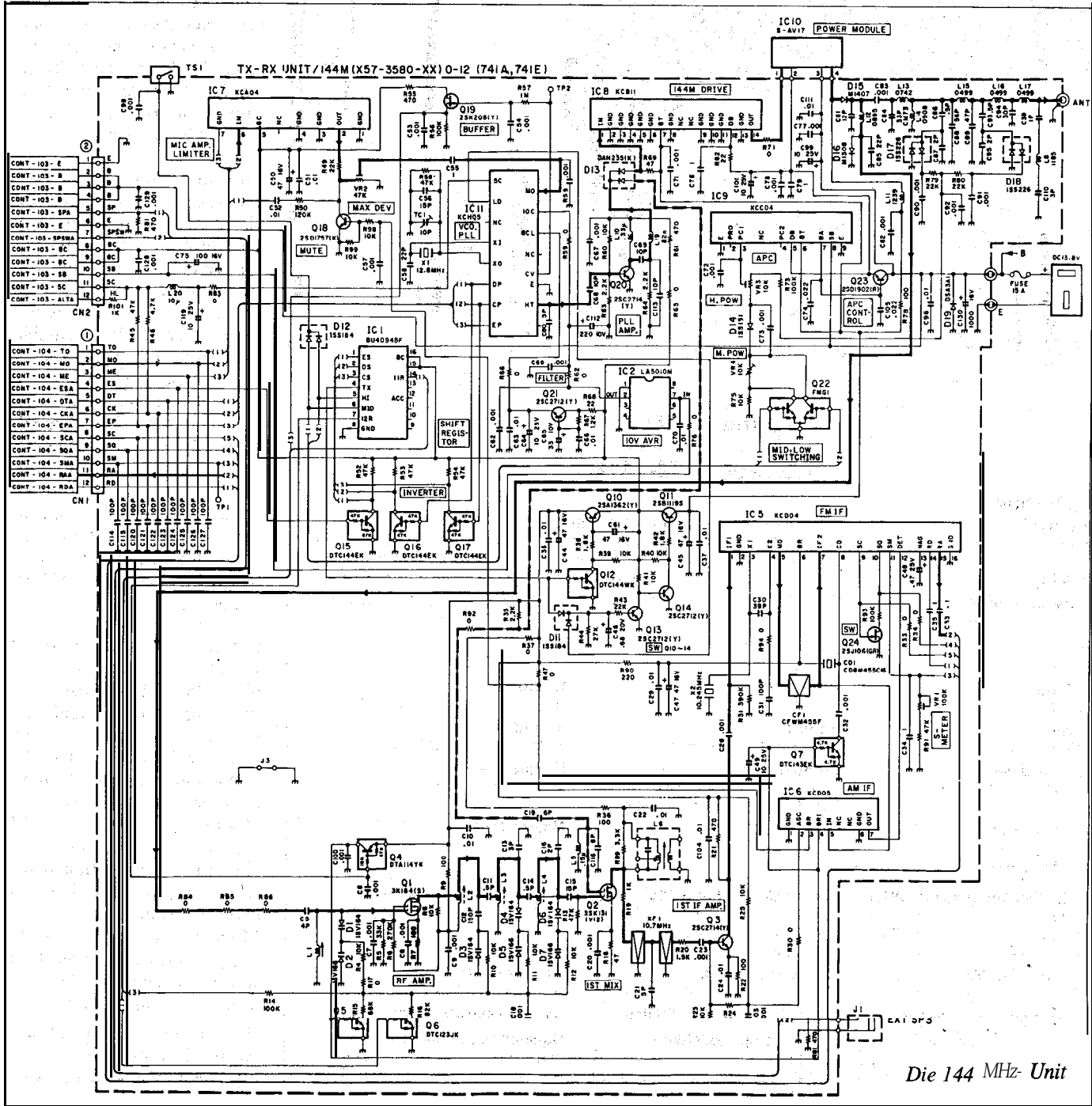
Eine besonders sinnvolle Speicherfunktion stellt der Auto-Memory-Scan dar. Wird dieser Mode eingeschaltet, werden sämtliche im VFO-Suchlauf gefundenen aktiven Frequenzen in die Speicherplätze 81 bis 100 abgelegt. Das kann bei Fahrten in »unbekanntem« Terrain viel Programmierarbeit und damit lebensgefährli-

ches Gefummel am Gerät ersparen, und man hat immer die jeweils benutzten Frequenzen oder Relais der durchfahrenen Region »griffbereit«.

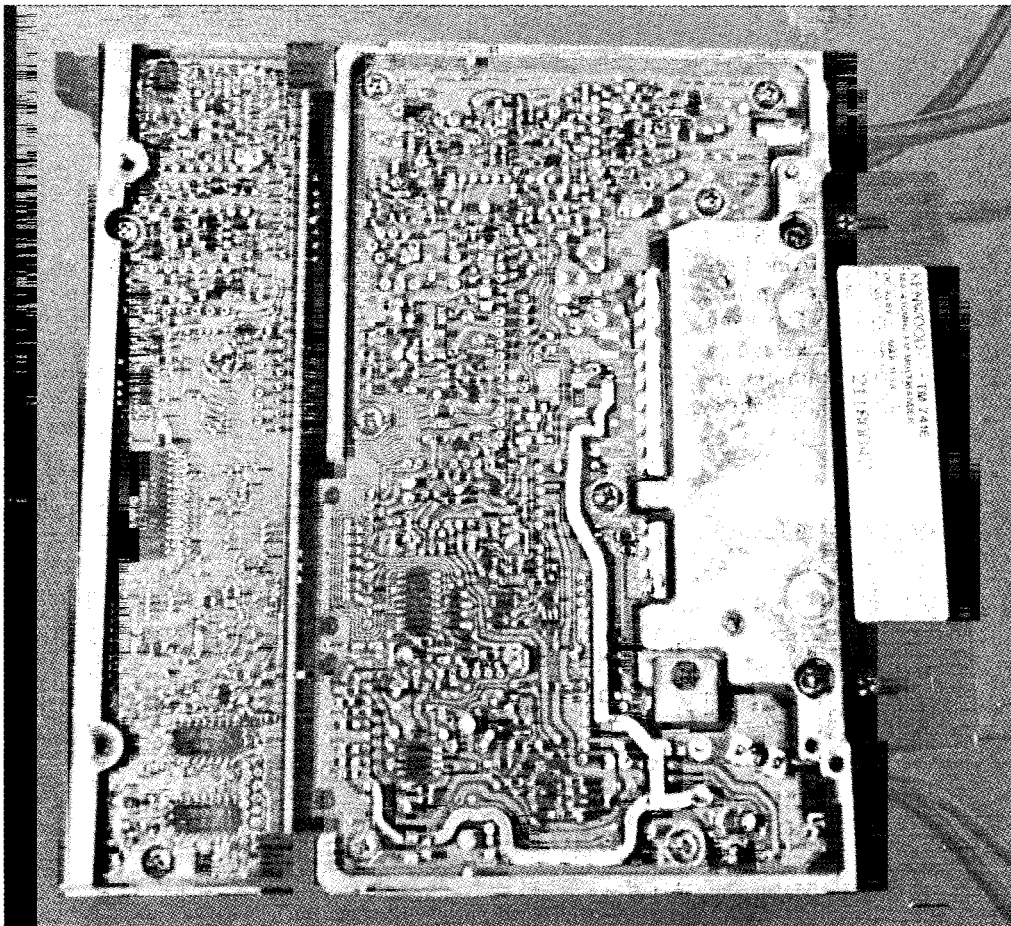
Für die verschiedenen Scan-Modus gibt es zwei unterschiedliche Stopp-Funktionen, den sogenannten Time-Operated-Scan und den Carrier-Operated-Scan. Beim TO-Scan hält der Suchlauf bei einem Signal an und setzt den Suchlauf nach ca. fünf Sekunden fort. Beim

Fazit

Mit dem TM-741 E hat Kenwood ein Mobilgerät auf den deutschen Markt gebracht, das auch dem anspruchsvollsten Funkamateurliebhaber ge- nügt. Die Programmier- lichkeit der Software-Features



Das geöffnete 2-m-Modul



zen will, der sollte das Gerät zunächst einmal stationär betreiben. Wer keinen großen Wert auf SSB oder CW auf den höheren Bändern legt, der ist mit dem TM-741E als Stationstransceiver auch sehr gut bedient. Aber auch im Fahrzeug ist das Gerät durch seinen für einen Multiband geringen Abmessungen gut aufgehoben. Mit der Möglichkeit, die wichtigsten Funktionen vom Mikrofon aus zu bedienen, trägt das Gerät wohl auch zur Verkehrsicherheit bei, denn die Suche nach Tasten am Gerät während der Fahrt kann, wie bereits erwähnt, sehr gefährlich werden.

Außerdem kann das Gerät wegen seines abnehmbaren Bedienteils auch problemlos in den Kofferraum eingebaut werden. Ein kleiner Wermutstropfen stellt allerdings die ungewöhnliche Mikrofonstecker dar, der einem Western-Telefonstecker sehr ähnlich sieht. Die Buchse liegt hinter dem Bedienteil im Geräteinneren. Um das Mikrofon abzunehmen, muß also das Bedienteil abgenommen werden. Kenwood bietet allerdings zum Anschluß von anderen Mikrofonen oder Packet-Radio-Modems mit gängigen Japan-Norm-Steckern den MJ-88-Adapter an.

Das Gerät wird in der Grundversion als Zweiband-Gerät für 1748 DM unverbindliche Preisempfehlung angeboten. Für das 23-cm-Modul UT-1200 muß noch einmal 780 DM gezahlt werden. Etwas billiger ist da schon das 10-m-Modul UT-28S mit 550 DM. Wer sich also die Option auf ein drittes Band offen halten will, ist mit dem TM-741E gut bedient. Auch mit nur zwei Modulen bestückt stellt der neue Multiband von Kenwood mit seinen vielen Features eine starke Konkurrenz zu den auf dem Markt befindlichen Twinband-Geräten dar. Auch sein Preis kann sich mit manchem Twinband messen.

Technische Daten

Gemessen mit SMFS-2 von Rhode & Schwarz

Kenwood TM-741 E

Allgemeines:

Gerätetyp:	FM-Multiband-Mobiltransceiver	Herstellungsjahr:	1991
Frequenzbereich:	144-146 MHz, 430-440 MHz 28-29,7 MHz (UT 28 S)	Modulationsart:	F3E (FM)
Gewicht:	1,6 kg	Abmessungen:	150 x 50 x 175 mm (BxHxT)
Empfängerprinzip:	Doppelsuper 1 ZF 10,7 MHz (2 m), 21,6 MHz (70 cm), 8,83 MHz (10 m), 2. ZF 455 kHz		
Stromverbrauch:	maximal 11,5 A		

Sender:

2 m	70 cm	10 m
Leistung: High: 54,3 Low 1: 5,2 Low 2: 11,8	Leistung: High: 42,7 Low 1: 5,4 Low 2: 12,4	Leistung: High: 56,6 Low 1: 6,9 Low 2: 12,6
Tonruf: 1748 Hz; 4,58 kHz Hub	Tonruf: 1748 Hz; 4,34 kHz Hub	Tonruf: 1748 Hz; 4,38 kHz Hub
Frequenzablage: 300 Hz; bei 145 MHz	Frequenzablage: 2,34 kHz; bei 435 MHz (handabgegl. Vorserienmuster)	Frequenzablage: 90 Hz; bei 29 MHz
Maximaler Hub: 4,38 kHz	Maximaler Hub: 4,58 kHz	Maximaler Hub: 4,38 kHz

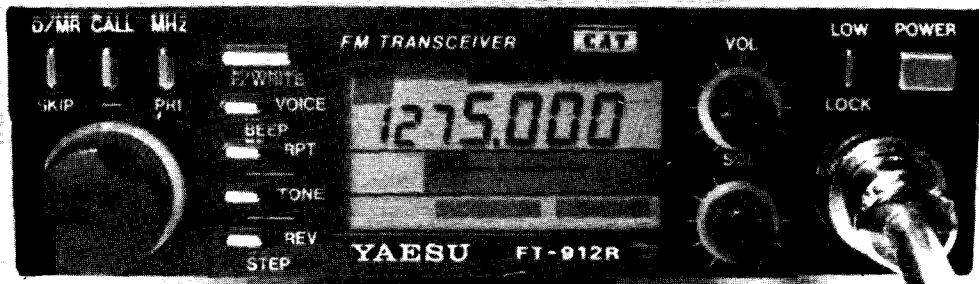
Empfänger:

Empfindlichkeit (bei 145 MHz): 0,162 μV für 12 dB SINAD 0,202 μV für 20 dB SINAD 0,501 μV für 30 dB SINAD	Empfindlichkeit (bei 435 MHz): 0,166 μV für 12 dB SINAD 0,263 μV für 20 dB SINAD 0,742 μV für 30 dB SINAD	Empfindlichkeit (bei 29 MHz): 0,141 μV für 12 dB SINAD 0,24 μV für 20 dB SINAD 0,50 μV für 30 dB SINAD
Bandbreite (6 dB): $\pm 12,7$ kHz, 0,6 kHz Ablage	Bandbreite (6 dB): $\pm 14,0$ kHz, 2,2 kHz Abl. (Vorserie)	Bandbreite (6 dB): $\pm 11,2$ kHz, 0 kHz Ablage
Spiegelfrequenzunterdrückung: 72,2 dB	Spiegelfrequenzunterdrückung: 72,5 dB	Spiegelfrequenzunterdrückung: > 90 dB
Squeichempfindlichkeit: öffnet bei: 0,065 μV schließt bei: 0,065 μV	Squeichempfindlichkeit: öffnet bei: 0,07 μV schließt bei: 0,06 μV	Squeichempfindlichkeit: öffnet bei: 0,08 μV schließt bei: 0,075 μV

Yaesu FT-912R

23-cm-Mobiltransceiver

Mit den Gerätetypen FT-212RH und' FT-712RH eröffnete Yaesu vor einiger Zeit eine Serie von äußerst kompakten aber dennoch leistungsstarken FM-Monobandgeräten für den Mobilbetrieb. Jüngstes Kind in dieser Reihe ist das Modell FT-912R für 'das 23-cm-Band. Der Transceiver 'hat eine maximale Sendeleistung von 10 Watt, verfügt über 18 Speicherkanäle; Suchlauffunktionen und ist in' den Abmessungen dennoch kleiner als ein Autoradio.



Allgemeines

Welche Chance haben FM-Monobandgeräte noch auf dem Markt? Die Frage stellt sich in Anbetracht des reichhaltigen Angebots an Zwei- und Dreibandgeräten. Warum noch einen 2 m oder 70 cm Monobander kaufen, wenn es für 25 bis 50 Prozent Preisaufschlag bereits Geräte gibt, die beide Bänder bereits serienmäßig integriert haben? Anders verhält es sich bei 23-cm-Geräten. Zur Aufzählung der verfügbaren Typen mit 23 cm und einem weiteren Band reichen die Finger einer Hand. Das hier vorgestellte FT-912RH ist ein FM-Monobander für den 1200-MHz-Bereich, der durchaus seine Daseinsberechtigung hat.

Abmessungen

Der FT-912R-Transceiver ist 140 mm breit, 40 mm hoch und 160 mm tief. Mit diesen Abmessungen liegt das Gehäuse unter der DIN-Norm für Autoradios. Eine stabile Mobilhalterung mit dem entsprechenden Befestigungsmaterial

ist im Lieferumfang enthalten. Wegen des üppig bemessenen Kühlkörpers an der Gehäuse- rückseite bringt der Transceiver 1250 Gramm auf die Waage. Selbstverständlich kann der Transceiver auch als Feststation betrieben werden. Dafür ist dann ein Netzteil erforderlich, daß bei 13,8 Volt maximal 5 A liefern kann. Im Lieferumfang des Transceivers enthalten ist bereits der Kabelsatz für die Stromversorgung mit Sicherungen in beiden Leitungszweigen. Unverwundbar mittelbar hinter der Geräte- rückwand läßt sich das 1,5 m lange Kabel mittels einer Steck-Verbindung zum schnellen Aus- und Einbau des Transceivers trennen.

Ausstattung

Das Gerät arbeitet im 23-m-Amateurfunkband im Bereich von 1240 bis 1300 MHz und bietet für ein kraftvolles Signal eine maximale Ausgangsleistung von 10 Watt. Per Knopfdruck kann die Endstufe auf 1 Watt reduziert werden. Zu den weiteren Ausstattungsmerkmalen gehören frei

wählbare Abstimmsschritte bei der Frequenzwahl in vier Rasterstufen (10, 12.5, 20 und 25 kHz), 18 Speicherkanäle für Frequenz und Relaisstellenablage, Vorzugskanalüberwachung, Suchlauf-Betrieb über einen Bandabschnitt oder über die Speicherkanäle, Tonruf am Mikrofon, elektronische Verriegelung der Bedienungselemente und eine von Autoradios her bekannte Nacht-Design-Beleuchtung der Bedienungselemente und des Displays. Dazu gehört ein Fotosensor hinter der Display-Scheibe, der die Umgebungshelligkeit ermittelt und bei Dunkelheit die Beleuchtungsintensität zurückschaltet.

Bedienungselemente

Alle Bedienungselemente befinden sich auf der 140 x 40 mm großen Frontseite. Dabei nimmt das 25 x 45 mm große LC-Display 'den größten Raum ein. Die Frequenz wird siebenstellig zuzüglich einem Dezimalpunkt hinter der 1-MHz-Stelle in großen schwarzen Ziffern auf dem von hinten orangefarbig beleuchteten

Display angezeigt. Neben der Arbeitsfrequenz werden im Speicherbetrieb die Kanalnummer, die relative Eingangsfeldstärke, eine '»On-Air«-Anzeige bei Sendebetrieb, eine '»Busy«-Anzeige bei Funkbetrieb auf dem eingestellten Kanal, die Relaisstellen-Ablage- richtung und eine '»Low«-Anzeige bei eingestellter kleiner Sendeleistung angezeigt. Das Aufrufen der verschiedenen Bedienungsfunktionen über die Drucktasten wird jeweils mit Tönen in unterschiedlichen Tonhöhen quittiert.

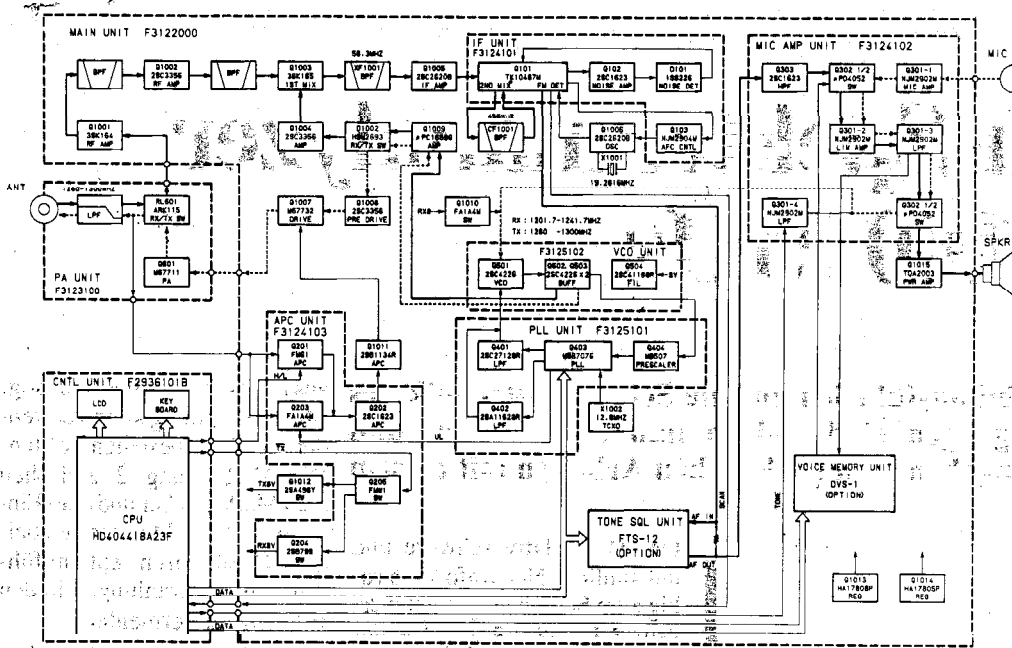
Auf der Frontplatte finden sich neben dem LC-Display drei Drehknöpfe für Frequenzeinstellung, Lautstärke und Rauschsperr-Schwellwert sowie zehn Drucktasten von unterschiedlicher Größe. Alle Tasten sind mit einer Zweitfunktion belegt.

Der Anschluß der externen Antenne mit einer Impedanz von 50 Ohm wird an einem 20 cm langen Koaxialkabel an der Geräterückseite herausgeführt, an dessen Ende sich eine N-Buchse mit Schraubgewinde befindet. Ebenfalls an der Rückseite ist eine Klinken-Buchse für den Anschluß eines externen Lautsprechers angebracht.

Der nach unten abstrahlende eingebaute Lautsprecher hat einen Durchmesser von 55 mm.

Bedienung

Die Arbeitsfrequenz wird entweder über den runden Einstellknopf an der Frontseite oder über die Up-/Down-Tasten am mitgelieferten Handmikrofon eingestellt. Die Up-/Down-Tasten lassen sich mittels eines Schiebeschalters an der Rückseite des Mikrofons verriegeln. Die Doppelfunkti-



Das Blockschaltbild des FT-912R

on der Drucktasten an der Gerätevorderseite werden durch Betätigen der Taste Funktions-taste F/WRITE umgeschaltet. In weißer; Farbe ist die Erstfunktion, in blauer Farbe die Zweitfunktion beschriftet. Die Eingabe der Zweitfunktion muß nach Betätigen der Funktionstaste innerhalb von fünf Sekunden erfolgen.

Zur Einstellung der Frequenz in 1-MHz-Schritten dient die Taste »MHZ«. Es erloschen dann die Digitalstellen hinter dem Komma der Frequenzanzeige und der MHz-Bereich läßt sich mit dem Drehknopf oder den Up-/Down-Tasten einstellen.

Die Abstimmschrittweite im VFO-Betrieb ist werkseitig auf 25 kHz programmiert. Nach Drücken der F/WRITE- und REV-Taste kann man ein anderes Raster einstellen. Zur Auswahl stehen Frequenzschritte von 10, 12,5, 20 und 25 kHz.

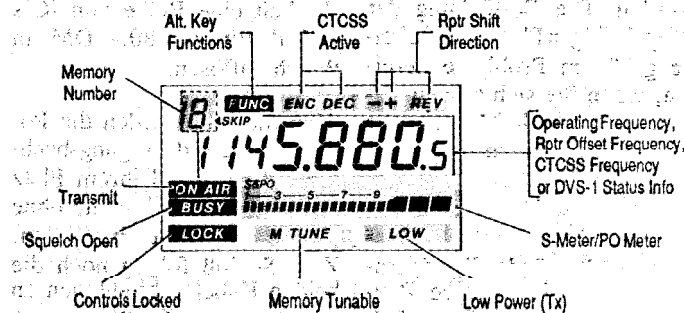
Der FT-912R-Transceiver verfügt über eine frei mit dem Hauptabstimmknopf einstellbare Relaisablage. Beim ersten Einschalten steht sie auf + 59 MHz. Nach Betätigen der Funktions- und der RPT-Taste kann die Ablagefrequenz auf

jeden beliebigen Wert geändert werden. Mit Druck auf die REV-Taste werden Sendefrequenz und Empfangsfrequenz miteinander vertauscht, um die Eingabefrequenz des Relaisensenders abzuheören.

Speicherbetrieb

Im Speicherkanalbetrieb stehen 18 allgemeine und drei spezielle, Memoryplätze zur Verfügung, die mit den Ziffern 1 bis 18 und den Buchstaben C, L und U bezeichnet sind. In die mit den Ziffern bezeichneten Speicher und den C-Speicher können jeweils die Sendefrequenz und die Empfangsfrequenz und die Repeater Shift einprogrammiert werden. Lediglich die Plätze L und U können nicht mit separaten Sendefrequenzen belegt werden, sie

Das übersichtliche Display des FT912-R zeigt alle wichtigen Daten und Einstellungen gut lesbar an



gespeicherte, Mitteilungen auch auf dem Funkweg abzurufen. Hierfür erfolgt die Steuerung von der abfragenden Station mit DTMF-Tönen.

Praxis

Der Yaesu-23-cm-Mobiltransceiver zeigt sich in der Praxis trotz seiner geringen Abmessungen als ergonomisch und gut durchdacht. Dazu trägt die Trennung der Bedienungselemente auf der Frontplatte in drei Bereiche wesentlich bei. Die Flüssigkristallanzeige ist praxisgerecht dimensioniert. Die großen Ziffern lassen sich gut ablesen, auch dann, wenn der Betreiber von der Seite auf das Display blickt.

Auch wenn über einen längeren Zeitraum mit großer Sendeleistung gearbeitet wird, treten keine thermischen Probleme auf. Die großen Kühlrippen sind ausreichend dimensioniert und lassen das Gerät nicht übermäßig warm werden.

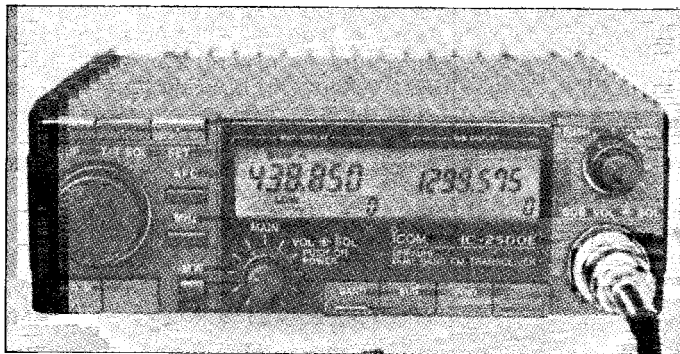
Mit einer Empfindlichkeit von 0,19 µV bei 12 dB SINAD liegt der Doppelsuper-Empfänger (1.ZF 58,3 MHz, 2.ZF 455 kHz) im Bereich von 2 m und 70 cm Geräten. Die NF-Ausgangsleistung von 1,5 W an 8 Ohm reicht aus, um die Gegenstation auch, bei lauten Fahrgeräuschen noch verständlich klingen zu lassen. Das mitgelieferte Handmikrofon mit einer Impedanz von 2 kOhm liefert ebenfalls zufriedenstellende Ergebnisse.

Fazit

Der FT-912RH ist ebenso wie seine 2-m und 70-cm-Gegenstücke FT-212RH und FT-712RH ein äußerst kompakter aber dennoch leistungsstarker FM-Mobiltransceiver. Trotz der geringen Abmessungen läßt das Gerät in punkto Ausstattung und Bedienungskomfort von den etwas zu klein geratenen Drucktasten einmal abgesehen kaum Wünsche offen und zeigte gute Testergebnisse bei Empfindlichkeit und Modulation.

70/23-cm-Mobilfunkgerät IC-2500E von Icom

Der IC-2500E ist ein Mobilfunk-Transceiver für 70 cm und 23 cm mit einem Output von 35 W im UHF- bzw. 10 W im SHF-Band. Zu seinen Besonderheiten gehören ein gemeinsames Display für beide Bänder sowie separate Lautstärke- und Rauschsperreregler für jedes Band.



Icom bietet für die höheren Amateurfunkbänder die Dualband-Mobiltransceiver IC-2400E für 2 m und 70 cm sowie den hier vorgestellten IC-2500E für 70 cm und 23 cm an. Äußerlich sind beide Geräte in den Abmessungen und im Design gleich, die Unterschiede liegen im Inneren. Das IC-2500E arbeitet in der Europaversion im UHF-Bereich von 430 bis 440 MHz und im SHF-Bereich von 1240 bis 1300 MHz. Mit dem Hauptabstimmknopf oder mit den Up-/Down-Tasten am Handmikrofon kann die Frequenz in Abstimmsschritten von 12,5 und 25 kHz eingestellt werden.

Abmessungen

Der IC-2500E besteht aus zwei kunststoffüberzogenen Metallhalbschalen mit vom aufgesetztem Bedienteil und groß dimensionierten Kühlrippen an der Rückseite. Die Abmessungen, ohne vorstehende Teile, betragen 195 x 150 x 50 mm (TxBxH). Für Mobilgeräte weniger von Belang ist das Gewicht von 1,8 kg. Gegenüber dem IC-2400E bringt die UHF/SHF-Version 100 g' mehr auf die Waage.

Ausstattung

Beim IC-2500E handelt es sich um einen Dualbander, das

heißt, daß der Transceiver gleichzeitig auf dem Haupt- und dem Subband empfängt. Während auf einem der beiden Bänder Funkbetrieb durchgeführt wird, kann auf dem anderen der Funkverkehr anderer Stationen abgehört werden. Diese Funktion gestattet auch Voll-Duplexbetrieb mit Gegensprechen.

Das 70 x 15 mm große Display zeigt gleichzeitig die Betriebsfrequenz des Haupt- und des Nebenbandes. Unter dem Begriff Hauptband versteht Icom das Band, in dem Sendebetrieb durchgeführt werden kann. Das Neben- oder Subband erlaubt ausschließlich den parallelen Empfang während des Sendens im Hauptband. Die Frequenz des Hauptbandes wird immer auf der linken Seite des Displays angezeigt. Die Ziffern der Frequenzanzeige in diesem Band sind etwas größer als die des Nebenbandes. Eine Ziffernhöhe von sechs mm für das Hauptband und fünf mm für das Subband ist für ein Mobilgerät jedoch zu klein, vor allem dann, wenn die Frontseite, je nach Montageart im Fahrzeug, nicht immer direkt von vorne sondern seitlich betrachtet wird.

Mit einem Tastendruck hat man sofortigen Zugriff auf das

Subband. Wird auf einer Frequenz im Subband Aktivität beobachtet, reicht ein Druck auf die »Band«-Taste, um das Nebenband zum Hauptband zu erklären und Sendebetrieb durchzuführen.

Für den Betrieb im 23-cm-Band hat das IC-2500E eine AFC-Funktion. Liegt die Gegenstation beim Senden etwas neben der Frequenz, wird die Empfangsfrequenz durch die automatische Frequenzregelung selbstständig auf diese Frequenz gezogen. Die eigene Sendefrequenz bleibt bei diesem Vorgang unverändert.

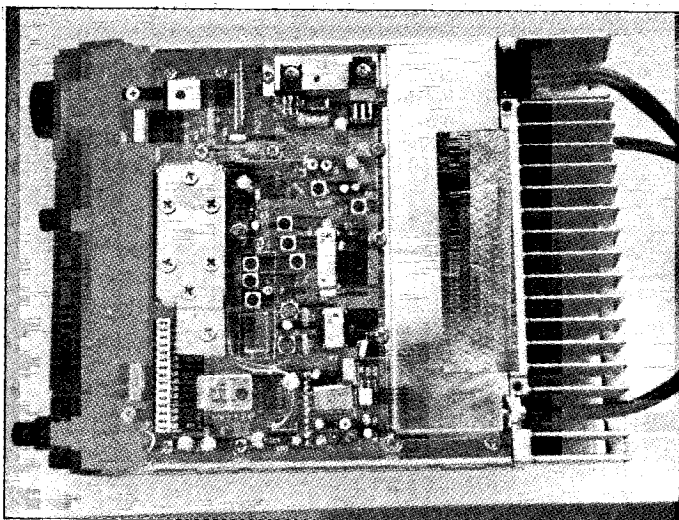
In jedem der beiden Bänder stehen 20 Memories zur Verfügung, in denen sämtliche Daten für Anruf- und Relais-Stellenbetrieb gespeichert werden. Sowohl der Suchlauf als auch die Vorzugskanal-Überwachung arbeiten unabhängig voneinander im Haupt- und im Nebenband.

Mit dem Sonderzubehör UT-40 (Tonsquelch) steht die Personen-Ruffunktion (Paging) zur Verfügung. Wenn bei eingeschalteter Funktion ein Subton empfangen wird, der dem

vorprogrammierten Subton entspricht, ertönt für etwa 30 Sekunden ein Alarmton, der den Betreiber darauf hinweist, daß eine andere Station eine Verbindungsaufnahme wünscht. Zum Begrenzen der Anzahl der Stationen, die man hören möchte, kann die Paging-Funktion im Haupt- und im Nebenband getrennt voneinander eingestellt werden.

Das Gerät verfügt über Programm- und Speicherkanalsuchlauf. Beim Programmsuchlauf wird der Bereich zwischen zwei vorprogrammierten Frequenzen kontinuierlich abgescannt. Wenn ein Signal empfangen wird, hält der Suchlauf für etwa 15 Sekunden auf der Frequenz an. Wird keine Aktivität mehr wahrgenommen, startet der Suchlauf nach etwa zwei Sekunden und setzt den Abtastvorgang fort. Beim Speichersuchlauf werden alle gespeicherten Frequenzen abgetastet. Mit der Skip-Funktion können bestimmte Memories übersprungen werden, die zuvor markiert wurden. Wenn ein Kanal als Skipkanal markiert wurde, erscheint im Display die Anzeige »Skip«.

Bei eingeschalteter Vorzugskanal-Überwachung schaltet der IC-2500E, während des Funkbetriebs im Hauptband, etwa alle fünf Sekunden auf



die programmierte Überwachungsfrequenz. Die Vorrangüberwachung kann sowohl im Haupt- als auch im Nebenband unabhängig voneinander erfolgen. Mit dieser Überwachungsfunktion lassen sich auch alle Memories in Intervallen von etwa fünf Sekunden nacheinander abfragen.

Für den Funkbetrieb mit dem IC-2500E werden zwei separate Antennen oder ein externer Duplexer benötigt. An der Gehäuserückseite werden zum Antennenanschluß zwei N-Buchsen an etwa 20 cm langen Koaxialkabelstücken herausgeführt.

Alle Bedienungselemente des IC-2500E befinden sich auf der 150 mm x 50 mm großen Frontplatte. Neben dem 20 mm großen Haupt-Abstimmknopf sind zwei zweiseitige Potentiometer-Knöpfe sowie zwölf Drucktasten vorhanden. Mit dem Knopf links unterhalb des Displays wird das Gerät ein- und ausgeschaltet. Mit seinem herausragenden Innenteil wird die Lautstärke eingestellt, der Außenring dient als Schwellwertregler für den Squelch. Mit diesem Potentiometer werden Lautstärke und Squelch für das Hauptband eingestellt. Das Doppelpotentiometer für das Subband ist rechts oben neben dem Display angebracht. Beim Hineindrücken des Knopfes wird die Rauschsperrung kurzzeitig überbrückt. Unterhalb des Knopfes ist die Buchse für das mitgelieferte Handmikrofon angebracht. Die Beschaltung dieser Buchse wird im Handbuch beschrieben wird, so daß auch Fremdfabrikate mit einer Impedanz von 600 Ohm angeschlossen werden können.

Zur akustisch-en Trennung von Haupt- und Nebenbandsignal hat jedes der beiden Bänder eine separate Lautsprecherbuchse.

Oberhalb des Abstimmknopfes befinden sich links die Taste zum Umschalten von Simplex- auf Duplexbetrieb, die Tone-Taste zum Ein- und Ausschalten des Subtonencoders und die Set-Taste zum Aufruf

des Einstellbetriebs und zur Weiterschaltung der Anzeige im Einstellbetrieb.

Rechts neben dem Abstimmknopf liegen die Tasten für AFC-RIT und die Wahltaete für die Frequenzeinstellung in 1-MHz-Schritten. Unterhalb befinden sich zwei breite Tasten für die Umschaltung von VFO- auf Speicherbetrieb und die Anrufkanaltaste »Call«. Daneben liegt die kleinere »MW«-Taste für die Eingabe eines Speicherkanals, zum Übertragen eines Speicherinhalts in den VFO und zum Programmieren des Anrufkanals.

Unterhalb des Displays findet man rechts neben dem Kombipotentiometer für das Hauptband die Tasten für die Bandumschaltung, die Subband-Taste, die »Prio«-Taste zum Ein- und Ausschalten der Vorrangüberwachung und die Einstelltaste für die Senderausgangsleistung in zwei Stufen.

Das LC-Display bietet, trotz seiner kleinen Abmessungen eine Fülle von Informationen: Angezeigt werden neben den Frequenzen beider Bänder u. a. Duplex- oder Vorrangbetrieb, Empfangsfeldstärke, Sendeleistungsstufe, Output, Skipfunktion bei Memories, Speicherbetrieb und Kanalnummer sowie Subband-Stumm-schaltung.

Zum Lieferumfang gehört das Handmikrofon HM-15, von dem aus sich die Funktionen 1750-Hz-Tonruf, PTT, Frequenabstimmung und Suchlaufstart mittels Up-/Down-Tasten bedienen lassen. Die Up-/Down-Tastenfunktion kann mit einem Schieberegler an der Mikrofonrückseite gesperrt werden.

Fazit

Der IC-2500E ist ein äußerst kompakter 70-cm/23-cm-FM-Mobiltransceiver mit hoher Sendeleistung auf beiden Bändern. Das Gerät bietet in Sachen Ausstattung alles, was man von einem modernen Mobilgerät erwartet. Die vorhandenen zwanzig Speicher pro Band liegen allerdings an der unteren Gren-

ze der Erfordernisse, zumindest im UHF-Bereich.

Die kompakten Abmessungen des Gerätes haben jedoch ihren Tribut im Hinblick auf den Bedienungskomfort gefordert. So ist das LC-Display für den Mobilbetrieb viel zu klein geraten. Auch die Drucktasten lassen hinsichtlich ihrer Größe zu wünschen übrig. Zudem sind sie in ihrer Größe unterschiedlich und über die gesamte Frontplatte verteilt. Das

vermittelt einen unruhigen Eindruck und verwirrt, zumindest in der Anfangsphase.

Das Testgerät hinterließ daher einen etwas zwiespältigen Eindruck. Auf der einen Seite ist das IC-2500E ein technisch und elektronisch hervorragend verarbeitetes, kompaktes, sehr robustes und leistungsstarkes Mobilgerät mit allen erdenklichen Ausstattungsdetails, auf der anderen Seite ließ die Art der Bedienung doch einige Wünsche offen.

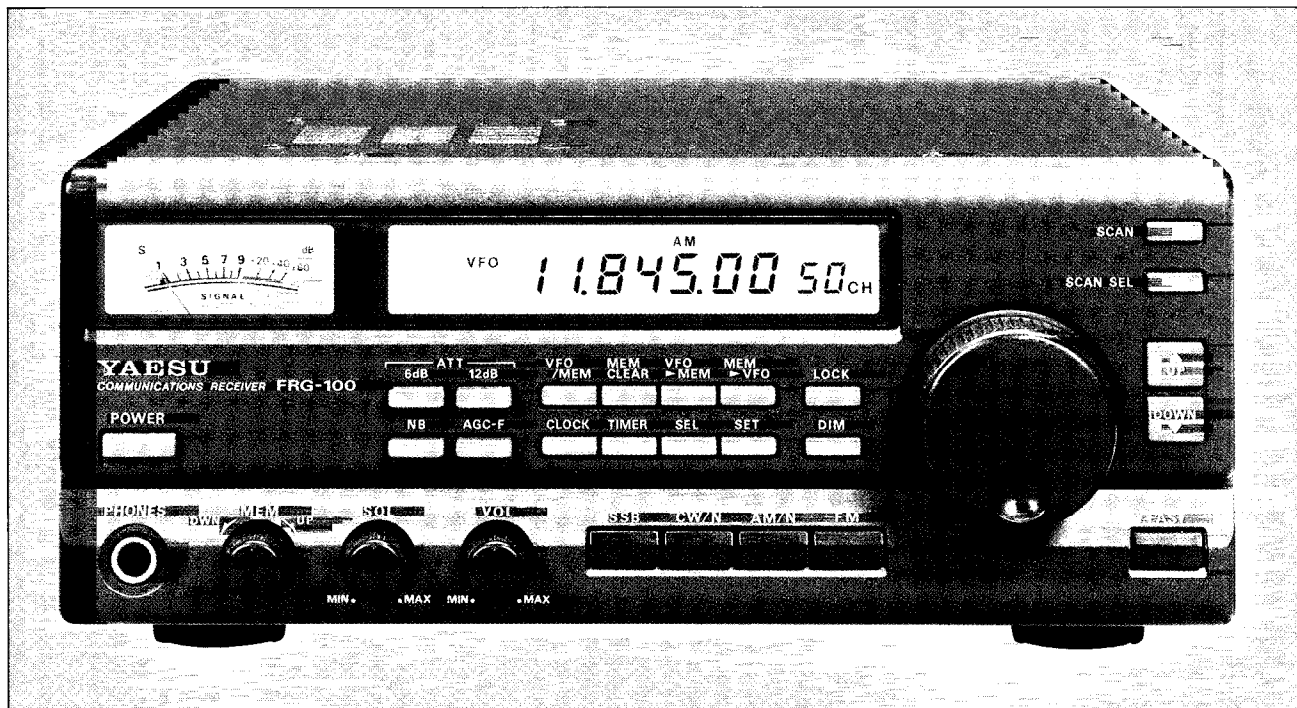
Technische Daten und Meßwerte

Gemessen mit SMFS-2 von Rohde & Schwarz

Icom IC-2500E

Allgemeines:

Gerätetyp:	Dualband-Mobilfunkgerät für 70 cm und 23 cm
Herstellungsjahr:	1991
Frequenzbereich:	430-440 MHz und 1240 bis 1300 MHz
Frequenzrazer:	12,5 und 25 kHz
Modulationsart:	F3E (FM)
Betriebsspannung:	11,7 V bis 15,8 V DC - Nennspannung 13,8 V
Abmessungen:	150 x 50 x 195 mm (B x H x T)
Gewicht:	1800 g
NF-Ausgangsleistung:	2,4 W an 8 Ohm
NF-Ausgangsimpedanz:	4 bis 8 Ohm
Mikrofonimpedanz:	600 Ohm
Stromverbrauch:	
Senden:	UHF (H) 10,5 A, SHF (H) 10 A, UHF (L) 5,0, SHF (L) 4,0 A 1000 mA bei Empfang mit Squelch 1400 mA bei Empfang mit maximale Lautstärke
Empfangsprinzip:	Doppelsuper für 70 cm, Dreifachsuper für 23 cm: 1.ZF 30,875 MHz (UHF) 136,6 MHz (SHF) - 2.ZF 455 kHz (UHF), 17,2 MHz (SHF) - 3.ZF 45 kHz (SHF) unter -60 dB
Nebenwellenabstrahlung:	35 W (UHF), 10 W (SHF)
Ausgangsleistung:	
Seniler- 70 cm:	H: 37,2 W, L 5,2 W
Ausgangsleistung (13,8 V):	1752 Hz, 3,9 kHz Hub
Tonruf:	4,64 kHz
Maximaler Hub:	12 dB SINAD 0,13 µV
Empfindlichkeit bei 435 MHz:	20 dB SINAD 0,25 µV 30 dB SINAD 0,60 µV
ZF-Bandbreite (-6 dB):	14,4 kHz
Spiegelfrequenzunterdrückung:	-79 dB
Störpegel:	-45,5 dBm
Bauschperre:	öffnet bei 0,1 µV schließt bei 0,08 µV
Frequenzabweichung:	-330 Hz bei 435 MHz
Sender-23 cm:	nach Herstellerangaben
Ausgangsleistung:	H: 10 W, L: 1 W
Empfindlichkeit:	12 dB SINAD 0,22 µV



Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet		
Frequenzbereich	50 kHz 30 MHz		
Zwischenfrequenzen	1. ZF 47,21 MHz 2. ZF 455 kHz		
Empfindlichkeit	SSB/CW/RTTY	A	M
0,1...0,25 MHz	< 4	μV	< 10 μV
0,25...0,5 MHz	< 1	μV	< 10 μV
0,5...1,8 MHz	< 2	μV	< 4 μV
1,8...30 MHz	< 0,25	μV	< 1 μV
Squelchempfindlichkeit	CW/SSB/AM	F	M
1,8 30 MHz	2	μV	0,32 μV (28 30 MHz)
ZF-Bandbreite	Bandbreite	-6 dB	-60 dB
CW schmal (mit YF110CN)	250 Hz	$\geq 0,24$ kHz	$\leq 0,7$ kHz
CW schmal (mit YF110C)	500 Hz	$\geq 0,5$ kHz	$\leq 1,1$ kHz
CW/SSB	2,4 kHz	$\geq 2,4$ kHz	$\leq 4,5$ kHz
AM schmal	4 kHz	$\geq 4,0$ kHz	≤ 15 kHz (-50 dB)
A M	6 kHz	$\geq 6,0$ kHz	≤ 18 kHz (-50 dB)
FM (mit Zubehör)	15 kHz	≥ 15 kHz	≤ 30 kHz
Oszillator			
Prinzip	PLL-Konzept		
Abstimmschrittweite (Werkseinstellungen)	1 0/100 Hz (CW/SSB) 100 Hz/1 kHz (AM/FM)		
sonstiges			
Antenneneingänge	50 Ω und 450 Ω		
Eingangsdämpfungsglied	6 / 12 / 18 (6 + 12) dB, zuschaltbar		
Spiegelfrequenzdämpfung	> 60 dB		
ZF-Durchschlagsdämpfung	> 70 dB		
NF-Ausgänge			
NF-Leistung	$\geq 1,5$ W an 4 Ω bei $k=10\%$		
NF-Spannung am Recorderausgang	100 mV an 1 k Ω (unabhängig vom Lautstärkesteller)		
CAT-Interface			
Baudrate	4800 Baud		
Protokoll	18N2		

Besonderheiten

- 52 Speicherplätze
- Uhr eingebaut
- Displayhelligkeit einstellbar
- mehrere Suchlaufunktionen
- CAT-steuerbar
- Noiseblanker
- Quittungston für Tasten
- MUTE-Eingang zur Verwendung des FRG-100 in Verbindung mit einem Sender
- Buchse zum Anschluß eines Recorders
- Rauschsperr
- diverses Zubehör lieferbar

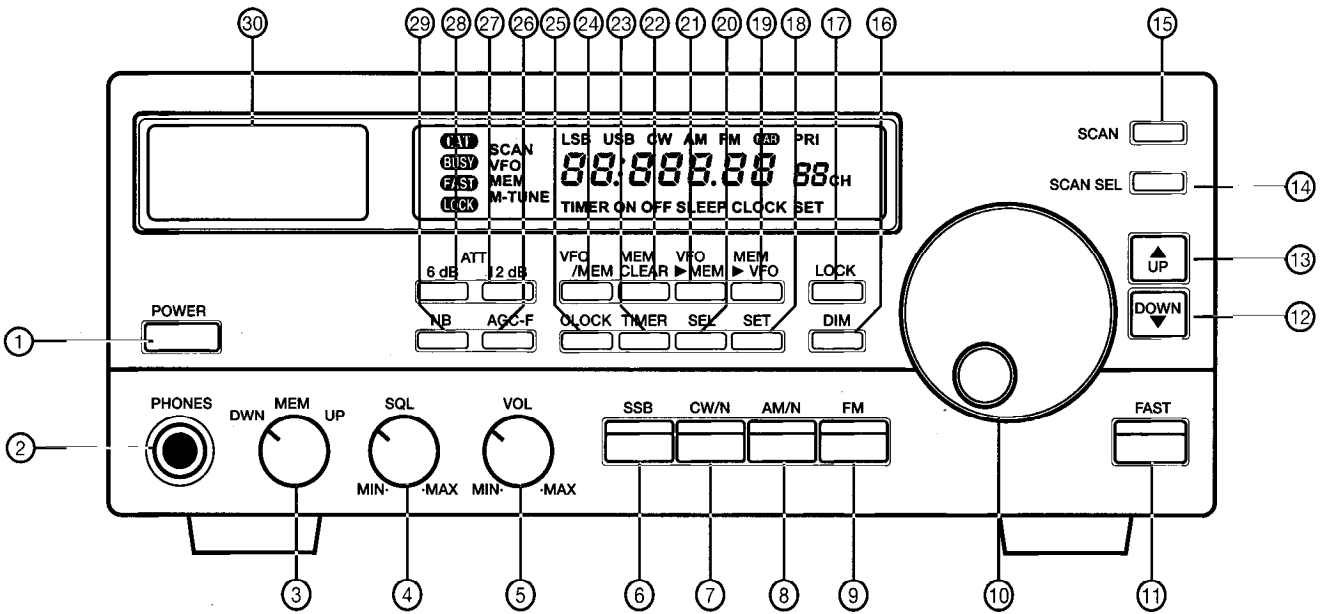
Allgemeines

Allwellenempfänger für den Frequenzbereich 0,05 bis 30 MHz mit Möglichkeit zur CAT-Steuerung	
Hersteller:	Yaesu Musen Co. Ltd. Japan
Markteinführung:	1993
Preis:	um 1300 DM (Straßenpreis, 11/98)
Frequenzbereich:	50 kHz ... 30 MHz
Betriebsarten:	USL, LSB, CW, AM, FM (optionales Zubehör erforderlich)
Antennenimpedanz:	50 Ω , unsymmetrisch 450 Ω , symmetrisch
Betriebsspannung:	13,8 V (11 14 V) Gleichspannung, Minus an Masse
Temperaturbereich:	-20 °C . 60 °C
Frequenzstabilität:	± 10 ppm (-10 °C 50 °C mit Zubehör TCXO-4: ± 2 ppm (-10 °C ... 50 °C)
Maße (B x H x T):	238 x 93 x 243 mm ³
Masse:	ca. 3 kg
Lieferumfang:	Gleichstromkabel, 2 Klinkenstecker (Recorder- und Lautsprecheranschluß sowie für die Remote-Buchse 1 Cinchstecker (MUTE-Buchse) 2 Ersatzsicherungen, Handbuch (deutsch)

Zubehör, optional

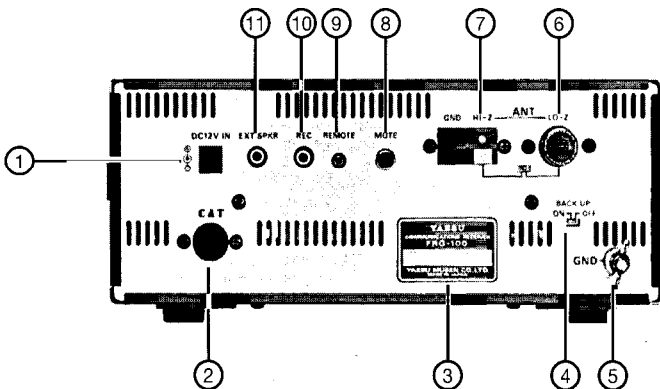
- TCXO-4, hochstabiler Quarzoszillator
- FM Unit-100**, FM-Teil/Demodulator
- YF-110C**, 500-Hz-CW-Filter für 455 kHz
- YF-110CN**, 250-Hz-CW-Filter für 455 kHz
- PA-100, Netzteil

Frontseite



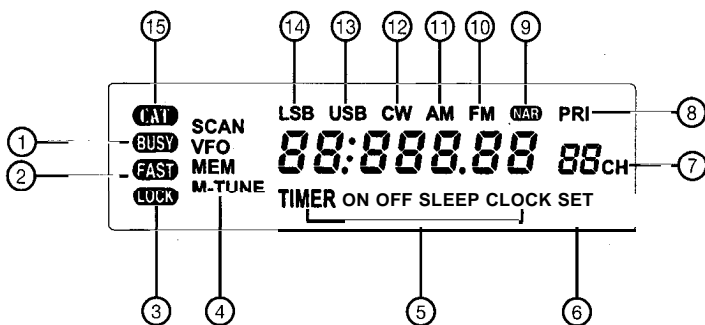
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Ein/Aus-Taste 2 - Kopfhörerbuchse (6,3 mm) 3 - Knopf zur Auswahl der Speicherplätze 4 - Squelchsteller 5 - Lautstärkesteller 6 - SSB (USB/LSB) 7 - CW/CW-schmal (CW-N option, CW-Filter erforderlich) 8 - AM/AM-schmal (AM/AM-N) 9 - FM (optionale UNI J-100 erforderlich) 10 - Abstimmknopf 11 - FAST-Taste zur Abstimmung in größeren Schritten 12 - DOWN-Taste (Frequenzänderung in 1 00-kHz-Schritten) 13 - UP-Taste (Frequenzänderung in 100-kHz-Schritten) 14 - Taste zur Auswahl der verschiedenen Scanmodi 15 - Taste zum Starten und Beenden des Suchlaufs | <ul style="list-style-type: none"> 16 - DIM-Taste zur Veränderung der Displayhelligkeit 17 - Verriegelung des Abstimmknopfes 18 - SET-Taste für Timer- und Uhrenfunktion 19 - Übernahme der Speicherdaten in den VFO 20 - SEL-Taste für Timer- und Uhrenfunktion 21 - Übernahme der VFO-Daten in den Speicher 22 - Löschen der letzten Speicherprogrammierung 23 - Auswahl/Programmierung des Timers 24 - Umschaltung VFO/Speicherbetrieb 25 - Aufruf der beiden Uhren 26 - Umschalttaste für AGC-Zeitkonstante 27 - 12-dB-Eingangsabschwächer 28 - 6-dB-Eingangsabschwächer 29 - Noiseblanker 30 - S-Meter (Zeigerinstrument) |
|---|---|

Rückseite



- 1 - Betriebsspannungsbuchse (12 V bis 13,8 V Gleichspannung, mindestens 2 A)
- 2 - DIN-Buchse (6polig) zur CAT-Steuerung des FRG-100 über ein FIF-Interface
- 3 - Typenschild
- 4 - Schalter zum Einschalten der eingebauten Lithium-Batterie für die Erhaltung der Speicherdaten
- 5 - Erdungsanschluß
- 6 - Antennenanschluß, 50 Ω, PL-Buchse
- 7 - Antennenanschluß, hochohmig (450 Ω), symmetrisch, Kastenklappen
- 8 - MUTE-Buchse zur Stummschaltung des Empfängers (Sperrung des NF-Ausgangs und Dämpfung des HF-Eingangs)
- 9 - REMOTE-Buchse (squelchgesteuert) zum Einschalten eines angeschlossenen Recorders
- 10 - NF-Ausgang zum Anschluß eines Recorders
- 11 - Buchse für externen Lautsprecher

Display



- 1 - Squelch offen
- 2 - Schnellabstimmung aktiviert
- 3 - Abstimmknopf verriegelt
- 4 - Abstimmart
- 5 - Timeraktivierung
- 6 - SET-Taste gedrückt
- 7 - Nummer des Speicherkanals
- 8 - Überwachung des Vorzugskanals
- 9 - Schmalbandfilter eingeschaltet
- 10 - FM
- 11 - AM
- 12 - cw
- 13 - USB
- 14 - LSB
- 15 - CAT aktiviert

NASA HF-4E & RadioBaft Kommunikationsempfänger mit Modem

HARALD KUHL - DL1ABJ

Mit dem HF-4E von der vor allem im maritimen Bereich bereits hinlänglich bekannten und angesehenen Firma NASA steht ein Kommunikationsempfänger zur Verfügung, der einen preisgünstigen Einstieg in den Weltempfang auf Kurz-, Grenz-, Mittel-, Lang- und Längswelle erlaubt.

Es handelt sich um eine Weiterentwicklung des HF-3 (bzw. SRX-100/200); Beibehalten wurden das einfache Bedienungskonzept, der robuste Aufbau und die Konzentration auf die wichtigsten Ausstattungsdetails. Gleichzeitig konnten die technischen Werte und somit die Empfangsleistungen nochmals verbessert werden.

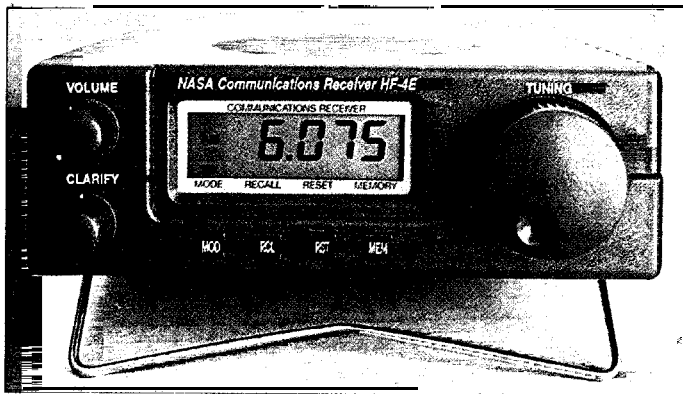
Nachdem sich der HF-3 [1] bereits als ordentliches Empfangsgerät erwiesen hatte, war ich selbstverständlich auf seinen Nachfolger neugierig. Wie sich der Empfänger in der täglichen Empfangspraxis verhält, sollte sich im Rahmen von Erprobungen und auch Vergleichen mit anderen Empfängern herausstellen.

■ Aufbau und Ausstattung

Der HF-4E ist angetreten, eine bislang bestehende Angebotslücke zwischen den besseren Reiseradios wie Sony ICF-SW 7600G oder Sangean ATS-909 und den kleineren Kommunikationsempfängern wie Lowe HF-150E oder Yaesu FRG-100 zu schließen.

schnell beispielsweise vom 80-m- ins 10-m-Amateurfunkband gelangt.

Die Anzeige der Empfangsfrequenz erfolgt auf einem mit 65 mm x 20 mm großzügig dimensionierten LC-Display, das ständig beleuchtet ist und zudem die aktivierte Betriebsart (USB - AM - LSB) sowie per Balkenanzeige die relative Signalstärke bekanntgibt, auf 1 kHz genau. Gegenüber dem vorangegangenen Modell HF-3 (bzw. SRX-100/200) verfügt der HF-4E über qualitativ hochwertigere keramische Filter (und damit, bessere Trennschärfe), einen überarbeiteten Mischer und eine etwas höhere Empfindlichkeit im gesamten Empfangsbereich.



Die **Bedienungs-**
möglichkeiten
beschränken sich
beim HF-4E auf
das Notwendige.
Das **großformatige**
und **übersichtliche**
LC-Display ist **ständig**
beleuchtet und gibt
Auskunft über
Frequenz und
Betriebsart.
In **10 Speicherplätzen**
lassen sich die am
häufigsten gehörten
Frequenzen ablegen.

Der Doppelsuper (1. ZF: 45 MHz; 2. ZF: 455 kHz) empfängt den Frequenzbereich 30 kHz bis 30 MHz in den Betriebsarten AM, USB und LSB. Insgesamt sieben Tasten und Stellerauf der Frontseite reichen für die recht komfortable Bedienung des Empfängers aus. Die Frequenzabstimmung geschieht über ein ausreichend dimensioniertes und solides Handrad mit Schwungrad-effekt. Dessen Abstimmrate je Umdrehung steigt mit zunehmender **Abstimmungsgeschwindigkeit** und reicht von minimal 10 kHz/Umdrehung über 100 kHz bis zu 1 MHz und maximal 10 MHz/Umdrehung, so daß man trotz fehlender Frequenzastatur recht

Erster Empfangseindruck

Insgesamt ist der Empfang ruhiger als mit dem HF-3, der im Vergleich ein höheres Maß an Eigenrauschen aufwies. Das Testteam von Radio Nederland hat den Dynamikumfang des HF-4E mit 79 dB gemessen (HF-3: 52 dB), ein mit dem des Grundig Satellit 700 vergleichbarer Wert.

Beim SSB-Empfang hilft ein Keramikfilter mit einer Bandbreite von 2,6 kHz (Herstellerrangabe) dabei, eventuell von Nachbarstationen verursachte Störungen vom Nutzsinal fernzuhalten. Mit zwei Eigenheiten des HF-4E muß man sich bei SSB-Empfang

allerdings abfinden: Da die Hauptabstimmung in 1-kHz-Schritten erfolgt, heißt es, die zusätzlich vorhandene Feinabstimmung („Clarify“-Steller) zur Hilfe zu nehmen, um auch auf zwischen diesem Raster liegenden Frequenzen optimale Sprachverständlichkeit zu erzielen (Einstellbereich ± 800 Hz). Darüber hinaus muß bei SSB-Empfang ein Frequenzversatz berücksichtigt werden: USB: +2 kHz; LSB: -2 kHz. Wollte man also unterwegs den internationalen Seenot- und Anrufkanal 2182 kHz USB beobachten, müßte man den Empfänger auf 2184 kHz USB abstimmen.

Für AM-Empfang steht zunächst die Bandbreite von 6 kHz zur Verfügung, mit der sich stark einfallende Rundfunksender in ungestörter Umgebung sehr gut empfangen lassen. Und da beim HF-4E diverse Wünsche realisiert wurden, die Kurzwellenhörer hinsichtlich der Verbesserung des Vorgängermodells geäußert hatten, läßt sich nun, sollten sich zu starke Störungen vom Nachbar kanal bemerkbar machen, bei Bedarf das 2,6 kHz-SSB-Filter auch in AM einschalten.

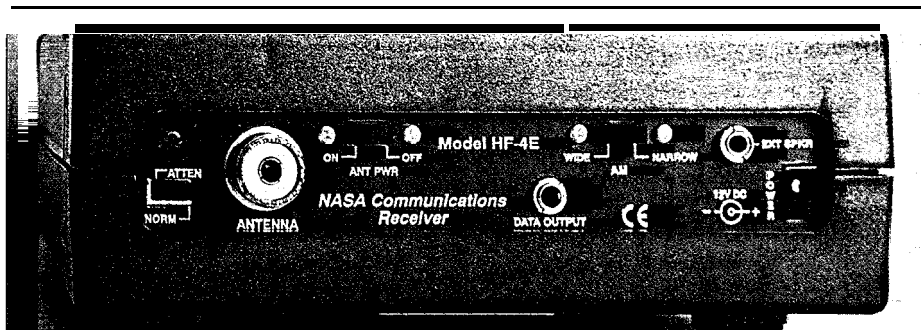
Anschlüsse

In dem schwarzen Kunststoffgehäuse des HF-4E (Format: 185 mm x 67 mm x 200 mm; B x H x T einschließlich überstehender Teile; Masse 1100 g) fand auf der Oberseite auch noch ein Lautsprecher Platz, dessen Klangbild und verfügbare Lautstärke (2 W NF-Ausgangsleistung) für den Empfang von SSB- und AM-Stationen eine gute Lösung darstellt. Auf der Rückseite des Empfängers finden sich Bedienmöglichkeiten zur Umschaltung der AM-Bandbreite, für den aktivierbaren Abschwächer und für die zuschaltbare Fernspeisung der als Zubehör lieferbaren Aktivantenne NASA AA-30.

Anschlußmöglichkeiten bestehen dort für einen externen Lautsprecher bzw. Kopfhörer (Klinkenbuchse mono), für ein Schnittstellenkabel zur eventuellen externen Dekodierung von Sonderbetriebsarten wie Fax oder RTTY mittels PC und für die externe Stromversorgung (12 V, 300 mA). Betrieb aus internen Batterien bei Portabelbetrieb fern aller Steckdosen ist nicht vorgesehen; bei Bedarf kann man sich jedoch leicht mit einem selbst zusammengestellten externen Batteriepack helfen.

Speicher

Da keine eingebaute Antenne vorhanden ist, verlangt der Empfänger in jedem Fall nach einer externen, deren Anschluß über eine SO-239-Buchse geschieht. Vermißt habe ich Klemmbuchsen für den Anschluß einer hochohmigen Drahtantenne oder einer Erdverbindung. Auf der Unterseite des Empfängers läßt sich ein Metallbügel ausklappen, der den HF-4E in eine für die Bedienung perfekte Schräglage bringt.



Auf der Rückseite des Empfängers finden sich alle notwendigen Anschlußmöglichkeiten sowie einige Schalter, für die auf der Frontplatte kein Platz mehr war. Wird die als Zubehör lieferbare Aktivantenne NASA AA-30 verwendet, erfolgt deren Stromversorgung direkt aus dem Empfänger (Schalter „ANT PWR“). An der Buchse „DATA OUTPUT“ liegt das vom eingebauten Modem für die weitere Verwendung in einem PC zur Verfügung gestellte Signal.

Der einfache wie effektive Speicherbetrieb erlaubt es, den HF-4E als Kanalempfänger einzusetzen; denn immerhin stehen nun zehn Speicherplätze (der HF-3 hatte nur einen einzigen) zur Verfügung, in denen sich häufig gehörte Frequenzen inklusive der jeweiligen Betriebsart per Knopfdruck ablegen lassen. Anstelle der Balkenanzeige für die Signalstärke erscheint dort im Speicherbetrieb die Nummer des gerade aufgerufenen Speicherplatzes.

Mit Hilfe der Hauptabstimmung kann im Speichermodus auf einfache Weise von einem Speicherplatz zum nächsten gewechselt werden, dessen Inhalt dann jeweils automatisch aufgerufen wird. Dieses nützliche Bedienungsdetail kommt all jenen Anwendern sehr entgegen, die die Kurzwelle in erster Linie als Informationsmedium nutzen und eine Reihe von Stationen, bzw. Frequenzen immer wieder einstellen: Deutschland Radio oder DW für aktuelle Informationen, den zuständigen SSB-See-funkkanal für den aktuellen Seewetterbericht und Traffic Lists, den regionalen Faxesender für Wetterkarten usw. Auf Knopfdruck kann man die Frequenz aus einem Speicherplatz in das VFO übernehmen, um von dort aus weitere Stationen aufzusuchen.

Eingebautes Modem

Für die Dekodierung von Wetterfax-Aussendungen ist der HF-4E ebenfalls bestens vorbereitet, verfügt der Empfänger doch serienmäßig über ein eingebautes Modem. Das dort zur Verfügung gestellte Signal gelangt über ein beiliegendes und bereits fertig konfektioniertes Kabel (2 m lang) zur RS-232-Schnittstelle eines PC, der die Umwandlung des Datensignals beispielsweise in eine Wetterkarte besorgt. Mit IV-FAX V7.1 liegt auch ein geeignetes Shareware-Programm bei, das die Funktionen des heimischen Computers zur hochwertigen Wetterfax-Empfangsmaschine erweitert.

■ Aktivantenne NASA AA-30

Speziell für den Betrieb am HF-4E entwickelt wurde die (externe) Aktivantenne

AA-30, deren Speisung direkt aus dem Empfänger geschieht, nachdem auf dessen Rückseite der entsprechende Schalter betätigt wurde. Die wetterfeste Antenne arbeitet wie auch der Empfänger im Frequenzbereich 30 kHz bis 30 MHz, eignet sich gleichermaßen für Innen- und Außenbetrieb und besteht aus einer 940 mm langen Edelstahlrohr (Gesamtlänge der Antenne inklusive Gehäuse 1090 mm), die an ihrem oberen Ende mit einer Öse ausgestattet ist.

Auf diese Weise kann man die Antenne beispielsweise leicht an eine Zimmerdecke oder einen Ast hängen, will man nicht die mitgelieferte Schelle für die Montage an einem Mast oder Balkongitter nutzen. Die Schelle wird an das 25 x 150 x 25 mm große Metallgehäuse am unteren Ende der Antenne geschraubt, in dem sich ein Verstärker befindet, der frequenzabhängig das Empfangssignal um bis zu +10 dB anhebt.

Die praxisnahe Verstärkungseinstellung sieht für die niederfrequenteren Bereiche eine geringere Verstärkung vor, um auf diese Weise Übersteuerungserscheinungen zu vermeiden, während auf hohen Frequenzen auch noch die leiseren Signale über die Rauschgrenze gehoben werden sollen. Das 8 m lange Antennenkabel (RG-174) ist fest mit dem Gehäuse der AA-30 verbunden und mit einem PL-Stecker ausgestattet.

Wie bereits beim HF-4E wurde auch bei der Konstruktion der AA-30 auf einen möglichst einfachen wie effektiven Betrieb ge-



All inclusive: Der NASA HF-4E wird komplett mit integriertem Modem und der aktuellen Version 7.1 von JV-FAX ausgeliefert.

Fotos: hku

achtet. Da die notwendige Stromversorgung der Antenne direkt aus dem Empfänger erfolgt und auch die Antennenzuleitung bereits fertig konfektioniert ist, dürften Neueinsteiger kaum Probleme mit Installation und Betrieb des Empfangssystems haben.

Die von der AA-30 zur Verfügung gestellten Signalpegel reichen für einen problemlosen Empfang der stärkeren Stationen aus. Um die Empfindlichkeit des HF-4E jedoch voll zu nutzen, wäre ein bis zu 20 m langer Außendraht allerdings sicherlich die bessere Lösung. Dies gilt insbesondere für die unteren Frequenzbereiche (DCF77 auf 77,5 kHz; 80-m-Amateurfunk), während die AA-30 bereits ab dem 49-m-Band auch schwächere Signale in einer einem Empfangsdraht genannter Länge vergleichbaren Stärke bringt.

Für die Qualität der AA-30 bürgt übrigens auch die Tatsache, daß für die Entwicklung der Antenne die niederländische Firma RF Systems verantwortlich zeichnet, die bekanntermaßen hochwertige (Aktiv-)Antennen und sinnvolles Antennenzubehör anbietet.

■ Empfangspraxis

Um die Empfangsleistungen des HF-4E in Relation zu anderen kleinformatigen Kommunikationsempfängern setzen zu können, wurden Vergleiche mit dem HF-150E von Lowe und dem AR 7030 von AOR angestellt. Als Antenne diente ein 20 m langer Empfangsdraht, im häuslichen Garten frei aufgehängt. Die Zuleitung zu den Empfängern erfolgte über einen MLB (Magnetic Longwire Balun), 20 m Koaxialkabel und einen DA-4-Antennenverteiler.

Lang- und Mittelwelle

Auf Längst- und Langwelle stand der HF-4E dem AR 7030 in Hinblick auf die Empfindlichkeit in nichts nach: DCF77 kam ebenso deutlich wie das tagsüber eher schwächliche Zeitsignal von MSF Rugby auf 60 kHz. Der Empfang der Hörfunksender im Langwellenbereich stellte für den Empfänger von NASA erwartungsgemäß ebenfalls kein Problem dar. Auch im Mittelwellenbereich schlug sich der HF-4E wacker: Während der Tagesdämpfung waren die hörbaren Stationen mit allen drei Empfängern lesbar aufzunehmen.

Für transatlantischen Fernempfang boten AR 7030 und HF-150E allerdings deutliche Reserven hinsichtlich Trennschärfe und Wiedergabe schwacher AM-Signale, wie sich nach Einbruch der Dunkelheit bald herausstellen sollte. Dennoch: Auch für den Empfang von Hörfunksendern auf Mittelwelle und Seefunkstationen im Grenzwellenbereich aus ganz Europa und angrenzenden Gebieten erwies sich der HF-4E als tauglich, solange sich die

DX-Ambitionen in moderaten Grenzen hielten.

Kurzweille

Die größten Erwartungen brachte ich dem HF-4E von Beginn an für den Bereich des Kurzwellenempfangs entgegen, nachdem sich bereits die Vorgänger (SRX-100/200 bzw. HF-3) dort als erstaunlich potent erwiesen hatten. Dies galt insbesondere für den Empfang von Funkdiensten, was sich beim HF-4E erneut bestätigte; Im 80-m-Amateurfunkband ließ die Lesbarkeit selbst schwacher SSB-Signale kaum Wünsche offen, auch im direkten Vergleich mit dem AR 7030.

Zurückzuführen ist diese sehr respektable Leistung auf die glückliche Hand der NASA-Entwickler, die den Empfänger mit einer völlig ausreichenden Empfindlichkeit (Angabe des Herstellers: 1 µV) ausgestattet haben, gepaart mit einer insbesondere für die Sprachverständlichkeit günstigen (hohen) Tonlage bei der Wiedergabe im Zusammenspiel mit einem durchaus potenten Lautsprecher, und nicht zuletzt einer hinreichenden Immunität gegen Übersteuerungen der Eingangsstufe durch zu hohe Signalpegel.

Signale 'ließ die in diesem Bereich bestehende Informationsvielfalt voll zur Geltung kommen. Für Kurzwellen-Programmhörer bietet der HF-4E eine gelungene Mischung aus Trennschärfe und hoher Wiedergabequalität über den eingebauten Lautsprecher. Beim Empfang schwacher und/oder gestörter Signale half oftmals die schmale AM-Bandbreitenstellung effektiv dabei, deren Lesbarkeit zu steigern.

Dann empfiehlt sich jedoch die Verwendung eines Kopfhörers, da das schmale SSB-Filter die Klangqualität des AM-Signals doch recht deutlich beeinträchtigt. HF-150E und AR 7030 boten wie erwartet deutlich merkbare Vorteile, wenn es um den Empfang schwacher AM-Stationen in schwieriger Störsituation ging. Und auch ein Sony ICF-2001D mit seinem sehr effektiven Synchron-Demodulator zeigte bei dieser Gelegenheit einmal mehr, welche Leistungen im Preissegment unterhalb der 1000-DM-Grenze im Bereich des anspruchsvollen BC-DXens möglich sind.

Auf den höheren Bändern brachte der beim AR 7030 zuschaltbare +10-dB-Vorverstärker vereinzelt leichte Vorteile, die sich insbesondere beim Empfang von SSB-Stationen

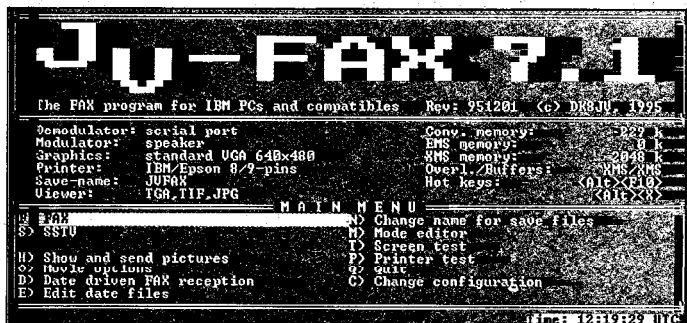
treffen: Die nervöse AGC läßt sich nicht verändern oder gar abschalten, Notchfilter, Paßband-Tuning und Synchrondemodulator sind nicht vorgesehen. Zur Not kann man jedoch auch beim HF-4E probieren, den betroffenen AM-Sender in SSB-Stellung zu empfangen und dabei das weniger gestörte Seitenband zu nutzen.

Der Empfangsbetrieb mit diesem Gerät ist herrlich unkompliziert. Insbesondere aus der Sicht eines Neueinsteigers, der die Kurzweille als Hobby oder Informationsmedium erst für sich entdeckt, bietet das betont einfach und übersichtlich gehaltene Bedienungskonzept des HF-4E klar Vorteile gegenüber einigen „modernen“ Lösungen mit ihren zahlreichen Untermenüs.

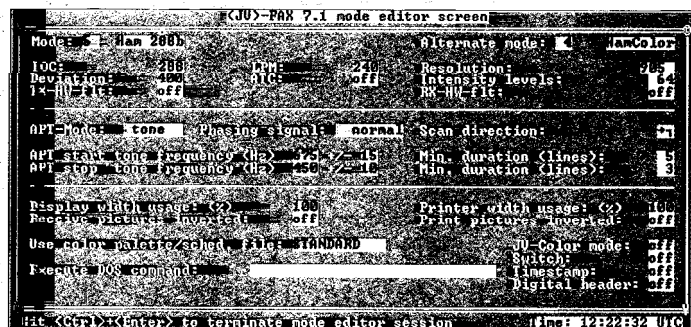
Gleichfalls hervorzuheben ist die butterweiche Abstimmung von Frequenz, Feinabgleich und Lautstärke mit Hilfe der stabilen Steller. Die Frequenzanzeige hat eine angenehme Größe, der Knopf für die Frequenzabstimmung ist sehr robust und stellt sicherlich eine bessere Lösung dar, als man sie leider beim neuen HF-150E beklagen muß. Allerdings will die mechanisch stabile Hauptabstimmung mit Schwungrad-effekt des HF-4E mit Umsicht bedient sein, will man nicht zu sehr über das angestrebte (Frequenz-)Ziel hinauschießen.

■ Fax- und Fernschreibempfang

Ein für viele Anwender sicherlich interessantes Ausstattungsmerkmal des HF-4E ist das serienmäßig eingebaute Modem. Dessen Ausgangssignal liegt an einer Buchse auf der Rückseite des Empfängers und kann



Zum Lieferumfang des HF-4 gehört das Sharewareprogramm JVFAX 7.1, mit dem man die über das eingebaute Modem und mit Hilfe eines PC Fax- (und SSTV-) Bilder sichtbar machen kann.



Selbst im oftmals kritischen 40-m-Amateurfunkband reichten die Empfangsleistungen schon recht nahe an die des AR 7030 mit seinem (nachgerüsteten) 2,3 kHz breiten Collins-Filter heran (das allerdings nicht durch übermäßige Flankensteilheit glänzt).

Das im HF-4E verwendete SSB-Filter lieferte im Vergleich zu den größeren Kofferempfängern (ICF-2001D, Satellit 700) ganz klar bessere Resultate.

Für angehende SWLs bietet der HF-4E somit eine sehr preisgünstige Einstiegsmöglichkeit in den Amateurfunkempfang, ohne daß der dabei einzugehende Kompromiß in Hinblick auf die Empfangsleistung zu groß wird. Für ernsthaften CW-Empfang wäre allerdings ein eventuell zusätzlich eingesetztes externes NF-Filter sehr hilfreich (geeignete Kausätze gibt es preisgünstig bei Dierking NF/HF-Technik).

Vergleich mit HF-150E und AR 7030

Auch für den anspruchsvollen Hörfunkempfang auf Kurzweille eignet sich der HF-4E, vor allem der Empfang ungestörter

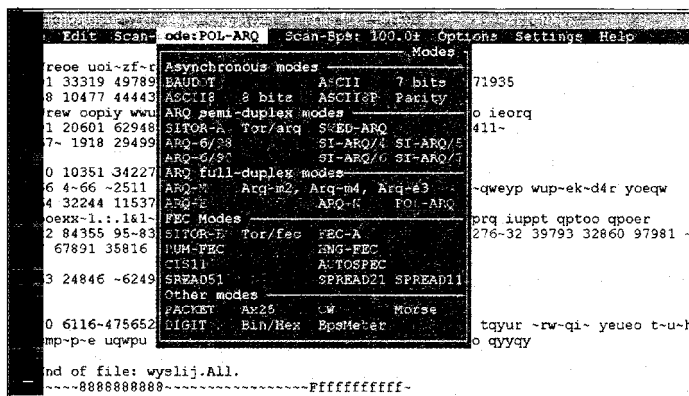
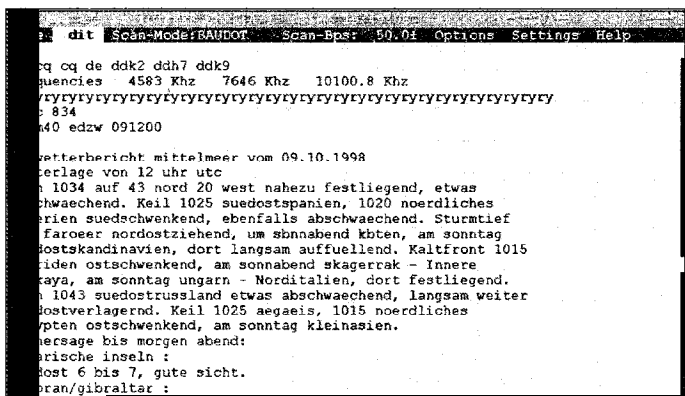
Konfigurationsbildschirm von JVFAX

nen bemerkbar machten. Insgesamt wirkte sich der leichte Unterschied in der verfügbaren Empfindlichkeit in der Empfangspraxis hingegen kaum aus und war (bei Verwendung des 20 m langen Antennendrahts), von wenigen Ausnahmen einmal abgesehen, zu vernachlässigen. Im 10-m-Amateurfunkband mischte sich nachmittags allerdings beim HF-4E ein deutlicher Rauschanteil unter die schwachen Signale nordamerikanischer Funkamateure. Hier boten HF-150E und AR 7030 dann doch noch klare Vorteile gegenüber dem preiswerten Mitbewerber.

Auch in kniffligen Störsituationen geriet der HF-4E naturgemäß schnell ins Hinter-

über ein ebenfalls bereits beiliegendes Kabel der seriellen Schnittstelle eines PC zugeführt werden, der dann die Dekodierung von Wetterfax-Bildern übernehmen soll.

Mit IV-FAX liegt ein leistungsfähiges Programm für Fax- und SSTV-Dekodierung bei, prinzipiell kommen selbstverständlich auch andere Softwarelösungen in Frage [2]. Frequenzen und detaillierte Sendepläne der auf Kurzweille noch verbliebenen Wetterfax-Aussendungen finden sich u.a. in [3]. Mindestens ebenso interessant wie der Empfang von Wetterfax- und SSTV-Aussendungen auf Kurzweille ist die Dekodierung von Fernschreibsendungen. Und wie



RadioRaft bildet eine preiswerte Einstiegsmöglichkeit in Empfang und Dekodierung von Fernschreibsendungen auf Kurzwelle per **PC**. In einem schmalen Feld am oberen Bildrand finden sich sämtliche wichtigen Parameter einer Aussendung. Hier eine Mitschrift des Deutschen Wetterdienstes unter dem **Rufzeichen** auf 4583 kHz. Der Text läßt sich nachträglich noch editieren.

Mit den von **RadioRaft** derzeit gebotenen Möglichkeiten ist bereits ein Großteil der auf Kurzwelle anzutreffenden Fernschreibkodes lesbar. Allerdings sind die auf diese Weise gewonnenen Daten in den meisten Fällen verschlüsselt. Außer asynchronen **ARQ**- und **FEC**-Modes kann das Programm noch mit **Packet-Radio (AX.25)** und **Morse**telegrafie umgehen.

Screenshots: DJ1TO (2), hku (2)

Versuche ergeben haben, läßt sich der **HF-4E** mit seinem eingebauten Modem auch dafür einsetzen.

Die Analyse von Fernschreibsignalen konnte bislang schnell zu einer kostspieligen Angelegenheit werden, interessierte man sich nicht nur für die gängigen Fernschreibarten **RTTY** (Baudot) und **SITOR/AMTOR**, sondern auch für die große Zahl der anderen auf Kurzwelle anzutreffender Kodes. Dann mußte man bislang zur Software von Hoka oder vielleicht sogar zu **High-End-Lösungen** aus dem Hause Wavecom oder Universal greifen.

RadioRaft, ein attraktiver Dekodierungshelfer

Der französische Funkamateurliebling und Fernschreibspezialist Francois Guillet, **F6FLT**, eröffnet mit seinem DOS-Computerprogramm **RadioRaft** nun quasi allen Besitzern eines PC und Kurzwellenempfängers die faszinierende Welt der Fernschreibdekodierung. Hardwareanforderungen sind ein 386er PC, besser Pentium, mit 650 KB freiem Festplatten-Speicherplatz und 550 KB freiem Arbeitsspeicher sowie ein **VGA**-Monitor. Als Modem genügt ein einfaches Packet-Modem (z.B. PC-COM), oder man baut sich so etwas selbst; einen Bauplan liefert die zugehörige Dokumentation. Das Modem im **HF-4E** übernimmt diese Aufgabe ebenfalls klaglos.

Folgende Kodes kann **RadioRaft** derzeit dekodieren: Baudot (RTTY); ASCII (7 Bit bzw. IRA, 8 Bits und 8 Bits + Parität); SITOR-A (TOR/ARQ bzw. AMTOR Mode A); SITOR-B (TOR/FEC bzw. AMTOR Mode B); ARQ-E; ARQ-M (ARQ-M2, ARQ-M4, ARQ-E3, SI-FEC); ARQ-N; SI-ARQ; SWED-ARQ; ARQ-6/90 und ARQ-6/98; CIS 11; Spread 1, Spread21, Spread5 1; Autospec; FEC-A; RUM-FEC; HNG-FEC; Packet-Radio (**AX.25**-Protokoll); Morse (**CW**). Die Zusatzfunktion Digit erlaubt darüber hinaus die Darstellung

jedes Bits beliebiger Betriebsarten und dient der Signalanalyse.

Hilfreich bei der Analyse unbekannter Signale sind die automatische Messung und Anzeige der Baudrate (Geschwindigkeit), eine automatische Erkennung der Betriebsart und eine Anzeige, die bei der exakten Frequenzabstimmung hilft.

Eine kostenlose Testversion von **RadioRaft** eingeschränkter Leistungsumfangs gibt es im Internet unter <http://www.TheOffice.net/RadioRaft> oder auf der Frequenz-CD-ROM von Jörg Klingenfuss („Super Frequency List“). Sie erlaubt die Dekodierung von RTTY (Baudot), SITOR-A und -B (TOR/FEC/ARQ), ARQ-E, FEC-A, und DIGIT. Bei den anderen Fernschreibarten erfolgt die Darstellung eventueller Dekodierungsergebnisse nur in einem kleinen Fenster. Die Vollversion ist für US-\$ 30 per Scheck bei Francois Guillet, 10 route des Goulets, F-44880 Sautron, Frankreich; e-Mail **F6FLT@TheOffice.net** erhältlich.

Ausgerüstet mit **HF-4E**, **JV-FAX** und **RadioRaft** eröffnet sich dem Kurzwellenhörer eine bislang unzugängliche Welt, die viel von ihren vermeintlichen Geheimnissen preisgibt. Wie bei allen Aktivitäten im Bereich des Empfangs von Funksendungen gilt es, die aktuelle Gesetzgebung des jeweiligen Landes zu beachten.

Fazit

Einmal mehr zeigte sich, daß ein robust konzipiertes Empfängerkonzept nicht teuer sein muß. Der **NASA HF-4E** eignet sich besonders für den komfortablen Empfang gut hörbarer AM-Sender in möglichst ungestörter Frequenzlandschaft sowie für den Empfang von **SSB**- und (ungestörten) **Fax**- bzw. Fernschreibstationen, deren Dekodierung über das integrierte Modem ein vielerorts bereits vorhandener PC übernimmt. Auch die Eigenheiten der Bedienung des **HF-4E** mit Haupt- und Feinabstimmung oder den Frequenzversatz bei **SSB**-Empfang

kann man sich schnell gewöhnen, ebenso an die auf der Rückseite vorhandenen Schalter und Buchsen. Darüber hinaus eignet sich der **HF-4E** als Zweitgerät für den Gartentisch oder als Monitorempfänger, um eine bestimmte Frequenz im Ohr zu behalten, während man sich mit dem Hauptempfänger wieder auf die Suche nach interessanten Signalen begibt. Auch der Einsatz als Reiseempfänger wäre denkbar, will man nicht gleich in einen **HF-150E** investieren.

Dem Urteil des Testteams von Radio Niederland kann man sich also durchaus anschließen: Der **NASA HF-4E** bietet eine gute Einstiegsmöglichkeit in den ernsthaften Fernempfang auf Kurzwelle. Ein Großteil der machbaren Empfangsfälle wird sich mit diesem Radio bereits meistern lassen.

Zum (nicht nur) in dieser Preisklasse ungewöhnlich kompletten Lieferumfang des **NASA HF-4E** gehören neben einem Stekkernetzteil und der üblichen „Wurfantenne“ (einige Meter Draht mit Bananenstecker) ein integriertes (Wetterfax-)Modem, ein Verbindungskabel zur **RS-232**-Schnittstelle des PC und eine Diskette mit dem Shareware-Programm **JV-FAX** zur Dekodierung von Wetterfax- und **SSTV**-Sendungen.

Auch die gelungene und ungewöhnlich ausführliche Bedienungsanleitung verdient Erwähnung, wenn man sich auch ein etwas ausführlicheres Kapitel zum Spezialbereich Fax- und Fernschreibempfang gewünscht hätte. Der **NASA HF-4E** ist im Fachhandel für etwa 600 DM erhältlich.

Vertrieb: **SSB Electronic GmbH, Iserlohn**. Die Redaktion des **FUNKAMATEUR** dankt für die Überlassung eines Leihgerätes.

Literatur

- [1] Perner, M.: Target HF3 – Empfänger für den kleinsten Geldbeutel, **FUNKAMATEUR 46** (1997), H. 1, S. 26
- [2] Raban, K., **DG2XK: SSTV** . . . von simpel bis High-Tech, Theuberger Verlag, Berlin 1998
- [3] Klingenfuss, J.: Guide to Worldwide Weather Services, Klingenfuss Publications 1998/0999, Tübingen 1998

Für alle Fälle: Icoms neues Miniatur-Handfunkgerät IC-Q7E

ULRICH FLECHTNER

Ob Icoms IC-Q7E eher ein Funkgerät mit eingebautem Scanner oder aber einen Scanner mit Sendefunktion darstellt, darüber läßt sich trefflich streiten. Zweifelsohne handelt es sich dabei wieder einmal um ein Subminiaturgerät, das bei einfachster Stromversorgung (zwei Mignonzellen!) viele Einsatzmöglichkeiten bietet.

Erinnern wir uns: Mitte 1993 bringt Standard mit dem C-408 ein erstes winziges Monoband-Handfunkgerät für 70 cm auf den Markt, gefolgt vom C-108 für 2 m und dem C-508 als Dualbander. Viel später folgen Alinco mit extrem kleinen Geräten und Yaesu mit dem Dualbander VX-1R, die durch Lithium-Ionen-Akkus als Stromversorgung besonders winzig sind.

Und nun, nach einem ersten 70-cm-Monobander IC-3J 1994 (damals noch mit vier Mignonzellen als Stromversorgung), präsentiert Icom einen winzigen Dualbander mit dem zuvor kaum vorstellbaren Empfangsbereich von 30 bis 1310 MHz. Das Gerät(chen) ist ohne Antenne und Bedienelemente gerade einmal 85 mm hoch, maximal 58 mm breit und 28 mm flach. Dazu kommen noch einmal eine fast 180 mm lange, mäßig flexible Antenne und ein auf der Rückseite einrastbarer, winziger Gürtelclip mit Aufnahme für die Handschlaufe. Die ergonomische, fein geschwungene Linienführung des Gehäuses fühlt man eher als man sie sieht. Und die Masse ist mit 130 g (176 g betriebsbereit mit Batterien) auch an längeren, Funktagen erträglich.

Als Anschlußmöglichkeiten zeigen sich nur die schon obligatorische SMA-Buchse für den Antennenanschluß und eine (!) abgedeckte Klinkenbuchse als NF-Kontaktierung. Sie ist dafür vierpolig und entspricht verblüffenderweise in der Beschaltung den aktuelleren Yaesu-Geräten – ein neuer, Standard für Handfunkgeräte?

Für ein externes Netzteil fehlen Anschlüsse ebenso, wie für ein Ladegerät. Die als Stromversorgung gedachten zwei Mignonzellen sind aber nicht nur billig und weltweit leicht erhältlich, sondern dank des geringen Stromverbrauchs auch noch ausdauernd zu betreiben und damit ökonomisch.

■ Bedienelemente: funktional

An Bedienelementen finden sich 'gerade einmal neun Tasten und ein Drehknopf, davon sind bereits zwei Tasten zum Senden bzw. als Einschalter belegt. Hinter den wenigen restlichen Tasten verbergen sich also die Qualitäten des Scanners, Pardon, des Funkgeräts; wie schon eingangs angedeutet, hält sich die Funktionalität als Scan-

ner mit der als Funkgerät annähernd die Waage!

Links sind die Sende- und die Zweitfunktionstaste angeordnet. Beide sind ausreichend groß und vor allem mit einem deutlichen Druckpunkt ausgestattet sowie zugleich einigermaßen schwergängig, was ungewollte Aussendungen sicher vermeiden hilft. Die restlichen Tasten liegen auf der Vorderseite unter dem Display und sind leichtgängiger; statt eines Druckpunkts liefert ein (abschaltbarer) Piepton eine Bestätigung der Bedienung.



Mit nur neun Tasten und einem Drehschalter erfolgt die Bedienung des IC-Q7E.

Mit der großen Bandtaste läßt sich schnell von einer zur nächsten der sieben großen Unterteilungen des Frequenzbereichs springen, wobei jeweils die zuletzt dort eingestellte Frequenz, Modulationsart und Abstimmschrittweite wieder zur Verfügung stehen. Die daneben liegenden Up/Down-Tasten ermöglichen die Einstellung der Lautstärke, außerdem in der Zweitfunktion den Start diverser Suchlaufmodi.

Die Taste Call schaltet auf einen von zwei programmierbaren Vorzugskanälen um; in der Zweitfunktion lassen sich damit die Bedienfunktionen sperren. V/M wechselt zwischen VFO- und Speicherbetrieb und dient außerdem zum Programmieren von Speicherplätzen sowie durch längeres Drücken auch zum Aufruf des Set-Menüs, mit dem viele andere Einstellungen erledigt werden.

Die Taste SQL schließlich öffnet durch kurzes Drücken die Rauschsperrung; letztere läßt sich zudem während des Betätigens dieser Taste durch Drehen des Abstimmknopfes ganz ausschalten, auf eine Automatik oder aber in neun Schritten sehr feinfühlig einstellen. Das Display zeigt dabei direkt z.B. „Level 1“ an, im Gegensatz zur Lautstärkeeinstellung, bei der eine Art Balkenanzeige den eingestellten Pegel verdeutlicht. Beim Test blieb die Rauschsperrung zumeist in der Stellung „Auto“, die alle Situationen mit Bravour meisterte. Laut Bedienungsanleitung werden dabei die Störpulse gezählt; eine entsprechend geringe Anzahl, also ein kontinuierliches Empfangssignal öffnet dann die Rauschsperrung.

Die eingestellte Frequenz erscheint im Display groß und deutlich. Direkt darüber und darunter verdeutlichen wie üblich Symbole und Abkürzungen den Betriebszustand. Eine zweistellige Anzeige rechts unten zeigt die Speicherplatznummer, mitunter aber ebenfalls Funktionen an. Eine winzige vorgestellte „1“ verdeutlicht die Speicherplätze 100 bis 199. Ansonsten gibt es noch ein Balken-S-Meter und eine Batterieanzeige. Erlischt der erste Teil mit einem Warnton (bei 2,5 V), wird es Zeit, an Ersatzbatterien zu denken, beginnt auch noch der Rest zu blinken (bei regelmäßigen Warntönen), bleiben nur noch wenige Minuten bis zum Abschalten (bei 2,35 V).

Das Display läßt sich entweder ständig oder aber mit einer Automatik, die bei Druck auf eine der vorderen Tasten die Beleuchtung für kurze Zeit einschaltet, illuminieren (nicht beim Senden!). Der zusätzliche Strombedarf ist vernachlässigbar gering. Unklar, wer die Beleuchtung im Menü deaktiviert.

■ Erste Schritte

Mit dem Einlegen der Batterien und Aufschrauben der Antenne ist das Gerät schon betriebsbereit. Auf den Gürtelclip habe ich verzichtet und lieber gleich die Handschlaufe am Gerät eingefädelt.

Nach kurzem Druck auf die orangefarbene Einschalttaste meldet sich das Gerät mit einem Piepton. Durch mehrfaches Drücken der Bandtaste läßt sich eine Frequenz in der Nähe des 2-m-Bandes aussuchen und mit dem Drehknopf endgültig genau einstellen. Gleichzeitiges Drücken der Zweitfunktionstaste beschleunigt die Frequenzeinstellung

Messwerte zum IC-Q7E			
mpfänger			
	AM ¹	FM ²	W-FM ³
Bandbreite (-6 dB):			
FM-s	15,6 kHz	14,2 kHz	115 kHz
Frequenz:			
abweichung:	-800 Hz	-230 Hz	-22 kHz
Empfindlichkeit:			
30 MHz	0,70 µV	0,25 µV	
50 MHz	0,95 µV	0,55 µV	
60 MHz		0,23 µV	1,36 µV
80 MHz		0,19 µV	
88 MHz			1,21 µV
100 MHz			1,16 µV
108 MHz			1,15 µV
118 MHz	0,32 µV		
144 MHz		0,12 µV	
145 MHz		0,12 µV	
145 MHz		0,22 µV ⁴	
145 MHz		0,92 µV ⁵	
146 MHz		0,12 µV	
180 MHz		0,19 µV	
200 MHz		0,19 µV	
220 MHz			1,23 µV
250 MHz		0,20 µV	
300 MHz	0,69 µV	0,26 µV	
350 MHz		0,20 µV	
400 MHz		0,18 µV	
430 MHz		0,16 µV	
435 MHz		0,15 µV	
440 MHz		0,15 µV	
480 MHz			3,9 µV
500 MHz		0,70 µV	
Rauschsperr	öffnet	schließt	
	bei	bei	
Stellung auto	0,11 µV	0,08 µV	
Stellung 1	0,33 µV	0,26 µV	
Stellung 9	0,93 µV	0,72 µV	
S-Meter:			
s 3		0,42 µV	
s 5		0,55 µV	
s 7		0,67 µV	
s 9		0,91 µV	
S 9+	1,1 µV		
Spiegelfrequenz-			
unterdrückung:		> 80 dB	
ZF-Isolation:			
Signaldurchschlag bei		≥ 750 µV	
ender			
	2m	70 cm	
Sendeleistung:			
m, Alkali-Mangan-Z.	345 mW	312 mW	
m, NiCd-Akkumulatoren	246 mW	226 mW	
Frequenzabweichung:	-200 Hz	-550 Hz	
max. Modulationshub:	5,3 kHz	5,6 kHz	
Tonruffrequenz:	1753 Hz	1753 Hz	
Tonruffhub:	3,18 kHz	3,08 kHz	
Oberwellendämpfung:			
2.	-47 dBc	-57 dBc	
3	-60 dBc		
4	-47 dBc		
5.	-57 dBc		
Stromaufnahme:			
„aus“		83 µA	
Standby	23 mA (10...96 mA)		
Empfang	117 mA (98...196 mA)		
Senden	350 mA	340 mA	
gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung von Dr. W. Hegewald und F. Rietzel Funk- und Kommunikationstechnik, Dresden.			
Uf, Irrtümer vorbehalten.			
m = 35 %, 10 dB S/N			
2,3 kHz Hub, 12 dB SINAD			
20 kHz Hub, 20 dB SINAD			
20 dB SINAD			
30 dB SINAD			

-erheblich, mit wenigen, raschen Drehungen überstreicht man den gesamten Frequenzbereich; die Bandtaste ist also nur bedingt notwendig.

Alle weiteren Einstellungen neben Lautstarke und Rauschsperr verlangen einen Blick in das 25stellige Menü, erreichbar durch längeres Betätigen der V/M-Taste. Die dann in „Kurzform“ erscheinenden Menüpunkte (sechs 14segmentige reihen) werden nach etwas Verweilen von der aktuellen Einstellung abgelöst. Durch gleichzeitiges Drucken der Zweitfunktionstaste läßt sich nun per Abstimmknopf die gewünschte Einstellung auswählen, Ein wichtiger Menüpunkt ist Expand, den man unbedingt zunächst auf „on“ stellen sollte; sonst bleibt ein Teil der Menüpunkte versteckt, was ja vielleicht später nach der Grundkonfiguration praktisch sein mag.



Zwei Mignonzellen genügen zur Stromversorgung.

Danach lassen sich Schrittweite, Modulationsart (Mod), Betrag und Richtung der Relaisablage usw. einstellen. Diese Einstellungen wirken für jedes der sieben Bänder getrennt, die Ablage hat natürlich nur beim Sendebereich um das 2-m- und 70-cm-Band einen Sinn. Dazu gesellen sich noch Einstellungen für die diversen Suchlaufmodi, für die Stromsparschaltung (nur eine, aber wirksame Stufe), automatische Endabschaltung usw.

■ Speicher, Suchlauf und mehr

Was einen guten Scanner vielmehr noch als ein Funkgerät auszeichnet, sind neben guten technischen Daten insbesondere ausreichend Speicherplätze und Suchlauffunktionen. Über beide verfügt der IC-Q7E in großer Vielfalt. Da waren neben den mit der Call-Taste aufrufbaren zwei Vorzugskanälen noch etwa 200 „normale“ Speicherplätze zu nennen, die außer Frequenz und Modulationsart gegebenenfalls noch Ablagerich-

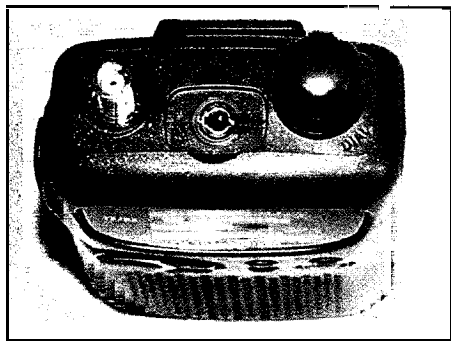
tung und -betrag, Tonsquelchfrequenz und -funktion sowie Abstimmschrittweite und Suchlaufdaten aufnehmen können.

Dazu werden die Daten zunächst eingestellt, dann die V/M- zusammen mit der Zweitfunktionstaste gedrückt (längeres Drücken an dieser Stelle bewirkt das sofortige Überschreiben des gerade eingestellten Speicherplatzes – huch!), mit dem Abstimmknopf der gewünschte Speicherplatz ausgesucht und durch nochmaliges längeres Drücken der Tastenkombination schließlich programmiert, was eine Tonfolge bestätigt.

Speicherplätze lassen sich auf diese Weise nicht nur be-, sondern leicht auch überschreiben und damit neuen Erfordernissen bequem anpassen. Außerdem kann man dazu nicht nur die „normalen“ Speicherplätze aussuchen, sondern ebenso die mit C1 und C2 bezeichneten Vorzugskanäle und den mit VF benannten VFO. So kann man also Speicherinhalte in den VFO übernehmen; deshalb gehört auch das Abstimmraster mit zum Speicherumfang. Daneben gelingt das Editieren von Speicherplätzen ebenfalls leicht, es lassen sich Inhalte bequem von einem Speicherplatz auf einen anderen kopieren und ebenso locker vollständig löschen.

Der Speicher ist zudem nicht auf eine Stutz-batterie angewiesen. Ich konnte jedenfalls keine ausmachen, und als ich die Batterien während des Suchlaufs wechselte, setzte das Gerät mit dem neuen Batteriesatz die Arbeit an der Stelle fort, an der sie durch die Entnahme unterbrochen wurde.

Vielfältige per Menü einstellbare Funktionen bietet der Suchlauf. Bei der Wiederaufnahmebedingung besteht die Wahl zwischen einer Pause von 2 bis 20 s Dauer nach dem Öffnen der Rauschsperr, bevor der Suchlauf fortgesetzt wird oder des Empfangs, bis das Signal wieder abfällt, wobei sich hier eine Verzögerungszeit von 1 bis 5 s definieren läßt; öffnet die Rauschsperr derweil wieder, wartet der Suchlauf noch etwas. Überwachen läßt sich so wahlweise der gesamte Frequenzbereich von 30 bis 13 10 MHz, nur eines der sieben Bänder oder eines von bis zu 20 mittels entsprechend markierter Speicherkanäle definierter Bänder; man kann aber auch sämtliche Speicherkanäle, mit Ausnahme der mit Skip markierten oder sie getrennt nach Bank 1 (0 bis 99) und Bank 2 (100 bis 199), durchgehen. Dazu steht noch die Zweikanalüberwachung Prio zur Verfügung, die sich sehr gut mit den anderen Suchlauffunktionen koppeln läßt. Der Suchlauf startet als Zweitfunktion der eigentlich zur Lautstärkejustierung gedachten Up/Down-Tasten – aber nicht zu lange drücken, denn sonst startet der Tonsuchlauf, der etwaige CTCSS-Frequenzen anzeigt. Der darauf basierende Subaudio-Tonsquelch ist für Selektivruffunktionen gedacht; das Signal kann nur beim Senden ausgestrahlt



Die Anschlüsse: eine SMA-Buchse und eine vierpolige Klinkenbuchse

oder auch beim Empfang ausgewertet werden, wobei sich auch noch ein Alarmton schalten läßt.

Da der Suchlauf eine Geschwindigkeit von etwa 12 **Schritten/s** entwickelt, scannt er bei einem Kanalraster von 12,5 kHz in einer Minute einen etwa 9 MHz großen Bereich, d.h. in zwei Stunden rein rechnerisch den gesamten Empfangsbereich. Bei der Vielzahl von Speicherplätzen habe ich kurzerhand die Frequenzen der Amateurfunkbänder ebenso wie Tonträger der Fernsehsender und UKW-Rundfunksender eingegeben; es blieb noch genug Platz für andere Frequenzen bzw. die Definition einiger Frequenzbereiche: Nehmen wir an, es soll der Bereich von 144,005 bis 144,985 MHz bei 20 kHz Schrittweite abgesucht werden. Dazu stellt man die Eckfrequenzen zunächst einzeln im 5-kHz-Raster ein, dann per Menü auf das 20-kHz-Raster um und programmiert die Eckfrequenzen schließlich in beliebige Speicherplätze. Mit dem Menüpunkt Edge werden sie nun als Grenzen des zuvor ausgesuchten Suchlautbereichs (1 bis 20) markiert. Fertig! Womit bewiesen ist, daß der IC-Q7E auch mit „krummen“ Frequenzrastern keine Probleme hat.

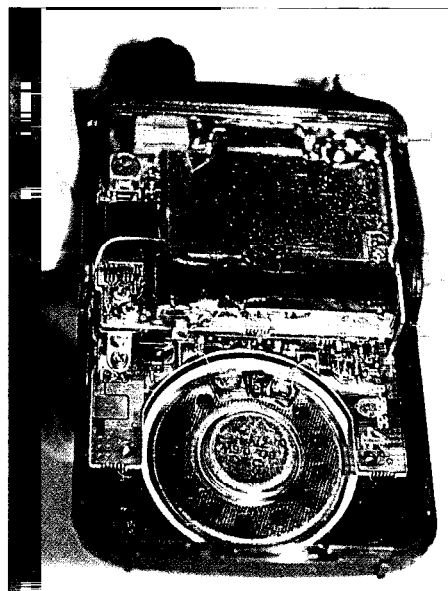
‘Unbedingte Erwähnung verlangt die **Skip-Funktion**: Sie blendet die Frequenzen entsprechend markierter Speicher bei **sämtlichen** Suchlaufarten höchst komfortabel aus: Wenn der Suchlauf auf einer **uninteressanten** Frequenz anhält, kann man letztere auf Knopfdruck als Skip-Frequenz abspeichern, wobei freie Speicherplätze in umgekehrter Reihenfolge (mit Nr., 199 beginnend) belegt werden.

■ Die Praxis

Unbestreitbar liegt der größte Vorteil der Geräteklasse des IC-Q7E in, den geringen Abmessungen. Was nützt das **leistungsfähigste** Gerät, wenn man es wegen seiner Größe und Masse stets daheim im Schrank läßt. Das IC-Q7E findet hingegen noch in der Hemdentasche Platz und ist deshalb überall mit dabei. Die vergleichsweise geringe Sendeleistung reicht eigentlich immer aus, um die nächste Relaisfunkstelle zu erreichen oder an einer Ortsrunde **teilzuneh-**

men, allerdings muß das Gerät dazu im ursprünglichen Sinn portabel eingesetzt werden, nämlich an einem geeigneten Standort.

Die überproportional lange Antenne wirkt bei Frequenzen im und um das 2-m-Band deutlich reichweitensteigernd, im 70-cm-Band ist der Effekt leider schwächer ausgeprägt. Dabei zeigt sich, daß sie weit abseits der Amateurfunkbänder nur bedingt tauglich ist. UKW-Rundfunk läßt sich zwar wie der Fernsehsektor schon aufgrund der Feldstärke gut aufnehmen, ebenso ist es kein Problem, das eigene Schnurlostelefon auf Funktion zu überprüfen, doch andere Stationen erfordern den **Anschluß** einer geeigneten, entweder abgestimmten oder **breitbandigen**, Antenne. Die einzige, die sowohl breitbandig genug als auch im 2-m- und 70-cm-Band sendefähig ist, ist die **Discone-Antenne** und damit als **Originalantenne** wohl kaum zu gebrauchen.



Blick ins Innere: Sandwichartig liegen mehrere gut abgeschirmte Leiterplatten übereinander. Links oberhalb des Lautsprechers befindet sich die Spule des Spannungswandlers. Der Lautsprecher selbst zehrt vom Restvolumen und liefert dadurch einen guten Klang. Fotos: Autor

Folglich lohnt sich speziell zum Betrieb als Scanner der Einsatz einer anderen Antenne. Dabei zeigt sich das Gerät selbst an einer breitbandigen Außenantenne überzeugend großsignalfest: Nach deren Anschluß waren weder inner- noch außerhalb der Amateurfunkbänder stärkere Störungen wahrzunehmen – mit zwei kleinen „Ausnahmen“: Rund um den Bereich der ersten Zwischenfrequenz traten nach Einbruch der Dunkelheit gut lesbar Kurzwellensender auf, etwa BBC und andere. Sie werden aufgrund der durch die Außenantenne bedingten hohen Signalstärke vom Vorfilter nicht mehr ausreichend unterdrückt und lassen sich gezielt (!) abstimmen. Abhilfe schafft der Einsatz einer kleineren oder für Kurzwellen nicht mehr

geeigneten Antenne. Diese Störungen sind aber uninteressant, weil der Frequenzbereich um 266 MHz recht wenig bietet.

Die andere Störung trat etwa 20 MHz breit um 1 GHz auf, und zwar als Spiegelfrequenzempfang von C-Netz und Bündelfunk, auch das kein Beinbruch, weil ebenfalls kaum von Interesse. Sonst jedoch stellt das Funkgerät so manchen teureren, echten Scanner bezüglich seiner Großsignalfestigkeit in den Schatten!

Auch die Empfindlichkeit läßt nichts zu wünschen übrig, was schon die Meßwerte wiedergeben. Der Empfang von Schmalband-FM- wie von AM-Sendungen ist präzise, klar und sauber. Der Empfänger entwickelt dabei eine mehr als ratunfüllende Lautstärke, die die meines **ähnlich** kleinen Weltempfängers bei weitem übertrifft. Breitband-FM-Sendungen werden ebenfalls sehr sauber wiedergegeben. Dabei ist die Bandbreite etwas hoch, so daß sich dicht benachbarte Sender nicht immer klar trennen lassen; ansonsten zeigt das Gerät auch als Taschenradio gute Eigenschaften.

Zurück zum Funkbetrieb: Die Modulation wurde als ausgewogen und klar bezeichnet. Das S-Meter ist bei geringem Anzeigebereich etwas überempfindlich und liefert damit nur Anhaltswerte. Selbst **Packet-Radio** ist möglich; einen passenden Stecker vorausgesetzt, funktionieren 1200 Baud auf Anhieb, allerdings bei einem TX-Delay von mindestens 230 ms. Für gelegentlichen Portabeinsatz erscheint das aber noch akzeptabel.

Ein Batteriesatz reicht bei durchschnittlichem Funkbetrieb etwa zwanzig Stunden, mit Akkumulatoren (800 mAh Kapazität) lassen sich immerhin noch ungefähr acht Stunden erzielen. Diese Zeiten verringern sich natürlich bei Dauersendung, erhöhen sich dafür bei kontinuierlichem **Standby-Betrieb** um so stärker. Die Bestimmung der Stromaufnahme ist aufgrund der adaptiven Save-Schaltung etwas heikel.

■ Fazit

Mit seiner Winzigkeit und Fülle von Einsatzmöglichkeiten sowie der zugleich durchdachten und logisch-einfachen Bedienung zählt das IC-Q7E durchaus zu der Gruppe von Geräten, deren Betrieb (und Test!) viel Freude bereitet. Durch die beiden **sendefähigen** Amateurfunkbänder, zwei weitere mit zumindest FM-Empfang (6 m und 23 cm) und die Möglichkeit, auch einmal Radio (und anderes) zu hören, bietet das Gerät einen erhöhten Unterhaltungswert. Ein Mittel (nicht nur!) gegen Langweile an verregneten Sommertagen.

Dank gilt der Firma Dr. W. Hegewald und F. Rietzschel **GbR** Funk- und Kommunikationstechnik, Dresden, für die Bereitstellung des Meßplatzes.

Kenwoods Dualbänder TM-G707E Economy-Version: Das gelbe Wunder

ULRICH FLECHTNER

Dem erfolgreichen Twinbänder TM-V7E, von Kenwood schlicht als „blaues Wunder“ bezeichnet, folgt nun im ähnlichen Design die Dualband-Variante TM-G707E. Als größter Unterschied kann beim neuen Gerät nur ein Band zur gleichen Zeit aktiviert werden, außerdem ist das Display einfacher gehalten.

Ein gelbes Display, ein paar weniger Funktionen – sind das, etwa schon alle Änderungen? Dann bräuchte man ja nur den vortrefflichen Bericht zum TM-V7E von Christian Rockrohr, DC5CC, noch einmal aufzuschlagen (FA 2/97)! Ganz so ist es aber nicht, der Dualbänder bietet auch noch Bemerkenswertes.

■ Frisch ausgepackt . . .

. . . zeigt sich eine verblüffende Ähnlichkeit zum Twinbänder: Bis auf die Bezeichnung auf der Frontblende und eine abgedeckte Buchse auf der Rückseite sind die Geräte identisch, auch was Masse (1,2 kg) und Abmessungen (140 mm x 55 mm x 205 mm inkl. Drehknöpfe) angeht. Und von der Höhe schnappt sich die große Frontblende mit ihrem extravaganten Design glatte 15 mm. Zugute kommt dies einem großen Display, das, wie nach kurzem Druck auf die PWR-Taste klar wird, nunmehr strahlend hellgelb beleuchtbar und leider nicht mehr als Punktmatrix ausgeführt ist, sondern als Alphanumerik-Display. „KENWOOD“ begrüßt den Einschaltenden, in geradezu umwerfend großen Lettern, bevor zur Frequenzanzeige umgeschaltet wird – und die kannselbst ich noch von der Kfz-Rückbank ohne Brille erkennen.

allemaal abzuschrecken. Wirkungsvoller ist es aber, mit elegantem Fingergriff das Hebelchen hinter dem Display zu greifen, das Frontpanel kurzerhand abzunehmen und in der Jackentasche verschwinden zu lassen – am Rest dürften Langfinger keinen großen Gefallen finden.

Das Gerät zeigt sich hier wie an vielen anderen Stellen durchaus benutzerfreundlich: Wieder vereint, ist es sofort im gleichen Betriebszustand wie vor dem Abnehmen des Bedienteils.

Links daneben läßt sich an einer verdeckten Mini-DIN-Buchse in üblicher Belegung ein Modem mit 1200 bzw. 9600 Baud anschließen, rechts per Western-Modular-Buchse das Mikrofon. Auf der Rückseite gibt es eine Klinkenbuchse für einen externen Lautsprecher und eine N-Buchse zum Antennenanschluß. Die Länge des Stromversorgungskabels dürfte wohl für alle Zwecke ausreichen. Der interne Lautsprecher strahlt, wie sollte es anders sein, nach oben ab, was dem stationären Einsatz entgegenkommt.

Kühlrippen begrenzen die Rückseite, und dieser Druckgußkörper durchzieht das ganze Gerät, was für Stabilität, aber auch Gewicht sorgt. Aufgrund der hohen Sendeleistung wurde ein kleiner Lüfter spendiert, der die Luft durch das Gehäuse bläst. Bei

jeder noch so kurzen Sendung läuft er sicher an, um eine Minute später (genügend kühle Verhältnisse vorausgesetzt) wieder zu verstummen, bei erträglichem Geräuschpegel übrigens. Es sei an dieser Stelle angemerkt, daß bei absoluter Ruhe auch ohne Lüftung und bei geschlossener Rausch Sperre ein ganz schwaches Rauschen aus dem Lautsprecher zu vernehmen ist.

Mindestens die Hälfte des Bedienteils nimmt das Anzeigefeld ein, trotzdem bleibt für alle Knöpfe noch genügend Platz: Rechtsseitig wären die Einschalttaste Pwr, gefolgt von PM (S.U.) und MNU (Direktzugriff auf Menüfunktionen) zu nennen, links Call für die Ortsfrequenz, VFO, nun ja, für den VFO- und MRM für Speicherbetrieb.

Unten gibt es den rastenden Abstimmknopf, der beim Drücken eine Abstimmung in 1-MHz-Schritten ermöglicht (bzw. vom Namen eines Speichers auf die Frequenzanzeige umschaltet), daneben vier gleichartige, schwach beleuchtete Tasten, gefolgt von einer runden, großen und einer winzigen Taste sowie den konzentrisch angeordneten Lautstärke- und Rausch Sperre-Drehstellern.

Die Tasten unter dem Display sind Softkeys, deren Bedeutung entsprechend dem im Display darüber angezeigten Angaben wechseln kann. Die Grundfunktionen Zweitfunktionstaste, CTCSS-Rausch Sperre, Ablageumkehr (Rev), Sendeleistung (Low) und Bandwahl erscheinen noch in akzeptabler Größe. Wechselt man aber mittels der Funktionstaste in die zweite Ebene, wird aufgrund der kleinen Schrift nun doch die Brille unverzichtbar. Hier lassen sich CTCSS-Tonfrequenz, Ablage (Shift), Frequenzrastrer (Step) und Crossband-Betrieb (x) einstellen.

Mit der winzigen Taste zwischen Bandwahl- und Lautstärkeknopf vermag man im einen Fall die Displaybeleuchtung fünfstufig anzupassen, im anderen Fall die AIP-Funktion für verbesserte Großsignalfestigkeit zu schalten. Eine dritte Ebene gibt es, in der die Zahlen 1 bis 4 entsprechend der PM-Funktion angezeigt werden, und noch eine vierte zur Bestätigung von Menüfunktionen.

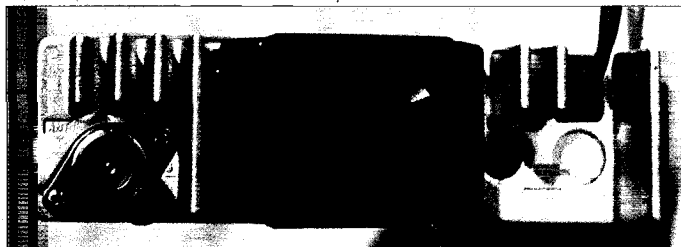
Das handliche Mikrofon ermöglicht nicht nur die Frequenzeinstellung mittels Up- und Down-Tasten, sondern auch die Auswahl verschiedener Funktionen durch vier



Gesamtansicht des TM-G707E: Auffällig ist das große Display des abnehmbaren Bedienteils. Das abnehmbare Bedienteil läßt sich mittels optionalen Verlängerungskabels auch abgesetzt vom Transceiver betreiben.

Die Einschaltmeldung darf man übrigens ändern, etwa in ein freundliches „HALLO“. Mißtrauischere Zeitgenossen geben hier gern auch ein „ERROR“ oder „CODE“ ein, um unerwünschte Gerätetester ein für

N- sowie Klinkenbuchse und ein Lüfter zur Kühlung zieren die Rückseite.



weitere Tasten, etwa Aufruf der Ortsfrequenz, des VFOs, des Suchlaufs usw. Durch **Umprogrammierung** können sie mit vielfältigen anderen Funktionen belegt werden, etwa mit dem Einschalter **und/oder** (noch zweckmäßiger) mit dem **1750-Hz-Rufton**, wobei sogar gleichzeitig der Sender getastet wird.

■ **Bedienung: einheitlich**

Sehr angenehm ist die Strategie, bei allen Geräten weitgehend das gleiche Bedienkonzept beizubehalten. Wer beispielsweise schon das aktuelle Handfunkgerät **TH-G7 1E** kennt, hat beim **TM-G707E** mit der Programmierung von Speichern, bei den Suchlauffunktionen usw. leichtes Spiel. Trotzdem kann ein Blick in die gut gemachte Anleitung nicht schaden, die sogar bald am Anfang zum ersten Betrieb motiviert, um dann die restliche Lektüre mit vermehrter Begeisterung absolvieren zu können.

Wichtige Grundfunktionen wie die **Speicher/VFO-Umschaltung** liegen auf eigenen Tasten; längeres Drücken löst zudem den entsprechenden Suchlauf aus. Durch die variablen Funktionen auf den Tasten unter dem Display wurde das Design nicht überfrachtet, zumal hier nur grundlegende Funktionen wie Band- und Sendeleistungswahl zu finden sind. Und daß die **Beleuchtungs/AIP-Taste** winzig und ohne Beschriftung geraten ist, erscheint bei genauerer Überlegung gar nicht so schlecht, weil man sie nur selten benötigt.

Alle anderen, mitunter recht aufwendigen Funktionen, liegen im auf Tastendruck erreichbaren Menü mit zumindest kurzer Klartextbezeichnung. Auf die **Guide-Funktion** des **TM-V7E** mit ausführlicheren, wenn auch englischsprachigen Hilfstexten muß mangels mehrzeiligem Display leider verzichtet werden; dafür gibt es optional eine Sprachausgabe, allerdings nicht deutschsprachig.

Ein Druck auf die **MNU-Taste** offenbart bis zu 26 mittels Abstimmknopfs auswählbare Menüpunkte. Über der ersten Funktionstaste erscheint ein winziges **ESC**, es dient zum Abbrechen von Funktionen, über der vierten ein **O.K.** zum Bestätigen; 'mit' den Tasten 2 und 3 kann man bei mehrstelligen Eingaben die Stelle auswählen.

Was sich hier alles einstellen läßt? Nun, beispielsweise unter Punkt 1 (**P-ON.MSG**) die schon erwähnte Einschaltmeldung, später Speichernamen (**MEM.NAME**) oder die Ausblendung einzelner Speicher aus dem Suchlauf, Konfiguration zum eingeschalteten Band oder unabhängig von der Frequenz, Suchlaufmethoden, **S-Meter**-abhängige Rauschsperrung, Signaltonlautstärke (sehr wichtig!), **Datenübertragungsrate**, **Rufton**, Tastenbelegung, automatische Abschaltung, Sendezeitbegrenzung usw.

Meßwerte zum TM-G707E			
Empfindlichkeit	2m	70 cm	
(FM, 3 kHz Hub, 12 dB SINAD):			
144 MHz	0,12 µV		
145 MHz	0,13 µV		
145,9 MHz	0,13 µV		
430 MHz		0,14 µV	
435 MHz		0,13 µV	
439,9 MHz		0,14 µV	
Bandmitte, 12 dB SINAD	0,13 µV	0,13 µV	
Bandmitte, 20 dB SINAD	0,18 µV	0,17 µV	
Bandmitte, 30 dB SINAD	0,43 µV	0,51 µV	
Bandmitte, 12 dB SINAD, mit AIP (vgl. Text)	0,25 µV	0,19 µV	
-6-dB-Bandbreite (total)	13,8 kHz	13,8 kHz	
Frequenzabweichung	+90 Hz	+100 Hz	
Spiegelfrequenzunterdr.	≈ 105 dB	> 110 dB	
Rauschsperrung:			
öffnet bei min. Einstellung	0,05 µV	0,09 µV	
schließt bei min. Einst.	0,04 µV	0,06 µV	
öffnet bei max. Einstellung	0,41 µV	0,28 µV	
schließt bei max. Einst.	0,34 µV	0,24 µV	
S-Meter:			
S 1	0,27 µV	0,28 µV	
s 3	0,39 µV	0,44 µV	
s 5	0,56 µV	0,67 µV	
s 7	0,91 µV	1,05 µV	
S 9	1,39 µV	1,53 µV	
S 9+	2,24 µV	2,34 µV	
S 9++ („over“)	3,42 µV	3,42 µV	
			Sendeleistung:
			bei 13,8 V und L
			bei 13,8 V und M
			bei 13,8 V und H
			bei 10,7 V und H
			bei 15,8 V und H
			Abweichung der Sendeleistung über die Frequenz:
			< 2%
			max. Modulationshub:
			4,7 kHz
			1748 Hz
			Tonruffrequenz:
			2,5 kHz
			Tonruffhub:
			2,5 kHz
			Sendereinschwingzeit:
			< 500 ps
			< 400 µs
			Oberwellendämpfung:
			2. 65 dBc
			60 dBc
			3. 64dBc
			4. 62 dBc
			5. 62 dBc
			Stromaufnahme:
			„aus“
			11 mA
			11 mA
			Rauschsperrung geschlossen
			250 mA
			250 mA
			Empfang, Lautstärke null
			260 mA
			260 mA
			mittlere Lautstärke
			≈ 340 mA
			≈ 360 mA
			volle Lautstärke
			≈ 410 mA
			≈ 410 mA
			Senden L
			2,7 A
			3,0 A
			Senden M
			4,0 A
			4,3 A
			Senden H
			7,4 A
			7,5 A
			Beleuchtung max.
			+ 20 mA
			+ 20 mA
			Lüfter
			+ 70 mA
			+ 70 mA

gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung von Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden. uf, Irrtümer vorbehalten

Während sich das Testgerät streng an die Bandgrenzen hielt, können andere Geräteversionen anscheinend erheblich weitere Frequenzbereiche überstreichen und dabei auch AM empfangen; entsprechende Menüfunktionen sind beim originalen deutschen Gerät aber nicht zugänglich. Hinter der **PM-Funktion** verbergen sich vier Programmspeicher, die die eigene **Konfiguration** aufnehmen. Damit lassen sich Sendeleistung, **Einschaltfrequenz** bzw. -Speicher, Displayhelligkeit ebenso wie die Lautstärke des Bestätigungstons, Abstimmraster, Datenübertragungsrate und noch einige Dinge mehr ablegen. Dies geschieht, indem die Einstellungen vorgenommen und anschließend die Zweitfunktionstaste, die **PM-Taste** und eine der vier Multifunktionstasten nacheinander betätigt werden. Möchte man dann eine bestimmte Konfiguration aufrufen, genügt es, die Taste **PM**, gefolgt von der entsprechenden Multifunktionstaste zu drücken.



Die Gehäusekonstruktion sorgt für sichere Wärmeableitung.

Schlagartig ist dann auf der abendlichen Heimfahrt das Display abgedunkelt und die **OV-Frequenz** eingestellt, während es am Morgen hell erstrahlt und die Morgenrunde des lokalen Relais ertönt. Und wenn statt des **OMs** die **XYL** das Fahrzeug nutzt, hat auch sie auf Tastendruck ihre Lieblingseinstellung, ebenso wie der Harmonische, der am Ausbildungsfunkverkehr teilnimmt.

Wer den **PM-Modus** nicht mag oder zurück zur **Grundeinstellung** will, drückt einfach die Bandwahltaste, die die Programmspeicher verläßt. Wer gar eine ganz einfache Bedienung möchte oder aber sein Gerät verleiht (was wohl so schnell nicht in Frage kommen wird), kann per Tastenkombination beim Einschalten in den Einfachmodus schalten. Hier lassen sich drei der vier Multifunktionstasten kinderleicht mit Frequenzen belegen, indem man nach erfolgter Einstellung per **VFO** einfach die gewünschte Taste etwas länger drückt. Eine kurze Betätigung reicht danach aus, um den Speicher aufzurufen – einfacher geht es wirklich kaum. Das Beste daran ist, daß man zwischen diesem Einfachmodus und dem Normalbetrieb umschalten kann, ohne daß die Einstellungen dabei gelöscht oder überschrieben werden.

■ **Selektivruf**

Hier wurde wieder gegenüber dem **Twinbander** abgemagert, denn zumindest die deutsche Variante unterstützt **DTMF-Funktionen** nicht, allenfalls sendeseitig per optionalem **DTMF-Mikrofon**. Um mit der

Sprachmailbox erfolgreich in Kontakt zu treten, genügt aber auch eine jener **Anrufbeantworter-Fernabfragen** aus dem Telefon laden.'

Dafür steht die Subaudioton-Rauschsperrung (CTCSS) mit all ihren üblichen Tönen, sowohl als Geber wie auch als **Auswerter**, standardmäßig zur Verfügung. In manchen Regionen Deutschlands ist diese Ausstattung **unverzichtbar**, wenn man sich an der lokalen Funkrunde beteiligen **möchte** - und deren CTCSS-Frequenz findet eine eingebaute **Scanfunktion** bei Bedarf in akzeptabler Zeit selbständig heraus.

■ Speicher und Suchlauf

Wer viel unterwegs ist, wird die etwa 180 Speicherplätze des TM-G707 zu schätzen wissen. Dazu kommen nochmals für jedes Band ein auf Tastendruck aktivierbarer **Call-Speicher** sowie sechs Suchlaufbereiche, die sich durch ihre Eckfrequenzen definieren lassen.

Die leicht programmierbaren Speicherplätze fassen nicht nur die Information über die Frequenz (mit oder ohne Ablage, oder auch völlig verschiedene Sende- und Empfangsfrequenzen), sondern auch über den CTCSS-Betrieb, die Abstimmschrittweite, die Ausblendung aus dem Suchlauf und **schließlich** noch einen bis zu siebenstelligen Namen, beispielsweise „OV-FREQ“. Der gewünschte Speicherplatz wird mittels Hauptabstimmknopf oder **Up/Down-Tasten** ausgewählt. Speicherplätze lassen sich nicht nur überschreiben, sondern auch gezielt löschen. Letzteres geschieht über eine „Einschaltfunktion“, von denen es **etliche** weitere, aber nur selten **benötigte** gibt. Wenn aber doch, geht es nicht ohne Anleitungsbuch.

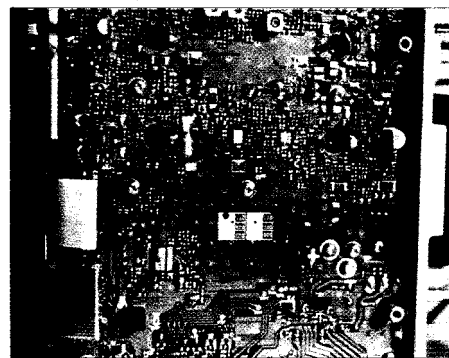
Suchlauf beherrscht der **Dualbander** meisterhaft, wahlweise über das gesamte Band im eingestellten Frequenzraster, im aktuell eingestellten 1-MHz-Segment, über die Speicherplätze, innerhalb eines von sechs **definierbaren** Bereichen und noch als Zweikanal-Überwachung zwischen der **Call-Frequenz** und dem gerade eingestellten Speicherplatz bzw. der VFO-Frequenz. Insofern ist es nicht ganz unwichtig, was man in den beiden Call-Speichern abgelegt hat. Per Menü kann noch eingestellt werden, ob der Suchlauf **bei** gefundenem Signal generell nur 5 s anhält oder **für** die Dauer des Signals, zusätzlich einer Toleranzzeit von 2 s.

Starten läßt sich der Suchlauf vergleichsweise einfach: Längeres Drücken der **MR-Taste** startet den Speichersuchlauf, das der VFO-Taste den VFO-Suchlauf. Er kann durch anschließendes Drücken des Hauptabstimmknopfs auf das aktuelle 1-MHz-Segment beschränkt werden. Und die Zweikanalüberwachung startet, wie könnte es anders sein, einfach nach längerem Drücken der Call-Taste.

Zum Scannen innerhalb zuvor festgelegter Bereiche (dem sog. Programm-Scan) müssen zunächst die Bereiche durch Eingabe ihrer Frequenzgrenzen in die Speicherplätze **L1/U1 bis L6/U6** definiert werden. Dabei ist eine gewisse Sorgfalt erforderlich, denn durch längeres Drücken der VFO-Taste startet der Suchlauf anschließend immer in dem Bereich mit der niedrigsten Speicherplatznummer, der zugleich die eingestellte Frequenz enthält. Demzufolge sollten zuerst die niedrigeren Bereiche, z.B. Relaisaufgaben und Simplexfrequenzen, einprogrammiert werden, bevor man globalere Bereiche wie den FM-Bereich in Angriff nimmt. Somit startet der Programm-Scan beim Aufruf von einer Relaisfrequenz aus innerhalb des Relaisbereichs usw.

■ Packet-Radio und sonstige Funktionen

Für den Anschluß eines PR-Modems oder -TNCs steht eine Mini-DIN-Buchse in üblicher Belegung zur Verfügung, freundlicherweise auf der **Vorderseite** bei Nichtgebrauch mittels eines Stopfens verdeckbar. Der jeweilige Modus (1200 oder 9600 Bps) ist im Menü einzugeben. Laut Kenwood sollte das **9k6-Signal** mit $U_S \approx 2$ V eingespeist werden und das TX-Delay etwa 3.00 ms betragen sowie der Digipeater mit mindestens S 9 anliegen, um sicheren Betrieb zu ermöglichen.



Im Innern findet sich SMD-Technik satt. Fotos: Kenwood (1), Flechtner (3)

Versuche **ergaben**, daß als unterstes TX-Delay etwa 65 ms brauchbar sind, ein voll akzeptabler **Wert**. Bei Aussendung längerer Pakete oder schlechterer Verbindung zum Digipeater muß man das **TX-Delay** bis auf etwa 120 ms anheben, im Test war dabei die fast völlig fehlerfreie Übertragung von 3 **KByte** Text zu einem laut Anzeige mit S 5 einfallenden Digipeater möglich.

Über die gleiche Buchse ist auch Clonen möglich, also die Übertragung der Daten einschließlich Speicherinhalte von einem Transceiver zu einem anderen bzw. von oder zum PC.

Wer öfters Probleme mit Dauersendungen durch Wackelkontakte oder abstürzende PC-Programme hat, kann die Sendezeit per Menü auf 3, 5 oder 10 min begrenzen.

Ebenso ist es möglich, daß sich das Gerät nach drei Stunden ohne Aktivität automatisch abschaltet, speziell, um die Autobatterie zu schonen. Allerdings wird 1 min vor der Abschaltung mit einem **hektischen** Piepton gewarnt, der schließlich in ein elektronisches Maschinengewehrfeuer übergeht, bei Tempo 180 **km/h** auf der Autobahn nichts für schwache Nerven.

■ Praxis

Mit dem TM-G707E hat Kenwood ein **praxisgerechtes** Gerät auf den Markt gebracht, das selbst in Details einen ausgereiften Eindruck macht. Das reicht von der **HiFi-mäßigen** Modulation (absolut natürlich) bis zu der hervorragenden **Empfängerempfindlichkeit**, die deutlich besser ist als die Werksangaben. Dazu kommt eine Rauschsperrung, die auch schwächste Signale nicht verschluckt und sich notfalls an die S-Meter-Anzeige anbinden läßt. Dessen Anzeigebereich löst allerdings nur etwa S 5 bis S 8 **auf**, aber exakte S-Meter haben heute und ganz besonders bei FM-Geräten sowieso Seltenheitswert.

Die Störfestigkeit des Empfängers ist als mittel bis hoch einzustufen. In der Großstadt bzw. bei Verwendung breitbandiger Antennen sind gelegentlich Störsignale wahrzunehmen (Stichwort: Bündelfunk), allerdings eher selten. Und wenn doch, hilft die AIP-Funktion (Advanced Intercept Point), die diese Störungen verschwinden läßt, allerdings auch die Empfindlichkeit für das Nutzsignal um 3 bzw. 6 **dB** reduziert. Außerbandensignale mit über 5 **mV** Pegel (also ungefähr das Tausendfache eines S-9-Signals; **+60 dB**) sollten allerdings durch Auswahl der Antenne bzw. deren Standort vermieden werden.

Ein im wahrsten Sinne des Wortes Glanzlicht des Dualbanders ist zweifelsohne die Displaybeleuchtung: Sie ist gleichmäßig hell, mehrstufig schaltbar von ganz ausgeschaltet bis strahlend hell und zudem mit einer Funktion ausgestattet, die bei jedem Tastendruck eine Stufe heller schaltet, also beispielsweise von ganz **auf** schwach hell. Stromsparsparfanatiker haben leider recht wenig davon, denn statt **der je** nach Helligkeit zu erwartenden 200 mA nimmt die Beleuchtung maximal gerade einmal 20 mA in Anspruch.

Insgesamt hat die Benutzung des TM-G707E Spaß gemacht: Einmal das Handbuch durchgelesen und alle Grundfunktionen programmiert, läuft die weitere Bedienung überwiegend auf Knopfdruck ab. Dazu noch ein guter Empfänger, Leistung satt und der Anschluß an die weite Welt des Packet-Radio - was will man mehr?

Dank gilt der Firma Dr. **Hegewald** Funktechnik, Dresden, für die Bereitstellung des Maßplatzes.

Test: Kurzwellen-DSP-Empfänger NRD-545 von JRC

HARALD KUHL - DL1ABJ, DE8JOI

Nachdem die interessanteren Neuheiten im Bereich der für Amateure konzipierten Kurzwellenempfänger in den vergangenen Jahren hauptsächlich europäischen Ursprungs waren, sorgt nun wieder ein Gerät aus Japan für Aufmerksamkeit. Der NRD-545 (in Europa mit CE-Zeichen NRD-545 G) ist ein neues Spitzengerät, mit dem sich JRC wieder einen Vorsprung vor den Mitbewerbern in diesem schmalen Marktsegment verschaffen möchte.



Stilleben in DSP: Beim neuen JRC NRD-545 DSP wurden modernste Empfangstechnik und traditioneller Bedienungskomfort zu einer hochwertigen DX-Maschine verschmolzen.

Foto: stabo Ricofunk

Der NRD-545 besitzt dasselbe Format (etwa 330 mm x 145 mm x 335 mm; B x H x T, einschließlich überstehender Teile) und eine ebensolche Masse (etwa 7,5 kg) wie seine Vorgänger NRD-525 und NRD-535 und ist vom äußeren Erscheinungsbild und auch ohne das bekannte Typenschild sofort als semiprofessioneller Kommunikationsempfänger erkennbar.

■ Ausstattung

Wie bereits NRD-525 und NRD-535 wurde auch der NRD-545 in der von professionellen Geräten her bekannten modularen Bauweise realisiert: Die Baugruppen sind wartungsfreundlich und gut voneinander abgeschirmt auf Steckkarten untergebracht. Da DSP-Technologie auf sehr kleinem Raum untergebracht ist, bietet das Gehäuse Platz genug für weitere Steckkarten (wie den optionalen Frequenzkonverter).

Empfängereigenschaften

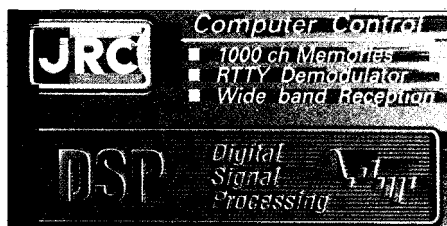
Empfangen läßt sich der Frequenzbereich 100 kHz bis 30 MHz in AM, USB, LSB, CW, RTTY und Schmalband-FM. Für AM stehen darüber hinaus AMS und ECSS zur Verfügung: Bei AMS wird für eine bestmögliche Tonqualität auf die größtmögliche Bandbreite (9,9 kHz) umgestellt und der Synchrondemodulator (mit beiden Seitenbändern) aktiviert, so daß sich diese Betriebsstellung für komfortablen Emp-

fang ungestörter AM-Sender wie den Deutschlandfunk auf Langwelle 153 kHz anbietet.

ECSS (Synchrondemodulator mit wählbaren Seitenbändern) läßt sich bei AM aktivieren und erlaubt die Wahl des weniger gestörten Seitenbands eines AM-Signals bei gleichzeitiger Unterdrückung des anderen.

Die Frequenzabstimmung per Knopf erfolgt mit einer Auflösung von 1 Hz (umschaltbar auf Schritte von 10, 100 Hz bzw. 1 kHz), die Frequenzanzeige auf dem angenehm übersichtlichen Display geschieht auf 10 Hz genau.

Das große Interesse an DSP-Geräten begründet sich zumeist primär auf die immense Zahl der realisierbaren Filterbandbreiten bei jeweils extrem hoher Flankensteilheit. Die bei analogen Empfängern (und Transceivern) übliche und kostenintensive Nachrüstung von hochwertigen Filtern entfällt somit.



Edle Herkunft sollen Details im Design wie dieses Schild vermitteln. Stand Collins hier Pate?

In Schritten von 10 bzw. 100 Hz läßt sich die Bandbreite zwischen minimal 10 Hz (!) und maximal 9,9 kHz wählen (in FM/WFM und AMS fixiert auf 9,9 kHz). In dieser Hinsicht steht der neue JRC dem Profi HF-1000 von Watkins-Johnson in nichts nach. Darüber hinaus stehen drei Bandbreitentasten (wide, inter, narrow) für AM, USB/LSB und RTTY/CW mit vorprogrammierten Bandbreiten (2,4, 4,5 und 6,0 kHz bei AM; 1,8, 2,4 und 2,7 kHz bei USB/LSB; 0,5, 1,0 und 2,4 kHz für RTTY/CW) bereit.

Die vorprogrammierten Werte lassen sich leicht persönlichen Vorlieben anpassen oder als Ausgangspunkte nehmen, um von dort aus entsprechend der Situation den optimalen Wert einzustellen.

Zur Unterdrückung von unerwünschten Signalen und Störungen stellt der NRD-545 dem ehrgeizigen DXer neben der Bandbreitenwahl, die bereits so manche Störung vom Nachbarkanal reduziert, das bekannte Handwerkszeug zur Verfügung: Paßband-Tuning bzw. Paßband-Shift (PBS; in 50-Hz-Schritten um $\pm 2,3$ kHz verschiebbar), digitales Notchfilter (in 10-Hz-Schritten im Bereich $\pm 2,5$ kHz auf einen einzelnen Störtönen manuell einstellbar; bei Aktivierung der Funktion „Tracking“ folgt das Notchfilter einem sich in der Frequenz ändernden Störtönen), zwei Noise Blanker (Störaustaster gegen Zündstörungen oder andere pulsierende Signale), Noise Reduction (zur Unterdrückung von Hintergründrauschen bei gleichzeitiger Hervorhebung von Sprachsignalen) und Beat Canceled (zur Beseitigung stabiler Störtöne; quasi eine zusätzliche automatische Notchfunktion) und dazu das erwähnte ECSS.

Bei Bedarf kann man die AGC ab- und auf Handregelung umstellen, um schwache Signale noch neben einem starken ein wenig hörbarer zu machen. In den Betriebsarten USB/LSB und RTTY/CW läßt sich die Abfallzeit der AGC im Bereich 40 ms bis 5,1 s in Schritten von 20 ms variieren, was eine sehr flexible Reaktion auf die jeweilige Empfangssituation erlaubt und das Abschalten der AGC zumeist entbehrlich macht. Der Empfänger „merkt“ sich für SSB, RTTY und CW die eingestellten Werte und ruft sie nach einem Wechsel der Betriebsart wieder auf.

Der Steller „Tone“ hat den Zweck, den Durchlaßbereich des Kopfhörer- bzw. Lautsprecherausgangs den Gegebenheiten anzupassen, um z.B. beim AM-Empfang auch die Tiefen durchzulassen oder beim Empfang von SSB-Stationen die Sprachinformationen zu betonen.

Der eingebaute und nach oben strahlende Lautsprecher darf hingegen, wie von den JRC-Empfängern gewohnt, allenfalls als Notlösung gelten, die nach einem guten Kopfhörer oder hochwertigen Zusatzlautsprecher verlangt.



Ob Marconi die DSP-Empfänger der jüngsten Generation gefallen hätten? Der NRD-545 vereint ein herkömmliches Bedienungskonzept, mit modernster DSP-Technologie. Das digitale Notchfilter läßt sich manuell einstellen und durch eine Automatik ergänzen.

Speicher, Schaltuhr und optionaler Frequenzkonverter

1000 Speicherplätze fassen neben Frequenz und Betriebsart auch Bandbreite, AGC-Zeitkonstante, Stellung des Abschwächers und Schrittweite der Frequenzabstimmung. Es ist möglich, Gruppen von Speicherplätzen oder einen bestimmten Frequenzbereich (dessen Eckfrequenzen man zuvor in bestimmten Speicherplätzen ablegen muß) automatisch auf Aktivitäten absuchen zu lassen. Eine alphanumerische Benennung dieser Speicherplätze oder auch nur einer Gruppe von Speichern ist allerdings nicht vorgesehen, so daß sich die Frage stellt, wie man bei tatsächlicher Nutzung dieser Einrichtung den Überblick behalten soll. Sinnvoll erscheinen 1000 Speicherplätze ohnehin allenfalls dann, wenn man den

NRD-545 mit dem als Zubehör und gegen Aufpreis erhältlichen Frequenzkonverter CHE-199 ausstattet, der einfach in einem dafür vorgesehenen Steckplatz ins Gerät eingefügt wird und den Empfangsbereich des NRD-545 bis auf beachtliche 2 GHz erweitert.

Nach der englischen Bedienungsanleitung ist zwischen 30 MHz und 2 GHz Empfang in den Betriebsarten AM, Schmalband-FM und Breitband-FM möglich, nicht spezifiziert aber auch in SSB und CW, wie im UKW-Amateurfunk.

Die Breitbandempfänger IC-R8500 und AR-5000 zeigen, daß es auch anders geht - obwohl deren Starke zugegebenermaßen beim Empfang oberhalb von 30 MHz liegt, während der NRD-545 in erster Linie ein ausgezeichneter Kommunikationsempfänger für den Kurzwellenbereich ist.

Wie schon NRD-525 und NRD-535 verfügt auch der NRD-545 über eine eingebaute Schaltuhr, die den Empfänger ggf. zu festlegbaren Zeiten ein- und ausschaltet sowie einen entsprechend ausgelegten Recorder für 'den automatischen Mitschnitt (fern)steuert. Mochte man diese Funktion regelmäßig zu wiederkehrenden Zeiten nutzen, kann man den Speicherplätzen 0 bis 19 sogar eigene Ein- und Ausschaltzeiten zuordnen.

Die Inhalte sämtlicher Speicherplätze bleiben per Stützbatterie auch ohne externe Stromversorgung erhalten, wogegen die interne Uhr nach einem eventuellen Stromausfall neu gestellt werden muß.

Anschlüsse, Computersteuerung

Auf der Frontplatte finden sich außerdem ein Rauschsperrsteller, ein Dimmer für das Display, eine Taste zur Sperrung sämtlicher Tasten, Stellem (!) und der Hauptabstimmung sowie Buchsen für Kopfhörer und Mitschnitt.

Reichlich ausgestattet die Rückseite des NRD-545: Stromzufuhr für 230 V aus dem Netz oder 13,8 V aus einem Netzgerät bzw. einer (Auto-)Batterie; ein zwischen hoch- und niederohmig umschaltbarer Antenneneingang für den Bereich unterhalb 30 MHz; ein N-Antenneneingang für den Empfang oberhalb von 30 MHz (für einen nachgerüsteten Frequenzkonverter); Anschlüsse für Erdung, Line out (getrennt für linken und rechten Kanal bei eingebautem UKW-Frequenzkonverter, der auch stereotauglich ist), einen externen Lautsprecher, die Stromversorgung eines externen Geräts (10,8 V/max. 30 mA) sowie der Schaltausgang Recorderfemsteuerung durch die Schaltuhr des NRD-545. Über die Mute-Buchse läßt sich der Empfänger in Zusammenarbeit mit einem Sender stummschalten.

Schließlich ist dort noch eine 25polige Buchse für den Anschluß eines RS-232C-Kabels vorhanden, über das sich der Empfänger über das serienmäßig integrierte Interface per Computer steuern läßt (Software hat stabo Ricofunk in der Betaversion). Über letzteres gibt der ebenfalls bereits in den NRD-545 integrierte RTTY-Demodulator (170,425 oder 850 Hz Shift; 37 bis 75 Baud für Amateurfunk und Wetterfunk) auch seine Signale an einen PC zur Darstellung auf dessen Monitor weiter.

Zum Lieferumfang gehören eine ausführliche Bedienungsanleitung, Kabel für Netz- und Batterieanschluß, Ersatzsicherung und diverse Stecker.

Insgesamt läßt die Ausstattung des Empfängers kaum noch brennende Wünsche offen; vermißt habe ich lediglich einen Zweit-VFO; der Frequenzbereich unterhalb von 100 kHz bis 10 kHz ist nicht spezifiziert, läßt aber z.B. problemlosen DCF77-Empfang zu.

Technische Daten (lt. Hersteller)

Empfangsbereich:	100 kHz bis 30 MHz (erweiterbar bis 2 GHz)
Betriebsarten:	AM, AMS, ECSS, USB, LSB, CW, RTTY, FM schmal (bei erweitertem Frequenzbereich zusätzlich FM breit)
Frequenzstabilität:	≤ ±10 ppm (erste 60 min) ≤ ±2 ppm (> 60 min) ≤ ±0,5 ppm m. opt. TCXO
Schaltungsprinzip:	Dreifachsuper
Zwischenfrequ.:	1. ZF: 70,455 MHz, 2. ZF: 455 kHz 3. ZF: 20,22 kHz
Empfindlichkeit*:	
USB, LSB, CW, RTTY:	
100 500 kHz	14 dBμ (5 μV)
500 1600 kHz	6 dBμ (2 μV)
1,6 30 MHz	-10 dBμ (0,32 μV)
AM:	
100 500 kHz	24 dBμ (15,8 μV)
500 ... 1600 kHz	16 dBμ (6,3 μV)
1,6 30 MHz	6 dBμ (2 μV)
30 1000 MHz	10 dBμ (3,2 μV)
1260 ... 1300 MHz	10 dBμ (3,2 μV)
FM schmal:	
1,6 ... 30 MHz	-6 dBμ (0,5 μV)
30 1000 MHz	-2 dBμ (0,8 μV)
1260 1300 MHz	-2 dBμ (0,8 μV)
FM breit:	
30 1000 MHz	6 dBμ (2 μV)

Bandbreite:	10 Hz . 9,99 kHz (außer AMS, FM schmal, FM breit)
Shapefaktoren: (6 dB/60dB)	1,0 kHz/4,0 kHz 2,4 kHz/5,0 kHz 4,5 kHz/8 kHz 106 dB (B = 300 Hz)
Dynamikumfang:	> 70 dB.
Spiegelfrequenzunterdrückung:	> 40 dB,
Notchfilter:	manuell ± 2,5 kHz; Nachlauffunkt. ± 10 kHz
Tiefe:	50 Ω und 600 Ω
Frequenzbereich:	20 dB, einstufig schaltbar bei U _{ant} = 3 μV 100 mV ändert sich der NF-Ausgangspegel um max. 10 dB
Antennenimpedanz:	40 ms ... 5,1 s
Abschwächer:	in 20-ms-Schritten
AGC-Regelfaktor:	NF-Ausgangsleist.: I W an 4 Ω; (k < 10 %)
AGC-Zeitkonstante:	≥ 1 mW am Linc-Ausgang: (600R)
RS-232C-Schnittst.:	4800 Baud, 8-N-1
Stromversorgung:	Netzspannung 100, 120, 220 oder 240 V (± 10 %), 40 W; bzw. 12 ... 16 V (typisch 13,8 V), 30 W

1 3. ZF wird im DSP erzeugt
2 ermittelt nach der Meßmethode der Japan Amateur Radio Industries Association; außer FM B = 2,4 kHz, S/N = 10 dB, bei AM f_{mod} ≈ 400 Hz., m = 30 %; FM: 12 dB SINAD

■ Bedienung

Das Bedienkonzept des NRD-545 ist eine Wohltat. Wie schon beim kleinen Bruder NRD-345 ist es JRC gelungen, die Zahl der **Doppelbelegungen** von Tasten oder Stellen trotz aller Bedienungsvielfalt auf ein sinnvolles Minimum zu reduzieren. Insgesamt 43 Tasten und 8 Steher sind um das übersichtliche Display und die solide Hauptabstimmung angeordnet. Lediglich acht Tasten und drei Steher erfüllen mehrere Aufgaben, deren aktuell aktivierte Funktion durch farbige LEDs bzw. im Display kenntlich gemacht wird. Frequenz- und Betriebsartenwahl geschehen herrlich unkompliziert über das numerische Tastenfeld oder die wohldimensionierte Handabstimmung bzw. die entsprechenden Tasten. Die Frequenzanzeige auf dem Display ist großzügig dimensioniert und läßt sich aus allen Blickwinkeln problemlos ablesen, solange keine direkte Sonneneinstrahlung die Oberfläche des Displays in einen Spiegel verwandelt.



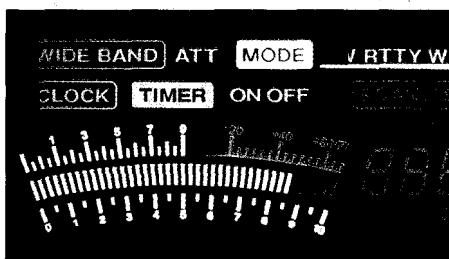
Das Display zeigt nicht nur die aktuelle Frequenz, sondern auch die numerischen Werte für PBS, Bandbreite und AGC an.

Die Tasten und Steher für Paßband-Shift (PBS), quasi stufenlose Bandbreitenwahl und AGC gruppieren sich unterhalb des Tastenfelds für die Frequenzeingabe, so daß man sie im Bedarfsfall für eine zügige Bereinigung einer verzwickten Empfangssituation im schnellen Zugriff hat. Die jeweils eingestellten numerischen Werte der einzelnen **Funktionen** erscheinen im Display. Nur Notchfilter, Geräuschreduzierung und automatisches Notchfilter befinden sich auf der linken Seite der Frontplatte. Beim Wechsel der Betriebsart werden auch jeweils die anderen dort zuletzt eingestellten Parameter wie Bandbreite (**wide/inter/narrow**) und AGC wieder aufgerufen.

Speicher

Wechseln in den Speicherbetrieb setzt den Empfänger auf den Inhalt des zuletzt genutzten Speicherplatzes. Sämtliche dort abgelegten Parameter lassen sich unmittelbar verändern, allerdings nicht wie von anderen Empfängern gewohnt, automatisch oder manuell in den VFO übernehmen.

Die Speicherplätze werden wie üblich direkt durch Eingabe der jeweiligen Nummer über das Tastenfeld aufgerufen, oder man nutzt den auch für die Wahl von AGC und **Band-**



Die Anzeige der Feldstärke erfolgt ebenfalls im mehrfarbigen Display.

breiten-Feinabstimmung gedachten Steher: Im Speicherbetrieb kann man damit sehr komfortabel von einem Speicherplatz zum nächsten wechseln, wobei der Wechsel sehr angenehm ohne Unterbrechung des Hörflusses erfolgt. Bei der Überprüfung von Parallelfrequenzen bemerkt man so lediglich Unterschiede in der Signalstärke und den Störeinflüssen.

Insgesamt betrachtet kommt die Speicherverwaltung ebenfalls einer unkomplizierten Handhabung sehr entgegen, wenn man sich neben der alphanumerischen Benennung die Abspeicherung des Wertes für die **Paßband-Shift** gewünscht hätte; beides bieten z.B. AR 7030 und KWZ30.

Einschränkungen

Ungewöhnlich für ein Gerät dieser Preis- und Leistungsklasse erscheint zunächst die Tatsache, daß nicht sämtliche Funktionen bzw. **Stellmöglichkeiten** in allen Betriebsarten zur Verfügung stehen. Dies betrifft insbesondere die ECSS-Funktion bei AM: Geräuschreduktion und das automatische Notchfilter lassen sich hier nicht gleichzeitig nutzen.

Bei AM-Empfang gibt es generell keine Feinabstimmung der Zeitkonstante der AGC, wohl aber deren Abschaltung und der Wechsel auf Handregelung (RF Gain). Der ab Werk fest einprogrammierte Wert der Zeitkonstante für AM-Empfang erscheint mir eindeutig zu niedrig; oftmals hilft die zusätzliche Handregelung. Aus rein empfangspraktischer Sicht macht diese Einschränkung keinen Sinn, läßt sich jedoch vielleicht mit der begrenzten Leistungsfähigkeit des verwendeten DSP erklären.

Angesichts der Gesamtleistung des **NRD-545** sollte man diesen Punkt allerdings nicht überbewerten, er schmälert die **DX-Leistung** des Empfängers nicht sonderlich. Selbst beim Watkins-Johnson HF-1000 muß(te) man sich mit solchen Eigenheiten arrangieren: Paßband-Tuning funktionierte dort zumindest bei einem frühen Testgerät nur in der Betriebsart CW.

In einer Entwicklungslinie

Zur Bedienung läßt sich abschließend feststellen, daß, wer schon mit einem NRD-525 oder NRD-535 gearbeitet hat, auf Antrieb auch mit dem NRD-545 weitestgehend

zurecht kommen wird. Deutschen **JRC-Kunden** hat der Importeur eine gelungene Übersetzung der englischen Bedienungsanleitung beigelegt, mit der sie alle Möglichkeiten ausreizen können.

■ Empfangspraxis

Wie bereits bei anderen DSP-Empfängern festgestellt, kann man auch dem NRD-545 eine extrem hohe Verständlichkeit selbst schwacher und gestörter KW-Signale sogar noch bei vergleichsweise geringen Bandbreiten attestieren, wie sie (bezahlbare) analoge Empfänger in der Praxis kaum erreichen. Der Audiofrequenzgang des NRD-545 erscheint eindeutig auf höchste (**DX-Verständlichkeit** ausgelegt und hinterläßt so oft einen fast schon aggressiven Klangeindruck. Ein AR 7030 oder ein KWZ-30 klingen merklich angenehmer, wenn es darum geht, einem Programm oder einer SSB-Runde länger zuzuhören.

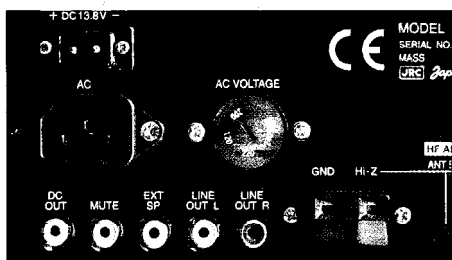
BP-Effekte

In einigen sehr schwierigen Empfangssituationen, bei denen es um den Empfang schwacher und extrem gestörter Signale aus Lateinamerika im 49-m-Band ging, waren mit dem NRD-545 in der Betriebsart SSB mit Hilfe von Bandbreitenregelung, **Paßband-Shift**, Notchfilter und **AGC-Handregelung** erstaunliche Ergebnisse zu erzielen, bei denen ein AR 7030 einfach nicht mithalten konnte und auch der **KWZ-30** zumeist das Nachsehen hatte.

In weniger schwierigen Fällen, wenn einfach nur ein Seitenband gestört war, half in AM die Funktion ECSS weiter, die nach ihrer Aktivierung quasi augenblicklich einrastet und das unerwünschte Seitenband unterdrückt. Beim Empfang von gestörten



Auf der rechten Frontseite befinden sich u.a. die Steher für AGC, Bandbreite (BWC) und Paßband-Shift (PBS), mit deren Hilfe sich erstaunliche Ergebnisse in besonders kniffligen Empfangssituationen erzielen lassen.



Die Anschlußmöglichkeiten auf der Rückseite des NRD-545 lassen kaum einen Wunsch unerfüllt. Man beachte die Line-Ausgänge für den linken und rechten UKW-Stereokanal (bei installiertem Frequenzkonverter).



Eine RS-232C-Schnittstelle ist beim NRD-545 bereits eingebaut. Hierüber erfolgt auch die Datenausgabe des integrierten RTTY-Modulators an einen PC-Bildschirm. Rechts daneben findet sich der Schaltausgang zur Steuerung eines Recorders.

CW- oder RTTY-Signalen wird ein DSP-Empfänger wie der NRD-545 einem analogen Gerät immer überlegen sein, zumal sich dessen digitales Notchfilter auch manuell einstellen läßt!

Zur Höchstform liefen NRD-545 und KWZ-30 als Monitorempfänger im CQ-WW-SSB-Contest auf: Es war schon erstaunlich, wie die digitalen Filter dem mitunter immensen QRM etwas tatsächlich Wirkungsvolles entgegenstellen konnten. Und da gerade CW und SSB die Starken des NRD-545 sind, konnte dieser, wenn es an die Grenzen des Machbaren ging, grundsätzlich den ersten Platz einheimen. CW-Freunde werden die Fähigkeit des NRD-545 zu schätzen wissen, ein schwaches und gestörtes Signal zu isolieren. Hoch anrechnen muß man es den JRC-Entwicklern, daß sie auch beim neuesten Meisterstück bei ihrem Konzept einer möglichst komfortablen Bedienung geblieben sind. Denn nur so kann man schnell auf die jeweilige Empfangssituation reagieren und das bestmögliche Ergebnis aus der Empfangstechnik herausholen. Nicht nur in dieser Hinsicht ist der NRD-545 ein Vorbild.

Großsignalverhalten

An der Titanex Logperiodic von OM Hans-Jürgen, DL4YBP (tnx!), machte der NRD-545 auf den hochfrequenten Bändern eine sehr gute Figur und ließ den TR7 selbst noch bei Verwendung eines Timewave-NF-Filters DSP-59zxG etwas blaß klingen. Die erzielbaren Signalstärken waren unter dem Strich hingegen recht ähnlich, ließ man dem TR7 eine Vorverstärkung zukommen. Auch an einem Doppeldipol für 80 m/40 m verhielt sich der NRD-545 im Rahmen eines abendlichen Tests den Erwartungen ent-

sprechend gut. Erfreulicherweise bringt das Gerät bereits an einfachen breitbandigen Empfangsdrähten von wenigen Metern Länge sehr respektable Ergebnisse. Etwas gedämpft wurde die Begeisterung allerdings nach Anschluß eines breitbandigen 20 m langen Empfangsdrahtes, eingespeist via Magnetic Longwire Balun (MLB) und Koaxialkabel. So erreichte ohne zusätzliche Anpassung (und damit auch fehlender externer Vorselektion) ein möglichst großer Teil der vorhandenen Empfangssignale den 50-Q-Antenneneingang des Empfängers. Nachdem ein 10 m langer Empfangsdraht zuvor keinerlei Grund für Beanstandungen lieferte, brachte eine Verdopplung der Drahtlänge ein unerwartetes Ergebnis: Während der kritischen Dämmerungszeit mit den besonders hohen Signalpegeln kam es zwischen 5 und 7 MHz zur Übersteuerung der Eingangsstufe. Mit dem 20-dB-Abschwächer ließ sich die Situation wieder beruhigen, und die Wiedergabe schwacher Signale war dennoch deutlich klarer als bei einem AR 7030.

Mit dem NRD-545 steht nun neben dem KWZ-30 ein zweiter DSP-Empfänger im mittleren Preissegment für den anspruchsvollen Amateurmarkt zur Verfügung. Ob man bei Watkins-Johnson nun darüber nachdenkt, den Preis für den HF-1000 realistisch zu gestalten? Fotos: DL1ABJ (8)

Dessenungeachtet sollte ein Gerät dieser Preisklasse mit den in Mitteleuropa (bekanntermaßen) herrschenden hohen Signalpegeln besser zurechtkommen, zumal auch der NRD-545 mit einer mitlaufenden Vorselektion ausgestattet ist, die beim NRD-525 nur höchst selten nicht ausreichte. Es ist davon auszugehen, daß das Problem des in mehr als nur einer 20-dB-Stufe schaltbaren Abschwächers in der Europa-Version gelöst ist oder gelöst werden wird. Der AR7030 hat hier mit seinem sechsfach schaltbaren Abschwächer/Vorverstärker Vorbildfunktion, obwohl er in derselben Empfangs- bzw. Antennensituation nicht eingesetzt werden mußte, weil dieser analoge Empfänger zur selben Zeit keine IM-Probleme hatte. Auch der KWZ-30 mit seinem hohen IP3 zeigte in dieser Situation Immunität. In der Bedienungsanleitung zum NRD-545 findet sich der lapidare Hinweis, man möge im Falle von Intermodulationserscheinungen Höhe und Länge der Antenne herabset-

zen, sofern die Betätigung der Abschwächertaste keine ausreichende Wirkung zeigt. Eleganter wäre sicherlich der Einsatz eines hochwertigen Preselektors. Andererseits waren zu keiner Zeit Eigenstörungen vom DSP festzustellen.

Fazit

JRC hat sich mit der Entwicklung eines DSP-Empfängers viel Zeit gelassen und diese Zeit offensichtlich gut genutzt. Man muß gar nicht zu Superlativen neigen, um dem neuen Empfänger eine weite Verbreitung bei anspruchsvollen Kurzwellenhörern und Funkamateuren zu prophezeien, die vor einer Anschaffung in dieser Preislage nicht zurückschrecken. Mit Einführung des NRD-545 gibt es kaum noch einen Grund, in den doppelt so teuren HF-1000 zu investieren. Sowohl die erzielbaren Empfangsergebnisse als auch das Bedienungskonzept des NRD-545 können durchweg überzeugen und sind dem Preis angemessen, wenn auch die teilweise auftretenden IM-Produkte



bei Verwendung extrem breitbandiger Antennen überraschten. In wirklichen Grenzfällen wird die Empfangsleistung des NRD-545 (zumindest auf Kurzwelle) gegenüber einem herkömmlichen analogen Empfänger immer vom liegen, denn die Kombination aus quasi stufenloser Bandbreitenwahl, extrem hoher Verständlichkeit auch noch bei geringen Bandbreiten, sehr effektiver Paßband-Shift und Notchfilter bei zudem vergleichsweise leichter Bedienung ist derzeit ohne Konkurrenz.

Wir danken der Firma Charly H. Hardt Funktechnik, Remscheid, für die Überlassung des Testgerätes. Der empfohlene Verkaufspreis für den JRC NRD-545GDSP beträgt 4800 DM incl. MwSt. Importeur: stabo Ricofunk, Hildesheim.

Literatur

- [1] Ulrich L.; Rohde, U. L.; Whitaker, J.; Bucher, T. T. N.: Communications Receivers, 2. Aufl., McGraw Hill, New York 1997, ISBN 0-07-053608-2

Praxistest: PC-gesteuerter KW-Transceiver Kachina 505 DSP

ULRICH HACKER - DK2BJ

Einen Ausblick auf die Amateurfunkstation des kommenden Jahrtausends eröffnet der neue komplett PC-gesteuerte Transceiver Kachina 505 DSP, der aus den USA kommt. Hervorragende HF-Eigenschaften gepaart mit zeitgemäßer Bedienung zeichnen dieses beeindruckende Gerät aus. Durch die immer aktuellste Version der Steuersoftware aus dem Internet verändert und verbessert sich das Gerät auch nach Kauf noch.

Wer den Gebrauch von Computern im Amateurfunk als pietätlos in Bausch und Bogen ablehnt oder dem Aufbau möglichst zahlreicher repräsentativer Geräte mit maximalem Aufwand an Bedienelementen den Vorrang einräumt, wird sich für diese Ausführungen vielleicht nicht interessieren.

Wer aber bereit ist, sich auf etwas im Amateurgerätebereich wirklich Neues einzulassen, lernt einen komplett PC-gesteuerten Transceiver mit exzellenten technischen Daten kennen, weit über eine neue Spielerei als Konzession an das PC-Zeitalter hinausgehend. Kommerzielle Funkanwender und Militär arbeiten schon lange so – und damit ist auch die Provenienz des hier vorgestellten Gerätes grob umrissen.

■ Erster Eindruck

Der Kachina 505 DSP polarisiert: Entweder läßt man die Finger gleich davon (was der Bauer nicht kennt...) oder man verfallt ihm innerhalb kurzer Zeit. Zugegeben: Dem Normalamateurler verlangt er schon einiges an Gewöhnung ab. Bereits beim Auspacken glaubt man eher ein Festspannungsnetzteil in Händen zu halten (Bilder 1 und 2).

Anstelle einer filigran gestalteten Frontplatte schaut den Betrachter lediglich eine Sub-D-Buchse an, wie man sie von den Rückseite der Computertower her kennt. Auf der Rückseite (Bild 3) finden sich ein Anschluß für die Spannungsversorgung und als einziger Hinweis auf ein HF-Gerät zwei PL-Buchsen für die Antennenanschlüsse. Der mächtige Kühlkörper mit eingebautem Lüfter (für Tropenverhältnisse dimensioniert!) könnte ja auch einem Netzteil zugeordnet werden.

Das Gerät kann man flach oder senkrecht aufstellen bzw. es auch in die Nebenkammer oder auf den Dachboden (!) expedieren, halt dahin, wo die Koaxialkabel der Antennen ankommen. Zum Shack, d.h. dem Arbeitsplatz mit PC, führt lediglich ein einziges bis zu 23 m langes und 7 mm dickes graues Steuerkabel.

Vom altgewohnten Amateurfunkshack bleiben nur noch das Mikrofon und die Morsetaste erhalten. Der Kopfhörer bereits kann auch durch das Sound-System des Computers mit der systemimmanenten Beigabe di-

gitaler Aufzeichnungsmöglichkeiten interessanter QSO-Passagen ersetzt werden. Angeschlossen werden diese Requisiten an ein kleines Bedienteil von der Größe eines CD-ROM-Laufwerks (Bild 4), das in einen 5,25"-Schacht des Computergehäuses Platz findet. Für die Montage brauchte ich 10 min. Mit dem Einschalter, zwei LEDs zur Betriebs- und Sendeanzeige sowie einer Buchsenleiste für die Rückseite des Computers endet hier die Hardware. Ware da nicht oft die verräterische Morsetaste, würde nichts darauf hindeuten, daß man eine Amateurfunkstelle vor sich hat.

Das Innenleben des Transceivers (Bild 5) ist Ausdruck eines professionellen und gediegenen Gesamtkonzepts. Alle Leiterplatten sind steckbar und mehrheitlich durch Weißblechgehäuse abgeschirmt. Lediglich der optional erhältliche und sehr empfehlenswerte Antennentuner (Bild 6) ist frei einsehbar und interessanterweise per Fuzzy-Logik abgestimmt.

Nachdem die per Diskette mitgelieferte Software auf dem PC installiert wurde (Minimalforderung Windows 3.11 und 386er) und man das Kernprogramm ggf. durch die allerneueste Version aus dem Internet ersetzt hat, kann es losgehen (eine lauffähige Demoversion, die auch ohne Gerät alle Funktionen zugänglich macht, gibt es übrigens unter <http://www.kachina-az.com> im Internet!).

Die auf dem Bildschirm erscheinende virtuelle Frontplatte (Bild 7) mag dem an Japan-Transceiver gewöhnten Blick zunächst etwas mager erscheinen, doch alle gerade nicht zur Bedienung anstehenden Nebenfunktionen stehen im Hintergrund bereit. Nur was man ständig braucht, ist immer da: Lautstärkesteller, das kalibrierte S-Meter, Sendekontrollanzeigen, Datum, Uhrzeit sowie natürlich die Frequenzanzeigen für Senden und Empfang.

Die Abstimmung kann entweder per Maus geschehen oder viel praktischer mit den Pfeil-auf- und Pfeil-ab-Tasten erfolgen. Zur Wahl der Abstimmgeschwindigkeit läßt sich jedes Digit bis zur 1-Hz-Stelle wählen. Der KC 505 DSP verfügt also trotz PLL über eine quasianaloge Abstimmung! Nur beim suchenden DXer wird während der Umgewöhnung der sonst in der Griffmulde des Abstimmknopfes nudelnde Zeigefinger häu-

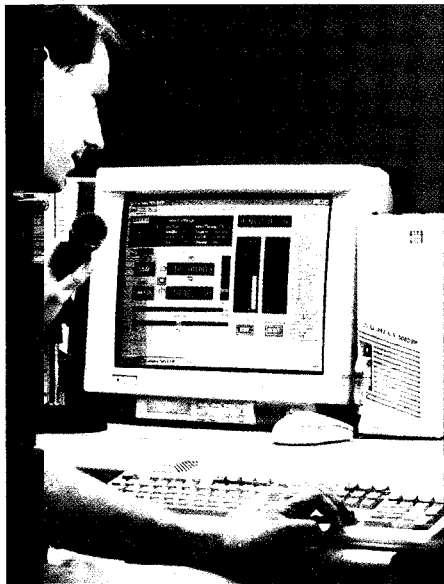


Bild 1: So sieht die Amateurfunkstation mit einem Kachina 505 DSP aus.

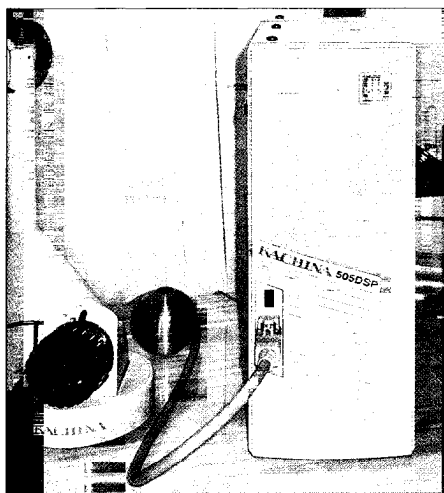
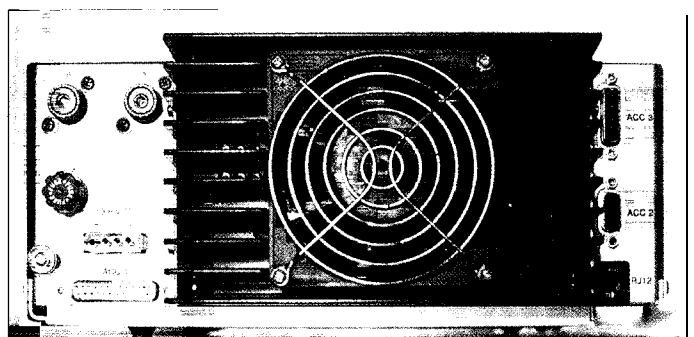


Bild 2: Für Funkamateure, die die Frequenz nicht mit der Maus oder Up/Down-Tasten einstellen möchten, gibt es noch einen optionalen Drehknopf.

Bild 3: Die Rückfront mit dem imposanten Kühlkörper und dem Lüfter



figer ins Leeresochern. Da dies bei einigen Erstbenutzern offenbar zu traumatischen Entzugserscheinungen führte, bietet der Hersteller mittlerweile einen externen optionalen Abstimmknopf an (Bild 2).

■ Beeindruckende Empfängereigenschaften

Alltägliche DX-Situation: Frühe Abendstunde im 40-m-Band, zwischen anderen Signalen eingepfercht mit mäßiger Lautstärke und durch diverse Störungen belastet ruft VO1WET in SSB CQ Europe. Auf meinem alten Transceiver (ein sogenannter Mittelklassetransceiver japanischer Herkunft mit allen neun KW-Bändern und zusätzlichem CW-Quarzfilter, vor Jahren als für den anspruchsvollen DXer geeignet angesehen) ist die Signalqualität so schlecht, daß man sich sehr wohl überlegen muß, ob man ein QSO beginnen sollte.

Auf dem Kachina 505 DSP, SSB-Filter auf 2,1 kHz eingestellt und Noise Reduction (Lärmwegrechnungssystem des hervorragend konzipierten DSP-Teils des Kachina) eingeschaltet- und VO1WET ist glasklar zu hören! Von der Gegenseite wird dem Sprachsignal Collins-Qualität bescheinigt (was älteren OMs wohl noch etwas sagt). Die maximale Signalstärke liegt mit S 7 nicht viel über dem Störpegel, doch der Vergleichstransceiver zeigt währenddessen einen um etwa zwei S-Stufen höheren. Konventionell bedienbare Transceiver neuester Bauart aus Fernost mit DSP mögen da etwas günstiger abschneiden, aber wohl kaum den Kachina übertreffen.

Solch hervorragende Empfängereigenschaften kommen durch folgendes Konzept zustande:

- nur zwei Zwischenfrequenzen, 75 MHz und 40 kHz, wobei letztere direkt auf den DSP (96 dB Dynamik!) arbeitet,
- Mischer und Anpassungsverstärker in Hochpegelausführung,
- saubere Oszillatorsignale (DDS-PLL) mit etwa 100 dB Rauschabstand zu den Seitenbändern bereits in 5 kHz Abstand zum Nutzsignal (nur schwer meßbar, da die meisten Spektrumanalysatoren nicht über einen so hohen Dynamikbereich verfügen),
- Realisierung ausgesprochen steilflankiger Filter durch entsprechende Programmierung des DSP (die Qualitäten dieser durch Software realisierten Filter liegen bei denen bester Quarzfilter),
- sehr effizientes Geräuschverminderungssystem, ebenfalls per Software über DSP realisiert

Die erste Zwischenfrequenz über der höchsten Nutzfrequenz bei relativ grober Vorselection und dann Mischung auf eine niedrige zweite ZF mit hochselektiven Filtern

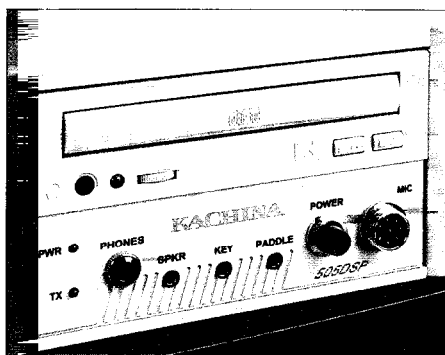
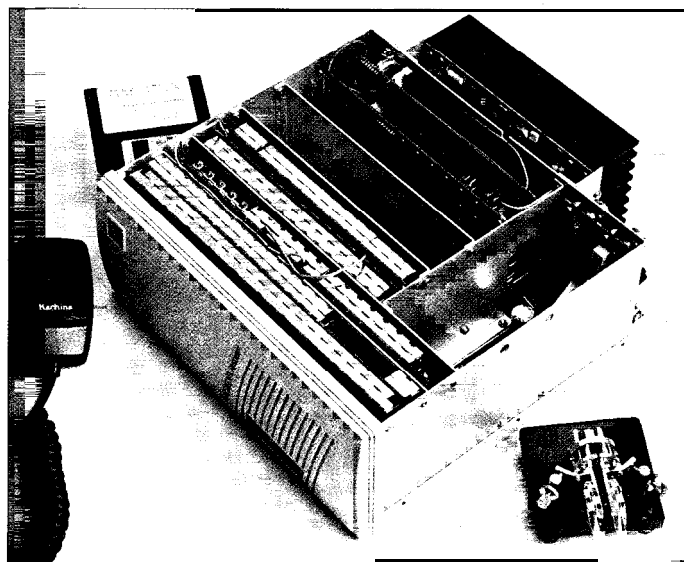


Bild 4: Kachina-PC-Steuer-einschub in einem 5 25"-Schacht. Die Front enthält neben dem Einschalter lediglich die Buchsen für Mikrofon, Lautsprecher und die beiden Tastenanschlüsse sowie zwei Leuchtdioden.

Bild 5: Im Innenleben des Transceivers äußert sich das professionelle und gediegene Gesamtkonzept. Alle Leiterplatten sind steckbar und mehrheitlich durch Weißblechgehäuse abgeschirmt.



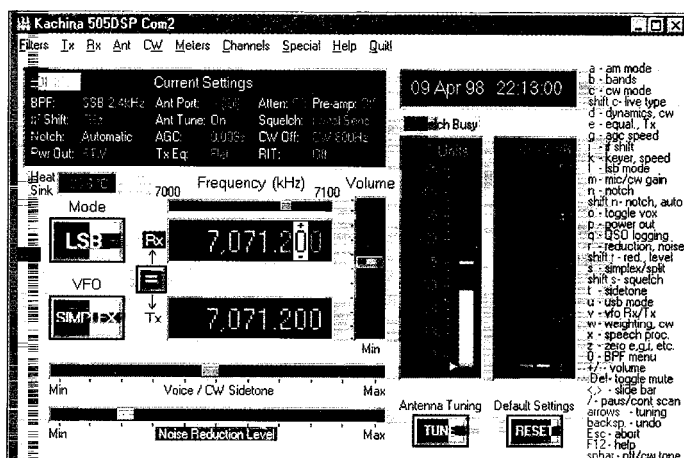
bei breitbandiger 50-R-Technik und großsignalfester Bauweise gilt in der Empfängerentwicklung der Profis seit über 25 Jahren als der Goldweg. Der KC 505 DSP verfügt über einen Doppelbalance-Schottky-Hochstrom-Ringmischer im Eingang, der beste Anpassung auch im Sperrbereich des nachfolgenden breiten Filters garantiert.



Bild 6: Der optional erhältliche Antennentuner ist nicht abgeschirmt und wird per Fuzzy-Logik abgestimmt.

Fotos: Kachina (1), Nils Schiffhauer, DK8OK (2), DK2JB (3)

Bild 7: Die virtuelle Frontplatte des Kachina 505 DSP



Die Beschränkung auf zwei Zwischenfrequenzen wirkt sich überaus positiv aus, denn je „seltener“ gemischt wird, desto weniger unerwünschte Nebenprodukte entstehen.

Ein Eingang-IP3 von +30 dBm darf heute als absoluter professioneller Spitzenwert gelten (in Einzelexemplaren auch von Funkamateuren realisiert). Der Kachina liegt da mit seinen typischen + 18 dBm Werksangabe recht gut im Rennen. Neuere Geräte bewegen sich alle über +20 dBm! Jedes einzelne wird übrigens mit Meßprotokoll ausgeliefert.

Mein Testexemplar wies sogar einen Eingang-IP3 von +21,5 dBm auf, nicht etwa durchs CW-Filter gemessen oder bei eingeschaltetem 20-dB-Eingangsschwächer (der ist trotzdem nötig, wenn man in den Abendstunden an breitbandigen Drahtantennen arbeitet) gemessen.

Für etwa 500 DM soll ein amateurbandselektives und automatisch umgeschaltetes Eingangfilter als Zubehör angeboten werden, das Probleme solcher Art beseitigen dürfte. Ich habe den 505 DSP zu allen Tageszeiten an einer 7-Band-Vertikal R 7000 betrieben.

An Antennen dieser Kategorie treten auch ohne Eingangfilter kaum einmal Intermodulationsprodukte auf.

Ein besonderer Leckerbissen sind die zur Zeit realisierten 12 selektiven **Empfängerfilter** (Bild 8). Bei AM arbeitet der Empfänger mit automatisch eingestellten 6 kHz, aber auch mit dem breitesten SSB-Filter von 3,5 kHz ist die Wiedergabequalität noch ganz gut. Für SSB stehen fünf Bandbreiten zwischen 3,5 kHz und 1,7 kHz zur Verfügung. In einem Extremfall leistete mir sogar das eigentlich schon für den CW-Betrieb vorgesehene 1-kHz-Filter noch gute Dienste.

Für CW geht es dann in annähernd Oktavschritten herab bis zu 100 Hz. Überhaupt wurde dieser Amateurfunk-Urbetriebsart empfangs- wie sendeseitig hohe Aufmerksamkeit gewidmet.

Zum Testen der CW-Eigenschaften kam mir der ARRL-DX-Contest CW gerade recht, um am Samstagabend ins 40-m-Gewühl einzusteigen. Je mehr QRM, desto besser!

Also Frequenz auf 7,000 MHz eingestellt, was entgegen den ersten Softwareversionen mittlerweile durch Direkteingabe über die Tastatur geht oder auch bequem durch Auswahl des 40-m-Bandes im Pull-down-Menü (Bild 9) und durch Ziehen des ebenfalls neu vorhandenen Analogbalkens (Bild 7). Das geht nach wenigen Übungsstunden sehr viel schneller, als es sich hier schreibt! 100-Hz-CW-Filter eingeschaltet, die Tonhöhe mit dem BFO auf angenehme 500 Hz gebracht, die Sendeleistung auf 80 W, und dann geht es mit den Frequenz-Pfeiltasten auf langsamstem Weg mit 1-Hz-Schritten bandaufwärts. Man glaubt nicht, wie lang das 40-m-Band so sein kann! Eine US-Conteststation nach der anderen taucht im Kopfhörer auf. Westküstenstationen sind mit S 2 und S 3 zwar noch klar zu hören aber wegen des Sendeleistungsunterschieds nicht zu arbeiten. Eindruck nach einer Stunde: Das Gerät ist hervorragend für solche Situationen geeignet.

Zurück zur Noise-Reduction: Dieses System ist ein Standbein des 505 DSP. Das Gerät trifft damit eine Unterscheidung zwischen Nutzsingal und „Müll“ und beseitigt letzteren so weit wie möglich. Selbst beste großsignalfeste Geräte in Analogtechnik haben dem nichts entgegenzusetzen. Relativ viel solcher Müll ist in der Regel bei breiten Filtern und schwachem Nutzsingal vorhanden.

Also: dünnes SSB-Singal, mal knapp über dem, dann wieder im Rauschen; QSO fraglich. 6 dB mehr an Signal/Rausch-Abstand würde einen schon vom Bettler zum König machen. Der Kachina-Nutzer tippt auf die Taste R für Noise Reduction: Das Audiosingal nimmt einen merkwürdigen Sound an, wie er typisch bei Phasenschiebungen ist, doch das Singal wird unter gleichzeitigem Zurückdrängen des Rauschens oder sonstigen Geräuschen lesbarer.

Das Ergebnis ist häufig beeindruckend. Da das Nutzsingal bei dieser Prozedur auch nicht

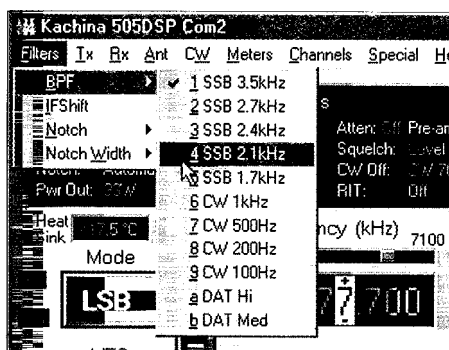


Bild 8: Das Bandbreitenmenü

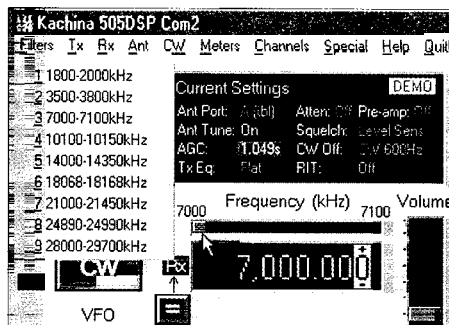


Bild 9: Das Bandmenü

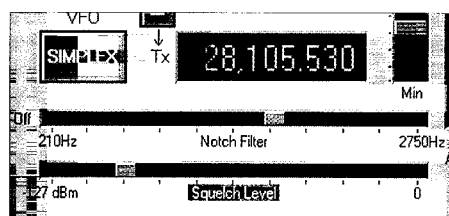


Bild 10: Die Funktionen der unteren Schiebester werden dem jeweiligen Zweck angepasst. Hier dienen sie der Einstellung von Notchfrequenz und Rauschsperrschwelle.

ganz ungeschoren davonkommt, lässt sich per Mauschieber (Bild 10) eine optimale Bearbeitungintensität wählen.

Diese Qualitäten machen den KC 505 DSP wohl auch zu einem vorrangigen Kandidaten für den Einsatz zusammen mithoch-

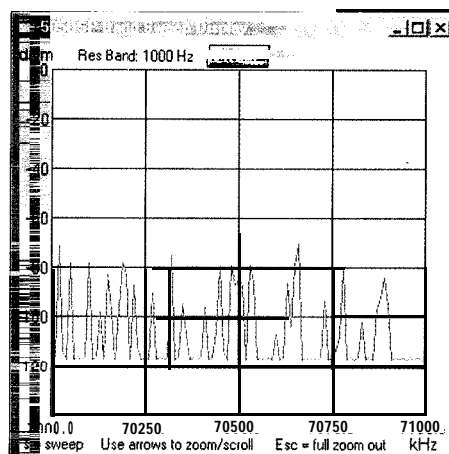


Bild 11: Der Kachina kann in einem eigenen Fenster das Spektrum eines Bandabschnitts von 25 kHz bis 500 kHz Breite darstellen. Klickt man mit der Maus auf einen Punkt im Spektrum, ist man gleich auf der zugehörigen Frequenz.

qualitativen Transvertern für den UKW-Bereich.

Auch die für jeden modernen Empfänger selbstverständlichen Accessoires sind vorhanden: ZF-Shift um etwa $\pm 1,3$ kHz, ± 10 kHz für die RIT, Vorverstärker oder 20-dB-Dämpfungsglied in den ohne Preselektorscheunentorbreiten Empfängereingang.

Die AGC verfügt über eine einstellbare Zeitkonstante zwischen etwa 4 ms und 1 s. Die Rauschsperrre reagiert nur auf diejenigen Signale, die das aktuell eingestellte Filter tatsächlich durchlässt. Auch ein Notch-Filter, DSP-automatisch oder individuell per Maus einstellbar, fehlt nicht. Die Notch-Bandbreite verfügt über drei Stellungen. Die Notchtiefe beträgt bis -50 dB.

All diese Zusatzfunktionen sind nicht an winzigen Schaltern und Knöpfen oder sonstwie versteckt bedienbar; sie werden per Mausclick oder Shortcut-Taste bei Bedarf in überschaubarer Größe auf die virtuelle Frontplatte gezaubert und dort unter den beiden Frequenzanzeigen (immer die beiden zuletzt aufgerufenen zusammen, Bild 10) zur Bedienung an einem langen Schieber verfügbar gemacht.

Frequenzdisplays, die auf das letzte Hertz anzeigen, gaukeln dem Benutzer häufig eine Genauigkeit vor, die von der Wirklichkeit weit entfernt ist. Der Kachina kann sich dagegen selbst an einem (genügend starken) Frequenznormal kalibrieren, sei es WWV auf 10 MHz oder ein Rundfunksender mit bekannter genauer Frequenz.

■ Bonus Spektralanalysator

Über eine bemerkenswertere Form des Auffindens von Stationen verfügt wohl kaum eines der z.Z. auf dem Markt befindlichen Amateurgeräte: die Anwahl einer interessant erscheinenden Station per Mausclick aus einem angezeigten Bandspektrum. Der Kachina stellt dazu in einem eigenen Fenster das Spektrum eines gewünschten Bandabschnitts von 2,5 kHz bis 500 kHz Breite mit diversen Abtastraten dar (Bild 11). Erscheint etwas Interessantes im Fenster (vielleicht geht das vorher tote Band gerade auf), klickt man mit der Maus auf die entsprechende Spitze im Spektrum – und schon ist man auf der richtigen Frequenz!

Über eine Spektralanzeige verfügt mittlerweile zwar schon der eine oder andere neue Transceiver der bekannten Hersteller aus Fernost, beim 505 DSP wird er jedoch über einen Dynamikbereich von 120 dB angezeigt oder besser: gemessen. Der lineare Dynamikbereich dieses Gerätes ist sogar größer als bei manchem älteren Nur-Spektralanalysator. Sollte es dem Hersteller gelingen, in Zukunft auch noch mehr als 500 kHz genügend schnell abzutasten, verfügte man ganz nebenbei bis 30 MHz über einen fast vollwertigen Spektralanalysator.

Bei dem schmalsten „Scanbereich“ von 25 kHz kann man so Breite oder Schmalheit eines ausgesendeten Signals unter die Lupe nehmen und zur Not per Ausdruck und per Post dem Erzeuger schwarz auf weiß zuschicken. Auch eigene Filterkonstruktionen lassen sich so, z.B. unter Verwendung eines Rauschgenerators (der den aufwendigen Trackinggenerator eines Spektrumanalysators ersetzt) nicht nur untersuchen, sondern sogar live abgleichen, um nur eine interessante Anwendung zu nennen.

■ Auch als Zweipolmeßplatz, zu gebrauchen

Eine weitere Meßgeräteeigenschaft des KC 505 DSP läßt dem Erstbenutzer gelegentlich den Mund offenstehen. Was im Antennenmenü mit einem gewissen Understatement als „Retrieve and Display Impedance Data“ oder „Display Smith Chart“ (Bild 12) unauffällig unter anderen Anwendungen auftaucht, ist nicht mehr und nicht weniger als ein Meßplatz für komplexe Zweipolimpedanzen. Daß darunter z.B. auch Antennen fallen, schränkt die Anwendung keineswegs nur darauf ein. Allerdings ist diese Funktion (vorläufig?) auf die Amateurbänder beschränkt. Der Nutzer muß die Messungen für die gewünschten Frequenzen punktweise einzeln durchführen.

● Sender mit vielen Einstellmöglichkeiten

Die senderseitige Sprachaufbereitung erfolgt ebenfalls über den DSP, wobei für SSB das jeweils unterdrückte Seitenband durch Phasenumkehr „weggerechnet“ wird. Es versteht sich fast von selbst, daß sich ein Sprachprozessor mit einstellbarer Kompression zuschalten läßt. Es besteht außerdem die Möglichkeit, das ausgesendete Signal abzuhören.

Sendet man in „Sonntags-SSB“, also ohne Sprachprozessor, bescheinigt der QSO-Partner häufig ohne besondere Nachfrage eine außergewöhnlich klare Modulation. Um den Klangeindruck der eigenen Stimme zu verändern lassen sich Tiefen oder Höhen um jeweils bis zu 12 dB anheben.

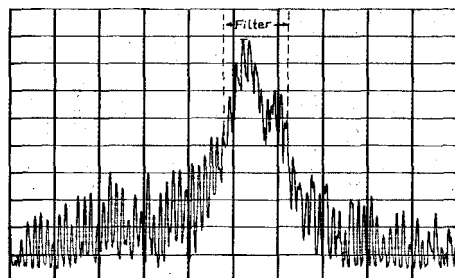


Bild 13: Spektrum des Ausgangssignals bei einem gesprochenen A (14,2 MHz, USB, x = 2,5 kHz je Rastereinheit, y = 10 dB je RE). Das unterdrückte Seitenband ist gerade noch zu ahnen.

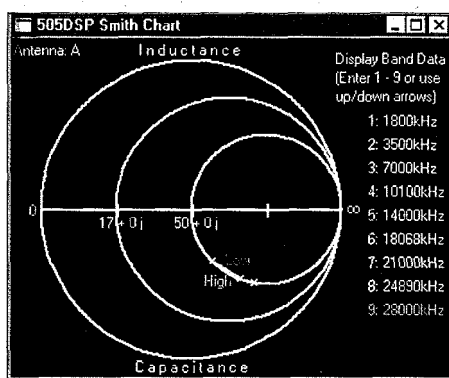


Bild 12: Ein sehr interessantes Feature ist sozusagen ein Meßplatz für komplexe Zweipolimpedanzen mit Anzeige im Smith-Diagramm, gedacht für Antennenimpedanzmessungen.

Um wenigstens einige der vom Hersteller angegebenen Daten zu verifizieren, habe ich das 20-m-SSB-USB-Sendesignal mit einem HP-Spektrumanalysator 8561A aufgenommen (tnx Fa. SSB-Electronic). Das Spektrum (Bild 13) eines gesprochenen A, über ±10 kHz dargestellt, läßt erkennen, daß die Breite des Seitenbandes bei etwa 3,2 kHz liegt; auch das unterdrückte untere Seitenband ist links andeutungsweise zu erahnen und entspricht mit über 50 dB Absenkung den Herstellerangaben. Sehr gut ist die Absenkung der Nebenausstrahlungen von etwa -70 dB an den Diagrammrändern, also in 10 kHz Abstand zu erkennen. Liegt das Signal beispielsweise an einem Empfänger als „Bombensignal“ mit 59 + 20 dB an, hört man davon bereits in 10 kHz Abstand rein, gar nichts mehr davon.

Der Hersteller gibt eine Absenkung der unerwünschten Nebenausstrahlungen mit besser als 60 dBc an, was durch das Bild 14 eindeutig belegt ist, hier allerdings bezogen auf die höchste Leistungsspitze und über einen Bereich von 250 kHz gemessen. Von den Oberwellen wurden in Bild 15 die ersten beiden aufgezeichnet. Auch in diesem Fall ist die Bedingung eindeutig eingehalten.

Digitale Störsignale aus dem PC konnte ich nicht feststellen. Sie sind auch nicht zu erwarten, sofern man einen modernen Rechner im EMV-gerechten Metallgehäuse verwendet und strahlungssträchtige Leitungen

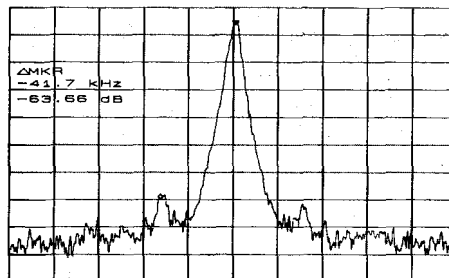


Bild 14: Spektrum des Ausgangssignals zur Beurteilung hinsichtlich der Nebenwellendämpfung (14,2 MHz, USB, x = 25 kHz je Rastereinheit, y = 10 dB je RE). Besser als 60 dBc

mit Ferritkernen versieht, was heute Norm ist. Laut Hersteller sind Einstrahlungen ins Gerät selbst wegen der konsequent abgeschirmten Bauweise ausgeschlossen. Wenn Störsignale in den Empfänger gelangen, dann nur auf dem Umweg über die Antenne. Das kann einem aber, selbst wenn der eigene Rechner sauber ist, von Geräten aus der Nachbarschaft blühen. Also ist beim KC 505 DSP nicht mehr zu befürchten als bei jedem herkömmlichen Transceiver auch.

Die Sendeleistung läßt sich in SSB und CW auf jeden ganzzahligen Wert zwischen 1 und 100 W einstellen, wobei der Hersteller eine Abweichung von weniger als 1 dB garantiert. In AM ist die Trägerleistung auf 25 W begrenzt. Ein kleines Fenster bringt ständig die aktuelle Kühlkörpertemperatur zur Anzeige; sie überschritt bei mir selbst im Dauer-QSO im geheizten Zimmer nie 29°C, weshalb man den im Dauerbetrieb laufenden mächtigen Lüfter durch einen kleinen Eingriff per Vorwiderstand besänftigen kann. Besser wäre hier eine Modifikation durch den Hersteller, die das lautstark blasende Teil nur bei Überschreiten einer kritischen Temperatur in Gang setzt.

Für den Anschluß einer Endstufe steht an der Rückseite des Kachina ein Steuerausgang als 15polige Sub-D-Buchse zur Verfügung. Darüber ist eine Ablaufsteuerung einschließlich des Betriebs einer ALC und automatische Bandumschaltung bei einer entsprechend ausgerüsteten PA möglich.

Die in meinem Testgerät enthaltene (softwaremäßig deaktivierbare) Karte zur automatischen Antennenanpassung macht in vielen praktischen Betriebsfällen den Rücklauf zu Null und damit das Stehwellenverhältnis zu 1,0. Beim Tunen nimmt die dafür eingerichtete Fuzzy-Logik die Relaisreihen für etwa 0,5 s in Betrieb: Wenn die anzupassende Antenne nicht zu arg fehlangepaßt ist, stimmt dann meist die Einstellung; andernfalls wiederholt die Software den Vorgang.

Zwar unterstützt der derzeitige Ausbau des Kachina „nur“ die klassischen Amateurfunkbetriebsarten AM, SSB und CW, doch das

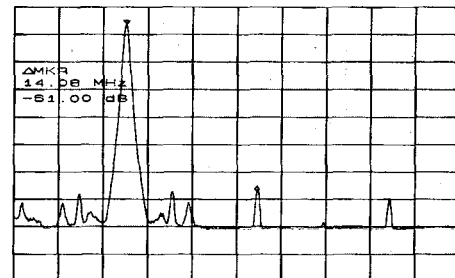


Bild 15: Spektrum des Ausgangssignals zur Beurteilung hinsichtlich Oberwellendämpfung (14,08 MHz, CW, x = Bereich 2 bis 50 MHz, y = 10 dB je RE). Ebenfalls besser als 60 dBc

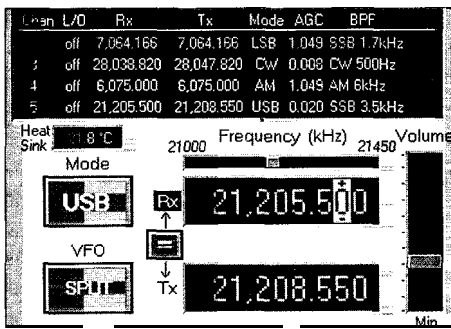


Bild 16: Der Speicher mit 100 Plätzen merkt sich wirklich alle Einstellungen, obwohl im eingblendeten Menü nur die wichtigsten erscheinen.

offene Konzept legt weiteres nahe: RTTY ließe sich sicher ohne besonderen Aufwand per Software einbauen, Tastatur und Anzeige sind ja sowieso vorhanden. Wie man in der derzeitigen Konfiguration RTTY machen kann, ist einer Internet-Information der Fa. Kachina zu entnehmen.

FM, für reine Kurzwellenamateure weniger interessant, würde bei Implementierung im Zusammenhang mit einem Transverter potentielle Benutzer in Richtung höherer Frequenzen anlocken und den 505 DSP zu einem universell nutzbaren Gerät machen.

■ Die Software merkt sich vieles

Einige Erstbenutzer vermißten beim 505 DSP einen zweiten VFO. Nun muß man allerdings wissen, daß neben der unabhängigen Abstimmung von Sende- und Empfangs-VFO im Split-Betrieb ein Speicher mit 100 Plätzen zur Verfügung steht, der sich wirklich **alle** Einstellungen merkt – und zwar sowohl die des Empfängers als auch die des Senders, die Filtereinstellungen und all die vielen anderen möglicherweise eingestellten Attribute Sie werden auf Tastendruck augenblicklich wiederhergestellt, obwohl im eingblendeten Menü nur die wichtigsten erscheinen (Bild 16).

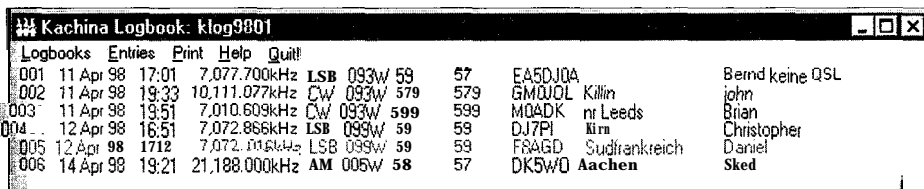


Bild 18: Ein Blick in das 999 Einträge fassende Log

So kann der OP während der 80-m-Klönrunde durchaus mal schnell zu der mit optimierten Parametern eingestellten Spratly-Expedition wechseln, um festzustellen, ob 9MOC „auf 30 m mittlerweile etwas lauter zu hören ist und sich ein Anruf lohnt. Eine avisierte Nur-Empfänger-Version dürfte für die große Gemeinde der Broadcast-DXer sehr interessant sein.

Bei einem Bandwechsel wie gerade beschrieben mochte man öfters auch auf eine andere Antenne wechseln. Der Kachina ver-

fügt über zwei elektronisch umgeschaltete Antennenbuchsen. Auf einer „Merktafel“ läßt sich eintragen, welche Antenne das Gerät auf welchem Band zu benutzen hat. Man kann sogar festlegen, daß der Empfänger eine andere Antenne verwenden soll als der Sender. Die nächste Softwareversion ermöglicht es auch noch, z.B. Buchse B als Transverterausgang für 2 m oder 70 cm zu nutzen. Dabei wird die Sendeleistung dort auf 1 W begrenzt, während die Frequenzanzeige den Transverter-Offset berücksichtigt und richtig beispielsweise 144.30002 oder 432.22010 ausweist.

■ Alles für den CW-Enthusiasten

Etlche Details des KC 505 DSP zeugen davon, daß ein sehr kompetenter (im wahrsten Sinne des Wortes) OM maßgeblich an der Entwicklung beteiligt war: Lester Earnshaw, **KB7FA**, der schon einmal Amateurfunkgeschichte schrieb, als er vor etwa 20 Jahren mit dem Atlas 180 DX den ersten Amateurtransceiver mit breitbandigem Diodenringmischer am Eingang und einem für damalige Verhältnisse hohen Eingangs-IP3 entwickelte. Er ist heute Senior-Chef der Firma Kachina und geht auf die 80 zu.

Das kleine Bedienteil bietet zwei Tastenanschlüsse, eine für die Handtaste und eine für den Geber einer internen elektronischen Taste, die einer modernen externen Morse-taste über einen Geber praktisch nicht nach-

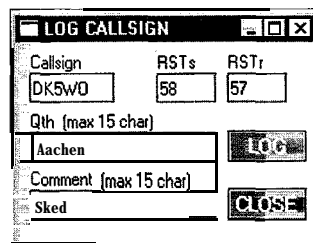


Bild 17: Die Kachina-Software erlaubt auch noch das Loggen von QSOs.

Die in die neueste Steuersoftware implementierte Direktaussendung über die Tastatur wird der eingefleischte Telegrafiemateur zwar nie benutzen (?), könnte für den Newcomer jedoch durchaus interessant sein.

■ Logbuchführung integriert

Die bis hier vorgestellten Fenster haben sämtlich Bezug zur technischen Ausstattung des Kachina. Der Betriebstechnik vorbehalten ist ein weiteres kleines, -das während des laufenden QSOs wenige Eintragungen faßt, die das Steuerprogramm nicht wissen kann: Rufzeichen, beide Rapporte und fakultativ noch Name, Standort oder Kenner, evtl. noch Kurzanmerkungen (Bild 17).

Nach entsprechender Aufforderung wandem diese Einträge mitsamt den sonst erforderlichen QSO-Daten, die das Programm der Transceiveereinstellung entnimmt, bis zur Nummer 999 chronologisch ins digitale Logbuch (Bild 18), aus dem sich einzelne Zeilen auch wieder löschen lassen. In einem separaten Logprogramm lassen sich dabei außerdem mehrere Logs einrichten. Dazu ist noch ein Suchalgorithmus mit Rufzeichen, Datum oder Standort als Schlüssel eingebaut. Zusammen mit der erwähnten Transverteroption eröffnen sich für UKW-Contestgruppen ganz neue Perspektiven.

Ich vermißte allerdings die Möglichkeit, einzelne Daten nachträglich zu verändern. Auch die Maximallänge von acht Zeichen für Rufzeichen reicht nicht einmal für EA5/DJ0ACD o.ä. und ist nachbesserungsbedürftig.

■ Weitere Entwicklung

Die Firma Kachina hat mit dem 505 DSP einen durch ständige Weiterentwicklung gekennzeichneten Weg beschritten. Mit ihm hat man kein endgültiges Produkt erworben: Die Hardwareseite läßt als Folge des durchgängigen Modulaufbaus Nachrüstungen jederzeit zu, und die Aktualisierung der Software vermag kostenlos jeder mit Internetzugang leicht zu bewerkstelligen. Sie kann aber auch über den deutschen Distributor des Geräts, die Fa. SSB-Electronic, geschehen. Der Kachina wird hierzulande demnächst als KC 505 DSP-Europe gehandelt werden, einer speziell an die Bandbereiche und Bedürfnisse der Europäer angepaßten Version.

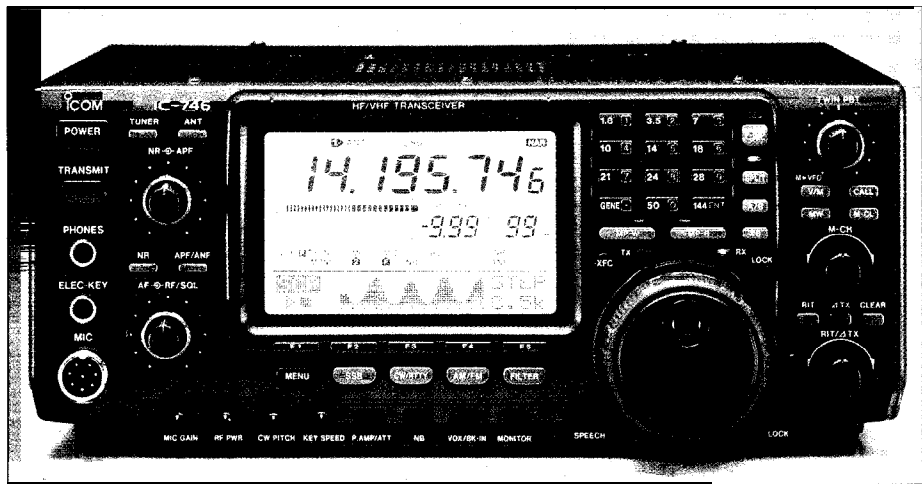
Einer der beiden Geschäftsführer von SSB-Electronic, Bernd Bartkowiak, **DK1VA**, war es auch, der mir nach einem längeren Gespräch am Messestand in Weinheim spontan anbot, das Gerät eine Woche lang ausgiebig zu testen. Leider habe ich erst im Februar von diesem Angebot Gebrauch gemacht.

Mittlerweile ging das Testgerät zurück – und ich arbeite dauerhaft mit einem eigenen Kachina 505 DSP!

Der **Neue** von **Icom**: **IC-746** – mit 100 W und **DSP** auf 11 Bändern

BERND PETERMANN - DJ1TO

Man kann offenbar immer noch einen draufsetzen; außerdem macht sich ein Gerätesortiment für das ganze Spektrum möglicher Ansprüche nicht schlecht. So kreierte also Icom als jüngstes Kind den IC-746, der zwischen IC-706 und IC-756 angesiedelt ist; die Numerierung drückt die Einordnung dazwischen recht prägnant aus.



Die Frontansicht des **IC-746** wird wie bei seinen Brüdern **IC-706** und **IC-756** durch das große und helle Display bestimmt, das hier im unteren Teil eine zweizeilige Punktmatrix oder das Spektroskop darstellen kann. **Foto: Icom**

Eigentlich könnte man bei der Beschreibung des IC-746 über weite Teile auf die beiden FA-Gerätetests zum IC-706 und insbesondere zum IC-756 verweisen. Vor allem vieles zum IC-756, dem der Neue ja sowohl vom Markteinführungszeitpunkt, den Eigenschaften wie auch vom Preis nähersteht als dem kleineren Bruder, trifft auch auf den IC-746 zu.

■ Familienähnlichkeiten

Wie bei seinen beiden Geschwistern wird das Gesicht des Geräts durch das große Display bestimmt, das wie bei ihnen mehr in die Höhe als wie sonst üblich in die Breite geht und das auch von der Seite recht gut ablesbar ist. Hervorstechend bei IC-746 vor allem die Helligkeit des Displays und die mit 12 mm außergewöhnlich großen Ziffern der Frequenzanzeige.

Natürlich findet man weitere Icom-Charakteristika: die Kombination von Rauschsperr- und ZF-Verstärkungssteiler, die Icom-CI-V-Computerschnittstelle (kein RS-232), die Fernsteuerungsbuchsen, den Anschluß für ein externes Antennenabstimmgerät, die unpraktische Zusammenfassung der Buchsenbezeichnungen auf einem Label, leider wieder keine gesonderte Empfangsantennenbuchse, aber zwei Antennenbuchsen für KW plus 6 m und eine getrennte für 2 m. Auch die Frequenzanzeige bleibt beim

Wechsel zu CW wiederum unverändert, so daß man eine in der „falschen“ Betriebsart gefundene Station nach Wechsel auf die „richtige“ erneut suchen muß – das entwertet auch den CW-Reversmodus etwas. Man sollte also die drei VFOs je Band nutzen und rechtzeitig umschalten.

Danach wieder das Zählen der Bedienelemente: 13 Steller (plus einer an der Rückseite) sowie lediglich 48 Tasten, davon keine rastende, das sind 2 bzw. 7 weniger als beim IC-756, dazu 5 LEDs. Zusammen mit der Integration des Anzeigeinstrumentes in das LC-Display ließ sich so die Frontplatte gegenüber dem IC-756 deutlich schmaler machen. Trotzdem erreicht der IC-746 durch die etwas größere Höhe und mehr Tiefe fast genau das Volumen des IC-756.

Was unterscheidet nun beide Geräte? Pauschal könnte man sagen: statt zweitem Empfangskanal das 2-m-Band und ein paar kleine Features weniger. Die 100 W auf 2 m erzeugt übrigens eine separate Endstufe mit 2 x 2 SC 2694 parallel, während für die anderen Bänder ebenfalls 2 x 2 SC 2694, aber im Gegenteil, zuständig sind. Bis zum Treiber läuft alles über dieselbe Schiene. Als min. Sendeleistung sind 5 W (außer AM: 2 W) angegeben; praktisch lassen sich 3 W einstellen, was „normgerechten“ QRP-Betrieb erlaubt, allerdings nur bei reichlichen

Energieressourcen, denn der Empfänger braucht bereits 1,6 A, und eine für 100 W ausgelegte Endstufe hat bei QRP freilich keinen sonderlich guten Wirkungsgrad. Auch der IC-746 braucht ein externes Netzteil, das bei 13,8 V ± 15 % 20 A liefern kann.

Im Gegensatz zu IC-706 Mk 11 und IC-756 faßt der Neue statt zwei insgesamt drei Zusaufilter (s.u.), und zwar zwei für die 2. ZF (9,01 MHz) und eines für die 3. ZF (455 kHz). Sie sind allerdings nicht unbedingt optimal nutzbar, denn es lassen sich ohne weiteres nur die für jede Betriebsart separat vorher im Menü näher bestimmten Einstellungen „schmal“ oder „breit“ wählen. Für CW kann man aber beispielsweise noch Filter mit 250,350 und 500 Hz Bandbreite kaufen, für SSB (AM) solche mit 1,8, 1,9, 2,8 und 3,3 kHz. Wenn ich eben beispielsweise bei CW auch gern mit mehr als 500 Hz auf die Suche gehen will, gelänge eine mehr als zweistufige Umschaltung also nur durch Abtauchen in die Tiefen des Menüsystems.

Der Zugang zu den vielen Funktionen gelingt wie beim IC-706 oder IC-756 über ein Menüsystem in Verbindung mit „Softkeys“ unter dem Display, deren jeweilige Bedeutung durch auf dem Display erscheinende Bezeichnungen deutlich wird, und schließlich mittels kurz, länger und/oder mehrfach gedrückter Tasten, die ggf. je nach Sendert unterschiedliches bewirken.

Es blieb trotzdem Platzmangel, und so sind die vier Achsstummel unten links, u.a. für das CW-Tempo und die Sendeleistung, schwer bedienbar. Auch mein Ärgernis vom IC-756, daß man ständig die sehr dicht untereinanderliegenden Softkeys bzw. Betriebsartentasten verwechselt, blieb erhalten.

Der Abstimmknopf mit Schwungradeneffekt und verstellbarer Bremse sowie mitdrehender, aber für meine Finger zu kleiner Griffmulde, läuft hervorragend, und die klappbaren Füße bringen das Gerät auf der Schreibtischplatte gerade in die richtige Schräglage, auch bezüglich der Höhe des Abstimmknopfes.

Das geschickt gegliederte Handbuch (es lag zunächst nur in Englisch vor, soll aber in Deutsch nachgeliefert werden) erklärt erst, einmal alle Bedienelemente, geht dann die Betriebsarten durch und nutzt dabei Querverweise zu den nachfolgenden Teilen Send&E, Empfang und Spezialfunktionen. Hoch zu loben liegen ein Übersichtsschaltplan und vollständige Stromlaufpläne bei. Die technischen Daten weisen leider keine Angaben über IP oder dynamischen Bereich aus, doch benahm sich der IC-746 auf dem abendlichen 40-m-Band durchaus nicht schlechter als vergleichbare Geräte. Der Empfänger stellt bis 60 MHz zwei wahl-

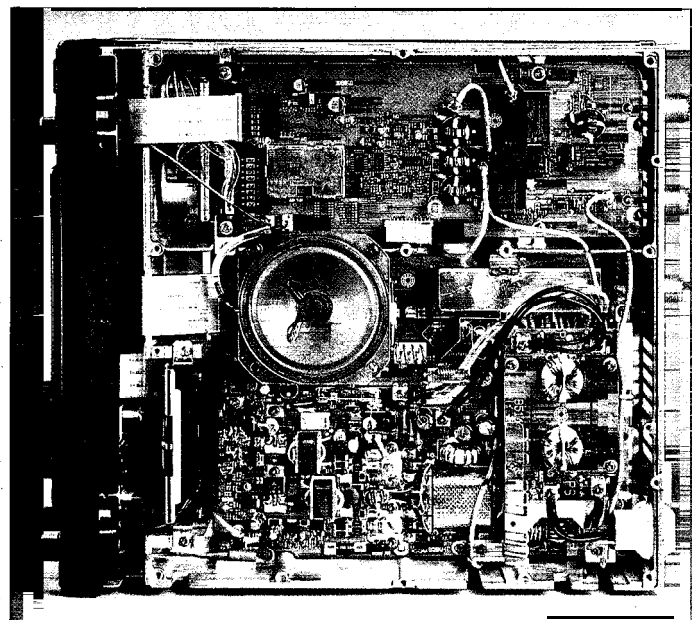
weise zuschaltbare Vorverstärker mit 10 bzw. 20 dB und auf 2 m einen Verstärker mit 11 dB, dazu einen 20-dB-Abschwächer (weniger wäre hier wahrscheinlich mehr) zur Verfügung, um sich allen Empfangsbedingungen anpassen zu können. Der Empfangsbereich des Transceivers reicht von 30 kHz bis 60 MHz und in der getesteten europäischen Version 03 von 144 bis 146 MHz. Die realen Sendefrequenzbereiche, die Icom-typisch etwas ausgedehnter sind als bei anderen Fabrikaten, finden Sie in einer Tabelle.

Auch auf der Sendeseite findet der Operator seine **Schmäckerchen**. Bis zwischen die Zeichenelemente hörendes Voll-BK, eine eingebaute elektronische Squeezetaste (natürlich auch andere Gebermodi wählbar) für quasi kontinuierlich einstellbare 7 bis 56 WpM, vier Textspeicher für je bis zu etwa 50 Zeichen (wobei die Programmierung des Textes nicht durch Paddeleingabe erfolgt, sondern zeichenweise mit dem Abstimmknopf) inklusive Textwiederholung nach einer Empfangsperiode von 1, 2, 10 oder 30 s und automatische Generierung

Paßbandtuning, Störaustaster und ggf. nachgerüstete Filter zur Optimierung bei. Wer seine Gegenstation schnell und präzise einstellen möchte, nutzt das bei CW und RTTY verfügbare 1/4-Tuning mit konstanter Schrittweite, aber weniger Schritten je Abstimmknopfumdrehung. Auch für **Packet-Radio** ist der IC-746 sowohl auf KW wie auf 6 m und 2 m gerüstet.

■ **Telefonie**

Bei SSB, AM und FM aktiviert die Taste, die bei CW das DSP-Filter einschaltet und seine Bandbreite bestimmt, das automatische Notchfilter, das sehr schnell drei und mehr Störträger verschwinden läßt. Auf S-Meter und Regelung wirkt das Notchfilter trotz der DSP auf 15,625 kHz nicht. Bei AM wird richtige Zweiseitenbandmodulation und nicht etwa nur SSB mit Träger erzeugt. Die max. Trägerleistung liegt bei 40 W. Der Sprachprozessor wirkt bei SSB und AM, jedoch nicht bei FM. Er hebt leise



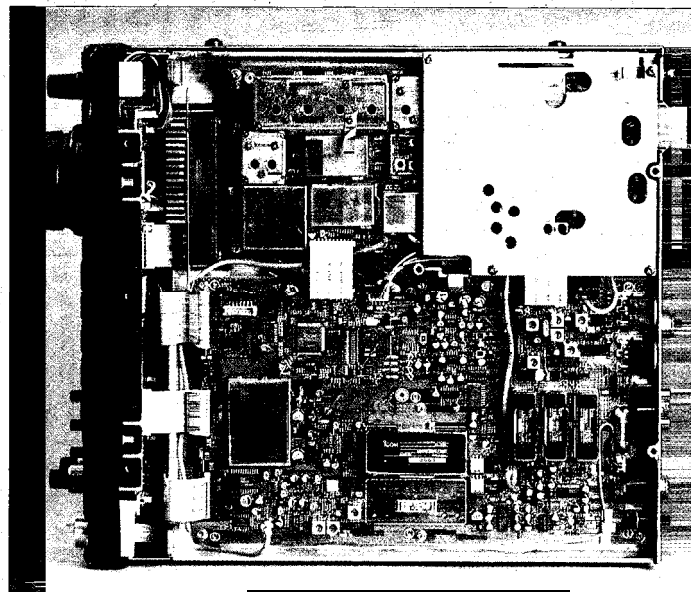
Ansicht von oben in den geöffneten IC-746. Das stabile zwangsgekühlte Druckgußgehäuse kommt auch beim Dauersenden ohne Kühlrippen aus.

■ **CW und Digimodes**

Der IC-746 zeigt ein weiteres Mal, daß die Gerätehersteller offenbar noch langst nicht an das baldige Ende der **Telegrafie** glauben. Das Gerät verfügt neben den Nachrüstmöglichkeiten für schmalbandige Filter auch über die drei DSP-Filterbandbreiten 80, 160 und 320 Hz, wobei sich die Mittenfrequenz wie bei der Pitch-Einstellung zwischen 300 und 900 Hz variieren läßt. Letztere hat einen eigenen Steller und beeinflußt gleichsinnig Mithörton und CW-Ablage. Ein übriges für guten Empfang tut die auch bei CW einschaltbare und in ihrer „Scharfe“ einstellbare Rauschunterdrückung. Hat man eine Station richtig eingestellt, und kommt dann QRM auf, schaltet man einfach auf 80 Hz und lehnt sich entspannt zurück. Zusammen mit der Rauschunterdrückung wird ein eigentlich nicht mehr lesbares Signal zu einem noch einigermaßen lesbaren.

Innenansicht des IC-746, von unten gesehen. Es lassen sich drei ZF-Filter (zwei auf 9 MHz, eines auf 455 kHz), wie hier geschehen, einfach durch Stecken nachrüsten.

Fotos: FA

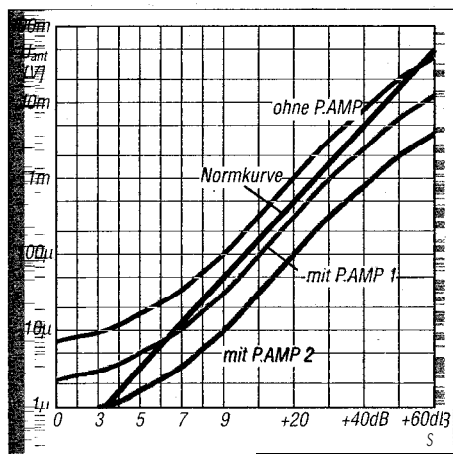


von Contestnummern. Außerdem sind die Zeichen mit einer Anstiegszeit von etwa 3 und einer Abfallzeit um 2 ms verrundet, so daß sich keine benachbarte Station über Tastclicks beklagen sollte. Bei sehr hohen Tempi erscheinen die Punkte, vor allem bei Voll-BK, verkürzt, was sich natürlich nicht durch die (per Menü) verlängerbaren Striche ausgleichen läßt. Auch der IC-746-Nutzer kann wieder die Up/Down-Tasten des Mikrofons als Tastenpaddel „mißbrauchen“.

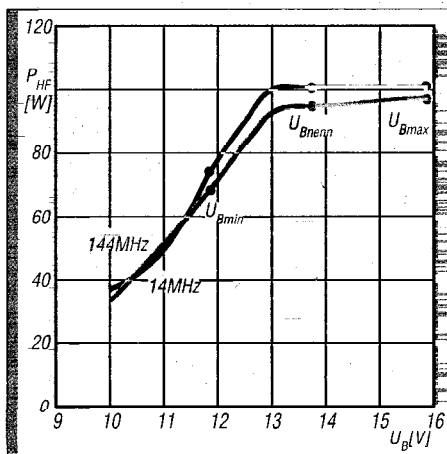
RTTY bietet beim Senden nicht nur FSK mit je drei wählbaren Markfrequenzen und Shiftwerten, Invertierungsmöglichkeit von Mark und Space, sowohl bei Empfang wie beim Senden, sondern auch unbeschränkte Sendedauer mit voller Leistung. Der leise Lüfter läuft dabei erst beim Senden an. Empfangsseitig tragen DSP,

Passagen der Sprache je nach Stellung des an der Geräterückseite befindlichen Stellers um das 1,5- bis 12fache (3,5 bis 21,5 dB) an. Die Voreinstellung lag beim 10fachen (20 dB). Dabei werden gleichzeitig die Tiefen abgesenkt, wie die rote Kurve in dem Sendefrequenzgang zeigt (auf 1 kHz normiert!). Die Frequenzangeinstellung bei SSB verschiebt übrigens offensichtlich nur die (sehr flache) Sende-Filterdurchlaßkurve relativ zur Trägerfrequenz um etwa ± 200 Hz, wobei der Frequenzgang des NF-Verstärkers eine Ausdehnung unter 100 Hz verhindert. Ich empfang den Klang des Sendesignals bei der 2/3-Position des Kompressionspotentiometers sowie + 10 der Frequenzangeinstellung für DX-Betrieb optimal. Das Gegenstück zum Mithörton bei CW

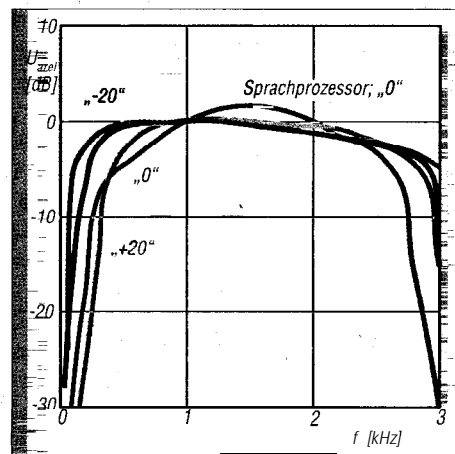
Nutzbare Sendefrequenzbereiche (Version 03)	
1,8 ... 2,0 MHz	20,9 ... 21,5 MHz
3,4 ... 4,1 MHz	24,4 ... 25,1 MHz
6,9 ... 7,5 MHz	28,0 ... 30,0 MHz
9,9 ... 10,5 MHz	50,0 ... 54,0 MHz
13,9 ... 14,5 MHz	144,0 ... 146,0 MHz
17,9 ... 18,5 MHz	



Die S-Meter-Kurve (7 MHz, CW, 2,4 kHz) hat das Standard-Aussehen: Über S 9 stimmt sie teils sehr gut; unter S 6 rührt sich ohne Vorverstärker nichts mehr. Die Betriebsart bleibt bei der Anzeige praktisch ohne Einfluß. Auch die Unterschiede zwischen den Bändern sind außer für 2 m unerheblich, s. Tabelle unten.



Ausgangsleistung auf KW und 2 m in Abhängigkeit von der Betriebsspannung (FM). Bis herunter zu 13 V bleibt die Ausgangsleistung praktisch konstant, und erst in der Nähe von 10 V, geht nichts mehr. Die Displayhelligkeit entgegen der Lüfterdrehzahl von Betriebsspannungsschwankungen unabhängig.



SSB-Sendefrequenzgänge über alles (gemessen mit konstant 5 W Ausgangsleistung, 14 MHz, USB). Die Frequenzgangeinstellung verschiebt offensichtlich die (sehr flache) Sendefilterdurchlaßkurve; erst der Sprachprozessor liefert eine für die Kompression auch notwendige weitergehende Tiefenabsenkung.

ist der **Monitor**, der das Mithören und vor allem Beurteilen von Qualität und Charakter des gesendeten Telefonesignals gestattet. Leider reichte mir auch bei Maximalstellung nach Menü der Pegel nicht aus, um eine adäquate Lautstärke gegenüber einem stärkeren Empfangssignal zu erreichen, so daß man immer noch den Lautstärkesteher bemühen muß. Lediglich bei auf Maximum gestelltem Sprachprozessor genügt der Pegel annähernd.

FM ist bei diesem Gerät nicht Beiwerk, wie sonst von vielen KW-Funkern ohne Interesse an IO-m-Relais empfunden, sondern hinsichtlich 2 m sehr wichtig. Die **Relais-Shift**-werte lassen sich für KW, 6 und 2 m getrennt programmieren, wobei 6-m-Relais bei uns einstweilen noch Theorie sind. Interessant die Wahlmöglichkeit zwischen den Bandbreiten 8 kHz und 12 kHz, was für Relais im 12,5-kHz-Raster von Vorteil ist. Der IC-746 kann nicht nur die 50 CTCSS-Töne senden und auswerten, sondern auch erkennen und speichern sowie in unserer Europaversion selbstverständlich einen 1750-Hz-Tonruf zum Auftasten von Relaisfunkstellen erzeugen.

Die **Vox-Schaltung** arbeitet in allen Tele-

foniebetriebsarten und läßt sich durch die drei Einstellmöglichkeiten für Empfindlichkeit, Anti-Vox und Abfallzeit gut an die eigenen Wünsche anpassen. Die Einstellung der Abfallverzögerung bei **Semi-BK** im Telegriemodus erfolgt davon unabhängig.

■ Paßbandtuning

Sehr angenehm: Beidseitiges Paßbandtuning einschließlich einer symbolischen Darstellung der jeweiligen Einstellung rechts unten im Display. Nun könnte man denken, daß damit Zusatzfilter überflüssig werden, weil man ja die Filterflanken „bis auf Null“ aufeinanderschieben kann (oder auch gleichsinnig versetzen, um die Mittenfrequenz zu ändern), ist das wegen der im Vergleich zu einem schmalen **Nachrüstfilter** doch nicht die echte Alternative, denn die Filterflanken der am Paßbandtuning beteiligten Filter sind eben erheblich flacher als die eines solchen **Nachrüstfilters**. Praktisch war bei einer gerade noch tragbaren Absenkung der Mittenfrequenz von 6 dB lediglich eine **6-dB-Bandbreite** von etwa 400 Hz erreichbar (-20 dB bei 800 Hz). In Verbindung mit den DSP-CW-Filterung erscheint diese Variante für den Gelegen-

heitstelegrafisten aber durchaus annehmbar.

■ XFC, RIT/ Δ TX und Schnellabstimmung

Dem DXer erlaubt die sehr gut gelöste Kombination von Schnell-Split und XFC sofortiges Reagieren im Pile-Up. **Schnell-Split** schaltet einerseits Split ein und setzt zugleich den anderen VFO auf die Frequenz des gerade genutzten (oder auf einen vor-einstellbaren Versatz). Drücken der XFC-Taste bringt danach das Geschehen auf der Split(sende)frequenz zu Gehör und verändert gleichzeitig die Anzeige der Splitfrequenz im Punktmatrixfelds des Displays auf die Differenz zwischen beiden Frequenzen.

Weniger gut ist die Alternative mit RIT und ATX gelöst. Einmal liegen die zugehörigen Bedienelemente im „Griffschatten“ des Abstimmknopfs, außerdem werden nur die Ablage und nicht die erreichte Frequenz angezeigt, diese Werte auch in keinen der Speicher übernommen, und schließlich bleiben die Einstellungen über alle Bänder konstant. Positiv: Findet man mit der RIT eine neue interessante Station, kann man durch längeres Drücken der RIT-Taste die Ablage zur **Ur-Frequenz** addieren und so die VFO-Grundfrequenz auf die der neuen Station bringen, wobei sich die RIT sinnvoll auf Null zurücksetzt.

Ein bedientechnisch wichtiges Detail besteht im schnellen Frequenzwechsel: Hier führt einmal eine höhere Umdrehungsgeschwindigkeit des Abstimmknopfs zum Hochschalten der Abstimmschrittweite auf das Fünffache (50 Hz), außerdem besteht die Möglichkeit, mit der Taste TS (Tuning Step) die Abstimmschrittweite nach Betriebsarten getrennt auf einen per Menü vorgewählten Wert heraufzusetzen.

S-Meter-Anzeige für S 9 und Verstärkungswerte der Vorverstärker					Senderausgangsleistung		
Frequenz [MHz]	U _{ant} für S9 [µV]	Verst. PAMP1 [dB]	Verst. PAMP [dB]	Dämpfung ATT [dB]	Frequenz [MHz]	P _{HFmax} (CW, FM) [W]	P _{HFmax} (AM) [W]
1,8	120	9,9	20,3	19,0	1,8	106	44
3,5	111	10,1	19,4	18,9	3,5	104	42
7,0	101	10,6	20,2	19,2	7,0	101	41
10,1	103	10,4	20,4	19,5	10,1	101	41
14,0	103	10,4	21,0	19,8	14,0	101	41
18,1	102	9,5	20,8	20,3	18,1	101	41
21,0	107	9,3	20,8	20,5	21,0	100	41
24,9	120	9,9	20,9	20,2	24,9	100	41
28,0	124	11,6	21,2	19,8	28,0	98	41
50,0	155	12,2	20,0	19,7	50,0	97	40
144,0	66	10,9		19,1	144,0	90	42

■ P_{min} bei CW und FM: 3 W

■ **S-Meter**

Der Skalenverlauf (s. **Diagramm**) zeigt die inzwischen als Standard zu bezeichnenden Schwächen, insbesondere, daß schwache Signale nicht mehr angezeigt werden. Nicht recht verständlich, daß die Stufung bis S 9 in halben S-Stufen (theoretisch 3 dB, praktisch teils nur 0,5 dB) erfolgt, darüber geht es dann, immer zwei breite Balken zugleich, in 10-dB-Schritten weiter. Erklärlich wäre das lt. Handbuch dadurch, daß jeder Balken unter S 9 einem Pixel auf dem Scope-Display entspricht, was aber nicht zu bestätigen ist, s.U. Gut andererseits, daß die Anzeige kaum von der Betriebsart und auf KW ebenso wenig vom Band abhängt (Tabelle).

■ **Speicher**

Zuerst sind da die Band-Stapelregister zu nennen, die je Band drei zuletzt eingestellte Kombinationen **Frequenz/Betriebsart** aufbewahren, wobei ein beliebig belegbares zwölftes, das General Coverage Band, zusätzliche Freizügigkeit bringt.

99 Speicher, dazu zwei für die Scangrenzen und ein per besonderer Taste anwählbarer Anrufkanal, sollten für übliche Anforderungen, auch die des 2-m-FM-Betriebs, ausreichen, zumal das Speichern und Abrufen der 99 Plätze über den extra Drehschalter wirklich unkompliziert ist. Die Benutzung kann man sich außerdem durch zuordenbare Speicherbezeichnungen von bis zu neun Punktmatrix-Zeichen erheblich erleichtern, wobei alle 127-Standard-ASCII-Zeichen, also nicht nur Buchstaben und Ziffern, aber keine Umlaute verfügbar sind. Die Auswahl dieser Zeichen erfolgt bei der Belegung über den Hauptabstimmknopf.

Nicht zu verachten sind darüber hinaus die fünf (umzukonfigurieren auf zehn) Kurzwahlspeicher, die es nach dem Prinzip „zuletzt rein – zuerst raus“ erlauben, beim Übers-Band-Drehen gefundene Stationen schnell wieder zurückzuholen.

■ **Band Scope und Scanfunktio**

Das „Simple Band Scope“ erinnert eher an den IC-706 als an den IC-756. Es verfügt aber horizontal über 2 x 30 Frequenz- und vertikal über 14 Amplitudenstufen. Ein Scandurchlauf dauert etwa 1 s; der Empfänger bleibt dabei stumm, während man am S-Meter das Überfahren starker Signale verfolgen kann. Die Scanschrittweite läßt sich von 500 Hz über 1, 2, 5, 10 und 20 kHz bis 25 kHz verändern, was einer Scanbreite von ±15 kHz bis ±750 kHz entspricht. Da die Bandbreite beim Suchen der gerade eingestellten des Empfängers entspricht, ergeben auch die 500-Hz-Stufen bei entsprechendem ZF-Filter eine gute Auflösung.

Andererseits führt eine im Verhältnis zur Bandbreite zu große Schrittweite logischerweise zu Lücken in der Darstellung.

Nach dem **Scanstop** bleibt die letzte Darstellung erhalten und mittels einer mit dem VFO gleichlaufenden Marke kann man den dargestellten Frequenzbereich abfahren und die angezeigten Signale aufsuchen.

Obwohl lt. Handbuch die Amplitudenstufen des Scopes mit den S-Meter-Segmenten von S 1 bis S 9 verknüpft sein sollten, stellte ich erst ein Reagieren ab einer S-Meter-Anzeige von S 5 fest, 6 Pixel bei S 9 und „Vollausschlag bei S 9 +40 dB. Auch wegen der im unteren Bereich abgeflachten S-Meter-Kurve erkennt also das Scope schwache Signale nicht bzw. es empfiehlt sich, unter Berücksichtigung der Großsignalfestigkeit einen Vorverstärker einzuschalten.

Das normale **Scannen** verläuft im VFO-Modus zwischen zwei wahlbaren Grenzen. Interessanter ist der sog. Af-Scan, der einen wahlbaren Bereich symmetrisch um die gerade eingestellte Frequenz abarbeitet und ggf. nach Auffinden eines Signals mit der Fein-Af-Option die Scanschrittweite auf 10 Hz herabsetzt. Beim Scannen der Speicher-

plätze kann man in einem zweiten Modus dafür sorgen, daß nur vorher ausgewählte an die Reihe kommen.

■ **Antennenabstimmgerät**

Das Antennenabstimmgerät kompensiert lt. technischen Daten auf KW s-Werte bis 3 (50 MHz bis s = 2,5) und sollte im Sinne voller Ausgangsleistung ab s = 1,5 eingeschaltet werden. Dabei setzt es etwa 10 % der übertragenen Leistung im Wärme um. In der Praxis kann man je nach Frequenz und konkreter Impedanz auch weit höhere **Stehwellen**-Verhältnisse in den grünen Bereich bringen. Die alle 100 kHz abgespeicherten Werte ermöglichen den schnellen Zugriff auf einmal gefundene Einstellungen. Bei Empfang ist das Antennenabstimmgerät nicht wirksam.

■ **Fazit**

Der IC-746 ist ein Gerät, das sich gut und fast intuitiv bedienen und auch sonst kaum Wünsche offen läßt, wozu DSP und eingebautes Antennenabstimmgerät beitragen.

Technische Daten (Herstellerangaben)		Empfänger	
Allgemein		Empfindlichkeit:	
Frequenzbereiche		USB, LSB, AM, RTTY 0,16 µV ³	
Empfang	0,300 ... 60,000 MHz ¹	(10 dB S/N)	(1,8 ... 29,990 MHz)
	108,000 ... 174,000 MHz ¹		0,13 µV ⁴ (50 MHz)
Senden	1,800 ... 1,999 MHz ²	AM (10 dB S/N)	0,11 µV ⁵ (144 MHz)
	3,500 ... 3,999 MHz ²		1,3 µV (0,5 1,799 MHz)
	7,000 ... 7,300 MHz ²		2,0 µV ³
	10,100 10,150 MHz		(1,8 ... 29,990 MHz)
	14,000 14,350 MHz	FM (12 dB SINAD)	1,0 µV ^{4,5} (50/144 MHz)
	18,068 18,168 MHz		0,5 µV
	21,000 ... 21,450 MHz		(28 29,990 MHz)
	24,890 ... 24,990 MHz		0,25 µV ⁴ (50 MHz)
	28,000 29,700 MHz		0,18 µV ⁵ (144MHz)
	50,000 54,000 MHz ²	Selektivität:	
	144,000 148,000 MHz ²	USB, LSB, CW, RTTY	>2,1 kHz bei -6 dB
Sendarten	USB, LSB, CW, RTTY, AM, FM	AM, FM-N	<4,0 kHz bei -60 dB
Speicherplätze	102 (99 regulär, 2 Scangrenzen und 1 Anrufkanal)	F M	>9,0 kHz bei -6 dB
Antennenbuchsen	3 x SO-239 (2 für KWRO MHz und 1 für 144 MHz; 50 Ω)		<20,0 kHz bei -40 dB
Arbeitstemperatur	-10 °C ... 60 °C		>12 kHz bei -6 dB
Frequenzstabilität	< ± 200 Hz für 1 60 min nach dem Einschalten, danach <-30 Hz/h bei +25 °C; bzw. <± 350 Hz bei 0 °C ... +50 °C		<30 kHz bei -50 dB
Frequenzauflösung	1 Hz	Rauschperrenempfindlichkeit:	
Betriebsspannung	+13,8 V Gleichsp. ± 15%	USB, LSB, CW, RTTY	< 5,6 µV
Stromaufnahme		F M	< 1,0 µV
Senden m. P_{max}	20,0 A	Nebenempfangs- und Spiegelwellenselektion ⁶ :	
Empfang, standby	1,8 A	KW, 50 MHz	> 70 dB
max. Lautstärke	2,0 A	144 MHz	> 60 dB
Maße (B x H x T/mm)	287 x 120 x 316,5	RIT-Variation	± 9,999 kHz
Netztaste	8,5 kg	NF-Ausgangsleistung (U _B = 13,8 V; R _L = 8 Ω)	> 2,0 W
C-V-Steckverb.	zweipolig, 3,5 mm	Sender	
		Ausgangsleistung	
		KW, 50 MHz	5 100 w
		KW, 50 MHz, AM	5 ... 40 w
		144 MHz	5 . 100 w typ.
		144 MHz, AM	5 40 w
		Modulationssystem:	
		USB, LSB, AM	Balancemodulator
		F M	variable Reaktanz
		unetw. Aussendungen:	
		KW	< -50 dB
		50 MHz, 144 MHz	< -60 dB
		Trägerunterdrückung:	40 dB
		Seitenbandunterdr.: ATX-Variation	55 dB
			± 9,999 kHz
		Mikrofonbuchse	achtpolig, 600 Ω

¹ außer bei einigen Frequenzbereichen
² abhängig von der Version
³ Vorverstärker 1 eingeschaltet
⁴ Vorverstärker 2 eingeschaltet
⁵ Vorverstärker eingeschaltet
⁶ außer ZF-Durchschlag auf 50 MHz

THS730 A: Digitales Echtzeit-Laboroszilloskop mit 200 MHz und 1 GS/s im Handheld-Format,

Dipl.-Ing. ULF KEILING, K&S ELEKTRONIK

Die Tektronix-THS-700-Serie ist die leistungsstärkste auf dem Markt befindliche Serie von Handoszilloskopen. Das THS 730 A bietet 200 MHz Bandbreite bei 1 GS/s Abtastrate je Kanal, die höchste, die bisher in einem Handheld-Oszilloskop erzielt wurde – und ist vierzigmal schneller als sonst üblich.

Das THS 730 A bietet nicht nur 200 MHz Bandbreite bei 1 GS/s Abtastrate je Kanal, sondern dank der patentierten Isolated Channel™-Architektur auch hohe Sicherheit. Das Scope kann zuverlässig beide Kanäle erfassen, auch wenn sie auf unterschiedlichen oder variablen Potentialen liegen. Beide Oszilloskop-Kanäle und das DMM sind unabhängig voneinander von der Erdung isoliert, eine Konstruktion, die den Prüfling und den Benutzer schützt.

■ Einsatz und Features

Beim Testen von elektronischen Hochgeschwindigkeits-schaltungen sowie bei Wartung und Feldeinsatz ist ein vollständig ausgestattetes Meßgerät erforderlich, dessen Merkmale vor allem auf die Anforderungen der Elektrotechnik/Elektronik und der Leistungselektronik ausgelegt sind.

Die THS-Serie THS730A/720A/710A erfüllt diese Anforderungen durch große Bandbreiten 200/100/60 MHz, hohe Abtastraten 1GS/s; 500MS/s; 250MS/s, geringe Abmes-

Technische Daten

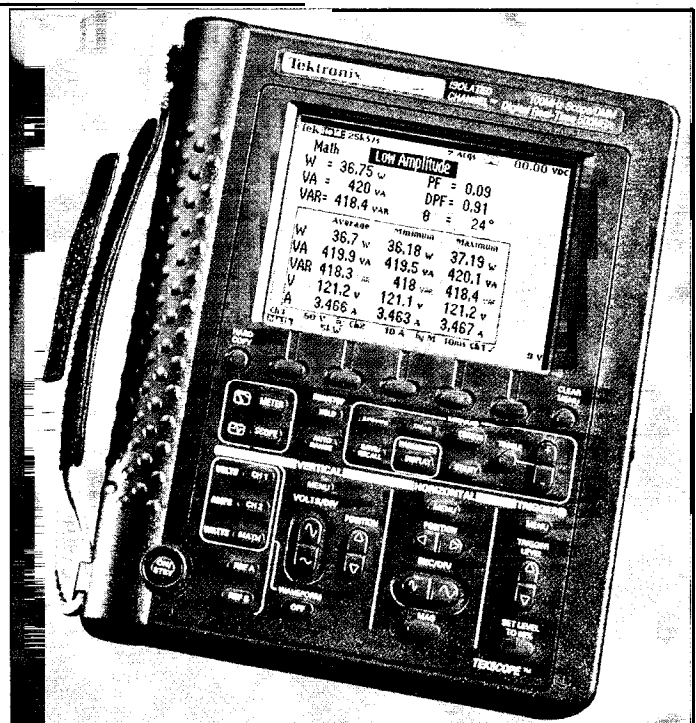
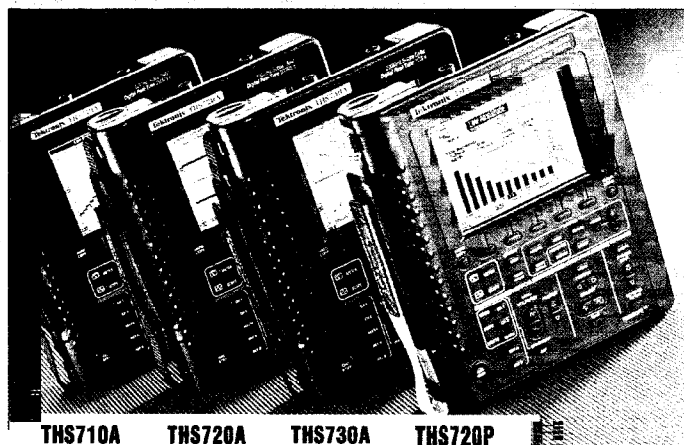
Bandbreite/Abtastrate:	
THS 710 A	60 MHz/250 MS/s
THS 720 A	100 MHz/500 MS/s
THS 720 P	100 MHz/500 MS/s
THS, 730 A	200 MHz/1 GS/s
Kanäle:	2 Kanäle, je 2500 Punkte
Triggerarten:	'Flanke, Impuls, Video ext.
Empfindlichkeit:	5 mV _{ms} , 50 V (bis 500 V m. 10: 1-Tastkopf)
vertik. Auflösung:	8 Bit
Cursormessungen:	Spannung, Zeit, Frequenz, Phasenwinkel
autom. Messungen:	21
DMM-Auflösung:	13 Stellen; 4000 Zählschritte
Sicherheit:	UL 3111-1; IEC1010; D I N 61010-1
Garantie:	3 Jahre
Abmessungen	
(B x H x T):	177 mm x 217 mm x 51 mm
Masse	1,45 kg
Lieferumfang:	
2 x Tastkopf P 6117 10:1; Meßkabel DMM, NiCd-Akkupack; Netzadapter; Tragetasche; RS-232-Adapterkabel; Kalibrierzertifikat	

wobei die interne Schaltung des THS während der Messung sicher auf Schutzleiterpotential liegen kann. Dadurch wird es z.B. in Schaltnetzteilen möglich, gleichzeitig auf der Primar-(Netz-) und Sekundärseite zu messen, ohne Signalverkopplungen, Störeinkopplungen, Erdschlüsse und letztlich auch Sicherheitsmangel im Personenschutz hinnehmen zu müssen.

Das THS 720 P ist speziell für Messungen in der Leistungselektronik konzipiert und wird mit Hochspannungstastköpfen, einer automatischen Leistungsmeßfunktion einschließlich Gesamtoberwellen-Verzerrungen und Leistungsfaktormessung (s. Darstellung im Display, Bild 2) sowie einer diesbezüglichen FFT-Funktion ausgeliefert.

Die THS-Serie verwendet die gleiche grafische Bedienoberfläche wie alle TEK-Industriestandard-Laboroszilloskope der Serie TDS (s. Bild 3). 21 automatische Messungen, Zehnfach-Setupspeicher, Zweifach-Referenzkanalspeicher sowie umfangreiche Mathematikfunktionen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Leistung), verzögerte zweite Zeitbasis, Sehr helles LC-Display (320 x 240) und etwa zwei Stunden Batteriebetrieb runden die Leistungsmerkmale ab.

Der externe Triggereingang ist TTL-kompatibel und gestattet z.B. eine Synchronisation auf schnelle Ereignisse. Die meisten Meßsignale besitzen in der Praxis eine variable Amplitude, Frequenz oder Signalform (Bild 4). Nur durch schnelle Aktualisierungsraten und digitale Echtzeiterfassung können die THS-Scope Einzelschüßereignisse mit voller Bandbreite gleichzeitig auf beiden Kanälen zeigen.



sungen sowie durch die Isolated Channel™-Architektur. Hinter diesem Begriff verbirgt sich die komplette optische Potentialtrennung der Eingänge CH1; CH2 und DMM gegenüber dem Hauptchassis. Folglich dürfen an den Eingängen (CH1, CH2, DMM) Meßobjekte mit verschiedenen Bezugspotentialen (mit entsprechenden „Proben“ bis 600 V gegen Erde) gemessen werden,

Bild 1: Die THS-7-Serie von Tektronix
Bild 2: Helles Display und leichte Bedienbarkeit zeichnen die THS-Serie aus. Angezeigt wird hier eine Leistungsmessung.

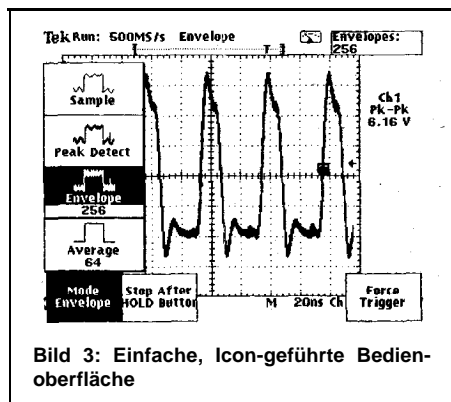


Bild 3: Einfache, Icon-geführte Bedienoberfläche

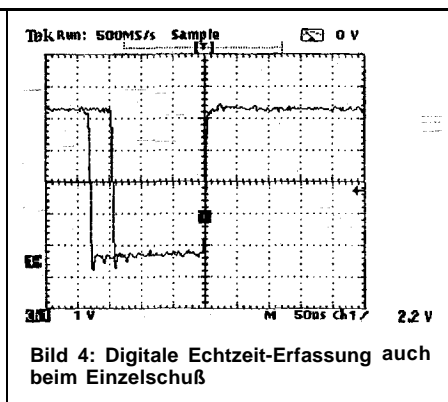


Bild 4: Digitale Echtzeit-Erfassung auch beim Einzelschuß

Spezielle Aufzeichnungsmodi (Sample, Peak Detect, Envelope, Average) machen den Einsatz der THS-Serie noch effizienter. Die Betriebsart Peak-Detect 'erfaßt Störspitzen bis zu 8 ns. Die Betriebsart Envelope (= Peak-Detect) schreibt alle Triggerereignisse mit einer definierten, einstellbaren Anzahl (2 ..-) übereinander; so lassen sich Signaljitter, Störungen und Häufigkeitsverteilungen sehr gut ermitteln. Der Average-Mode gestattet bei einstellbarer Anzahl (2 .. 256) eine Mittelwertdarstellung über eine bestimmte Triggeranzahl. Weiterhin verfügen die THS-Scope bei einer Ablenkzeit von mehr als 0,5 s/div über einen Rollmode zur besseren Live-Darstellung langsamer Ereignisse.

■ Spezielle Triggerfunktionen

Neben den üblichen Triggerarten Flanke und externe Triggerung besitzen alle THS-Geräte noch zwei besondere Triggerfunktionen, Impulstriggerung und Videotriggerung. Die Impulstriggerung nutzt als „Triggerpegel“ die einstellbare Pulsbreite, die Pulsart (pos./neg. Puls) und verschiedene Triggerbedingungen (z.B. Triggerung, wenn Pulsbreite größer als eingestellter Wert usw.).

Die Pulstriggerung bietet gute Diagnosemöglichkeiten in Mikrokontrollersystemen, z.B. zur Untersuchung von Hold- und Setup-Zeit-Verletzungen. Die Videotriggerung

gestattet Triggerung auf Bild- und Zeilensynchronimpulse sowie auf bestimmte Bildzeilen z.B. zur Messung von Kamera- und Videosystemen.

■ Eitigebautes Digitalmultimeter

Das eingebaute, separate DMM verfügt über die Bereiche VDC; VAC; Widerstand; Diode; Durchgang und Zusatzfunktionen wie Min-, Max-, A-Min-Max-Anzeige sowie die Erfassungsmodi Mittelwert und Peak-Hold. Außerdem besitzt das DMM einen integrierten, grafischen Datenlogger mit 400 Meßwertspeichern und einer Abtastrate von minimal 1 min bis zu mehreren Stunden. Über eine extern anschließbare Stromzange/Meßshunt können Strommessungen im Gleich- und Wechselspannungsbereich vorgenommen werden. Während des Oszilloskopbetriebs ist der aktuelle Meßwert des DMM-Kanals im Display ablesbar (Bild 4).

■ PC-Kopplung und Dokumentation

Alle Geräte der THS-Serie verfügen über eine integrierte, ebenfalls potentialfrei vom Mainchassis isolierte RS-232-Schnittstelle. Sie dient als Druckerschnittstelle oder zur Steuerung aller Funktionen des Scopes via PC.

Zur Erstellung professioneller Dokumentationen sowie zur Fernsteuerung dient die Windows-Software Wavework V4. Alle ab-

gespeicherten Bilder und Meßdaten können für Dokumentationszwecke problemlos in bekannte Windows-Programme (Word, Excel, Paintbrush usw.) eingefügt und weiterverarbeitet werden.

Neu ist der integrierte Meßdatenlogger für Langzeit-Signalmessungen. Der Logger besitzt vier synchrone, zeitgesteuerte Kanäle, denen jeweils eine automatische Messung (z.B. Frequenz, Effektivwert, Amplitude usw.) zugeordnet wird. Die Meßzeit (0,5 s ... 1 h) sowie die Anzahl der Messungen lassen sich frei wählen. Nach erfolgter Aufzeichnung können die Meßwerte im Viewer dargestellt, gedruckt oder nach Excel exportiert werden.

Ein weiteres Tool stellt der Curve-Scanner für komplette, zeit- oder triggergesteuerte Kurvenaufzeichnungen einzelner Oszilloskopkanäle dar. Der Scanner eignet sich besonders zur Langzeitbeobachtung, Drift- und Trendbewertung sowie bei Triggersteuerung zur Aufzeichnung von fehlerhaften Ereignissen.

Mit der Funktion FFT können aufgenommene Meßdaten nachträglich analysiert werden. Das Tool verfügt über die Filter Rectangular, Hanning, Hamming und Blackmann Harris; weiterhin sind die Anzahl der Oberwellen, die Phasenunterdrückung für geringe Signalamplituden sowie die Länge der zu berechnenden Kurvenabschnitte einstellbar. Als Darstellungsarten sind Dämpfung, Tabelle, Spannung und Phasenwinkel wählbar.

Wavework verfügt über umfangreiche Fernsteuerfunktionen, einen komfortablen Setup-Editor und die Möglichkeit der Speicherung und Rückübertragung von Setups und Referenzkurven zum Scope. Für die Weiterverarbeitung von Kurvendaten kann der Nutzer sie in ein skaliertes Excel oder das Famos-Format exportieren.

Bezugsquelle: K&S Elektronik oHG; Dresdner Straße 86, D-09130 Chemnitz, Tel. (03 7 1) 44 9 1 20, Internet <http://www.ks-elektronik.t e e g e e . d e>

Das Multi-Media-Ereignis im Westen!

Mit Jahr für Jahr rund 80.000 Besuchern ist die HobbyTronic Computerschau die erfolgreichste Special-Interest-Ausstellung der Branche, zu der jedermann Zutritt hat.

Mit über 200 Ausstellern wendet sich diese junge und doch älteste und besucherstärkste Messe ihrer Art nicht nur an Hobby-Elektroniker, Computer-Freaks, Funker und Radio-Bastler, sondern auch an Semi-Profis und Profis,

Neben der Produktpräsentation informieren Computer-Clubs kostenlos über PC-Anwendungen und Fragen zum Thema INTERNET.

HobbyTronic
Computerschau
täglich 9-18 Uhr
22.-26.4.98
21. Ausstellung für PCs, Software,
Funk & Elektronik

Messezentrum Westfalenhallen Dortmund

Rheinlanddamm 200-44139 Dortmund · Telefon: 02 31/12 04-521 u. 525 · Telefax: 02 31/12 04-678 u. 880 · <http://www.westfalenhallen.de>

- Verkaufsausstellung mit breitem Angebot

- „Multi-Media“ mit neuesten Produkten

Sonderschauen:

- Computer-Kunst Von der Entwicklung bis zur Realisation: Computer-Künstler demonstrieren via Großprojektion die Entstehung faszinierender Computer-Kunst.

- Virtuelle Welten Erleben Sie selbst virtuelle Abenteuer in künstlich geschaffenen Räumen.

Westfalenhallen
Dortmund

Weitere topaktuelle Informationen per Faxabruf:
02 31 / 12 04-880
(Faxgerät auf „Abruf“ oder „Polling“ stellen, wählen und starten.)

Praxistest: Sangean ATS 909 – mehr als ein Weltempfänger für die Reisetasche

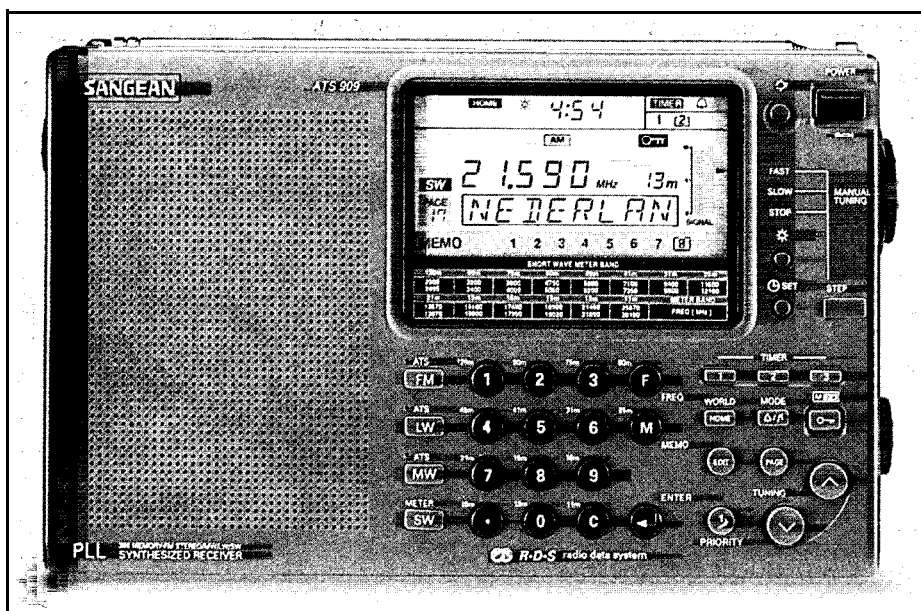
HEINZ EBERT

Der Weltempfänger im Reiseformat Sangean ATS 909 – inzwischen durch Presseberichte und Inserate bekannt und als das Original des letzten Siemens-Weltempfängers RK 777 ausgewiesen – erscheint zunächst als zeitgerechte Weiterentwicklung des Empfängers ATS 808, der Anfang der 90er Jahre mit gutem Gespür in Fernost für den deutschen Markt ausgesucht und als Siemens RK 661, aber auch als AIWA WR-D1000 eingeführt wurde. Der 20 mm breitere und 10 mm höhere Nachfolger entpuppt sich jedoch bei näherer Prüfung trotz Verbleibs in der gleichen Preisklasse nicht nur als KW/MW/LW/UKW-Empfänger mit ungeahnter Vielseitigkeit und hohem Bedienungskomfort, sondern auch quasi als Stationsempfänger im Mini-format.

Der Sangean ATS 909 befriedigt die Bedürfnisse sowohl eines sich vorwiegend in den klassischen Rundfunkbereichen tummelnden KW-Einsteigers als auch z.B. eines Amateurs mit (noch) C-Genehmigung, der gelegentlich die SSB-Sendungen seiner Freunde mitverfolgen oder sich auf die Morseprüfung vorbereiten will. Dies ergibt sich nicht nur aus dem gleichzeitigen Vorhandensein eines Drehknopfs und einer vollwertigen Zahlentastatur zur Frequenzwahl oder umschaltbare AM-Bandbreite, sondern auch dadurch, daß der Empfänger eine KW-Aktivantenne mühelos verträgt oder durch den Anschluß einer mit einfachen Mitteln selbst erstellten passiven „Magnetic Loop“-Antenne zum KW-Rundfunk-Weltempfänger „für den kleinen Schreibtisch“ wird.

Kennern des Marktes von KW-Reiseempfängern blieb seinerzeit nicht verborgen, daß dem legendären Mikroprozessor-urahn-Empfänger Sony ICF-2001 sowie seinem teuren Nachfolger IC-2001 D im Sangean ATS 803 eine zwar in der Leistung nicht ebenbürtige, aber doch aus Preis/Leistungs-Gründen beachtliche Konkurrenz erwuchs. Sozusagen den Ritterschlag erhielten die Produkte der Firma Sangean schließlich durch die Tatsache, daß die Firma Siemens das Gerät für wert befand, es bei Anpassung an ihre traditionsbewußten Vorstellungen bezüglich Design und Qualität unter ihrem Namen zu vertreiben.

So weiß der Insider, daß die erfolgreichen Weltempfänger des Hauses Siemens während der letzten 10 Jahre Produkte der in Taiwan seßhaften Firma Sangean waren.



Der Sangean ATS 909 verfügt neben einer Tastatureingabemöglichkeit für die Frequenz zusätzlich über einen Abstimmknopf, mit dem man beispielsweise SSB-Stationen im oberen oder unteren Seitenband in 40-Hz-Schritten einstellen kann. Werkfoto

Im Sommer 1996 erschien als letzter Siemens-Weltempfänger der RK 777, der sofort von allen Testern uneingeschränktes Lob erhielt. Mit der Schließung der Sparte Unterhaltungsgeräte bei Siemens verschwand dann auch dieser Empfänger vor schnell vom Markt – hätte man meinen können! In Wirklichkeit ist nun auch auf dem deutschen Markt das Originalprodukt, der ATS 909, frei zugänglich!

Ich habe nun sowohl an Hand des Studiums der von der Firma Pan-International bereitwillig zur Verfügung gestellten technischen Unterlagen als auch durch Tests weitere positive Eigenschaften dieses Empfängers gefunden, die in bisherigen Veröffentlichungen nicht auftauchten, einen ernsthaften Freund von Weltempfängern aber sicher interessieren.

■ Ausstattung

Wer erwartungsvoll die für einen Reiseempfänger voluminös geratene Verpackung öffnet, erhält nicht nur den ansprechend gestalteten und mit übersichtlichen Bedienelementen sowie einer ausklappbaren Stütze ausgestatteten Empfänger, der, wie von einigen Sony-Empfängern her bekannt, eine benutzerfreundliche Schrägaufstellung gestattet, sondern auch eine ansprechende Kunstledertasche, ein gewichtiges Netzteil mit automatischer Anpassung an die Netzspannungen 110 V/60 Hz bzw. 230 V/50 Hz (das ohne weiteres durch ein wesentlich leichteres für 220 V ersetzt werden kann, s.U.), dazu einen einfachen Stereo-Ohrhörer (den man ggf. ebenfalls durch ein besseres Modell mit Kopfbügel ersetzt) sowie einen, wie üblich, nicht mehr ganz aktuellen englischsprachigen „Guide to World Band Radio“. Die Bedienungsanleitung ist knapp, aber ausreichend und übersichtlich gestaltet.

■ Ungewöhnlicher Bedienungskomfort

Eine Besonderheit des ATS 909 ist die interessante Nutzung der insgesamt verfügbaren 306 Speicherplätze. Sie sind zunächst in 34 Seiten (Pages) zu je 9 Speicherplätzen unterteilt, wobei 29 Seiten dem KW-Bereich, je zwei, dem MW- und dem FM-Bereich und eine dem LW-Bereich fest zugeordnet sind. Für MW, LW und FM steht eine ATS-Funktion (Automatic Tuning System) zur Verfügung, die auf Knopfdruck die im gewählten Bereich am stärksten einfallenden Sender ermittelt und automatisch abspeichert. Dies ist eine besonders während des Urlaubs zu schätzende Hilfeleistung.

Die 29 Seiten des KW-Bereichs lassen sich dagegen so nutzen, daß man z.B. jeweils eine Seite einem bestimmten KW-Rundfunkdienst zuordnet (z.B. Deutscher Welle,

BBC, Radio Österreich usw.) und dort die zugehörigen Frequenzen abspeichert. Per Knopfdruck ermittelt der ATS 909 dann die in der Seite gespeicherte Frequenz mit dem stärksten Empfangssignal. Ab Werk sind zwar bereits alle 29 Seiten mit bekannten Sendern vorbelegt, doch kann man sich selbstverständlich seine eigenen **Sender/Frequenz-Menüs** zubereiten und abspeichern.

Zur Kennzeichnung dieser Menüs steht eine Edit-Funktion zur Verfügung, mit deren Hilfe man bei KW einer Seite einen Namen geben kann (max. 8 Buchstaben). In den übrigen Bereichen (MW/LW/FM) läßt sich jedem einzelnen Speicherplatz ein Sendername zuordnen. Bei FM nimmt einem dann die RDS-Funktion die Mühe der manuellen Editierung ab (falls der FM-Sender das entsprechende Signal auch abstrahlt). Enthält das RDS-Signal auch noch die CT-Kennung, automatisiert das sogar die Zeiteinstellung, sofern der Time-Set-Schalter auf Auto steht.

Einen weiteren ungewöhnlichen Komfort bietet die Priority-Taste, die sofort den hier gespeicherten Lieblingssender herbeiholt. Selbstverständlich sind auch alle heute bei, besseren Weltempfängern üblichen Kornfortleistungen wie Wecker, Sleep-Timer, Frequenz-Scanner sowie eine auf Städtenamen bezogene Weltzeituhr verfügbar. Besonders erwähnenswert ist schließlich die Umschaltmöglichkeit der Drehknopf-Abstimmung zwischen fast und slow, über die in der Regel erst wesentlich teurere KW-Stationsempfänger verfügen, während man sie in dieser Form sogar bei bekannten Reiseempfängern der oberen Preisklasse vermißt!

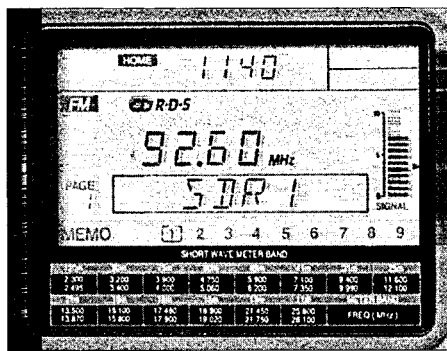
■ Technische Eigenschaften

Im LW- bis KW-Bereich arbeitet der ATS 909 als Doppelsuper mit einer ersten, über den AM-Empfangsbereichen liegenden Zwischenfrequenz von 55,845 MHz sowie einer zweiten von 450 kHz. Die nominelle Spiegelfrequenzdämpfung wird bei 15,1 MHz mit 42 dB angegeben und erscheint angesichts des getriebenen Aufwandes nicht allzu hoch (der laut einem Testbericht für den Grundig Satellit 500 ermittelte Wert liegt bei 58 dB). Hier setzt wohl der gedrängte Aufbau technische Grenzen, doch ist dieser Wert für den Rundfunkempfang auf üblichen KW-Bändern ausreichend. Die ZF-Durchschlagsfestigkeit auf 450 kHz hat dagegen einen professionellen Wert von nominell 76 dB.

Für 25,6 MHz wird eine maximale Empfindlichkeit unter 5 µV angegeben, für 15,2 MHz von etwa 8 µV; die SSB-Empfindlichkeit liegt zwischen 0,7 und 1,4 µV (bei einem Signal/Rausch-Verhältnis von 10 dB). Der Kenner weiß, daß hohe Emp-

findlichkeitswerte allein heute keine so große Bedeutung mehr besitzen und vielmehr ein brauchbarer Kompromiß zwischen Großsignalfestigkeit und Empfindlichkeit wichtig ist, insbesondere dann, wenn den europäischen Verhältnissen des KW-Rundfunkempfangs Rechnung getragen werden muß. Die angeführten Werte zeigen, daß die Entwickler des ATS 909 diese Zielsetzung vor Augen hatten und gut lösten, was durch eigene und auch fremde Empfangstests bestätigt wird.

Der Autoscanner stoppt laut Hersteller bereits bei einer Signalstärke von etwa 20 µV (bei FM bei 16 µV), der zweite Strich der Tuning-Anzeige benötigt ebenfalls um 16 µV (KW, FM).



legten *Abschirmung* des Kabels verlötet (die Abschirmung am Kabelende bleibt frei). Die Koppelspule wird innerhalb der großen Spule (beide in derselben Ebene) mit Isolierband befestigt, fertig! Als Knopf zur Abstimmung ist eine isolierte Ausführung erforderlich.

Durch den Anschluß einer derartigen Antenne und die damit erreichte hohe Vorselektion wird der ATS 909 zum „Weltempfänger-Star“ mit Empfangseigenschaften, wie sie sonst nur wesentlich teurere Stationsempfänger aufweisen! Wichtig ist dabei, hervorzuheben, daß ein zusätzlicher Antennenvorverstärker *unnötig* ist.

Features

- Digitale PLL-Frequenzsynthese,
- Steuerung der Empfängerfunktionen durch Mikroprozessor
- Abstimmungsmöglichkeiten per Drehknopf (umschaltbar fast/slow/stop), per Up/Down-Tasten, direkte Frequenzeingabe oder ATS-Funktion bei LW/MW/FM
- Direktaufbau von 14 KW-Rundfunk-Bändern
- Stereo/Mono-Betrieb und RDS-Funktion (FM)
- Umschaltbare Weltzeitanzeige
- Schallbuchse für ~~timegesteuerte Aufnahmen~~
- Tonschalter Nachrichten/normal/Musik
- Anschlüsse für Stereo-Kopfhörer und Line-Ausgang

Man könnte sich selbstverständlich auch eine fertige Loop-Antenne kaufen, aber die kostet möglicherweise mehr als der Empfänger! Wer mehr über den Selbstbau von Loopantennen wissen will, dem sei das Büchlein „Technik, Tips & Tricks rund um den Empfänger“ von Gerd Klawitter empfohlen.

Aktivantenne

Eine weitere Steigerungsmöglichkeit ist der Anschluß einer Aktivantenne. Die von mir verwendete ARA 30 von Dressler (Außenmontage) bringt im Zusammenspiel mit dem ATS 909 hervorragende Ergebnisse. Da die ARA 30 recht hohe Antennenspannungen liefert, ist es insbesondere bei dichter Bandbesetzung ratsam und notwendig, die **Empfängerempfindlichkeit** bei aufkommenden Nebengeräuschen (**Intermodulation**) mit dem an der linken Seite des Empfängers befindlichen Steller an den Antennensignalepegel anzupassen, wodurch bei richtiger Einstellung die Nebengeräusche ohne Einbuße des empfangenen Signals verschwinden.

Als sinnvolles Detail besitzt der Steller am empfindlichen Ende eine Raste, die die unbeabsichtigte Reduzierung der Empfindlichkeit, z.B. bei Benutzung der Teleskopantenne, verhindert (diesen Komfort gibt es erst beim Grundig Satellit 700).

Aber auch die für eine Mastmontage geeignete preiswerte Aktivantenne von

Commtel ergibt eine echte Steigerung der Empfangsleistung bereits bei Montage im Fensterbereich eines Zimmers.

Das Einstöpseln einer externen Antenne schaltet nicht nur die Teleskopantenne, sondern auch die eingebaute **MW/LW-Ferritantenne** ab; auf UKW bleibt die Wirkung der Teleskopantenne jedoch erhalten. Bei MW und LW bringen externe Antennen (gleich, ob Aktiv- oder Wurfantenne) jedoch keine merklichen Empfangsverbesserungen.

Umschaltbare AM-Bandbreite

Der engagierte Kurzwellen-Rundfunkhörer wird die Möglichkeit einer **Bandbreitenumschaltung** begrüßen. Sie gestattet einerseits den gesteigerten Hörgenuß z.B. von Musiksendungen ungestörter **KW/MW/LW-Sender** und andererseits die **verständlichere Aufnahme** der Nachrichtensendungen von zwischen dichten Nachbarn „eingeklemmten“ Sendern. Die ermittelten Bandbreiten des ATS 909 liegen in Stellung wide bei 6 kHz und bei narr. AM bei 4 kHz. Im doppelten Abstand (± 6 kHz bzw. ± 4 kHz) geht die S-Meter-Anzeige eines modulierten AM-Senders (Meßsender) bereits praktisch auf Null.

Diese Werte sind mit denen des bekannten Stationsempfängers Yaesu FR-8800 vergleichbar (breit) bzw. liegen knapp darüber (schmal). Letzterer kostete jedoch seinerzeit über 1800 DM. Eine **ähnliche** Größenordnung 'besitzt auch die Bandbreitenumschaltung des Grundig Satellit 500. In den technischen Unterlagen finden sich Nominalwerte von 6 bzw. **4,5 kHz**.

Fazit

Durch die Anschlußmöglichkeit externer KW-Antennen sowie der guten Verträglichkeit der Signale aktiver Antennen, die Bandbreitenumschaltung sowie nicht zuletzt des von vielen nach wie vor bevorzugten Drehknopfes für die Sendereinstellung, verläßt der ATS 909 den Rahmen eines kleinen „digitalen“ Reiseempfängers und wird zum „Mini“-Stationsempfänger.

Die durch die Digitalelektronik gebotenen Möglichkeiten sind z.T. einzigartig, z.B. das automatische Aufsuchen der stärksten Station innerhalb einer Seite. Da KW-Sender keine Kennung ausstrahlen, wird natürlich ein zufällig auf einer gespeicherten Frequenz sendender starker Fremdsender ebenfalls bevorzugt. Die Bedienung der digitalen Funktionen des ATS 909 ist dabei durchweg einfach und nach kurzer Eingewöhnung ohne Handbuch möglich.

Der ATS 909 ist in seiner Klasse sowohl ein sehr guter KW-Empfänger, bietet darüber hinaus gute Empfangsleistungen und überdurchschnittlichen Komfort im UKW-Bereich. Beachtet man seine geringe Größe

und Masse, so sind auch die Empfangsleistungen im **MW/LW-Bereich** beachtlich gut.

In senkrechter Stellung ist der ATS 909 allerdings, insbesondere bei voll ausgezogener Teleskopantenne, wenig standfest. Bei Kurzwellenbetrieb stellt man ihn am besten mittels der ausklappbaren Stutze auf der Rückseite schräg vor sich auf einen Tisch üblicher Arbeitshöhe. Für den Empfang stärkerer UKW-Sender **läßt sich** die Teleskopantenne auf 250 nun bis 400 nun einfahren, so daß auch senkrechter Betrieb (etwas labil) möglich ist.

Der Kurzwellenfreund wurde sich überdies für den AM-Empfang noch einen wahlweise einschaltbaren **Synchrodetektor** wünschen, wie von einigen höherwertigen **Sony-Empfängern** sowie vom Grundig Satellit 700 her bekannt. Der Wert für Kurzwellenhörer wird allerdings vielfach überschätzt, und er gehört eher zur Ausstattung wesentlich teurer Stationsempfänger.

Man muß in diesem Zusammenhang auch im Auge behalten, daß der Komfort des ATS-909-Digitalteils den z.B. den des letzten Grundig Satellit 700 bis auf die Zahl der Speicherplätze (64 bzw. 256 Memofiles zu je 8 Frequenzen) übertrifft!

*

Bezugsquelle für ATS 909 und Commtel-Aktivantenne: Tretter Funkelektronik, Ob der Steig 12, **89155 Erbach**, Tel. (0 73 05) 76 67, Fax (0 73 05) 2 26 41.

Technische Daten (Herstellerangaben)

Frequenzbereiche	
AM, LSB, USB	153 ... 29999 kHz
FM	87,5 ... 108 MHz
Empfangsprinzip	
KW, LSB, USB:	Doppelsuper
FM	Einfachsuper
Zwischenfrequenzen	
KW, LSB, USB: 1. ZF	55,845 MHz
2. ZF	450 kHz
FM	10,7 MHz
Bandbreite	
LW/MW/KW	4,5 kHz; 6 kHz
HF-Handeinstellung	nominiell 25 dB (18: 1)
„Schrittweite“*	
LW (fast/slow)	9 kHz/1 kHz,
MW	9 bzw. 10 kHz/1 kHz,
KW	5 kHz/1 kHz,
FM	100 kHz/50 kHz
Antennen	
	1,1 m lange Teleskopantenne, Ferritstab für MW/LW, 7 m lange Wurfantenne.
Speicherplätze	306 in 34 Seiten zu je 9
NF-Ausgangsleistung	300 mW
Stromversorgung	4 AA-Zellen 1,5V; externes 6-V-Netzgerät
Maße (B x H x T/mm):	215 x 133 x 38
Masse:	≈ 850 g
Deutschlandvertrieb:	Pan International
Empfohlener Preis:	499 DM

* bei SSB-Betrieb 40-Hz-Feinraster ohne Anzeige, jedoch mit Speicherung

Kompakte Frequenzzähler: gaga® FZ 301 F und FZ 302 F

Dipl.-Ing. MAX PERNER - DL7UMO

Für die schnelle Prüfung und Messung unterwegs sind batteriebetriebene Geräte vorteilhaft. Seit einiger Zeit sind auch kleine Frequenzzähler verschiedener Hersteller im Handel erhältlich. Zwei Typen, die gaga-Frequenzzähler FZ 301 F und FZ 302 F, wurden dahingehend näher untersucht, ob sie die Angaben der Hersteller erfüllen.

Der „kleinere“ der beiden Zähler, FZ 301 F, mißt einschließlich der BNC-Buchse für den Meßeingang 68 mm x 80 mm x 31 mm (B x H x T). Das Gehäuse besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium. Als Anzeige dient ein zehnstelliges LC-Display.

Der FZ 301 F ist ein reiner Frequenzzähler für den Bereich 1 MHz bis 3 GHz mit 50-Q-Eingang. Dabei können die Bereiche 1 bis 300 MHz bzw. 1 bis 3000 MHz gewählt werden. Der Hersteller gibt für das Gerät eine Empfindlichkeit von $< 0,8 \text{ mV}$ bei 10 MHz, $< 6 \text{ mV}$ bei 100 MHz, $< 7 \text{ mV}$ bei 1 GHz und $< 100 \text{ mV}$ bei 2,4 GHz an. Die maximale Eingangsspannung beträgt 15 dBm.



Bild 1: FZ 302 F (links) und FZ 301 F Foto: FA

Mittels der Taste Gate lassen sich vier Torzeiten wählen: 0,0625 s, 0,25 s, 1 s und 4 s. Damit ergeben sich im Bereich bis 300 MHz Anzeigaufösungen von 10 Hz, 1 Hz, 1 Hz und 0,1 Hz, im Bereich bis 3 GHz sind es 1000 Hz, 100 Hz, 10 Hz und 1 Hz. Eine kleine rote LED an der Frontplatte signalisiert die Toröffnungszeit. Der Hersteller gibt die Abweichung der Zeitbasis bei Raumtemperatur mit $< 1 \text{ ppm}$ an. Mit der Taste Hold kann man den letzten Anzeigewert einfrieren.

Bei Messungen in der Nähe von parasitären elektromagnetischen Quellen ist die Funktion Filter wichtig. Sie unterdrückt chaotische Anzeigen bei fehlendem oder zu schwachem zu messendem Signal und erwies sich vor allem bei der Überprüfung

der Geräte in der Nähe von Computern mehr als nützlich.

Das Display zeigt zudem mit 16 verschiedenen hohen Balken die relative Eingangsspannung unkalibriert an. Hierdurch läßt sich kontrollieren, ob überhaupt ein Signal anliegt und mit etwa welchem Pegel. Das unbeleuchtete Display zeigt neben den erwähnten 10 Stellen für die Frequenz ggf. noch „Filter“ sowie im Bereich 3 GHz „Prescale“ an.

Der große Bruder FZ 302 F hat bei der Grundfläche des FZ 301 F eine Höhe von 115 mm, besitzt ein beleuchtbares Display (Schalter Lite) sowie einen Impedanzschalter (AMP) für den HF-Eingang, 50 Ω oder 1 M Ω || 30 pF. Die Empfindlichkeit beträgt lt. Datenblatt im Bereich von 10 Hz bis 10 MHz $< 10 \text{ mV}$, im Bereich 10 MHz bis 50 MHz $< 20 \text{ mV}$. Die maximale Eingangsspannung im hochohmigen Status hegt bei $U_{\text{eff}} = 100 \text{ V}$. Mit dem Function-Schalter kann man die Periodendauermessung des Eingangssignals wählen (Bereichumschaltung automatisch).

Im Lieferumfang enthalten ist eine kleine Teleskopantenne, mit der sich Freifeldmessungen durchführen lassen. Für analoge schnurlose Telefone sind max. 30 cm überbrückbar, bei CB-Geräten etwa 3 bis 5 m, Betriebs- und BOS-Funk (7 m, 4 m, 2 m, 70 cm) 3 bis 10 m. Im Berliner Raum erfassen beide Geräte ohne Filter zunächst einmal das Spektrum der örtlichen UKW-

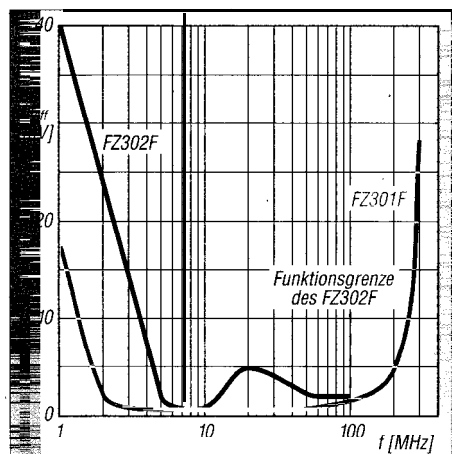


Bild 2: Empfindlichkeit beider Zähler im Bereich 1 ... 300 MHz.

Sender. Erst in der Stellung Filter „ein“ gelang eine stabile Messung im Freifeld.

Die Empfindlichkeiten (als sinusförmige HF-Eingangsspannung definiert, bei der der Zähler gerade einen sicheren und stabilen Anzeigewert liefert) beider Geräte bis 1 GHz wurden mit einem HP 8647A gemessen und in den Bildern 2 und 3 im Modus Filter dargestellt. Die Werte mit und ohne Filter differieren um max. 10 %. Beachtlich ist die gute Empfindlichkeit beider Zähler oberhalb 10 MHz im Bereich 3 GHz. Bei niedrigeren Frequenzen sinkt die Empfindlichkeit rapide und führt beim FZ 301 F unterhalb 3 MHz, beim FZ 302 F 1,8 MHz zur Funktionsuntüchtigkeit. Im 300-MHz-Bereich verarbeiten beide Geräte Frequenzen unter 1 MHz nicht, obwohl die Balkenanzeige den HF-Pegel anzeigt. Darüber hinaus differieren die Eigenschaften der beiden Zähler. Der FZ 301 F arbeitet zwischen 1 und 300 MHz mit durchaus „handelsüblicher“ Empfindlichkeit. Beachtlich ist sie zwischen 2 und 100 MHz.

Der FZ 302 F dagegen lies sich oberhalb 100 MHz im Bereich der normalen und maximalen Eingangsspannung nicht zum Zählen bewegen, so daß man auf den 3-GHz-Bereich ausweichen muß. Ein Nachweis, daß der Zähler die in der Anleitung angegebene untere Grenzfrequenz von 10 Hz erreicht, gelang nicht. Aber schließlich haben wir es hier mit Zählern zu tun, die zu Höherem bestimmt sind.

Die Stromversorgung erfolgt durch vier interne 600-mAh-NiCd-Zellen, die man per mitgeliefertem Ladegerät über eine Ladebuchse aufladen kann. Danach wird eine Mindestbetriebsdauer von vier Stunden angegeben. Im Test schafften die Zähler sicher 4,5 Stunden Dauerbetrieb.

Alles in allem sind die beiden kompakten Zähler im Service- und Hobbybereich preiswerte und zuverlässige Meßgeräte.

Vielen Dank an die Firma Communication Systems Rosenberg, die uns die Geräte zum Test überließ.

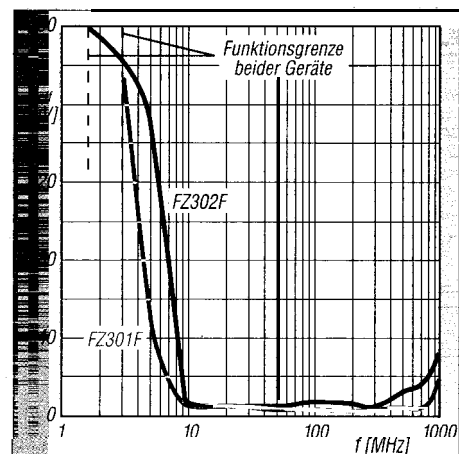


Bild 3: Empfindlichkeit beider Zähler im Bereich 1 ... 1000 MHz.

Bausatztest: 40-m-CW-QRP-Transceiver 1340 von Ten-Tee

Dipl.-Ing. MAX PERNER - DL7UMO

Der hier vorgestellte Ten-Tee-Bausatz ergibt nach erfolgreichem Aufbau und minimalem Abgleich einen vollwertigen und recht leistungsfähigen Transceiver handlicher Größe. Meine Erfahrungen beim Zusammenbau und einige Eindrücke vom praktischen Funkbetrieb, die B. Petermann, DJ1 TO, gewonnen hat, habe ich für Sie aufgeschrieben.

Daß einige gesetzliche Änderungen hinsichtlich Sendeleistung und die Vorstellung eines QRP-Transceivers zeitlich etwa zusammenfallen, ist ein reiner Zufall und nicht gewollt. Der Bausatz kann aber dem OM helfen, der im Urlaub oder am Auswärtsstandort auf den Amateurfunk nicht verzichten will oder kann. Voraussetzung ist allerdings die Beherrschung von Telegrafie, denn dieses Gerät ist nur für CW ausgelegt.

Vor der Freude am Funkverkehr steht allerdings die Mühe des Zusammenbaus von 216 Komponenten, darunter 4 Schaltkreisen, 19 Transistoren und 13 Dioden. Je nach Können und Fähigkeiten bringt man das Ganze an einem kompletten oder auch zwei Wochenenden hinter sich. Zunächst einige technische Details des Ten-Tee 1340.

■ Empfänger

Der Übersichtsschaltplan, Bild 1, läßt (im Original auch an der Blockgröße) erkennen, daß die Hauptbaugruppe der VFO ist. Er läßt sich per Kapazitätsdiode um etwa 50 bis 70 kHz innerhalb des Bereichs 4,00 bis 3,85 MHz variieren. Die Abstimmspannung wird aus einer intern stabilisierten Spannung von 8,2 V gewonnen.

Eine zweite Kapazitätsdiode ist im Empfangsfall für die RIT-Funktion zuständig.

An meinem Gerät bewirkte sie bei der Oszillatorfrequenz 4,00 MHz eine Variation um 4,6 kHz, bei 3,94 MHz dagegen nur noch um 3,7 kHz. Der Hersteller propagiert 3,0 kHz. Beim Senden erhält die Diode unabhängig von der Stellung des RIT-Stellers eine Abstimmspannung von etwa 4,1 V.

Etwas ungewöhnlich fiel die frequenzbestimmende Induktivität des Oszillators aus: Ein Ringkern T-44, bewickelt mit 32 Wdg. CuL, ergibt etwa 5,4 µH. Die nach Handbuch ausgeführte Spulherstellung führte zu einem Oszillatorbereich von 4037 bis 3965 kHz. Zur Korrektur der Induktivität wird die Lage der einzelnen Windungen zueinander verändert. Der Frequenzfahrplan bei diesem Gerät lautet: 11 MHz - VFO-Frequenz = 7 MHz. Der VFO läuft „verkehrtherum“. Bei einer VFO-Frequenz von 4,00 MHz ergibt sich eine Ausgangsfrequenz von (11,00 - 4,00) MHz = 7,00 MHz, bei 3,95 MHz dagegen (11,00 - 3,95) MHz = 7,05 MHz.

Ein elektronischer Sende/Empfangs-Umschalter legt die Antenne entweder an den Sende- oder den Empfangszweig. Letzterer beginnt mit einem kapazitiv gekoppelten zweikreisigen Bandfilter. Das 7-MHz-Signal wird in einem J-FET J 310 (Q9) mit dem VFO-Signal von 4 MHz gemischt und

unmittelbar einem vierpoligen Quarzfilter (vier 1,00-MHz-Quarze, Y 1 bis Y4) zugeführt. Eine Messung bestätigte die propagierten Daten einer 3-dB-Bandbreite von etwa 1 kHz bei einem Shape-Faktor von ungefähr 5:1, bezogen auf -6 dB zu -70 dB.

Ein Transistor schaltet im Sendefall mit seiner Kollektor/Emitter-Strecke das Gate des Mischers an Masse. Auf das ZF-Filter folgt eine Transistorstufe (Q8) in Basisschaltung, die den Hauptteil der ZF-Verstärkung realisiert sowie die Anpassung an das Quarzfilter bewirkt. Beim Senden wird in -Abhängigkeit vom innen einstellbaren Steller „Sideton Level“ die Basisvorspannung von Q8 verändert und damit die Verstärkung reduziert. Mit diesem Trick gelangt beim Senden ein mehr oder weniger großer ZF-Anteil in den Empfangszweig.

Ein NE 6 12 (U3) arbeitet als 2. Mischer und als BFO, Quarzfrequenz 11,000 MHz (Y5). Ein Doppel-OV LM 358 verstärkt mit einem System (U2a) die vom Demodulator gelieferte NF um ungefähr 20 dB. Außerdem wirkt diese Stufe als Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von überschlägig 1 kHz.

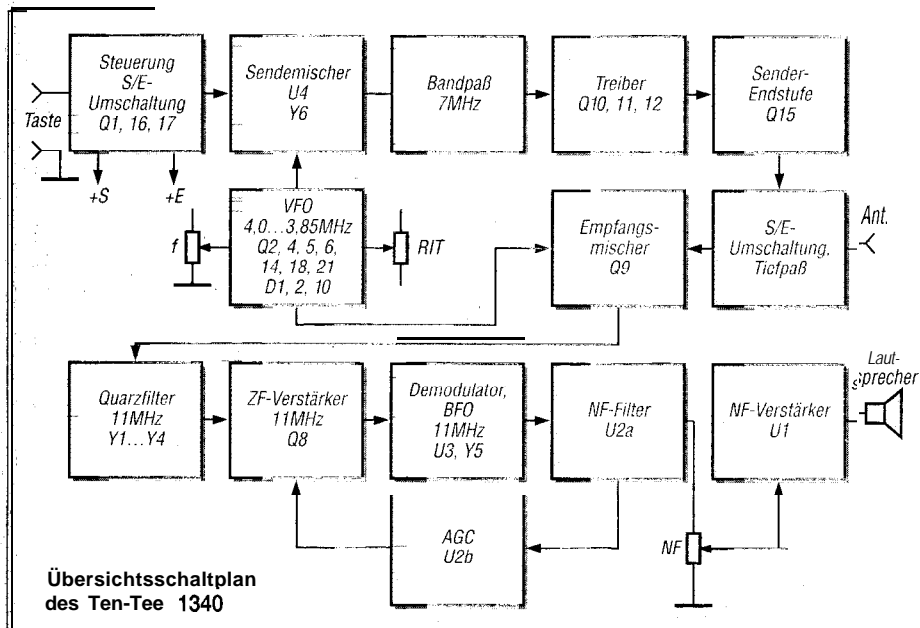
Das zweite System (U2b) realisiert eine automatische Verstärkungsregelung (AGC). Die NF wird nach dem ersten System verstärkt, gleichgerichtet und gesiebt. Die so gewonnene signalabhängige Spannung steuert einen Transistor, in dessen Emitterkreis eine PIN-Diode liegt. Der Strom durch die Diode verändert ihren HF-Durchlaßwiderstand, so daß die Parallelschaltung mit einem ZF-Kreis zur Dämpfung der ZF führt.

Den Abschluß des Empfangszweigs bildet der NF-Verstärker LM 386 (U1). Bei einer Spannungsverstärkung von etwa 45 dB liefert er max. 300 mW an 4 Ω. Mit dieser Leistung kann man entweder den internen Lautsprecher oder einen externen Kopfhörer ausreichend versorgen.

■ Sender

Der Sendezweig beginnt mit dem Sendemischer U4, einem NE 612. Er setzt die VFO-Frequenz 4 MHz mit den 11 MHz (Y6) des IC-internen Oszillators auf die Sendefrequenz um. Beim Tasten wird die Betriebsspannung dieses NE 612 zugeschaltet. Ein kapazitiv gekoppeltes zweikreisiges Bandfilter selektiert das gewünschte Mischprodukt 7 MHz.

Der Trick mit den getrennten 1-MHz-Oszillatoren für Senden und Empfang ermöglicht, wie erwähnt, das Mithören des eigenen Sendesignals. Da der empfangsseitige 1-MHz-Oszillator beim Senden durchläuft, gelangen ZF-„Reste“ in den Empfangskanal und werden dort als „Eingangssignal“ verarbeitet. Die (intern veränderbare) Differenz beider Oszillatoren ergibt die Frequenz des Mithörtönen und gleichzeitig



Übersichtsschaltplan des Ten-Tee 1340

die Tonlage, auf die die Gegenstation eingestellt werden muß, damit man danach genau auf ihrer Frequenz sendet (Zero-beat).

Nach dem Bandfilter wird das 7-MHz-Signal in einem Treiber (Q10 bis Q12) um etwa 35 dB verstärkt. Die Leistungsendstufe mit Q15 (1 x 2 SC 2166) arbeitet ebenfalls wie der Treiber im C-Betrieb und verstärkt um ungefähr 20 dB. Nach Passieren des fünfgliedrigen Tiefpasses und des **Sende/Empfangs-Umschalters** erscheint das CW-Signal an der Antennenbuchse. Die Sendeleistung läßt sich nicht verändern.

Es empfiehlt sich eine Stromversorgung, die 12 bis 14 V bei mindestens 1,2 A liefert. Sie sollte ein Amperemeter integriert haben, um die Stromaufnahme im Sendefall kontrollieren zu können. Mein Gerät zog bei 13,8 V einen Strom von 820 mA; das entspricht einem Input von 11,3 W. Die HF-Ausgangsleistung an 50 Ω erreichte 3,2 W. Damit wurden die Spezifikationen des Herstellers auch hier eingehalten.

■ Aufbau Praxis

Doch nun zum handwerklichen Teil. Nach dem Öffnen der Transportverpackung und der Entnahme von Handbuch, Stromversorgungskabel und dem eingeschweißten Gehäuse sucht man vergeblich nach weiteren Teilen oder Plastikbeuteln. Da sowieso alle Teile später im Gehäuse Platz finden, hat Ten-Tee sie ins Gehäuse „eingepaßt“. Die Kleinteile befinden sich in Tüten, der Lautsprecher ist sicher verpackt.

Bevor man den LötKolben anheizt, empfehlen sich einige Arbeitsvorbereitungen. Zunächst sollten die im (dem englischsprachigen Handbuch beigefügten) Blatt „Read BEFORE Starting Kit Assembly“ aufgeführten Hinweise und Korrekturen in das Handbuch übertragen werden. Weiterhin empfiehlt es sich, den großen Bestückungsplan zu kopieren. Das verhilft während der einzelnen Bauphasen zu einer besseren Übersicht.

Der komplette Stromlaufplan ist leider nur eine lieblose Aneinanderreihung der detaillierten Stromlaufpläne der einzelnen Aufbauphasen und wegen seiner teilweisen vertikalen Kompression sowie kleinen Schrift schlecht les- und auswertbar. Nehmen Sie sich die Zeit, das Handbuch durchzulesen und die dortigen Schritte zu verstehen.

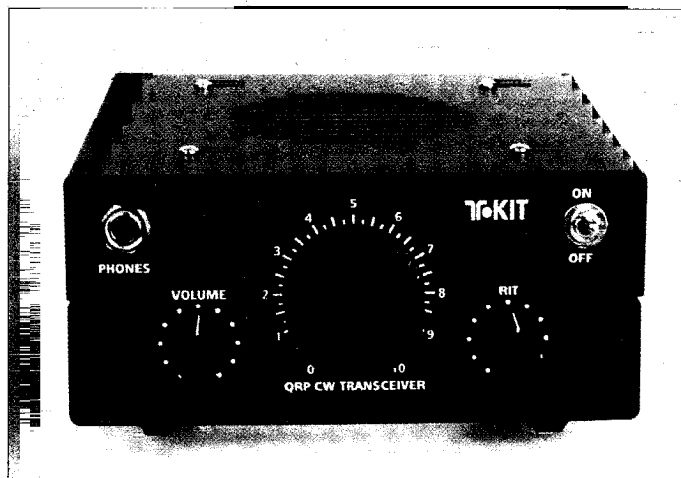
Der Aufbau erfolgt in acht Phasen; die bei Einhaltung der Hinweise sicher zum Erfolg führen. Jede Phase schließt mit einer kleinen Prüfung der Funktion ab. Kontrollieren Sie auch zusätzlich, ob Sie die auf Seite „Assembly - 5“ abgebildeten Lötstellen und Vias realisiert haben. Sie verbinden nämlich Leiterzüge der Unter- und Oberseite der Platine, sind aber nicht immer

identisch mit Masse. Die Widerstände sowie die Festinduktivitäten besitzen einen Farbkode, Kondensatoren den üblichen Ziffernkode. In den Phasen ist je Schritt das jeweils montierbare Bauelement mit Farb- oder Ziffernkode, bei Bedarf und Besonderheit auch Bauform, präzisiert; es dürfte also nichts schiefgehen.

Die Platinenoberseite ist mit einem Bestückungsaufdruck versehen. Aufgrund der Enge gehen jedoch oft Teile des Aufdrucks verloren oder sind unlesbar. Bei polaritätsabhängigen Bauelementen hilft die Form des LötAuges. Bei ICs ist Pin 1 als quadratisches Pin ausgelegt, bei **Elektrolytkondensatoren** ist das der Pluspol. Alle LötAugen sind durchkontaktiert; das **Auslöten** falsch positionierter Bauelemente kann somit leicht zum Problem werden. Alle Maßangaben im Handbuch beziehen sich übrigens auf Zoll, damit ist immer die Umrechnung 1 Zoll = 25,4 mm erforderlich.

Entsprechend der Gerätekonzeption wirkt die Frontplatte des Transceivers sehr aufgeräumt.

Außer dem Einschalter braucht man zur Bedienung nur den Abstimmknopf und die beiden Steller für Lautstärke und die Empfänger-Verstimmung (RIT).



In meinem Bausatz hatte ich Probleme mit C19, einem **Elektrolytkondensator** 100 μ F/35 V. Dessen Baugröße hatte keine Chance, in den dafür vorgesehenen Platz zwischen L5 und U3 eingepaßt zu werden. Hat man Austauschtypen nicht vorrätig, stellt sich dieser Mangel laut Murphy spätestens Sonnabend Mittag heraus: Bevor Sie das Tiefpaßfilter realisieren, empfiehlt sich eine Kontrolle, ob der mitgelieferte Draht ausreicht. Ich habe den Verdacht, daß Ten-Tees Meßeinrichtung für Drahtlängen eine beachtliche Minustoleranz aufweist. Insgesamt fünf Ringkerne hat der Erbauer selbst zu bewickeln; unproblematisch bei Beachtung der Handbuchhinweise. Da dieses Gerät lediglich eine Eintaktendstufe besitzt, entfällt hier für den Ungeübten der Horror des Anfertigens von symmetrischen **Leistungsübertragern**.

Auch wenn Sie in der Reihenfolge der Phasen des Handbuchs aufbauen, so sollten Sie beachten: Die Montageplatte für die drei Potentiometer ragt mit dem abgewinkelten Teil unter die Leiterplatte und verdeckt dabei mehrere LötAugen. Deshalb verlege

man ihren Einbau in die **Endphase**. Die beiden Schrauben zur **Befestigung** der Montageplatte werden von unten durch die Gehäuseschale gesteckt, sind aber zu lang und wurden auf die Leiterplatte gedrückt. Schrauben Sie deshalb vor der Endmontage sowohl die Montageplatte als auch die Endstufen-Kühlfläche mit einer Schraube inklusive Zahnscheibe temporär zusammen und langen Sie sie bis zur Mutter ab.

Die Montage des Endstufentransistors ist in Schritt 8-1 etwas locker abgehandelt. Folgende Reihenfolge ist erfahrungsgemäß zu empfehlen: Leiterplatte einbauen, die beiden langen Schrauben mit den Abstandsstücken an der Rückseite der Leiterplatte einsetzen und letztere justieren. Q15 mit Teflonscheibe und Isolierbuchse an der Kühlfläche befestigen. Kühlfläche so anschrauben, daß die Anschlußfahnen des Transistors rechtwinklig und ohne Druck in den LötAugen sitzen.

In diesem Zustand ist erkennbar, wie tief sie einzustecken sind. Q15 ausbauen, Anschlüsse kürzen. Q 15 wieder einbauen, Isoliermaterial nicht vergessen, mechanisch justieren. Dann werden C73 und C57 vorsichtig beiseitegedrückt, wonach endlich die drei Anschlußbeine auf der Leiterplattenoberseite verlötet werden können.

■ Abgleich

An Meß- und Prüfgeräten genügt ein Minimum. Digitalvoltmeter, Transceiver mit dem 40-m-Band, wenn möglich Frequenzzähler sowie ein Abschlußwiderstand, 50 Ω /5 W. Damit kann man alles abgleichen und messen.

Noch ein paar Worte zur Oszillatorspule L3. Bewickeln Sie in Phase 2 den entsprechenden Ringkern wie angegeben, dabei aber straff und mit gleichmäßigem Windungsabstand. In der Prüfphase wird durch Verschieben der Windungen im oberen Bereich des Kerns (Leiterplattenabgewandte Seite) der gewünschte Frequenzbereich eingestellt. Prüfen Sie, ob genügend Toleranz an den Bandgrenzen vorhanden ist. Dann

werden mit schnellaushärtendem Epoxidharz der Kern mit Wicklungsanfang und -ende, auf der Platine sowie die untere Hälfte der Windungen am Kern festgeklebt. Hierdurch macht man den Kern erstens für den Endabgleich relativ stabil, und zweitens bleibt auf dem Kern genügend Raum zum Verschieben der Windungen.

Nach dem Endabgleich laut Handbuch messen Sie das Ausgangssignal mit einem Frequenzzähler. Hier genügt als Antenne für den Zähler ein Stück Draht in der Nähe des Abschlußwiderstands – den Senderausgang nicht direkt mit dem Zähler koppeln! Nun wird kontrolliert, ob der Transceiver den CW-Bereich sicher abdeckt. Wenn nicht, besteht noch die Möglichkeit der Korrektur an L3. Danach sollte die obere Hälfte durch Wachs o.ä. arretiert werden. Das alles hört sich kompliziert an, ist in der Praxis aber recht einfach und dabei sicher.

Alles in allem kann man sagen, daß Schaltungskonzept und Bemessung der Bauelemente dieses Bausatzes hier einen unmittelbaren Erfolg sichern. Die Messungen am fertigen Gerät bestätigten die Herstellerangaben. Das CW-Signal ist sauber, stabil und ausreichend gerundet. Etwas gewöhnungsbedürftig ist die Frequenzeinstellung mittels eines Potentiometer ohne jegliche Untersetzung.

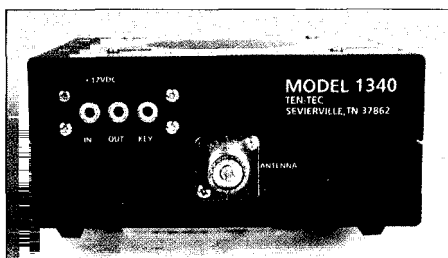
Die Schwingkreis Kapazitäten sind zwar TK-orientiert, doch ist eine Drift in der Aufwärmphase unvermeidbar. Das Ausgangssignal driftete bei Raumtemperatur nach dem Einschalten innerhalb 10 min um 260 Hz nach oben, nach 20 min betrug die Gesamtabweichung +330 Hz. Danach lag die Drift unter ± 20 Hz/10 min. Die Änderung der Betriebsspannung von 13,5 V auf 10,0 V bewirkte eine Frequenzänderung von + 100 Hz. Last not least: Die Endstufe ist weder gegen Überhitzung noch gegen Fehlanpassung geschützt. Ein Stehwellenmesser sowie ein geeignetes Antennenanpaßgerät wären daher zu empfehlen!

Praktische Erfahrungen

Einige für den Funkbetrieb wichtige Details wurden bereits weiter oben diskutiert. Letztlich sind aber die Eindrücke beim QSO-Fahren entscheidend. DJ1TO hat einen Abend mit dem Gerät verbracht:

Selbstverständlich kann man von einem Gerät vergleichsweise einfacher Konzeption und entsprechend niedrigem Preis nicht die Eigenschaften eines High-End-Transceivers erwarten, aber für seine Klasse schlug sich der 1340 wacker. Fürjemanden, der sonst einen üblichen KW-Transceiver benutzt, ist es zunächst verblüffend, daß man mit solch einem kleinen, leichten und fast leeren Kistchen ganz erfolgreich funken kann.

Das Quarzfilter gewährleistete einen ordentlichen Einzeichenempfang, stellt aber



Die Rückseite bietet noch Platz zum Einbau eines RX-HF-Abschwächerpotentiometers.

Fotos: FA

für ein überfülltes Band nur einen Kompromiß dar. Vorteilhaft ergänzt dabei das NF-Tiefpaßfilter das ZF-Filter.

Kreuzmodulationsmäßig ist allerdings gerade die 40-m-Variante problematisch, weil in Mitteleuropa die massierten Rundfunksender des 41-m-Rundfunkbands den Empfänger eingangs besonders fordern. Als vorteilhaft, aber bei einer ausgewachsenen Antenne nicht ausreichend, erweist sich in dieser Hinsicht das verhältnismäßig selektive zweikreisige Eingangsfiler, das zumindest am hochfrequenten Ende des Rundfunkbands schon eine gewisse Selektion liefert. Bei weitem aber nicht genug, um an einem frühen Winterabend, wenn das Band noch fast für ganz Europa offen ist, mit dem Empfänger klarzukommen. Zu anderen Tageszeiten, wenn sich die BC-Sendermasierung (abends auch durch den Einfluß der toten Zone) verringert, entspannt sich die Situation, aber meist nicht genug.

Deshalb liegt es nahe, die sowieso schon vorhandene leiterplatteninterne Koaxialkabelverbindung zwischen S/E-Schalter und eigentlichem Empfängereingang zu unterbrechen, um dort ein einstellbares Dämpfungsglied einzufügen. An der Geräterückseite ist noch Platz für eine zusätzliche Bohrung, um dort beispielsweise ein in Serie zum Innenleiter geschaltetes Potentiometer (Wert etwa 1 k Ω , linear) zu montieren und es so einzustellen, daß die Störungen gerade verschwinden. Damit tauchten die Amateurstationen wieder aus dem „Müll“ auf, und es gelangen ohne viel Mühe mit einem 10 m hohen Dipol Verbindungen nach UA9 und 4X.

Ein Effekt fiel in diesem Zusammenhang noch auf: Nach dem Senden steigt offenbar die Eingangs- und damit die Kreuzmodulationsempfindlichkeit: Wenn man zunächst mit besagtem 1-k Ω -Potentiometer auf gerade störfrei heruntergedreht hatte, waren die Störungen nach dem Anruf einer Station wieder da, um danach allmählich abzuklingen. Hier bringt evtl. eine genaue Analyse der Schaltung den Ansatzpunkt, um diesen Effekt zu eliminieren.

Die BK-Schaltung funktioniert ordentlich. Obwohl sie wegen der Regelung zwar kein Hören zwischen den Zeichenelementen erlaubt, entgeht es einem auch bei höherem

Tempo nicht, wenn ein Signal im Kanal auftaucht.

Dem versierteren Amateur wäre noch anzuraten, den Frequenzeinstellbereich auf das für Europa sinnvolle Maß von vielleicht etwas über 40 kHz zu reduzieren. Damit würde sich die Feineinstellbarkeit gegenüber 70 kHz/270° deutlich verbessern. Außerdem empfiehlt sich eine Markierung am Frequenzeinstellknopf, evtl. verbunden mit einer Eichentabelle, um wenigstens ungefähr zu wissen, wo im Band man sich befindet – unverzichtbar, wenn der linke Anschlag eine Frequenz unter 7000 kHz bedeutet!

Erfreulich für QRP unterwegs: Der Empfänger gibt sich mit 30 mA zufrieden. Für den Freak ist das ein Brauchbarkeitskriterium.

Bezugsquelle: u.a. FA-Leserservice, auch als 20- und 30-m-Version.

Technische Daten

(t. Hersteller)

Ein- und Ausgangsimpedanzen:	je 50 Ω , unsymmetrisch
Frequenzbereich:	möglich 7000...7150 kHz, ausnutzbar etwa 50 kHz
Betriebsart:	CW
Frequenzabstimmung:	Kapazitätsdiode, über Potentiometer, TK-orientierte Kondensatoren
Empfängertyp:	Einfachsuperhet, Mischer mit J-FET
Empfindlichkeit:	$\approx 0,25 \mu\text{V}$
ZF-Bandbreite:	$\approx 1 \text{ kHz bei } -3 \text{ dB}$
ZF-Filter:	Quarzabzweigfilter, 4 Quarze, 11 000 kHz aus NF abgeleitet
AGC:	
RIT (Empfangsverstimmung):	$\approx \pm 1,5 \text{ kHz}$
NF-Ausgangsleistung:	$\approx 300 \text{ mW an } 4 \Omega$, Lautsprecher eingebaut
Sendempfangsumschaltung:	elektronisch
Tastung:	Voll-BK
Endstufe:	$\approx 3 \text{ W HF}$, Eintakt, C-Betrieb
CW-Ablage:	je nach Ablage von Sender und Empfangsquarz, möglich 400...1000 Hz Frequenzdifferenz
Mithörton:	beider obiger Oszillatoren, Pegel intern einstellbar
Stromaufnahme bei Empfang:	$\approx 35 \text{ mA bei } 13,5 \text{ V}$ (ohne Eingangssignal)
Stromaufn. Senden:	$\approx 800 \text{ mA bei } 13,5 \text{ V}$
Maße (B x H x T):	150 mm x 70 mm x 160 mm (mit Buchsen und Knöpfen)
Masse:	1,02 kg
Buchsen:	
Kopfhörer:	Stereo, 6,3 mm, an der Frontplatte
Stromversorgung:	Cinch an der Rückseite, eine weitere Cinch-Buchse kann als IX-Ausgang für andere Geräte verdrahtet werden
Tastung:	Cinch an der Rückseite
Antenne:	SO-239 an der Rückseite
Bedienelemente:	Frequenzeinstellung, RIT, Lautstärke, Einschalter

Amateurfunk pur: Kenwoods Handfunkgerät TH-G71E

ULRICH FLECHTNER - DG1NEJ

Ein neuer Scanner mit SSB-Empfang, eingebautem N-Monitor und ganz nebenbei „noch einem Amateurfunktransceiver? Weit gefehlt, denn Kenwoods neues Dualband-Handy beschränkt sich zumindest im Originalzustand streng auf das 2-m- bzw. 70-cm-Band, bietet dafür aber allerhand Qualitäten.

Mit dem TH-79 zeigte Kenwood bereits, was so ein kleines Handfunkgerät alles kann. Wer mehr Wert auf ein gepflegtes QSO denn auf Bedienungsvielfalt legt, kann sich nun über das TH-G71E freuen, das eigentlich alles für den Funkbetrieb Notwendige bietet, trotzdem aber erfreulich übersichtlich geblieben ist.

Dabei bietet es Kornfortmerkmale wie beispielsweise eine Unmenge von mit Namen versehenen Speicherplätzen ebenso wie ein robustes, praxiserleichtes Design. Das geradeeinmal 111 mm x 56 mm x 31 mm (ohne Bedienelemente) große Gerät verfügt über eine mit 205 mm erstaunlich lang geratene Antenne, die durch ihre hohe Flexibilität kaum stört, dafür aber größere Reichweiten verspricht als die bis vor kurzem noch üblichen Winzlinge.

An der Gesamtmasse von 306 g beteiligt sich der beiliegende Akkumulator etwa zur Hälfte und nimmt dabei die gesamte Rückfläche des Gerätes ein. Mit einer Spannung von 6,5 V und einer Kapazität von 650 mAh bietet er brauchbare Sendeleistungen und Betriebszeiten. Optionale Akkupacks höherer Spannung erlauben den Betrieb mit maximaler Sendeleistung; ein Batteriekasten kann im Urlaub nützlich sein, falls der beiliegende Steckerlader keine passende Steckdose findet und auch keine ersatzweise zur Ladung oder zum Betrieb geeignete Gleichspannungsquelle mit 13,8 V aufzutreiben ist.

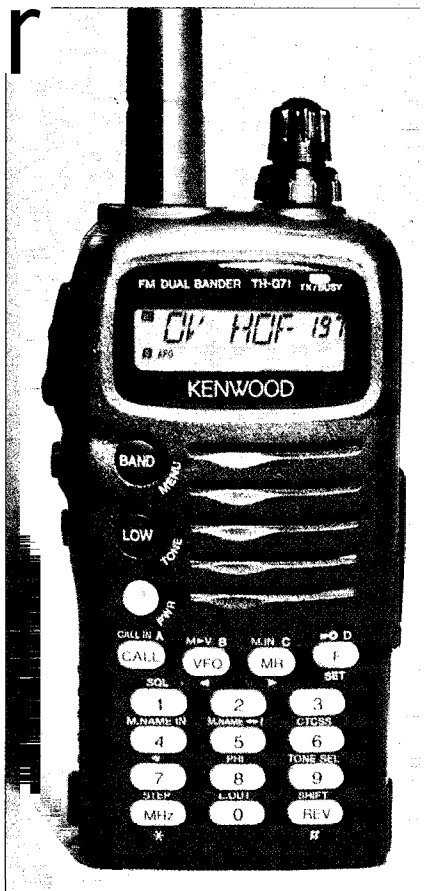
Der Akkumulator überdeckt die eigentliche Geräterückwand aus Druckguß, die großflächig und trotz dieser Abdeckung erfolgreich die beim Senden entstehende Verlustwärme abführen kann. Das restliche Gehäuse besteht aus feingearbtem Kunststoff und ist somit griffig und unempfindlich, selbst das Display neigt nicht zu Kratzern.

■ Designvariationen

Wenn auch eine gewisse Ähnlichkeit zu einem anderen Gerät besteht, ist doch die Form des TH-G71E deutlich gestreckter und flacher, die Wölbung am Lautsprechergrill fällt geringer aus, als man beim Betrachten von Abbildungen meint.

Auf der Oberseite finden sich eine SMA-Buchse für die Antenne und (koaxial kom-

biniert) Hauptabstimmknopf sowie Lautstärkesteller, mehr nicht: Rechts hingegen verbergen sich unter Gummikappen zwei Klinkenbuchsen für Mikrofon und Lautsprecher sowie eine Hohlstiftbuchse zur externen Stromversorgung bzw. Akkumulatordladung.



Kein Nachfolger fürs TH-79E, aber ein höchst interessanter Dualbander: Das TH-G71 E zeichnet sich durch komfortable Bedienung ebenso wie durch gute Übertragungsqualität aus.

Links sind unter einer großen Sendetaste mit deutlichem Druckpunkt eine Beleuchtungs- und eine Monitortaste (überbrückt die Rauschsperr) ohne jeden Druckpunkt angeordnet; der Erfolg der Tastenbetätigung erspart wohl eine mechanische Rückmeldung.

Die Illumination betrifft dabei nicht nur das Display, sondern auch die grün durchleuchtete Tastatur, sie hält 5 s an, jeweils verlän-

gert durch das Betätigen anderer Tasten. Das Display zeigt Frequenz bzw. Namen, Speicherplatznummer, Balken-S-Meter und etliche Zusatzinformationen wie Ablage usw. Die Größe der Anzeigen ist ausreichend, der Kontrast aus nahezu allen Blickwinkeln ebenfalls. Die über dem Display integrierte Leuchtdiode leuchtet beim Senden rot und beim Öffnen der Rauschsperr schwach (und damit stromsparend) grün.

Drei Taster neben dem Lautsprecher ermöglichen die Wahl des Bandes, der Sendeleistung und das Ein- bzw. Ausschalten des Geräts, wobei letztere Taste so im Gehäuse versenkt ist, daß man sie zwar noch gut erreicht, das Gerät sich aber nicht versehentlich einschalten kann.

Über dem 4x4-Tastaturblock zur Direktangabe der Frequenz usw. liegen schließlich noch vier Tasten für Speicher- und VFO-Betrieb, Zweitfunktionen usw.

■ Kein Stiefkind: Der Tonruf

Auf Anhieb läßt sich keine Taste für den 1750-Hz-Tonruf finden. Wenn auch die Auslösung dieses in Europa unverzichtbaren Hilfsmittels recht häufig auf mehr oder minder unsympathische Tastenfunktionen gelegt wird, ist das hier nicht so; ein Blick in die gut gemachte, deutschsprachige Bedienungsanleitung offenbart, daß man dazu lediglich die Low-Taste, eigentlich zur Sendeleistungswahl gedacht, länger als 1 s drücken muß.

Darin zeigt sich auch gleich das mehrstufige, weitgehend intuitiv (also notfalls durch Probieren) erfaßbare Bedienkonzept des Geräts: Es gibt auch die Zweitfunktionstaste F, die die blaugrün aufgedruckten Zweitfunktionen erschließt, z.B. auch die der BAND-Taste, nämlich ein rund 15stelliges Menü, und außerdem noch Zweitfunktionen, die durch längeres Drücken einer Taste aufrufbar, meist aber nicht extra bezeichnet sind.

Beispielsweise kann mit den Tasten VFO und MR nicht nur zwischen VFO- und Speicherbetrieb gewechselt werden, sondern durch Betätigen länger als 1 s auch der entsprechende Suchlauf.

Man kann also direkt per Tastendruck Frequenzen eingeben und beim Senden DTMF-Töne ausstrahlen, dazu die Rauschsperr öffnen, die Sendeleistung dreistufig wählen, auf den Vorzugskanal schalten (CALL), die 1-MHz-Stelle eingeben (MHz), auf die Eingabefrequenz einer Relaisfunkstelle schalten (REV) usw. Durch längeres Drücken lassen sich hingegen verschiedene Suchlaufarten starten bzw. der Tonruf aussenden.

Vorheriges Drücken der Zweitfunktionstaste bringt den Zugriff auf den CTCSS-Tonsquelch, Relaisablage oder Rauschsperr einschalten, Abstimmschrittweite einstellen usw.

Das Menü erlaubt den Zugriff auf allgemeine Grundeinstellungen, die der Nutzer in der Regel nur selten oder einmal benötigt. Bemerkenswert ist davon insbesondere die Fernsteuerung über einen PC.

Dabei sind einige Funktionen bereits vorgegeben, was zwar die Entfaltung des persönlichen Spieltriebs etwas hemmt, die Bedienung aber um so mehr vereinfacht: Es gibt keine ...zig verschiedenen Einstellungen für die Stromsparschaltung, sondern nur die Wahl zwischen ein und aus; auch die automatische Endabschaltung bedarf keiner großen Überlegung, sie schaltet eben immer eine Stunde nach der letzten Betätigung einer Taste oder dem Öffnen der Rauschsperrle ab, nicht ohne eine Vorwarnung, und natürlich nur, wenn sie im Menü aktiviert wurde.

An Komfort gibt es noch die automatische Wahl der Relaisablage im 2-m-Band. Sie ist so programmiert, daß die Frequenz 145,800 MHz von ihr ausgeschlossen bleibt, umfaßt jedoch nicht das **70-cm-Band**. Den Betrag der Ablage kann man für jedes Band einzeln eingeben, also 600 kHz für VHF und 7,6 MHz für UHF.

Eigentümlicherweise läßt sich die Ablage im 70-cm-Band gleich dreimal schalten: Positiv (hier ungeeignet), negativ mit dem im Menü eingegebenen Betrag und nochmals negativ mit dem festen Betrag von 7,6 MHz – das Ganze nützlich für häufigere Auslandsaufenthalte, wo gelegentlich 5 MHz oder gar 600 kHz anzutreffen sind.

■ Speicherbetrieb

So richtig komfortabel zeigt sich der Transceiver mit seiner Speicherausstattung: Etwa 200 Plätze stehen zur Verfügung, sicher vor Stromausfällen in einem EEPROM abgelegt. Wer mit dem Gerät viel umherreist, kann so die interessanten Frequenzen vom Zweitstandort, Arbeitsplatz und **Urlaubsort(en)** eingeben, ohne jemals an Speichermangel zu leiden.

Und da jeder Speicher nicht nur getrennte Sende- und Empfangsfrequenzen (bzw. Empfangsfrequenz und Ablage oder Simplexfrequenz) aufnimmt, sondern auch CTCSS-Ton und -Betrieb, Frequenzraster, Suchlaufsperrle und vor allem einen bis zu sechsstelligen Namen, braucht man sein Gedächtnis dann nicht mehr allzu viel anzustrengen. Dabei ist auch die Programmierung sinnfällig gelöst und ein Kinderspiel. Da zudem verschiedene Ablagen mit abgespeichert werden, ändert das spätere Wechseln der Ablage im VFO-Betrieb nichts an den Speichereinstellungen, was der internationalen Verwendbarkeit des Handys zum Vorteil gereicht.

Apropos: Im Originalzustand hält sich die deutsche Version strikt an die hiesigen Bandgrenzen, was für Globetrotter etwas

lästig sein mag; außerdem steht in der Anleitung zu lesen, daß die amerikanische Version selbst AM im Flugfunkband demodulieren kann, also weit abseits der Amateurfunkbänder. Ein gewisser grüner Draht soll schon gesichtet worden sein, so daß Ihnen Ihr Fachhändler vor dem Antritt etwaiger Reisen sicher helfen kann, allerdings wahrscheinlich unter Verlust der Ablageautomatik für Deutschland. Aber das ist angesichts der Vielzahl von Speichern wohl Verschmerzbar.

Das Eingeben eines Speicherplatznamens bereitet ebenfalls keine Schwierigkeiten. Die Auswahl der Zeichen geschieht, wie von anderen Geräten bekannt, per Abstimmknopf. Daß die Auswahl dabei nicht immer wieder mit der Ziffer 0 oder dem Buchstaben A beginnt, sondern mit dem zuletzt eingegebenen Zeichen, beschleunigt die Eingabe erheblich. Eine Zweitfunktion erlaubt das Umschalten zwischen der Anzeige des Namens und der der Frequenz.

■ Suchlauf

Im Menü läßt sich einstellen, ob der Suchlauf beim Öffnen der Rauschsperrle für max. 5 s oder für die Dauer des Signals anhalten bzw. sich gleich ganz abschalten soll. An Suchlaufvarianten steht eine Vielzahl zur Verfügung, allesamt recht intelligent gelöst.

Das Menü läßt ferner auswählen, ob der Speichersuchlauf sämtliche Speicherplätze scannen soll oder nur die des eingestellten Bandes. Außerdem gibt es noch eine Zweikanalüberwachung (aktuell eingestellte und CALL-Frequenz). Vergleichbar verhält sich die Vorzugskanalüberwachung mittels der Zweitfunktion PRI, die zum Speicherplatz PR umschaltet und je nach Menüeinstellung wahlweise den Empfang auf der aktuell eingestellten Frequenz oder auf dem Vorzugskanal PR bevorzugt.

Und der VFO-Suchlauf kann auf bis zu zehn Bänder begrenzt werden, die zuvor durch Eingabe der Bandgrenzen in besondere Speicherplätze definiert wurden. Wenn allerdings ein solcher Suchbereich innerhalb eines anderen liegt, scannt der Suchlauf immer nur in dem Band, das durch die niedrigeren Speicherplatznummern vorgegeben ist. Wer das beachtet, kann mit geschickter Programmierung nach dem Bandplan noch einen Komfortgewinn verbuchen. Die Bandgrenzen erfaßt der Speichersuchlauf nicht.

■ Selektivruf

DTMF-Töne lassen sich nur aussenden, nicht jedoch auswerten. Dafür kann man zehn bis zu 16stellige Tonfolgen abspeichern, was beispielsweise die Benutzung von Sprachmailboxen deutlich erleichtert. Im Menü läßt sich einstellen, ob der Sender

nach Betätigung einer DTMF-Taste noch 2 s getastet bleibt oder nicht; was bei einer längeren Rufnummer das ständige Drücken der Sendetaste erspart.

Vollständig, also mit Geber und Auswerter, liegt der Subaudio-Tonsquelch CTCSS vor, dessen 38 verschiedene Töne und Betriebsarten (aus, nur Senden oder Senden und Auswerten) wenn gewünscht auch in den Speicherpositionen Platz finden. Das trägt bei Überreichweiten oder starker **Bandbelegung** dazu bei, Störungen zu vermeiden – insbesondere im **Standby-Betrieb**.

■ Meßwerte

	2 m	70 cm
Empfänger		
Empfindlichkeit:		
bei 12 dB SINAD	0,14 µV	0,15 µV
bei 20 dB SINAD	0,20 µV	0,21 µV
bei 30 dB SINAD	0,44 µV	0,49 µV
Rauschsperrle:		
min., öffnet bei	0,12 µV	0,12 µV
min., schließt bei	0,11 µV	0,11 µV
max., öffnet bei	0,33 µV	0,35 µV
max., schließt bei	0,29 µV	0,32 µV
Frequenzabweichung:	+600 Hz	-850 Hz
6-dB-Bandbreite:	11,2 kHz	11,5 kHz
S-Meter:		
S 1	0,24 µV	0,22 µV
S 3	0,30 µV	0,32 µV
S 5	0,47 µV	0,49 µV
S 7	0,72 µV	0,72 µV
S 9	1,13 µV	1,13 µV
Spiegelfr.-Dämpfng.:	> 80 dB	> 80 dB
Stromaufnahme:		
SAVE	16 mA	18 mA
Rauschsperrle geschl.	50 mA	52 mA
Rauschsperrle offen	70 mA	70 mA
max. Lautstärke	170 mA	170 mA
Sender	2 m	70 cm
Sendeleistung:		
H mit Akkumulator	3,1 W	2,1 W
L mit Akkumulator	0,5 W	0,45 W
EL mit Akkumulator	0,06 W	0,05 W
H bei 4,0 V extern	0,25 W	0,57 W
H bei 4,9 V extern	1 W	
H bei 5,1 V extern		1 W
H bei 8,3 V extern	4 W	3 W
H bei 10,2 V extern	5 W	
H bei 12 V extern		5 W
H bei 13,2 V extern	5,2 W	5,8 W
L bei 13,2 V extern	0,9 W	0,7 W
EL bei 13,2 V extern	0,1 W	0,1 W
Frequenzabweichung:	-60 Ha	-1550 Hz
max. Modulationshub:	3,4 kHz	3,4 kHz
Ruftonfrequenz:	1737 Hz	1737 Hz
Ruftonhub:	2,5 kHz	2,5 kHz
tnax. Einschwingzeit:	25 ms	50 ns
Oberwellenunterdr.:		
2. Harmonische	-64 dBc	-63 dBc
3. Harmonische	-63 dBc	
4. Harmonische	-63 dBc	
5. Harmonische	-61 dBc	
Stromaufnahme:		
Senden, 5 W	1,45 A	1,66 A
Senden, 0,8 W	0,6 A	0,6 A
Senden, 0,12 W		0,30 A
Senden, 0,07 W	0,24 A	
Beleuchtung	+ 40 mA	+ 40 mA

© gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung durch Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden; (c) uf Irrtümer vorbehalten.

Ein integrierter Tonsuchlauf hilft notfalls, unbekanntem CTCSS-Tönen auf die Spur zu kommen.

■ Technik

Wie üblich, zeigt sich auch im Innern des TH-G71E SMD-Technik in Perfektion, gut verborgen unter großflächigen Abschirmblechen auf mehreren Leiterplatten. Für jedes Band existiert ein eigenes Endstufenmodul, das bereits bei den 6,5 V Betriebsspannung des **Original-Akkumulators** bis zu 3 W Sendeleistung liefert, bei der untersten möglichen Betriebsspannung von 4 V sind es immerhin noch über 0,25 W!

Das erübrigt die Benutzung vielzelliger und damit großer und teurer Akkumulatoren und ermöglicht den weiten Betriebsspannungsbereich von 6 bis 16 V, der sich beim Testgerät bis auf 4 V nach unten erweitern ließ, mithin ein Variationsbereich von 1:4.

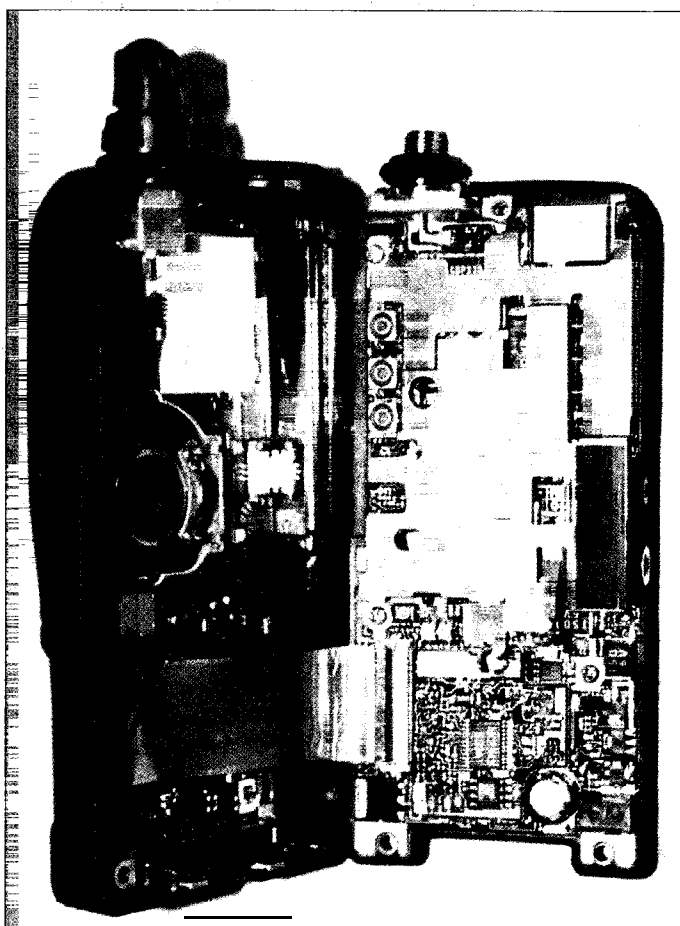
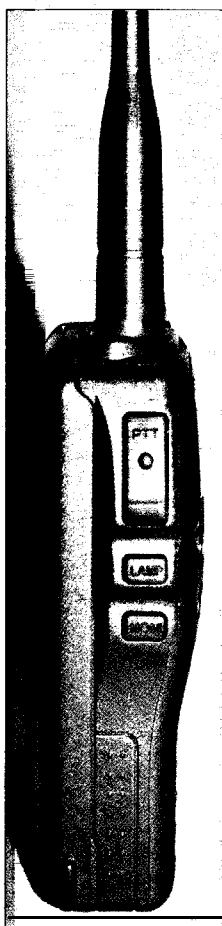
Der Gesamtwirkungsgrad beim Senden erreicht maximal um die 40% beim Senden mit höchster Ausgangsleistung und sinkt bei Verwendung der niedrigsten Stufe (unter 100 mW), wie für diesen Fall allgemein üblich, auf wenige Prozent.

Die maximalen Betriebszeiten je Akkuladung durften zwischen den Eckpunkten einer halben Stunde beim konstanten Senden mit maximaler Leistung und 2,5 Tagen im reinen Standby-Betrieb hegen. Das Balken-S-Meter zeigt beim Senden grob die Betriebsspannung an, so daß man daraus Rückschlüsse auf die verbleibende Betriebszeit ziehen kann.

Während die Speicherdaten **stromlos** in einem EEPROM gesichert werden, benötigen die aktuellen VFO-Einstellungen einen minimalen Erhaltungstrom, den ein interner Kondensator beim **Akkumulatorwechsel** usw. noch über ein paar Minuten hinweg liefert.

■ Die Praxis

Mit dem Handfunkgerät TH-G71E ist Kenwood durch Beschränkung auf das Wesentliche ein praxisgerechtes Gerät gelungen. Beispiele dafür sind die einfache **SAVE-Schaltung**, der Suchlauf auf Tastendruck oder auch die vielen Speicherplätze. Bei einmal programmiertem Gerät erübrigt sich eigentlich die Bedienungsanleitung. Der einzige Fehler, den man mit Muhe entdecken kann, besteht darin, daß der Suchlauf bei empfindlich eingestellter Rauschsperrung bereits vor einem starken Signal zum Stehen kommt. Das liegt wohl daran, daß die PLL-Frequenzaufbereitung im Moment der Frequenzumstellung ein höheres Seitenbandrauschen liefert, das zum momentanen Empfang und damit zum Ansprechen der Rauschsperrung führt. Wird letztere auf einen praktikablen Wert von z.B. 3 eingestellt, ist das Problem auch schon gelöst.



Auffällig ist die flache, geschwungene Bauform, die Rückseite wird vom (im Lieferumfang befindlichen) Akkumulator gebildet (Foto links).

Im Innern dominiert SMD-Technik hinter Abschirmblechen, verteilt auf mehrere Platinen. Eine Druckgußplatte sorgt für die sichere Abfuhr der Verlustleistung der beiden Endstufenmodule.

Fotos: Autor

Die Rauschsperrung selbst reagiert sehr präzise und sauber, was den Mangel an Hysterese im empfindlichsten Bereich völlig ausgleicht. Auch der Empfang ist sehr sauber; die exzellente Tonwiedergabe vermag selbst manche Mobilgeräte in die Schranken zu verweisen. Gleiches gilt für die Modulation, die bei aller Ausgewogenheit eine leichte Höhenbetonung aufwies und in Verbindung mit ihrer konstanten Lautstärke als sehr angenehm empfunden wurde.

Das S-Meter dient mehr als Schätzhilfe, aber das ist man ja von Handfunkgeräten gewöhnt. Störungen durch Spiegelfrequenzen waren nicht zu bemerken, ebensowenig störte ein Digipeater oder der Nachbar in unmittelbarer Nähe den Empfang. Während das 2-m-Band völlig ungestört **blieb**, traten im 70-cm-Band in der Umgebung starker Bündelfunksender o.ä. doch gewisse Störungen auf. Mit ihnen ist bei extremen Signalstärken von mehr als 5 mV (!) im Abstand von über 10 MHz zu rechnen, Gegebenheiten, die eigentlich nur im direkten Umfeld solcher Sendestationen auftreten. Packet-Radio war mit 1200 Baud über die Klinkenbuchsen problemlos möglich (Stekkerbelegung beachten!) und funktionierte mit einem TX-Delay von 110 ms auf An-

hieb – selbst mit der Rauschsperrung. Dabei lag die Fehlerquote annähernd bei Null. Betrieb mit 9600 Baud ist ohne Eingriffe ins Gerät nicht möglich.

Ein paar Regenspritzer schaden dem Transceiver nicht, der angegebene Temperaturbereich von -20 bis +60 °C konnte aufgrund der milden Witterung nicht getestet werden. Etwas lästig ist allerdings, daß bei völliger Dunkelheit eben doch noch eine Taschenlampe zur Bedienung notwendig wird, weil zwar die Tasten beleuchtet werden, nicht aber die auf das Gehäuse gedruckten Zweitfunktionen. Diesen Mangel weisen andere Geräte aber auch auf, doch werden die meisten davon im Alltag nicht benötigt.

Insgesamt empfand ich die Eigenschaften des Geräts als angenehm, von der Software wie auch von der Hardware. Erstere bietet ein gut zugeschnittenes Bedienkonzept, das kaum Grund zu Fragen bietet, letztere ein auch alltagstaugliches Gerät mit exzellenter Sprachqualität. Und so wird auch Kenwoods TH-G71E sicher eine Menge Freunde finden.

Mein Dank gilt der Firma **Hegewald-Funktechnik**, Dresden, für die Bereitstellung des Meßplatzes.

Test: Transverter-Bausatz 1208 für 20 m/6 m von Ten-Tee

Dipl.-Ing. MAX PERNER - DL7UMO

Neben den bekannten HF-Transceivern Omni VI und Paragon II sowie der Scout-Serie produziert die Fa. Ten-Tee den hier in Kurzform beschriebenen Transvetter 1208, der Sendesignale von 14 MHz auf 50 MHz und Empfangssignale von 50 MHz auf 14 MHz umsetzt.

Dabei handelt es sich um einen Bausatz, der zu einem relativ niedrigen Preis jetzt auch in Deutschland vertrieben wird. Mit ihm ist sende- und empfangsmäßig ein unkomplizierter und preisgünstiger Einstieg in das 6-m-Band möglich.

Der Transverter 1208 von Ten-Tee kommt als kompletter Bausatz, so daß man nichts 'dazukaufen muß. Der Bedarf an Werkzeug und Meßmitteln für den Aufbau halt sich auf sehr geringem Niveau:

■ Signalaufbereitung

Das von der 50-MHz-Antenne gelieferte Empfangssignal liegt sowohl am Tiefpaßfilter des Senders als auch an einer $\lambda/4$ -Sektion des Empfangszweiges. In Verbindung mit zwei Pin-Dioden (D 19, D20) erfolgt die Abtrennung des Empfangszweiges im Sendefall. Ein Dual-Gate-MOSPET (Q15) mit je einem selektiven Parallelschwingkreis an Gate 1 und Drain verstärkt die 50-MHz-Signale.

Der Doppelbalance-Mischer (zwei vorgefertigte Baluns, vier Stück 1 N 4148) arbeitet in zwei Richtungen. Dazu liegen an beiden Seiten der Signalports Diodenumschalter, die je nach Spannung +E (für Empfang) oder +S (für Senden) die Verbindungen 50-MHz-Vorverstärker - Mischer - 16MHz-Verstärker oder Leistungs-dämpfungsglied - Mischer - 50-MHz-Sendezweig durchschalten. Der Quarzoszillator 36.000 MHz mit einem Grundwellenquarz ist sowohl im Sendewie im Empfangsfall aktiv.

Technische Daten	
Herstellerangaben)	
Ein- und Ausgangsimpedanzen:	je 50 Ω
Umsetzoszillator:	36.000 MHz (Quarz)
Mischer:	Ringmischer
Stromversorgung:	11 .. 14 V
Abmessungen:	185 x 35 x 175 mm ³ (B x H x T)
Masse:	980 g
Sendeteil	
Eingangsfrequenz:	14 ... 16 MHz
Ausgangsfrequenz:	50 ... 52 MHz
Ansteuerleistung:	5 W HF nominal ²
Ausgangsleistung:	max. 8 W HF
Stromaufnahme Senden:	max. 4 A
Empfangsteil	
Eingangsfrequenz:	50 ... 54 MHz
Ausgangsfrequenz:	14 18 MHz
Empfindlichkeit:	$\approx 0,15 \mu V^3$
Sendeararten:	alle zulässigen
Durchgangsdämpfung:	> 75 dB (14 MHz)
Isolation KW-Antenne:	> 60 dB
Stromaufnahme Empf.:	$\approx 170 \text{ mA}$

Höhe mit Füßen, Tiefe mit Buchsen und Schaltern durch Bauteilvariation zwischen 0,25 und 10 W HF Empfindlichkeit über alles wird aber vom Transceiver bestimmt

Antennenumschalter KW/6 m manuell durch Kipp-schalter an der Frontplatte (max. 100 W HF)

Verbindungen zum Transceiver, zur 6-m- und zur KW-Antenne über drei Buchsen SO-239

S/E-Umschaltung elektronisch per HF-VOX und PIN-Dioden

Das 50-MHz-Empfangssignal wird mit der Oszillatorfrequenz von 36 MHz auf 14 MHz gemischt. Der folgende selektive Verstärker mit Q6 gleicht die Mischdämpfung weitgehend aus. Auch hier erfolgt die **Sende/Empfangs-Umschaltung** durch Dioden, so daß im Empfangsfall das nun auf 14 MHz umgesetzte 50-MHz-Signal an der Transceiverbuchse liegt. Im Empfangszweig wirken insgesamt drei selektive Glieder für 50 MHz, eines für 14 MHz.

Legt man an die Buchse TCVR ein hochfrequentes Sendesignal, erfolgt zunächst eine Gleichrichtung und Spannungsverdopplung. Die Baugruppe Schaltspannung mit Q1 bis Q5 erzeugt bei entsprechendem Eingangspegel (min. 0,25 W an 50 Ω) die Steuerspannung +S von etwa 11 bis 13 V, abhängig von der Betriebsspannung. Im Gegensatz dazu reduziert sich die Spannung +E (ebenfalls +1 bis 13 V) auf ungefähr +0,4 V. Die beiden Spannungen sind also nur wechselseitig vorhanden.

Das Leistungs-dämpfungsglied mit R1 bis R6 reduziert das Eingangssignal auf einen für den Mischer ungefährlichen Pegel. Den Längswiderstand des Pi-Gliedes (R5) kann der Nutzer für eine Eingangsleistung von 0,25 W ($R_5 = 820 \Omega$) bis 8 W ($R_5 = 3900 \Omega$; Standard) als Maximum bemessen. Unter bestimmten Bedingungen ($R_5 = 4700 \Omega$) darf kurzzeitig auch mit 10 W HF angesteuert werden.

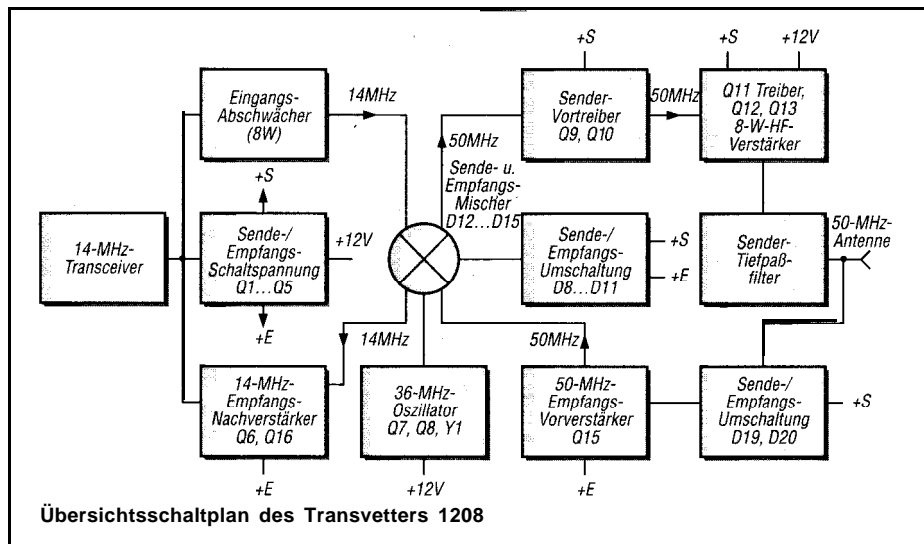
Am Mischerausgang liegt nun das von 14 MHz auf 50 MHz umgesetzte Sendesignal vor. Der Vorverstärker Q9 hebt es an, ein dreikreisiges Bandfilter (drei kapazitiv gekoppelte Parallelschwingkreise) befreit es von unerwünschten Komponenten. Nach der Verstärkung in Q10 wird der Treiber Q11 (2 SC 1970) angesteuert. Die Gegen-taktendstufe mit 2 x 2 SC 197 1 erzeugt dann die 5 bis 8 W HP. Ein **siebengliedriger** Tiefpaß schließlich sichert ausreichende Oberwellendämpfung.

Erst im Sendezustand erhält die Endstufe, gesteuert durch +S in Verbindung mit Q14, die notwendige Basisvorspannung. Der Ruhestrom läßt sich auf der Leiterplatte durch R61 in gewissen Grenzen verändern. Treiber und Endstufe verfügen über ein gemeinsames Kühlblech.

Das Gerät enthält kein Relais! Sämtliche Umschaltungen erfolgen rein elektronisch und demzufolge sehr schnell. Insgesamt ein gutes Konzept mit bewährten Schaltungsdesigns.

■ Aufbau und Abgleich - step-by-Step

Beim ersten überfliegen des für den US-amerikanischen Newcomer ausgelegten Manuals mit seinen detaillierten Schritten mag sich mancher ein Schmunzeln vielleicht nicht verkeifen können, doch erwiesen sich in der Praxis der systematische Aufbau und



die Reihenfolge als optimal. Wer es nach Gusto macht, dürfte spätestens beim Aufbau von Treiber und PA Komplikationen bekommen. Die in den "amerikanischen Bausätzen übliche Methode, den Ablauf Schritt für Schritt mit Kommentaren zu versehen, sichert nicht nur dem Anfänger den Erfolg. Und in diesem Zusammenhang auch noch der Hinweis, daß dieser Transverter kein Wochenendprojekt ist: Planen Sie sicherheitshalber drei ganze Tage ein!

Der Bausatz enthält wirklich alle benötigten Teile, und übrig blieben auch nur die abgeschnittenen Drahtenden der Bauelemente. Die Teflondrahte und das RG-174 sind allerdings knapp bemessen, hier hat man lediglich einen Versuch. Fast alle Spulen liegen dem Bausatz vorgefertigt bei, lediglich vier Luftspulen sowie die Übertrager der Senderendstufe (Ein- und Ausgangsseite) gilt es selbst zu wickeln.

■ Korrekturen beachten

Lesen Sie das Manual gründlich, kopieren Sie dann den Bestückungsplan der Seite 3 1. Diese Kopie ist als Gesamtübersicht bei der Bestückung in den einzelnen Phasen **nützlich**. Dem Manual liegen noch Blätter mit Fehlerkorrekturen und Hinweisen auf geänderte Bauelemente bei. Wenn Sie den Originaltext danach Punkt für Punkt korrigieren, schützt Sie das vor unliebsamen Überraschungen. Sonst funktioniert spätestens der Vortreiber nicht. Hier ist nämlich **T3 (bifilarer Balun)** nach dem Originaltext zwar mechanisch montierbar, lt. Korrektur aber elektrisch korrekt um 90° gedreht einzulöten!

Je nach Kenntnissen in technischem Englisch empfiehlt sich ein Wörterbuch; zumindest beim Aufbau des Baugruppe Treiber/Endstufe kommt man sonst mit den beiden Übertragern **T4** und **T5** nicht klar. Leider enthält das Manual alle Maßangaben in Zoll, so daß man sie (per Multiplikation mit 25,4) erst in Millimeter umrechnen muß.

Die Löttaugen der Platine sind auch für den Ungeübten ausreichend groß; der relativ große Abstand zwischen den Löttaugen und Leiterbahnen dürfte dazu beitragen, daß nicht ungewollt Lotbrücken entstehen. In der Phase der Platinenvorbereitung sind einige „Vias“ einzulöten. Sie dienen der Verbindung der Platinenunterseite mit der **-oberseite**, (außer 4 und 5) für Masse.

■ Tips für den Nutzer

Das Manual beschreibt den Aufbau des Transverters in insgesamt sieben Phasen. Jede besteht aus diversen Schritten - wo und wie welches Bauelement (Typ, Farbkode, Drahtlänge usw.) eingelötet wird. Dazu gibt es je Phase einen Auszug des Stromlauf- und Bestückungsplans. Am Ende jeder Phase steht der Test der gerade realisierten Baugruppe.

Phase 1 beschreibt die Platinenvorbereitung sowie die Montage des **36-MHz-Quarzoszillators** und des **Diodenmischers** inklusive Abgleich, Phase 2 **Leistungsdämpfungsglied** und **Sende/Empfangs-Umschaltung**, Phase 3 den **14-MHz-Verstärker** und den **50-MHz-Vorverstärker**. Nach dem Abgleich und der Endkontrolle von Phase 3 funktioniert der Transverter bereits empfangsmäßig. Die Phasen 4 bis 6 realisieren den Sendezweig, Phase 7 ist die mechanische Endfertigung.

Vielfach wird im Manual bei den einzelnen Phasen auch auf Ausweichlösungen hinsichtlich Abgleich und Kontrolle hingewiesen. Übersehen bzw. überlesen Sie auch die Kleinigkeiten nicht: Wenn als Schritt das Verlöten der Filterabschirmkappen auf der Platinenoberseite ansteht, sollte man das auch tun; erst dadurch erhalten einige Inseln auf der Unterseite ihre Masseverbindung!

■ Das Muster

Mein Bausatz enthielt für **Q15 (Dualgate-MOSFET)** nicht den 3 SK 122, sondern den BF 988. Als Kennzeichnung gilt auch hier:

Drain (D) hat die **längste** Lötfläche, **G1** liegt D gegenüber. Die Lötfläche von Source (S) ist seitlich durch ein kleines Rechteck vergrößert. Beim Einlöten des **Dualgate-MOSFET Q15** also darauf achten, daß Source in Richtung **L12** zeigt, Drain ist im **Bestückungsplan** erkennbar.

Der versilberte Draht für die selbst **anzufertigenden** Spulen liegt bei. Die meisten und **größten** Probleme durften sich beim Bau der beiden **Leistungsbaluns T4** und **T5** ergeben. Wenn man solche Übertrager noch nie aufgebaut hat, hilft hier nur eine schriftliche Übersetzung der einzelnen Schritte. **Simulieren Sie** dazu vorher den Aufbau bzw. die Bewicklung mit weichem, kunststoffisoliertem Draht aus der Bastelkiste. Der mitgelieferte **teflummantelte Draht** ist knapp bemessen, **S.O.** Interessehalber habe ich die Phase 5 (Treiber, PA, Tiefpaßfilter) streng nach den vorgegebenen Schritten aufgebaut. Das kostete zwar Zeit, doch klappte dafür auch alles auf Anhieb.

■ Inbetriebnahme, Meßwerte

Der Bausatz funktionierte unter Beachtung der Aufbauhinweise auf Anhieb sowohl in **Sende-** wie **Empfangsrichtung**. Der Abgleich der Empfängerseite war unproblematisch, kein Spulenkem befindet sich etwa in einer der Endstellungen. Stromaufnahme wie spezifiziert. Der Spektralanalysator zeigte eine Durchgangsverstärkung von knapp 1.

Nach Einstellen des **Kollektorruhestroms** habe ich den Sendetrakt abgeglichen. Auch gab es keine Abgleichprobleme. Etwa 3 W HF Ansteuerleistung erbrachten auf 50 MHz 6 W HF an 50 Ω . Das war aber auch schon das **Maximum**. Im Ansteuerbereich 0 bis 3 W ergab sich eine lineare Verstärkung, Selbsterregung oder Leistungssprünge blieben aus. Bei weiterer Erhöhung der Ansteuerleistung sank die Leistung des Nutzsignals, dafür stieg die Oberwellenleistung speziell bei 100 MHz (!) an.

Für die Praxis dürfte sich ein Stromversorgungsgerät empfehlen, das für die Betriebsspannung (12 bis 14 V Gleichspannung) ein Amperemeter integriert hat. Hierdurch kann man den linearen Bereich des Senderzweigs optimal ausnutzen. Die Dämpfung der ersten Oberwelle erreicht ohne Abgleich des Tiefpasses am Ausgang um 50 dB. Man beachte, daß die Endstufe des Transverters keinerlei Schutz gegen Fehlanpassung oder fehlende Antenne besitzt.

Voraussichtlich im nächsten Heft berichten wir über eine Version, die 2 m auf 6 m umsetzt, außerdem wollen wir einen Umbau für 10 m auf 6 m vorstellen.

✱

Bezugsquelle: Der Bausatz ist beim **FA-Lesserservice** (s. Bestellkarte in der Heftmitte) erhältlich.



Der fertige Transverter ist kaum größer als das ausführliche Manual. Bei sorgfältiger Arbeit ist das Produkt von einer industriell gefertigten Version nicht zu unterscheiden (s. auch Titelbild).

Foto: FA

Im Test: 2-m-FM-Analyzer MFJ-224

Dipl.-Ing. JÜRGEN MOTHES - DL7UJM

Die US-amerikanische Firma MFJ Enterprises Inc. ist in Amateurfunkkreisen u.a. durch eine Vielzahl teilweise recht pfiffiger Zusatz- und Meßgeräte bekannt. Auf der diesjährigen Harn Radio war mit dem MFJ-224 ein Meßgerät zu sehen, mit dem der P-m-Funkamateurliebhaber Hub- und relative Pegelmessungen über einen Bereich von 60 dB durchführen kann.

Das MFJ-224 gestattet die unmittelbare Messung des HF-Pegels und des Frequenzhubs eines 2-m-Amateursignals. Das Gerät ist im typischen MFJ-Design gehalten (Abmessungen 190 mm x 95 mm x 80 mm) und wird mit einem recht ausführlichen Manual in englischer Sprache geliefert.

Eine 9-V-Batterie übernimmt die Stromversorgung. Zum Einsetzen der Batterie muß man die seitlichen Gehäuseschrauben lösen; die Batteriehalterung befindet sich in der unteren Gehäuseschale. Beim Zusammenbau sollte darauf geachtet werden, daß die Batterie nicht auf das dünne Koaxialkabel drückt – es könnte an der SO 239-Buchse abreißen. Die Stromaufnahme des Mustergeräts betrug 16 mA, ist für die Bat-

terie also noch tragbar. Die Betriebsspannung wird geräteintern auf 5 V stabilisiert.

■ Aufbau

Hinter der Bezeichnung „Analyser“ verbirgt sich ein einfacher Doppelsuperheter-Empfänger mit FM-Demodulator und einer Meßschaltung zur Bestimmung des Demodulator-Ausgangspegels. Er ist schaltungstechnisch mit dem Motorola-Empfänger-IC MC 13135P realisiert und verwendet die beiden Standard-Zwischenfrequenzen 10,7 MHz und 455 kHz. Die Frequenz stellt man mit einem Drehkondensator ein. Er wurde konstruktiv nahe am Gehäuse angeordnet, was eine gewisse Handempfindlichkeit der Frequenzeinstellung mit sich bringt.

Der Frequenzbereich des Gerätes ist in erster Linie für den amerikanischen Markt ausgelegt und reichte beim Muster von 143,9 MHz bis 148,2 MHz. Die Frequenzskala wurde als Halbkreis auf der Frontplatte aufgebracht und sollte nicht zur genauen Bestimmung der Frequenz, sondern nur zur Orientierung dienen. Direkt auf der Drehkondensatorachse sitzt ein griffiger Zeiger-Abstimmknopf, der eine im Verhältnis zur Bandbreite gerade noch genügend feinfühligere Einstellung erlaubt.

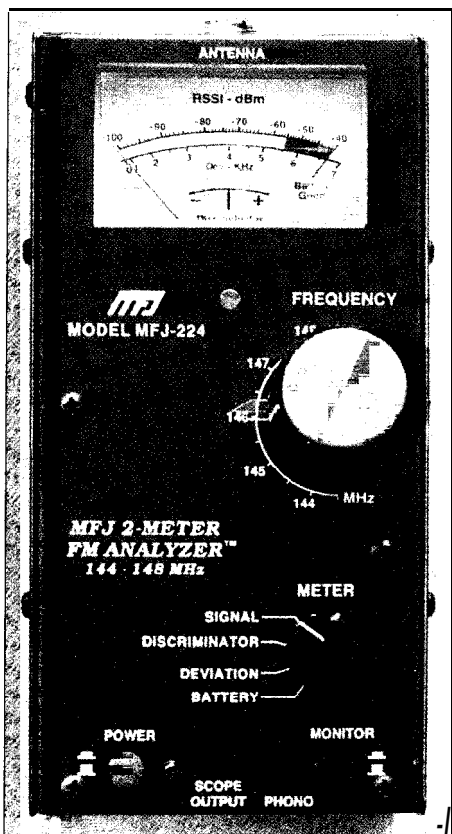
Das große analoge Anzeigeelement hat je eine Skala zum Ablesen des HF-Pegels, des Frequenzhubs und des Diskriminator-Nulldurchgangs. Mit einem Drehschalter wählt man die jeweilige Messung bzw. Anzeige aus. Eine weitere Schalterstellung dient drüber hinaus noch zur Batterieprüfung, wobei der Zeiger des Anzeigeelements dabei stets im rot markierten Bereich stehen sollte; das Mustergerät reagierte auf Unterspannung mit erheblichen Meßfehlern, weil dann die interne Spannungsstabilisierung nicht mehr genügend Überspannung erhält.

Das Meßsignal führt man dem MFJ-224 über eine SO-239-Buchse an seiner Stirnseite zu. Aber Achtung: niemals ein Funkgerät direkt an das Gerät anschließen; letzteres würde beim Senden sofort Schaden nehmen. Lose Ankopplung über ein kurzes Drahtstück oder ein Koaxialmeßkabel

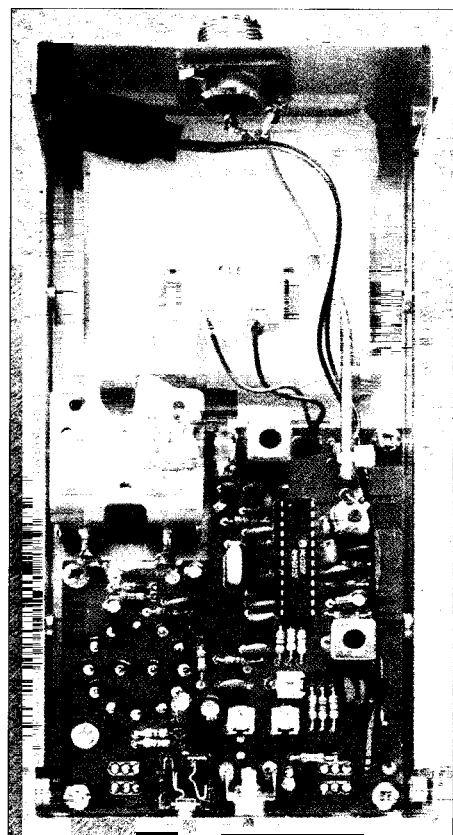
reicht wegen der recht hohen Empfindlichkeit völlig aus. Die Buchse ist für die Messungen an Antennen vorgesehen.

■ Pegelmessung

Die HF-Pegelskala (mit RSSI = Received Signal Strength Indicator bezeichnet) ist in dBm geeicht und hat einen Meßumfang von -100 dBm bis -40 dBm in 1-dBm-Schritten. Das entspricht einem beachtlichen Spannungsbereich von 2,23 µV bis 2,23 mV an 50 Ω.



Frontansicht des MFJ-224. Das Meßinstrument trägt Skalen für den Eingangspegel mit einem Meßumfang von 60 dB in einem Bereich, für den Hub bis 7 kHz und die Trägermitteneinstellung sowie eine Markierung für den Batteriezustand.



Innenansicht des MFJ-224. Links in der Mitte der Drehkondensator für die Frequenzeinstellung, daneben der IC MC 13136P als Herz der Schaltung
Fotos: DL7UJM

Wenn jemand höhere Spannungen messen möchte, kann er einen selbst herzustellenden geeichten Vorteiler aufstecken, wobei wegen der endlichen Schirmung keine beliebig hohen Werte sinnvoll erscheinen. Zum Abstimmen auf das zu messende Signal schaltet man zunächst auf „Signal“, und dreht den Abstimmknopf auf die ungefähre Frequenz, bis der Zeiger des Instrumentes maximal ausschlägt. Die Feinabstimmung erfolgt anschließend in der Schaltstellung „Discriminator“ auf den Nullpunkt. Die Anzeige ist sehr „spitz“, so daß man den Abstimmknopf mit Fingerspitzengefühl betätigen muß.

Zur Erweiterung der Meßmöglichkeiten hat MFJ an der unteren Schmalseite noch eine Oszilloskop- und eine schaltbare Kopfhörerbuchse vorgesehen. So kann man erst einmal über das Band drehen und das gewünschte

Signal im Kopfhörer ausfindig machen. Bereits mit einer Stabantenne lassen sich übrigens Relaisfunkstellen und andere FM-Signale abhören sowie deren Signalqualität am Oszilloskop begutachten. Ein HF-Pegel von -70 dBm ergab ein rauschfreies NF-Signal im Kopfhörer. Die -6-dB-Bandbreite des Empfängers wurde mit 24,9 kHz gemessen. Die größte Abweichung zwischen Anzeige und tatsächlichem Pegel des Meßsignals lag bei nur 4 %.

Das Manual gibt einige Anregungen zum praktischen Einsatz der Pegelmessung, z.B. für das Vor/Rückwärts-Verhältnis von Richtantennen, die Dämpfung von Kabeln, den Vergleich verschiedener Antennen oder HF-Verstärker.

Hubmessung

Die Messung des Frequenzhubs eines FM-Signals ist eine interessante Sache, weil er einen bedeutsamen Signalparameter darstellt. Echte Hubmesser sind einem Funkamateur jedoch kaum zugänglich. Mit dem MFJ-224 lassen sich Frequenzhübe bis 7 kHz messen, mit einem extern angeschlossenen Oszilloskop bis 20 kHz (das Handbuch enthält dazu eine Umrechnungstabelle).

Technische Daten

Frequenzbereich:	143,5 ... 148,5 MHz
Empfängertyp:	Doppelsuper
Zwischenfrequenzen:	10,7 MHz, 455 kHz
-6-dB-Bandbreite:	20 kHz
Kopfhörerausgang:	niederohmig, fest eingestellte Lautstärke
Oszillkopausgang:	$U_{SS} = 1 V$ bei 5 kHz Hub, 1 -kHz-NF-Signal
Pegelbereich:	-100 dBm bis -40 dBm
Hubmeßbereich:	0 ... 7 kHz am Anzeigestr.
Stromversorgung:	9-V-Blockbatterie
Betriebsspannung:	6,5 ... 9 V Gleichspannung

Die Frequenz des Modulationssignals soll für die Messungen 1 kHz betragen. Diese Voraussetzung ist allerdings in der Praxis nicht so kritisch. Beim Mustergerät fiel die Anzeige eines Meßgeneratorsignals von 4 kHz Frequenzhub erst bei 40 Hz bzw. 4 kHz Modulationsfrequenz auf 3,5 kHz ab. Mit dem MFJ-224 lassen sich somit Hubwerte des Relais-Ruftons (1750 Hz), von CTCSS-Tönen und vor allem auch von Packet-Radio-Signalen messen.

Für sehr geringe Frequenzhübe und Packet-Radio-Signale sollte das Oszilloskop herangezogen werden. Das Handbuch gibt dazu Hinweise, wobei die Relation 5 kHz Hub entsprechen $U_{SS} = 1 V$ am Oszillkopausgang eine bequeme Auswertung zuläßt.

Die Frequenzeinstellung sollte man bei längeren Messungen öfter-per Diskriminator-Nullanzeige überprüfen, da die Drift des LC-Oszillators etwa 1,8 kHz/5 min betrug. Außerdem wollte es zur Hubmessung ein HF-Signal von mindestens -84 dBm sehen (vollständige Begrenzung).

Vielleicht findet der „forschende“ Funkamateur über die Messung des Frequenzhubs seines Handys die Ursache des mangelhaften Zugriffs auf eine Relaisfunkstelle oder der verzerrt klingenden Modulation.

Fazit

Das MFJ-224 ist im Vergleich zu teuren Funkmeßplätzen ein für den Funkamateur geeignetes Meßgerät, das im Verbindung mit einem angeschlossenen NF-Oszilloskop die Bezeichnung „Analyzer“ verdient. Die im Manual propagierten Parameter wurden vom Mustergerät eingehalten.

Das Handbuch ist trotz einiger kleiner Ungenauigkeiten umfassend und hilfreich. Es enthält einen Stromlaufplan und sogar eine Abgleichanleitung. Der Preis des MFJ-224 liegt hierzulande bei 360 DM.

Der Autor dankt der Fa. Classic International in Mönchengladbach für die Bereitstellung des Testgeräts.

Anzeige









Hobby + Elektronik 97

Ausstellung für Elektronik und Computer

Zeitgleich mit:









Ausführliche Information durch:
Messe Stuttgart International
Tel. 07 11/25 89-0

Messe hotline:
Internet:
<http://www.messe-stuttgart.de>
T-Online: *25400#
InfoFax: 07 11/95 76 80-40 06
(Direktanwahl über Ihr Faxgerät)

Messe Stuttgart · 5. - 9. November 1997
 Täglich 9 bis 18 Uhr

Zwei Bänder in einem: Twinband-Handfunkgerät TS-220 DX

ULRICH FLECHTNER - DG1NEJ

Mit dem TS-220 DX bietet auch Sommerkamp ein Handfunkgerät für das 2-m- und das 70-cm-Band an, das im Gegensatz zum Aufdruck „Dualbander“ sogar als Twinbander funktioniert, d.h., unabhängig vom einen Band auf dem anderen empfangen kann.

Handfunkgeräte mit mindestens zwei Amateurfunkbändern erfreuen sich nach wie vor größter Beliebtheit, kann man doch damit nahezu überall eine Relaisfunkstelle erreichen und so schnell QRV werden.

Zu diesem Typ zählt auch das Handfunkgerät TS-220 DX, das mit einer Masse von 390 g (betriebsbereit) und Abmessungen von etwa 144 mm x 55 mm x 34 mm (L x B x T, ohne Bedienelemente) zwar nicht ganz mit den neuesten Ultra-Miniatur-Geräten mithalten kann, dafür aber recht robust erscheint und zudem über eine Vielzahl von Funktionen verfügt.

■ Äußeres

Durch einen günstigen Schwerpunkt und das geschwungen geformte Gehäuse liegt das TS-220 DX gut in der Hand. Die Vorderseite wird dominiert vom großen Display und der darunter liegenden 4x4-Tastatur. Der Lautsprecher bietet nur noch ein winziges Gitter oberhalb des Displays, das Mikrofon liegt knapp über dem Akkupack.

Eingeschaltet wird per Softkey in Gestalt einer orangeroten PWR-Taste; darüber liegen zwei Tasten zur Überbrückung der Rauschsperrung bzw. zur Beleuchtung von Display und Tastatur, wobei die Durchleuchtung der Tastatur allerdings deren Zweitfunktionen im Dunkeln läßt. Die Sendetaste auf der linken Seite ist winzig, aber dank einer Mulde und Druckpunkt noch gut zu bedienen; darüber liegt die Zweitfunktionstaste.

Die Oberseite zieren eine BNC-Buchse (z.B. für die 130 mm lange Originalantenne), abgedeckte Klinkenbuchsen für Mikrofon (2,5 mm) und Lautsprecher (3,5 mm), für jedes Band getrennt koaxial angeordnete Drehsteller für Lautstärke und Rauschsperrung, der Hauptabstimmknopf und eine Leuchtdiode zur Anzeige von Senden/Empfang. Die Drehsteller lassen sich aufgrund ihrer Platzierung gut bedienen.

■ Erstes Einschalten

Auf der Unterseite wird der Akkupack (7,2 V/0,7 Ah) aufgeschoben, der eine Ladebuchse für ein winziges Steckerladergerät enthält; das Handfunkgerät selbst verfügt über eine eigene Stromversorgungsbuchse (6...16 V).



Auffällig sind das große, alphanumerische Display und der winzige Lautsprecher. Display und Tastatur lassen sich grün beleuchten.

Nach dem Laden über Nacht erfolgt das Einschalten durch einen längeren Druck der PWR-Taste. Im alphanumerischen Display erscheinen sofort die Frequenzen der beiden Bänder. Mittels der Tastatur bzw. mit dem Abstimmknopf läßt sich problemlos die Frequenz wechseln. Ebenso erlauben die orangefarbenen Tastenbezeichnungen schnelles Wechseln auf den Vorzugskanal (CALL), des Bandes mit Sendeberechtigung (MAIN), vom VFO- in den Speicherbetrieb (V/M), in den Speichersuchlauf (MS), von der Frequenz- zu einer einzugebenden alphanumerischen Namensanzeige für Speicherplätze (LD) oder das Abbrechen von Funktionen (CL).

Außerdem gibt es noch weiß aufgedruckte Zweitfunktionen, die in Verbindung mit der Funktionstaste gelten. Neben den Selektivruffunktionen finden sich hier solche zum Abschalten des zweiten Bandes (MONO), zur Wahl der Sendeleistung (PO), Aktivie-

ren der Ablage (RPT) und zum Programmieren der Speicherplätze (ENT). Bereits nach kurzer Zeit kommt man mit diesen Funktionen dank des Verzichtes auf Dritt- und Viertfunktionen gut zurecht; alle weiteren Funktionen sind über ein Menü zugänglich.

■ Menü

Hier läuft nun das alphanumerische Display zur Hochform auf, denn Anzeigen wie „Decode DTMF“ sind bei weitem besser verständlich als irgendwelche Ziffern. Insgesamt bietet es etwa 30 Punkte, die für so grundsätzliche Einstellungen wie die Speicherverwaltung, den Betrag der Ablage für den Relaisbetrieb usw. zuständig sind. Spannendster Menüpunkt ist die Anzeige der Betriebsspannung, dicht gefolgt von einer DTMF-Auswertung, die sämtliche empfangene Töne in Laufschrift darstellt – freilich ein eher selten benötigtes Ausstattungsmerkmal.

Das Abfallen der Betriebsspannung macht sich auch durch ein winziges Batteriesymbol im Display bemerkbar, und kurz vor der endgültigen Abschaltung erscheint mit einem Warnsignal die Meldung „Voltage low“.

■ Speicher, Suchlauf und Selektivruf

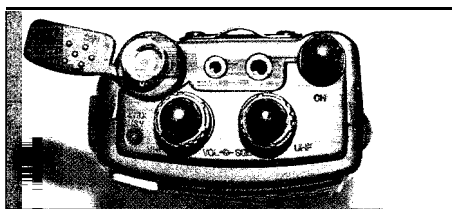
Für jedes Band stehen 100 Speicherplätze und ein Vorzugskanal zur Verfügung, die jeweils Frequenz, Ablage, CTCSS-Betriebsart und sogar noch eine alphanumerische Bezeichnung aufnehmen können (dann reduziert sich ihre Zahl allerdings auf je 55). Die Programmierung erfolgt unkompliziert: Die gewünschten Daten werden im VFO-Modus gewählt, dann die Zweitfunktion ENT betätigt. Nun blinken zwei Striche für die Speicherplatznummer – nachdem man sie eingegeben hat, ist die Programmierung bereits erledigt.

Da sich bei dieser Gelegenheit auch unbeabsichtigt ein bereits belegter Speicher überschreiben läßt, sollte im Menü unbedingt der Speicherschutz aktiviert werden, der solch unerwünschte Effekte vermeidet.

Die Programmierung der Speicherplatzbezeichnung erfolgt nach Auslösen der Zweitfunktion SFT einfach durch Auswahl der Zeichen mit dem Hauptabstimmknopf.

Die Clone-Funktion erlaubt es, den zeitaufwendigen Programmiervorgang bei mehreren Geräten nur einmal auszuführen, indem sie die Daten wahlweise mit dem PC, von Gerät zu Gerät per Kabel oder über Funk kopiert. So kann man beispielsweise sogar eine Sicherheitskopie auf einer Recorderkassette aufzeichnen...

Umfangreich sind die Suchlaufmöglichkeiten: Auf Knopfdruck startet der Suchlauf im eingestellten I-MHz-Segment, wahlweise auch über alle Speicherplätze oder nur über markierte bzw. Blöcke davon. Außerdem



Ansicht von oben: BNC- und abdeckbare Klinkenbuchsen, Hauptabstimmknopf und koaxial abgeordnete Drehsteller für Lautstärke und Rauschsperr plus „SIE-Leuchtdiode“ prägen das Bild.

Positionen des SET-Menüs

- AM-Demodulator
- automatische Abschaltung
- Abschwächer -20 dB; für beide Bänder getrennt!
- frequenzabhängige Umschaltung auf AM-Demodulator
- automatische Ablage (USA-Bandplan)
- Einschalten nach Spannungsausfall
- Bestätigungston
- Cloning per DTMF-Tönen
- Subaudio-Tonsquelch
- Anzeige empfangener DTMF-Töne
- Dauer der DTMF-Töne
- Umschaltzeiten für Zweikanalüberwachung
- **Vollduplex-Betrieb**
- Abstimmsschritte in Zweitfunktion
- Eingabe der letzten Digitalstelle
- Speicherplätze mit/ohne Namen
- Löschschutz für Speicherplätze
- Ablage, für jedes Band einzeln
- Verzögerung für Selektivruf
- Alarmtöne für Selektivruf
- Selektivruf ohne Mithörbetrieb
- Einschaltmeldung, z.B. Rufzeichen
- Verzögerung für Crossband-Repeater
- Batteriesparschaltung 0,5...10 s
- Sperrung des Hauptabstimmknopfs
- interner/externer Lautsprecher
- Abstimmsschrittweite
- Sendezeitbegrenzung
- Anzeige der Betriebsspannung
- Crossband-Repeater

läßt sich der gesamte Frequenzbereich oder nur ein Bereich, der von zwei beliebigen Speicherplätzen begrenzt wird, absuchen. Zu guter Letzt bietet das Gerät auch noch die Zweikanalüberwachung.

Der Subaudio-Tonsquelch (CTCSS) steht nur zur Verfügung, wenn wie beim Testgerät das entsprechende Modul eingebaut ist. Es nutzt die üblichen 38 Töne. DTMF-Selektivruf funktioniert immer, und zwar als Gruppen- oder Einzelruf, mit Alarmierung oder ohne. Außerdem existieren wieder ein paar Speicher für längere Rufnummern, die sich im Zeitalter der Sprachmailboxen bewähren.

■ Betriebserfahrungen

Der Empfänger ist recht empfindlich, zeigt allerdings auch einige wenige Eigenpfestellen, an denen sich der Prozessor bemerkbar macht; sie werden mit sinkender Betriebsspannung stärker, sind mit vollem Akkumulator aber selten. Für den winzigen Lautsprecher klingt der Empfang erfreulich gut, zumal auch Gegenstationen nichts Nachteiliges über die Modulation aussagen konnten. Im Vergleich mit einem anderen Handfunkgerät war das TS-220 DX im Nahbereich von Sendestationen unempfindlicher gegen weitab liegende Signale, wie z.B. Bündelfunk, stopfte dafür aber leichter durch den nahen Digipeater zu.

Das Bedienkonzept erscheint beinahe, ausgezeichnet, denn hat man erst einmal das SET-Menü gefunden, gelingt die Bedienung aller wesentlichen Funktionen problemlos – Englischkenntnisse einmal vorausgesetzt. Stiefkinder sind allerdings die auf amerikanischen Verhältnisse zugeschnittene Ablageautomatik für den Relaisbetrieb (also besser nicht einschalten!) und der 1750-Hz-Ruf-ton: Um ihn auszulösen, muß man die

Sendetaste drücken, dann die Taste D (dieser Buchstabe erscheint nun im Display), gefolgt von der Taste A/CALL. Etwas einfacher hätte das schon sein dürfen . . .

Auch Packet-Radio mochte das Testgerät nicht so ganz: Die Umschaltzeit zwischen Senden und Empfang lag so hoch, daß ich mindestens 250 ms TX-Delay einstellen mußte. Gegebenenfalls sollte man das Gerät beim Händler daraufhin überprüfen. Sonst aber bietet das Handy alles, was Spaß macht, sogar den schier unverzichtbaren Crossband-Repeater – bei einem überwiegend schlüssigen Bedienkonzept. Und dann ist da ja auch noch der günstige Preis . . .

Meßwerte

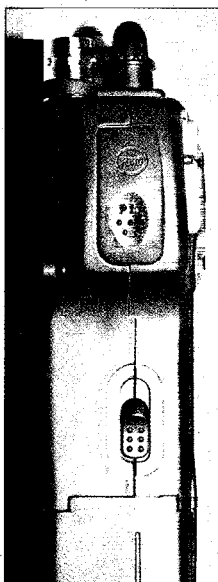
Empfänger	2-m-Band	70-cm-Band
Empfindlichkeit:		
130 MHz, 10 dB S/N*	0,46 µV	
137 MHz, 12 dB SINAD	0,43 µV	
145 MHz, 12 dB SINAD	0,13 µV	
145 MHz, 20 dB SINAD	0,21 µV	
145 MHz, 30 dB SINAD	0,56 µV	
170 MHz, 30 dB SINAD	0,46 µV	
415 MHz, 12 dB SINAD		1,7 µV
435 MHz, 12 dB SINAD		0,18 µV
435 MHz, 20 dB SINAD		0,29 µV
435 MHz, 30 dB SINAD		0,73 µV
470 MHz, 12 dB SINAD		1,7 µV
Rauschsperr öffnet bei	0,13 µV	0,08 µV
Rauschsperr schließt bei	0,07 µV	0,05 µV
-6-dB-Bandbreite:	12 kHz	11,5 kHz
Frequenzabweichung:		-700 Hz
Abschwächer:	-23 dB	-18 dB
Spiegelfrequenzdämpfung:	> 80 dB	> 80 dB
S-Meter:		
S 1	0,07 µV	0,08 µV
s 2	0,22 µV	0,32 µV
s 3	0,28 µV	0,37 µV
s 4	0,37 µV	0,46 µV
S 5	0,46 µV	0,56 µV
S 6	0,70 µV	0,74 µV
s 7	1,23 µV	1,11 µV
S 8	2,01 µV	1,80 µV
s 9	3,30 µV	2,85 µV
s 9+	4,8 µV	4,2 µV

Sender

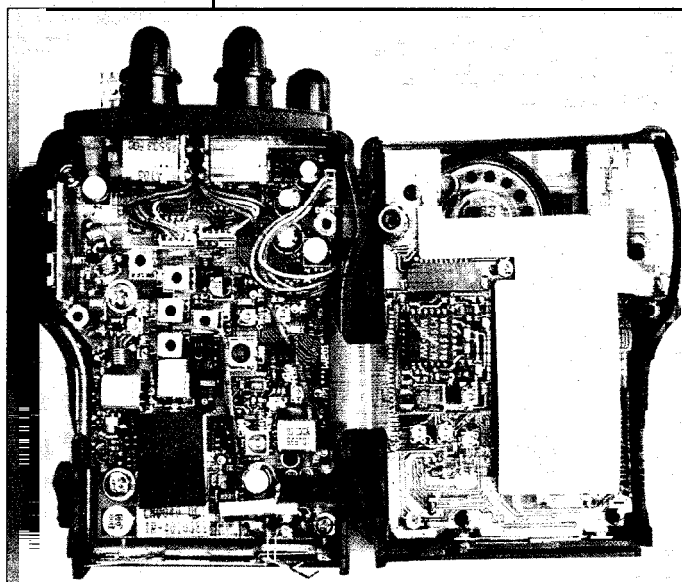
Sendeleistung:		
L bei $U_B = 6,5 V$	0,37 W	0,36 W
M bei $U_B = 6,5 V$	1,83 W	1,56 W
H bei $U_B = 6,5 V$	1,86 W	1,56 W
L bei $U_B = 13,2 V$	0,41 W	0,41 W
M bei $U_B = 13,2 V$	1,90 W	1,73 W
H bei $U_B = 13,2 V$	5,12 W	4,90 W
Frequenzabweichung:	-5 10 Hz	+240 Hz
Tonruffrequenz:	1,747 kHz	1,747 kHz
Tonruffhub:	2,1 kHz	2,2 kHz
Hub (max.):	5,9 kHz	5,2 kHz
Oberwellenunterdr.:	> 66 dBc	> 68 dBc
Stromaufnahme:		
SAVE 1	17 mA	18 mA
SAVE 1, VHF+UHF	46 mA	46 mA
Standby	37 mA	45 mA
Standby, VHF+UHF	74 mA	74 mA
TX 0,4 W		0,48 A
TX 1,7 W		0,99 A
TX 5 W		1,48 A

Gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung durch Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden

(* = AM, sonst FM) (c) uf, Irrtümer vorbehalten



Die zierliche Sendetaste ist durch eine Mulde doch gut zu ertasten. Darüber die unverzichtbare Zweitfunktionstaste.



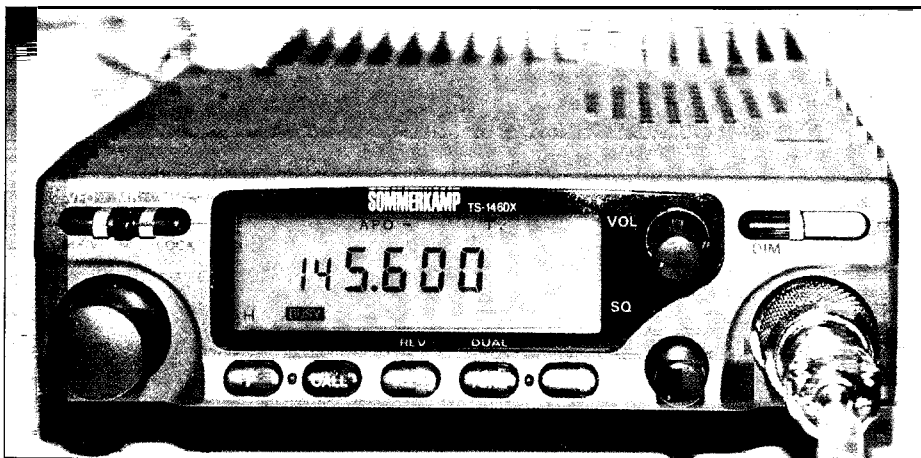
Nach dem Lösen von nur vier Schrauben läßt sich das Gerät bequem aufklappen.

Fotos: DG1NEJ

Leistung Satt: 2-m-Mobiltransceiver TS-146 DX

ULRICH FLECHTNER - DG1NEJ

Darf es vielleicht etwas mehr sein? Das VHF-Mobilfunkgerät Sommerkamp TS-146 DX gehört zur Klasse der leistungsfähigen 50-W-Transceiver, mit denen sich auch unter ungünstigen Bedingungen sichere Verbindungen erzielen lassen.



Die geringe Fläche der Frontplatte von 138 mm x 40 mm des TS-148 DX wird hier am ehesten im Größenvergleich mit dem Mikrofonstecker deutlich.

Der Monobander TS-146 DX ist ein mit 138 mm x 40 mm x 162 mm (B x H x T, ohne Bedienelemente) ziemlich klein und mit 1,2 kg entsprechend leicht geratenes sowie relativ unkompliziert handhabbares und zugleich leistungsfähiges Gerät.

Etwa 40 % des Volumens nimmt bereits der Kühlkörper ein, was bedeutet, daß ein im stationären Betrieb häufig nervender Lüfter ersatzlos entfällt, das Gerät dafür jedoch luftige Montage erfordert.

■ Äußeres

Für die geringen Abmessungen ist das Display recht groß geraten; das Ablesen der Frequenz oder des Balken-S-Meters bereitet keine Probleme (lediglich von unten ist der Kontrast zu gering). Das Display wie auch die wichtigsten Druckknöpfe und alle Drehsteller erhielten eine gelbe Beleuchtung, deren Stärke vierstufig einstellbar ist.

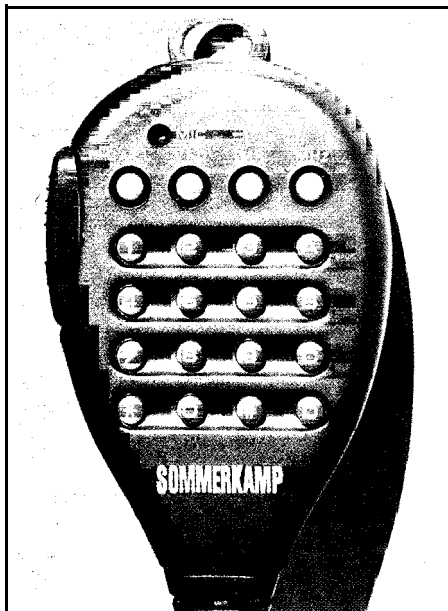
Links vom Display befindet sich der Hauptabstimmknopf, klein, aber deutlich rastend, zudem mit Piepston beim Speicherplatzwechsel. Darüber befinden sich drei Tasten zum Wechsel vom VFO- in den Speicherbetrieb und zurück, zur Auswahl der 1-MHz-Stelle im VFO-Betrieb (Schnellabstimmung); in der Zweitfunktion zur Übernahme einer Speicherfrequenz in den VFO, zur Programmierung von Speichern oder Sperrung der Bedienelemente.

Die erste von den fünf Tasten unter dem Display ist die dazu unerläßliche Zweitfunktionstaste, gefolgt von Vorzugskanal-

(CALL), Ablage- (SHIT), CTCSS-Ton- (TONE) und DTMF-Taste. Die Selektivrufbetriebsarten wie auch der Subaudio-Tonquelch stehen allerdings erst nach Einbau der optionalen Module DTF 146 bzw. DTS 146 zur Verfügung.

■ Bedienung

Rechts vom Display schließen sich zwei Drehknöpfe für Lautstärke und Rauschsperrung an, gefolgt von einer Taste zur drei-



Das ergonomisch geformte Mikrofon bietet eine DTMF-Tastatur nebst diversen Funktionstasten.

stufigen Auswahl der Sendeleistung, dem Einschalter und der Mikrofonbuchse in Japan-Norm.

Die „normalen“ Zweitfunktionen erreicht man nach kurzem Drücken der Zweitfunktionstaste; dann leuchten über den Tasten SHFT und TONE die Bezeichnungen REV und DUAL auf. Statt Einstellung von Relaisablage und CTCSS-Betriebsart lassen sich dann die Eingabefrequenz abhören bzw. die Zweikanalüberwachung aktivieren. Ebenso wird die gerade eingestellte Frequenz als Vorzugskanal abgespeichert; wenn man die CALL-Taste nach der Zweitfunktionstaste drückt; das ist so einfach, daß es gefahrlos sogar während der Fahrt gelingt.

Längeres Betätigen der Zweitfunktionstaste führt zu einer dritten Bedienebene; die Anzeigen REV und DUAL blinken nun. Unter ersterer verbirgt sich die Einstellung der Abstimmschrittweite, während sich mit der zweiten der CTCSS-Ton einstellen läßt, was freilich nur mit dem optionalen Modul Sinn macht.

Zutritt zu weiteren Drittfunktionen verschafft die VFO-Taste, die dann zum Einstellen des Betrags der Relaisablage dient. Über die MR-Taste lassen sich nun die Speicherplätze markieren, die der Suchlauf nicht erfassen soll. Die Tasten MHz und LOW bewirken als Drittfunktion die automatische Abschaltung bzw. eine Sendezeitbegrenzung. Beide warten genau 30 min, was im ersten Fall etwas kurz und im zweiten deutlich zu lang erscheint.

Übrigens meldet sich die automatische Abschaltung unmittelbar vor ihrer Aktivierung mit einem mehrfachen Warnton, der in einem modernen Fahrzeug bzw. Haushalt schon für Konfusion sorgen kann: Löst jetzt der Airbag aus? Habe ich die Bremsen verloren? Ist der Computer abgestürzt?

Insgesamt dürfte man diese dritte Funktionsebene nur beim erstmaligen Konfigurieren und dann nie wieder benötigen, so daß die Bedienung (insbesondere bei fehlenden Selektivrufmodulen) doch recht einfach bleibt. Ein EEPROM bewahrt Einstellungen wie auch Speicherinhalte ohne Stützbatterie auch über lange Ausschaltperioden hinweg, so daß mißliche Überraschungen wie Gedächtnisverlust kaum zu erwarten sind.

Komfortabel empfand ich das formschöne Mikrofon, dessen vollständige DTMF-Tastatur zumindest den Betrieb mit Sprachmailboxen bzw. die manuelle Erzeugung von Selektivrufsequenzen auch ohne weitere Module ermöglicht. Außerdem verfügt es über Up/Down-Tasten zur Frequenzwahl, Vorzugskanal-, VFO-, Speicherbetriebs- und Schnellabstimmstasten sowie eine große Sendetaste mit deutlichem Druckpunkt. Betätigung der CALL-Taste während des Sen-

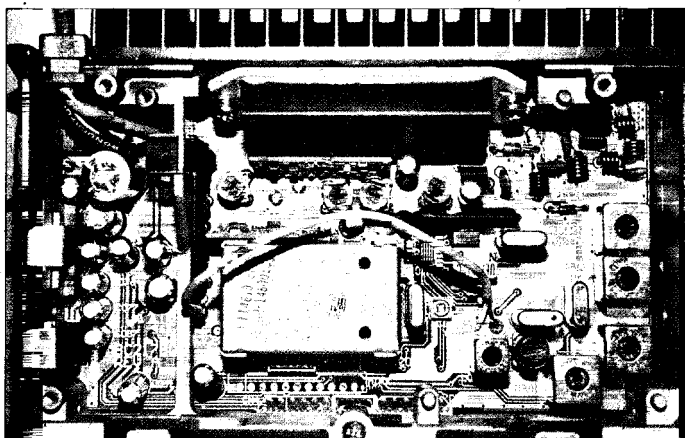
dens bewirkt die Ausstrahlung des 1750-Hz-Ruftons, was bequem einhändig gelingt. Frequenzeingaben o.ä. mittels der DTMF-Tastatur sind ohne Option wiederum leider nicht möglich . . .

■ Speicher und Stichlauf

Neben dem Vorzugskanalspeicher stehen noch etwa 40 weitere Speicherplätze zur Verfügung. Sie bewahren außer der Frequenz Informationen über etwaige Ablagen, CTCSS-Modi und Ausblendung im Suchlauf auf. Zudem nimmt Speicherplatz 1 die zweite Frequenz der Zweikanalüberwachung auf, während 11 und 12 die Grenzen für den Bandsuchlauf festhalten.

Um einen Speicher zu programmieren, werden zunächst die Daten per VFO eingestellt. Nach Betätigung der Zweitfunktionstaste kann man mit dem Hauptabstimmknopf einen Speicherplatz auswählen, in den schließlich durch Druck auf die MR-Taste die Daten gelangen. Das Programmieren der 40 Plätze ist auf diese Weise schnell erledigt.

Der Suchlauf läuft wahlweise über den gesamten oder einen durch die Speicherplätze 11 und 12 eingegrenzten Frequenzbereich bzw. über alle unmarkierten Speicherplätze.

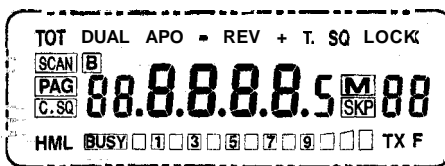


Ein Blick ins Innere: auffällig insbesondere der abgeschirmte VCO und das große Endstufenmodul

Fotos: DG1 NEJ

Längeres Drücken der VFO-Taste startet den Suchlauf, der beim Öffnen der Rauschsperr für die Dauer des gefundenen Signals anhält. Er läuft mittels Up/Down-Tasten oder Hauptabstimmknopf in die gewünschte Richtung weiter und wird am einfachsten mit der Sendetaste beendet.

Die Wahl zwischen dem Suchlauf im begrenzten oder gesamten Frequenzbereich erfolgt durch die Drittfunktion der Taste CALL, erkennbar nur durch den blinkenden Punkt im Display. Man dürfte also fest zwangsläufig Speicher 11 mit einer Frequenz um 144,500 MHz und Speicher 12 mit einer Frequenz von 145,800 belegen, den begrenzten (Programm-) Suchlauf einschalten und die Sache getrost vergessen. Sonst hört man eben den gesamten Empfangsfrequenzbereich inklusive Betriebs-



Das Display ist schon durch seine Größe (hier etwa Originalmaße) übersichtlich.

funk usw. oder muß mittels der Up/Down-Tasten öfters die Suchrichtung ändern. Der Speichersuchlauf startet entsprechend durch einen längeren Druck auf die MR-Taste und verhält sich auch sonst äquivalent dem VFO-Suchlauf.

Die Zweikanalüberwachung schaltet von der gerade eingestellten Frequenz (oder vom Speicherkanal) regelmäßig kurz auf den Speicherplatz 1 um. Sie wird als Zweitfunktion der Taste TONE aufgerufen und bleibt dann bis zur Wiederholung dieser Prozedur aktiv.

■ Praxis

Für die Bedienung gibt es eine gute englischsprachige Bedienungsanleitung und eine deutsche Kurzübersicht auf einem Blatt, das man ggf. im Handschuhfach mitführen kann. Sind erst einmal Abstimmraster und Ablage eingestellt und die wichtigen Frequenzen abgespeichert, darf man

sich voll aufs Autofahren konzentrieren bzw. daheim auf den verzwickteren Funkverkehr. Die größten Schwierigkeiten beim Betrieb des TS-146 DX bestanden für mich noch im Anschrauben des Montagebügels und des Mikrofons.

Der Lautsprecher strahlt nach oben ab und bietet eine angenehm helle Wiedergabe. Für mehr Baßvolumen braucht es ggf. einen externen Lautsprecher, dem 2 W zur Verfügung stehen. Der Empfänger ist sehr empfindlich und zugleich störram.

Die Rauschsperr reagiert bereits auf ganz schwache Signale. Die hohe Sendeleistung garantiert dann in der Regel auch eine stabile Verbindung, wobei gerade beim Betrieb über Relaisfunkstellen das eigene Signal häufig besser ankommt als das Empfangssignal; die meist Relais arbeiten eben mit

deutlich geringerer Sendeleistung. Interessanterweise klingt die Modulation im un-mittelbar daneben betriebenen Handfunkgerät blechern, während sie Gegenstationen als ganz normal, deutlich und ausgewogen beurteilen

Die maximale Sendeleistung von 50 W bedeutet übrigens auch 10 A Stromaufnahme (zulässige Betriebsspannung 13,8 ± 15 %) und daß auch die Antenne diese Leistung aushalten muß. Außerdem heißt es gerade beim Einbau in Neuwagen, sich bezüglich EMV mit dem Hersteller abzugleichen.

Fazit

Der Mobiltransceiver TS-146 DX wird ein- bzw. aufgebaut, programmiert und dann vergessen - oder vielmehr nicht, denn er erlaubt ja problemlos Funkverbindungen. Wer nicht gleich zwei Bänder benötigt und dazu eine Unmenge von Funktionen, ist mit dem einfach zu handhabenden Gerät sicher gut bedient.

Dank gilt der Firma Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden, für die Bereitstellung des Meßplatzes.

Meßwerte

Empfänger

Empfindlichkeit:	
135 MHz	0,90 µV (12 dB SINAD)
140 MHz	0,25 µV (12 dB SINAD)
145 MHz	0,14 µV (12 dB SINAD)
145 MHz	0,28 µV (20 dB SINAD)
145 MHz	0,66 µV (30 dB SINAD)
150 MHz	0,13 µV (12 dB SINAD)
155 MHz	0,14 µV (12 dB SINAD)
160 MHz	0,29 µV (12 dB SINAD)
165 MHz	0,39 µV (12 dB SINAD)
170 MHz	0,72 µV (12 dB SINAD)
175 MHz	1,1 µV (12 dB SINAD)
179 MHz	2,1 µV (12 dB SINAD)
Rauschsperr	öffnet bei 0,14 µV, schließt bei 0,12 µV

-6-dB-Bandbreite: 14 kHz

Frequenzabweichung: -1,7 kHz

Spiegelfrequenzdämpfung: -70 dB

S-Meter:	
S 1	0,28 µV
s 3	0,28 µV
s 5	0,49 µV
s 7	0,75 µV
s 9	1,21 µV
S 9 + 10 dB	2,21 µV
S 9 + 20 dB	4,60 µV

Sender

Sendeleistung: 7,42 W/26,8 W/53,1 W (L/M/H)

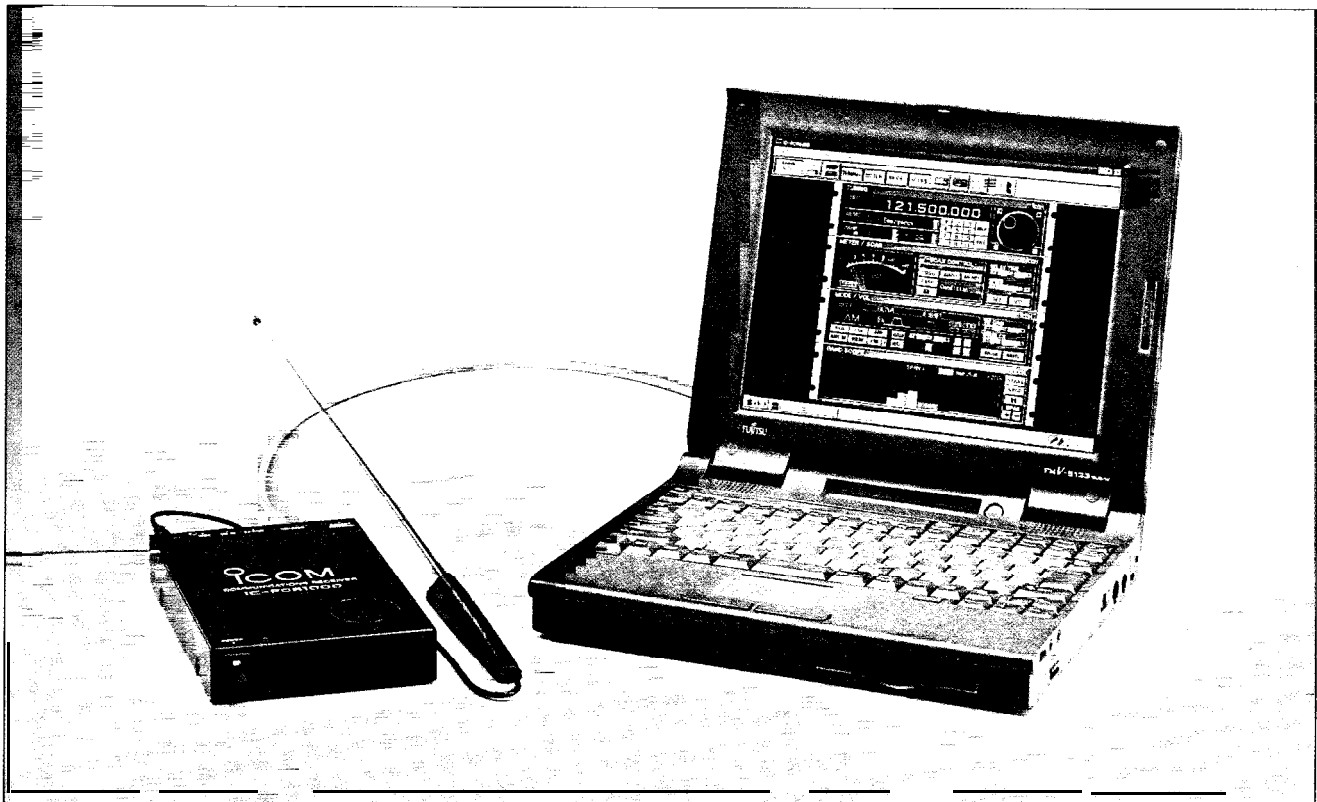
Frequenzabweichung: +200 Hz

Frequenzhub: 6,5 kHz max.

Tonruf: 1747 kHz, 3,14 kHz Hub

Stromaufnahme: 0,6 A (RX)
3,8 A/6,9 A/9,7 A (TX L/M/H)
0,1 A (automatische Abschaltung)

Gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung durch Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden. (c) uf, Irrtümer vorbehalten



Technische Daten

Prinzip:	Dreifachsuperhet				
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 266,7 MHz 2. ZF: 10,7 MHz 3. ZF: 450,0 kHz (außer Wide FM)				
Empfindlichkeit [μ V]:	Frequenz [MHz]	F M	WFM	AM	SSB/CW
	0,5 . 1,799999	-	-	2,5	0,56
	1,8... 27,999999	-	-	1,4	0,28
	28,0 . 29,999999	0,50	-	1,4	0,28
	30,150,0 649,999999	0,32	0,79	1,8	0,35
	700,0... 1300,0	0,40	1,0	1,3	0,25
	FM und WFM gemessen bei 12 dB SINAD; AM, SSB und CW gemessen bei 10 dB S/N.; 230 kHz (f. WFM), 15 kHz (f. FM), 6 kHz (f. AM) und 2,8 kHz (f. SSB/CW) Bandbreitenwahl.				
Squelch-Empfindlichkeit [μ V]:	Frequenz [MHz]	F M	WFM	AM	SSB/CW
	0,5 . 1,799999	-	-	1,80	14,0
	1,8 . 27,999999	-	-	0,89	7,1
	28,0 . 29,999999	0,63	-	0,89	7,1
	30,0 . 49,999999	0,63	-	0,89	7,1
	50,0 . 699,999999	0,50	5,6	0,71	5,6
	700,0 . 1300,0	0,63	7,1	0,89	7,1
Selektivität:	W FM	230	kHz / -6 dB		
	WFM/FM/AM	50	kHz / -6 dB		
	FM/AM	15	kHz / -6 dB		
	FM/AM/SSB/CW	6	kHz / -6 dB		
	AM/SSB/CW	2,8	kHz / -6 dB		
Paßband-Abstimmung:	$\pm 1,2$ kHz				
NF-Ausgangsleistung:	200 mW an 8 Ω				
Externer LS-Anschluß:	3fach-Klinke, 1/8" / 4-8 Ω				

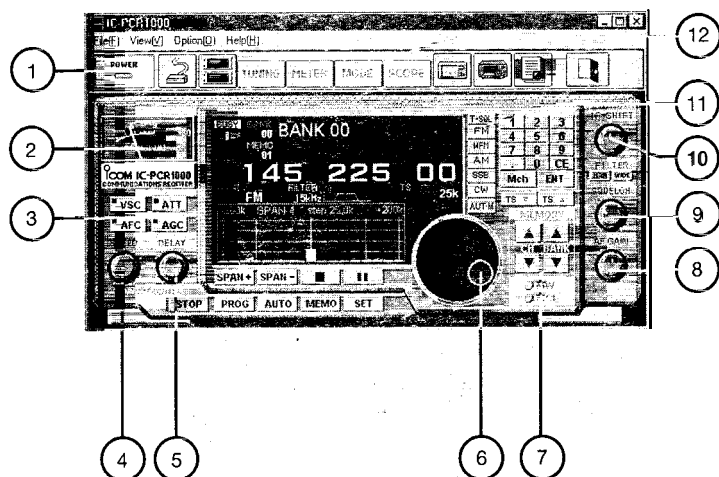
Allgemeines

Hersteller:	Icom Inc., Japan
Markteinführung:	III/1997
Preis:	989 DM (Unverb. PE)
Frequenzbereich:	0,01... 1300 MHz
Frequenzauflösung:	1 Hz
Frequenzstabilität:	± 3 ppm (bei 1300 MHz; 0°C bis +50°C)
Sendarten:	USB, LSB, CW, AM, FM, WFM
Antennenanschluß:	BNC (50 Ω)
Betriebsspannung:	13,8 V DC $\pm 15\%$ für FIX-Einheit, Adapter für Steckernetzteil (Masse negativ)
Stromaufnahme:	0,1 A (Einschalten), 0,7 A (max. Audio), 0,6 A (Standby)
RS-232-Anschluß:	D-Sub 9-Pin (Buchse)
Temperaturbereich:	0°C bis +50°C
Abmessungen:	(B/H/T) 127,5 x 30 x 199 mm
Masse:	ca. 1 kg
Lieferung mit Steckernetzteil, Teleskopantenne, seriellm Kabel, Software	

Systemanforderungen

- System: MS Windows 3.1 / Windows 95
- CPU: Intel i486 DX4; empfohlen Pentium 100 MHz oder besser
- Freier HD-Speicher: min. 10 MB
- Hauptspeicher: min. 16 MB
- Anschluß: serieller Port (38400 bps)
- Bildschirmdarstellung: 640 x 480 Pixel; empfohlen 800 x 600 Pixel

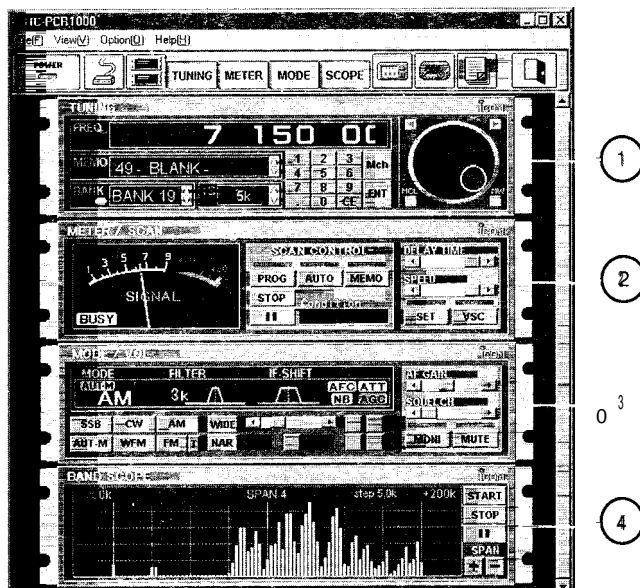
Kommunikationsempfänger-Bildschirm-Interface



Das Kommunikationsempfänger-Interface zeigt die Frontseite eines typischen Kommunikationsempfängers. Alle dargestellten Tasten und Drehknöpfe sind per Mauszeiger bedienbar und werden entsprechend am **Bildschirm** animiert. Die Echtzeit-Bandüberwachungsfunktion erlaubt das einfache Auffinden benutzter Frequenzen und eine Beurteilung der Empfangsband-Bedingungen. Die dargestellte Bandbreite ist in einem Bereich von bis zu ± 200 kHz einstellbar. Bei einem Mausklick auf einen benutzten Signalindikator im überwachten Bereich wird automatisch auf dessen Frequenz abgestimmt (nur bei WFM, FM und AM-Modus).

- 1 - Power On
- 2 - S-Meter
- 3 - Zusatzfunktionen
- 4 - Scan-Geschwindigkeit
- 5 - Kanalverweildauer
- 6 - Hauptabstimmung
- 7 - Kanalspeicherwahl
- 8 - NF-Lautstärksteller
- 9 - Squelch
- 10 - Paßbandverstimmung
- 11 - Modus-Auswahl
- 12 - Umschaltung zwischen den **Interfaces**

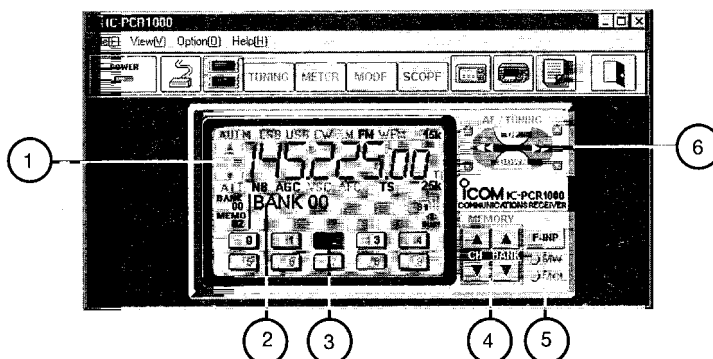
Komponenten-Bildschirm-Interface



Über das Komponenten-Interface sind alle verfügbaren Funktionen in 4 Funktionsgruppen unterteilt: „TUNING“, „MODWOL“, „METER/SCAN“ und „BANDSCOPE“. Dieses Bildschirm-Interface ist für solche Anwender geeignet, die bereits intensiv mit der vollen Funktionalität des Kommunikationsempfängers vertraut sind.

- 1 - „Tuning“-Komponente
- 2 - S-Meter-/Scan-Komponente
- 3 - Modus-/Volumen-Komponente
- 4 - „Bandscope“-Komponente

Radio-Bildschirm-Interface



Das Radio-Interface zeigt die **Stations-Voreinstellungs-Buttons**, die Wahlschalter für die Speicherbankumschaltung und die aktuell eingestellte Frequenz in der typischen Form eines Stereo-Tuners.

Mit diesem Interface werden lediglich einfachste Operationen für die Überwachung der vom Anwender meistgehörten Stationen (z.B. TV oder **AM/FM-Rundfunk** etc.) angeboten.

- 1 - digitale Frequenzanzeige
- 2 - aktuell gewählte Speicherbank
- 3 - Speicher-Kurzwahl
- 4 - Speicherbank-Auswahl
- 5 - Taste für die direkte Frequenzeingabe
- 6 - Frequenzabstimmung im eingestellten Raster

Sender

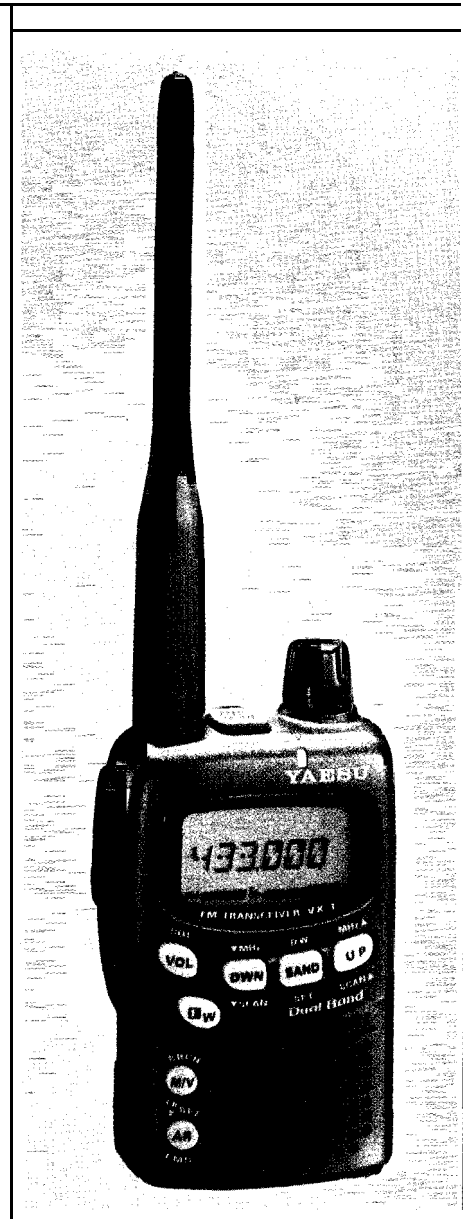
Sendeleistung:	max. 1 W bei 6 V extern max. 500 mW mit 3,6 V Lithium-Ionen-Akku max. 100 mW mit 1,5 V Alkaline-Batterie 50 mW (Low)
Modulationsverfahren:	Reaktanzmodulation
max. Frequenzhub:	± 5 kHz
Nebenwellenunterdrückung:	min. 50 dB
Mikrofonimpedanz:	2 kΩ

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 41,45 MHz (VHF/UHF) 455 kHz (MW-Empfang) 2. ZF: 450 kHz (Narrow FM) 10,7 MHz (Wide FM)
Empfindlichkeit:	$\leq 5 \mu\text{V}$ bei 10 dB SINAD (0,5 ... 1,7 MHz) $\leq 1,6 \mu\text{V}$ bei 12 dB SINAD (76 ... 108 MHz) $\leq 0,5 \mu\text{V}$ bei 10 dB SINAD (108 ... 137 MHz) $\leq 0,16 \mu\text{V}$ bei 12 dB SINAD (144 ... 148 MHz) $\leq 15,8 \mu\text{V}$ bei 12 dB SINAD (170 ... 222 MHz) $\leq 0,5 \mu\text{V}$ bei 12 dB SINAD (300 ... 420 MHz) $\leq 0,18 \mu\text{V}$ bei 12 dB SINAD (430 ... 450 MHz) $\leq 15,8 \mu\text{V}$ bei 12 dB SINAD (470 ... 540, 600 ... 800 MHz) $\leq 5 \mu\text{V}$ bei 12 dB SINAD (800 ... 999 MHz)
Selektivität:	≥ 15 kHz bei -6 dB ≤ 35 kHz bei -60 dB
NF-Ausgangsleistung:	50 mW an 8 Ω

Besonderheiten

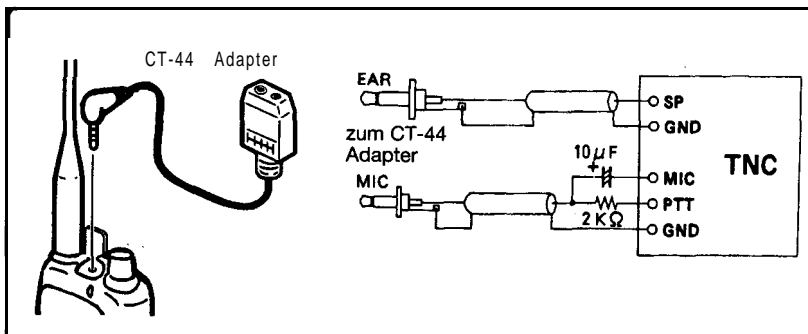
- sehr großer Empfangsbereich (mit MW- und UKW-Rundfunk)
- geringe Abmessungen
- geringe Masse
- SMA-Antennenbuchse
- Lithium-Ionen-Akku
- Spannungsmesser für Akku bzw. Batterie
- Abstimmraster 5/10/12,5/15/20/25/30/50/100 kHz
- programmierbarer DTMF-Generator
- CTCSS für Senden und Empfang
- DCS (Digital Code Squelch) für Senden und Empfang
- 1750-Hz-Rufton
- Speicheraufteilung in zwei Blöcke zu 52 und 142 Speichern
- Vorzugskanal
- einstellbarer Notrufkanal
- Zweifrequenzempfang
- Suchlauf nach aktiven Frequenzen mit gleichzeitiger Speicherung in spezielle Speicherbank (Smart Search)
- Frequenz- und Speicher-Suchlauf
- Ton-Suchlauf
- Stromsparfunktionen
- Auto-Power-Off-Funktion
- Rauschsperr
- Buchse für Ohrhörer und Mikrofon
- alphanumerisches Display für Speicher-namen und eigenen Informationen
- automatische Aussendung des eigenen Rufzeichens in CW alle 10 min
- Signaltöne, die die Erreichbarkeit zweier Stationen anzeigen (ARTS, Automatic Range Transpond System)
- Quittungstöne
- einstellbare Sendezeitbegrenzung für jeden Durchgang
- Sendesperre bei belegtem Kanal
- ausschaltbare Sende-/Empfangs-LED (zur Schonung des Akkus)
- beleuchtbares Display und Tastenfeld
- Clone-Funktion



Zubehör, optional

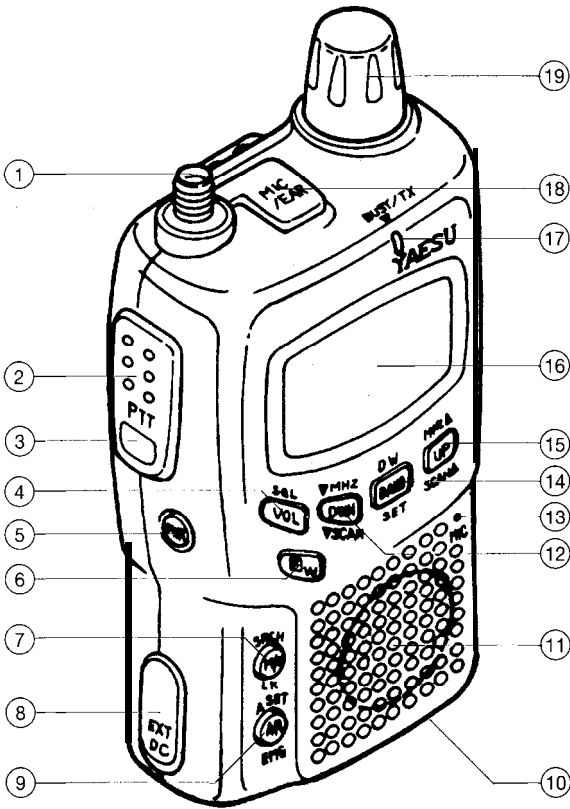
- Akkupack FNB-52LI (Lithium-Ionen-Akku)
- Batteriefach FBA-26 für eine Mignonzelle
- Mikrofon-Adapter. CT-44
- Lautsprecher-Mikrofon. MH-34
- Ohrhörer-Mikrofon MH-37
- Vox-Headset VC-25
- BNQ-SMA-Adapter
- Ladeadapter für Zigarettenanzünder E-DC-15
- Kunststoff-Tragetasche CSC-71

Packet-Radio-Betrieb



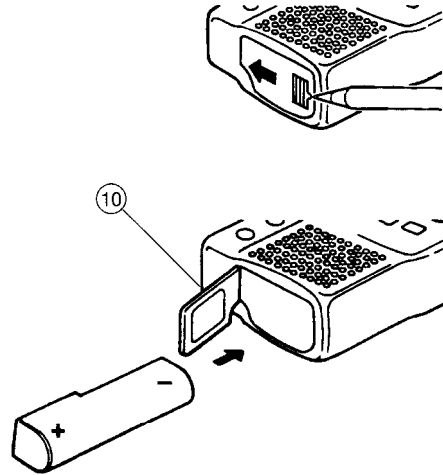
Allgemeines

Dualband-Handfunkgerät für 2 m und 70 cm
 Hersteller: Yaesu GmbH, Japan
 Markteinführung: III/1997
 Preis: bei Redaktionsschluß noch nicht bekannt
 Frequenzbereiche: 144,000 ... 145,995 MHz, 430,000 ... 439,995 MHz
 Sendearten: FM-Schmal (F2A, F3E), FM-Breit, AM (F3E, A3E nur Empfang)
 Antennenimpedanz: 50 Ω
 Stromversorgung: wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akkumulator oder Netzteil 3,2 . 7.0 V
 Stromaufnahme Empfang: = 150 mA
 50 mA im Standby-Modus, Saver Off
 16 mA im Standby-Modus, Saver On
 200 µA bei Auto Power Off
 Senden: ≈ 400 mA bei 500 mW Ausgangsleistung
 Temperaturbereich: -20°C . +60°C
 Maße (B x H x T): 47 mm x 81 mm x 25 mm
 Masse: 125g
 Lieferung mit Akkumulator, Steckernetzteil, Gürtelclip, Handschlaufe, Antenne

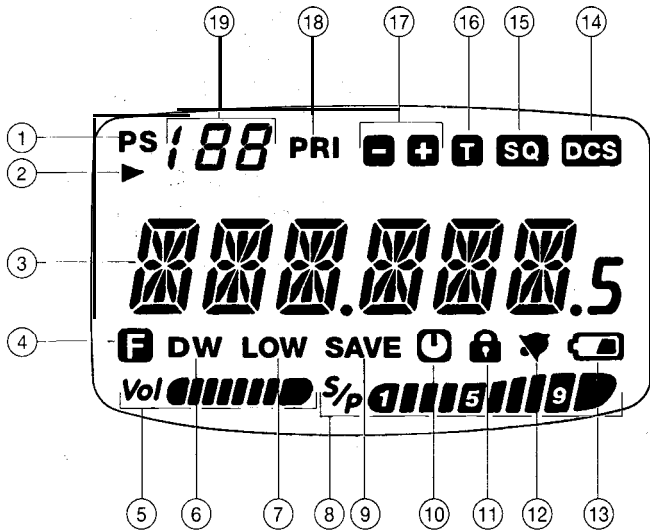


- 1 ■ SMA-Antennenbuchse
- 2 ■ PTT-Taste
- 3 ■ Monitor-/Ruftontaste
- 4 ■ Lautstärke/Rauschsperr
- 5 ■ Ein/Aus-Taste
- 6 ■ Zweitfunktion/Speicherungstaste
- 7 ■ VFO-Speicherumschaltung/Suchlauf/Tastensperriegelung
- 8 ■ Stromversorgungsbuchse
- 9 ■ ARTS-Taste/Notrufkanal
- 10 ■ Batteriefach-Deckel (Boden)
- 11 ■ Lautsprecher
- 12 ■ Down/Scan/MHz-Taste
- 13 ■ Mikrofon
- 14 ■ Bandwechsel/Zweifrequenz-Überwachung/Set-Taste
- 15 ■ Up/Scan/MHz-Taste
- 16 ■ Display
- 17 ■ RX/TX-Indikator
- 18 ■ Mikrofon/Ohrhörer-Buchse
- 19 ■ Frequenz-/Kanal-Drehschalter

Bodenansicht/Batteriefach



Display



- 1 ■ programmierbarer **Bandscan**
- 2 ■ Speicherplatz überspringen beim Suchlauf
- 3 ■ Frequenz- und Notiz-Feld
- 4 ■ Zweitfunktion aktiv
- 5 ■ Lautstärke
- 6 ■ Zweifrequenzüberwachung
- 7 ■ niedrige Sendeleistung
- 8 ■ Feldstärke und Ausgangsleistung
- 9 ■ Stromsparfunktion aktiv
- 10 ■ Auto-Power-Off ein
- 11 ■ Tastatur-Verriegelung aktiv
- 12 ■ CTCSS-Klingel aktiviert
- 13 ■ niedrige Batteriespannung
- 14 ■ digitaler Code **Squelch** ein
- 15 ■ CTCSS-Auswerter aktiv
- 16 ■ CTCSS-Geber aktiv
- 17 ■ Richtung der Relaisablage
- 18 ■ Vorzugskanal-Überwachung aktiv
- 19 ■ Speicherkanal- und Menü-Nummer

Frequenzbänder

Display	Band	Frequenzbereich [MHz]	Abstimmsschritte [kHz]	Sendart
BC BAND	AM-Rundfunk	0,5 ... 1,7	1,5 ... 4	AM
FM	FM-Rundfunk	76 ... 108	100	FM-breit
AIR	Flugfunk	108 ... 137	20	AM
U-HAM	2-m-Sprechfunk	137 ... 170	5	FM-schmal
UHF-TV	VHF-TV-Band	170 ... 222	100	FM-breit
ACT 1		222 ... 420	12,5	AM
U-HAM	70-cm-Sprechfunk	420 ... 470	25	FM-schmal
UHF-TV	UHF-TV-Band	470 ... 800	100	FM-breit
ACT 2		800 ... 999	12,5	FM-breit

Sender

Frequenzbereiche:	144,000 ... 145,995 MHz (DJ-C1) 430,000 ... 439,995 MHz (DJ-C4)
Ausgangsleistung (bei 3,7 V):	300 mW
Modulation:	variables Reaktanzverfahren
Nebenwellenunterdrückung:	60 dB
Mikrofonimpedanz:	2 kΩ

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 20,8 MHz (DJ-C1) / 21,7 MHz (DJ-C4) 2. ZF: 450 kHz
Empfindlichkeit:	≤ -15 dBμ bei 12 dB SINAD
Selektivität:	-6 dB bei ±12 kHz
Spiegelfrequenzdämpfung:	> 60 dB (VHF) / > 50 dB (UHF)
NFAusgangsleistung:	20 mW an 32 Ω

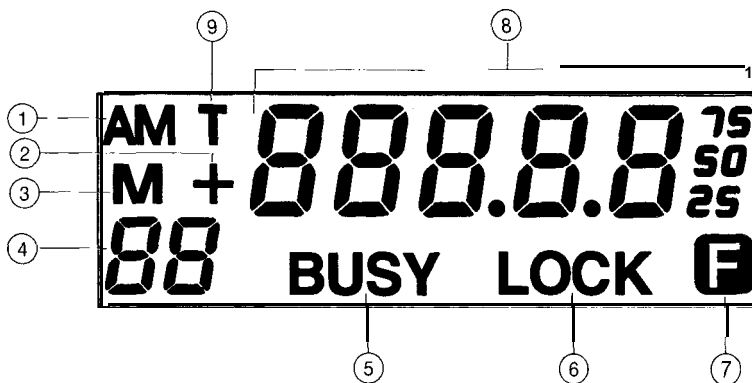
Besonderheiten

- ausziehbare Teleskopantenne
- Drahtaufsatz, um mit eingeschobener Antenne arbeiten zu können
- sehr geringe Abmessungen
- geringes Gewicht
- Lithium-Ionen-Akku eingebaut
- Abstimmraster 5/1 0/12,5/15/20/25/30/50 kHz
- CTCSS für Senden und Empfang
- 20 Speicherkanäle
- Vorzugskanal
- Frequenz- und Speicher-Suchlauf
- Stromsparfunktion
- Auto-Power-Off-Funktion
- Rauschsperr
- Ruftonfrequenz einstellbar
- Buchse für Ohrhörer und Mikrofon
- Ladeadapter mit Steckernetzteil (220V)

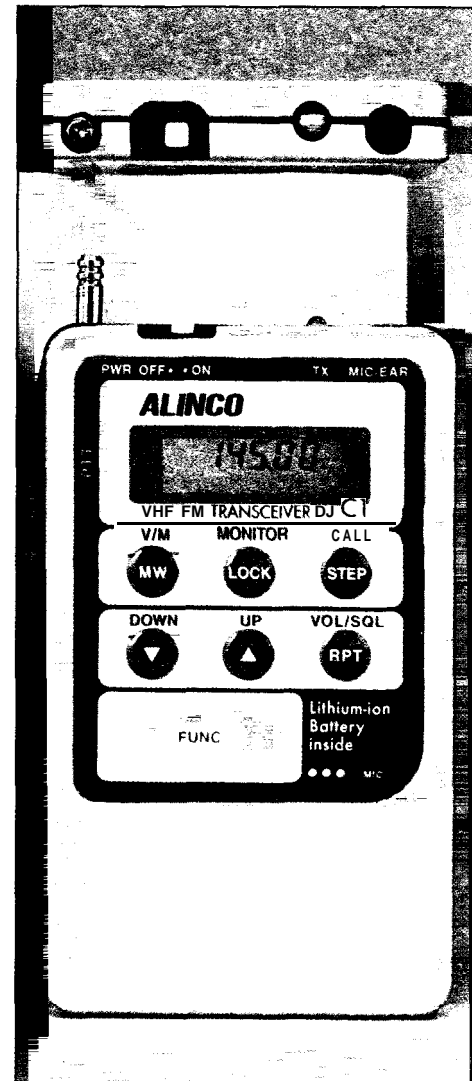
Zubehör, optional

- Ohrhörer-Mikrofon EME-2
- Ohrhörer EME-3
- Adapter-Kabel EDS-7
- Lautsprecher-Mikrofon EMS-9 (benötigt EDS-7)
- Lautsprecher-Mikrofon EMS-47 (benötigt EDS-7)
- Ohrhörer-Mikrofon EME-4 (benötigt EDS-7)
- Sprechgarnitur EME-17
- Steckernetzteil EDC-76K (110V)
- Ladeadapter für 12V EDC-36

Display



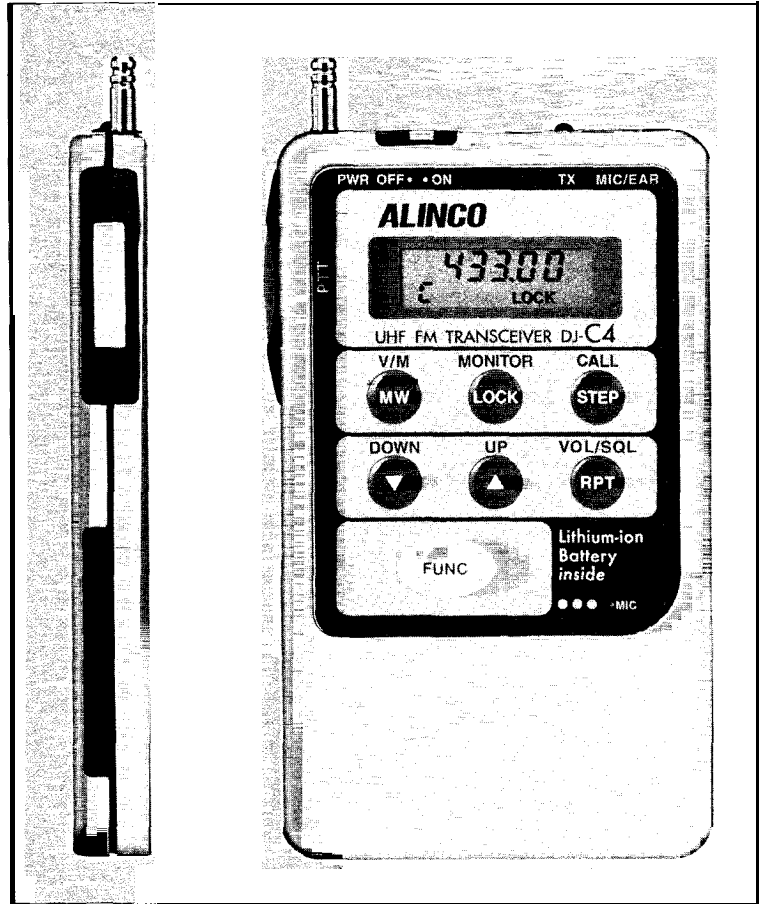
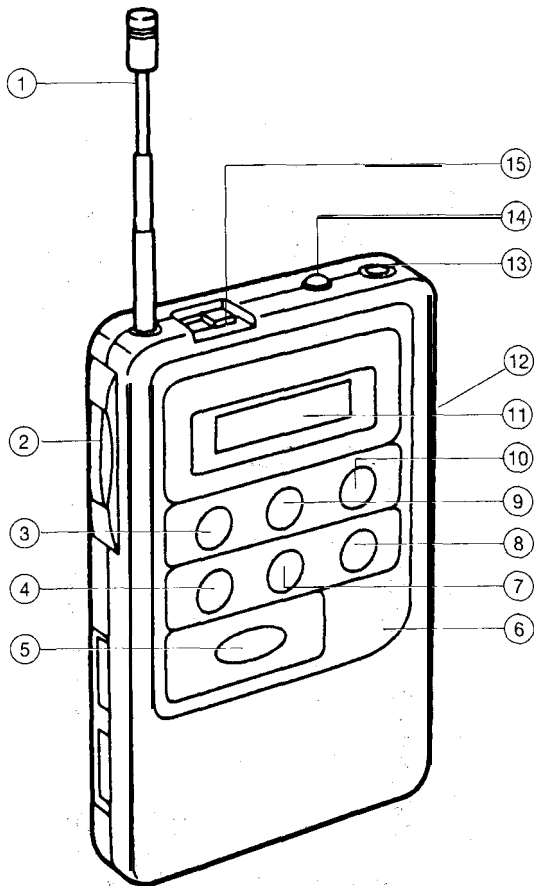
- 1 - zeigt den AM-Flugfunkbereich an (nur beim DJ-C1 T)
- 2 - zeigt die Richtung der Frequenzablage (Repeater-Offset) an („-“ oder „+“)
- 3 - deutet auf eine aktivierte Speicher
- 4 - zeigt den ausgewählten Speicherkanal an (1-20, oder C)
- 5 - erscheint beim Empfang eines Signals
- 6 - erscheint bei Tastaturverriegelung
- 7 - erscheint, wenn „FUNC“-Taste gedrückt wurde; blinkt, wenn „FUNC“-Taste länger als 1 Sekunde gehalten wurde
- 8 - aktuelle Frequenz an
- 9 - subaudible Tondecoder aktiviert



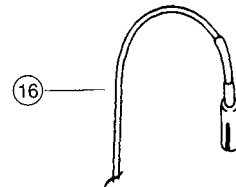
Allgemeines

Monoband-Micro-Handfunkgerät
VHF (2 m) DJ-C1
UHF (70 cm) DJ-C4

Hersteller:	ALINCO Inc., Japan
Markteinführung:	1997
Preis:	bei Redaktionsschluß noch nicht bekannt
Betriebsart:	FM (F2A, F3E)
Stromversorgung:	eingebaute wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterie (500 mAh)
Stromaufnahme:	Empfang ca. 30 mA (DJ-C1) bzw. ca. 40 mA (DJ-C4) Senden ca. 240 mA (DJ-C1) bzw. ca. 300 mA (DJ-C4)
Maße (B x H x T):	56 mm x 94 mm x 10,6 mm
Gewicht:	75 g
Lieferung mit:	aufsteckbarer Drahtantenne, Steckernetzteil, Ladeadapter



- 1 - Teleskop-Antenne
- 2 - PTT-Taste
- 3 - VFO/Speicher-Taste
- 4 - DOWN-Taste
- 5 - Funktionstaste
- 6 - Mikrofon
- 7 - UP-Taste
- 8 - Lautstärke/Squelch/Ablage-Taste
- 9 - Monitor/Verriegelungs-Taste
- 10 - Vorzugskanal/Abstimmschritt-Taste
- 11 - LCD-Display
- 12 - Ladeanschlüsse (auf der Rückseite)
- 13 - Ohrhörer/Mikrofon-Buchse
- 14 - Sende-LED
- 15 - Ein/Aus-Schalter
- 16 - Draht-Aufsteckbehelfsantenne für den Betrieb bei eingeschobener Teleskop-Antenne



Kurzübersicht der Befehle

Taste	Grundbedeutung	Zweitbedeutung (nach kurzem Drücken von „FUNC“)	Drittbedeutung (nach längerem Drücken von „FUNC“)
PTT	Sende-Taste		
V/M/MW	VFO <=> Speicher	Speicher programmieren**	
MONITOR/LOCK	Öffnet die Rauschsperr	Verriegelung der Tasten	
CALL/STEP	CALL-Speicher; sendet den Tonruf aus bei gedrückter „PTT“-Taste	Abstimmschritt in VFO-Ebene*; Beendet Scannen in der Speicher-Ebene	Tonruffrequenz setzen*
DOWN	Frequenz/Speicher um einen Schritt nach unten; Scannen nach längerem Drücken (mind. 1 Sek.)	Frequenz um 1 MHz nach unten in VFO-Ebene; Zugriff auf leere Speicher in Speicher-Ebene	Stromsparschaltung „bS“ an oder aus
UP	Frequenz/Speicher um einen Schritt nach oben; Scannen nach längerem Drücken (mind. 1 Sek.)	Frequenz um 1 MHz nach oben in VFO-Ebene; Zugriff auf leere Speicher in Speicher-Ebene	Auto-Power-Off an oder aus
VOL/SQL/RPT	Einmal drücken für Lautstärke einstellen*; zweimal drücken für Squelch-Einstellung	Frequenz-Ablage*; mehrmaliges Drücken für Ablage-Richtung „-“ Rauschsperr	CTCSS(PL)-Ton setzen*; wiederholtes Drücken zum Aktivieren („T“ oder „+“ auf Display)

* „UP“/„DOWN“-Taste zum Setzen der Werte

**Wählen Sie zuerst den Speicherkanal aus durch Drücken von „FUNC“ und entsprechend häufigem „UP“ oder „DOWN“

Reset: Drücken und Halten von „FUNC“ zusammen mit „V/M/MW“ und anschließendem Anschalten des Geräts auf „ON“

Kanal-Anzeige: Drücken und Halten von „V/M/MW“ und anschließendem Anschalten des Geräts auf „ON“; damit werden nur die Kanal-Nummer angezeigt.

C510E: Dualband-Handfunkgerät – als Mini mit Nachbrennerooption

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Die Fan-Gemeinde für Miniatur-Handfunkgeräte darf sich freuen: Nach C-408, C-108 und C-508 stellt Standard mit dem Dualbander C510E nun das neueste Modell vor. Es bietet einen erweiterten Funktionsumfang, mehr Ausgangsleistung und als Zubehör solch nützliche Ergänzungen wie Fahrzeughalterung und Booster.

Seit dem C-408 sind kleine Handfunkgeräte in Mode gekommen: Sie sind daneben noch leicht, damit der Inbegriff eines Portabelgeräts und stellen geringe Anforderungen an die Stromversorgung, erlauben also lange Betriebszeiten.

Gleichzeitig jedoch bringt solche Miniaturisierung auch nur wenige (zu wenige?) und kleine Bedienelemente, winzige Anzeigen, eine gelegentlich zu geringe Sendeleistung usw. mit sich.

block nebst einigen Funktionstasten an, was den Bedienkomfort beträchtlich erhöht. Und selbst der Lautsprecher bietet nun, obwohl von hinten durch das Batteriefach' beengt, eine voluminösere Wiedergabe.

Auf der Oberseite läßt sich das Gerät mittels einer winzigen, versenkten roten Taste einschalten, der Hauptabstimmknopf erlaubt schnelle Einstellungen, zwei abgedeckte Klinkenbuchsen ermöglichen den Anschluß eines Mikrofons oder Modems, und auf die



Die „Familie“ der Kleinen von Standard; v.l.n.r. Urvater C-508 für 70 cm, jüngster Sproß Duobander C510E und das C-108 als %-m-Variante des C-505

Mit dem C510E als neuestes Modell bietet Standard nun eine hochinteressante Alternative. Die wichtigsten technischen Daten, eine Auflistung der Features und etliche weitere allgemeine Daten finden Sie auf unserem FA-Typenblatt auf den Seiten 43 1/432.

I. Äußeres

Mehr Sendeleistung, Bedienelemente und Anzeigegröße erfordern natürlich auch ein größeres Gehäuse. Bei den Abmessungen äußert sich das gegenüber dem C-508 vor allem in der etwas höheren Ausführung. Der Platz wurde gut genutzt, denn nun zeigt das Display erheblich größere und damit besser lesbare Ziffern und Symbole. Darunter schließen sich ein vollständiger Ziffern-

obligatorische SMA-Buchse kann die Antenne aufgeschraubt werden. Letztere ist relativ starr, dafür aber einige Zentimeter länger geworden und damit ein Garant für höhere Reichweiten.

Rechts befindet sich ein leichtgängiger, teilweise versenkter Knopf zur Einstellung der Lautstärke, ihm gegenüber die Sendetaste (klein, aber mit Druckpunkt!), darunter Zweitfunktions- und Beleuchtungstaste. Drückt man sie, erstrahlt nicht nur das Display in mildgrünem Licht, sondern es werden auch alle Tasten auf der Vorderseite durchleuchtet.

Gut die Hälfte der Druckfuß-Rückwand nimmt das mit einem abklappbaren Deckel verschlossene Batteriefach ein; mit drei

Mignonzellen erhält man eine höhere Sendeleistung. Interessanter ist die Unterseite, auf der sich hinter einer Gummikappe eine winzige Multifunktionsbuchse verbirgt. Sie sorgt für den Kontakt mit dem Booster.

■ Booster = Endstufe und mehr...

Was braucht ein Funkamateurler im Fahrzeug? Viel Sendeleistung, um auch in bergigem Gelände im sicheren Kontakt mit der Gegenstation bzw. mit dem Relais zu bleiben und genügend Lautstärke. Für das C510E gibt es als Zubehör einen Verstärker mit etwa 35 bzw. 50 W Ausgangsleistung im 70-cm- bzw. 2-m-Band. Weil dieser CPB5 10E aber nicht nur für mehr Sendeleistung sorgt, sondern ganz speziell auf das C510E zugeschnitten ist, soll er hier kurz als „Booster“ bezeichnet werden.

Die Verbindung mit dem C510E erfolgt über ein hochflexibles, 2 m langes Kabel. Wird es in dessen Buchse eingeklinkt, schaltet sich die Antennenbuchse auf der Oberseite zugunsten der Ansteuerung des Boosters ab. Die Batterien darf man danach getrost entnehmen, denn der Booster liefert auch eine stabilisierte Betriebsspannung. Über das Kabel gelangt auch das NF-Signal zu einem Verstärker im CPB5 10E und steht danach an einer 3,5-mm-Klinkenbuchse für einen externen Lautsprecher zur Verfügung. Durch die höhere Betriebsspannung bringt allerdings auch der (per Menü abschaltbare) interne Lautsprecher des C5 10E nun mehr Lautstärke nebst einem leichten Hintergrundrauschen.

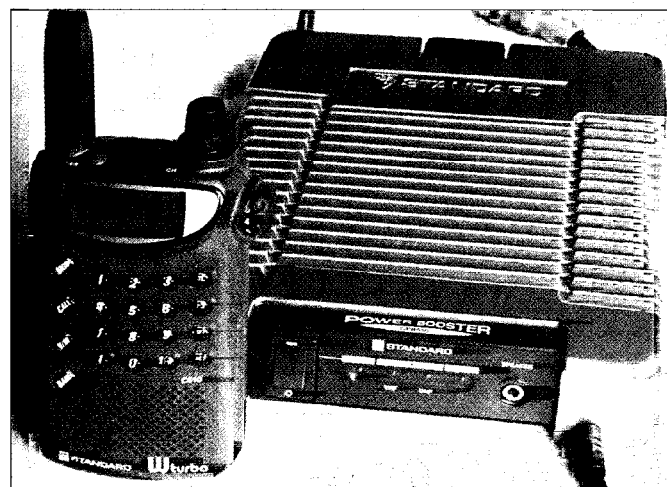
Die Antenne kann nun an einer abgesetzten PL-Buchse, die Betriebsspannung (13,8 V) an einem für die maximale Stromaufnahme bemessenen dicken Kabel angeschlossen werden. Einen Haken aber hat die Sache noch: Der Booster nimmt ein- wie ausgeschaltet, mit oder ohne Handgerät, etwa 200 mA Strom auf. Da erscheint der neben vier Leuchtdioden als einziges Bedienelement bzw. Anzeigeelement vorgesehene Wippschalter einigermaßen sinnlos. Wahrscheinlich ein Verdrahtungsfehler, denn schließlich waren die Testgeräte Vorserienmodelle.

Nach Beseitigung dieses kleinen Schönheitsfehlers ergibt die Kombination C510E/CPB5 1 OE ein hervorragendes Mobilgerät mit handlichem Multifunktionsmikrofon, das bei entfernten Batterien auch nur noch eine Masse von 120 g hat. Ohne dieses „Bedienteil“ findet ein Automarder den unter dem Sitz befindlichen Booster nicht mehr bzw. kann damit nichts anfangen. Auch an Sommertagen wird es dem Booster in seinem Versteck nicht zu warm, denn außer den stattlichen Kühlrippen sorgt noch ein winziger Lüfter für Kühlung. Da er sich nur einschaltet, wenn das Gehäuse mehr als handwarm geworden ist und auch

bald wieder abschaltet, stört sogar im Heimbetrieb kaum lästiges Lüfterrauschen.

■ C510E im Einsatz

Selbst wer auf den Booster verzichtet, braucht sich nicht über mangelndes Funkvergnügen zu beklagen. Im Durchschnitt (80 % Standby-Betrieb, 10 % Empfang, 10 % Senden) lassen sich Betriebszeiten von etwa 20 Stunden mit einem Batterieersatz erreichen, rein theoretisch beträgt die Standby-Zeit mit höchster Savestufe ungefähr zehn Tage. Die Verwendung von Akkuzellen bedingt je nach Kapazität geringere Betriebszeit und eine minimal niedrigere Sendeleistung.



Das C510E und sein starker Partner CPB510E

Ähnlich wie beim C-558 befindet sich der Ein/Aus-Schalter nun auf der Oberseite, dazu noch der Hauptabstimmknopf, die SMA-Antennenbuchse und die üblichen Klinkenbuchsen für Mikrofon und Ohrhörer.

Nach dem Einschalten (wozu die rote Taste wie beim Ausschalten etwa 0,5 s lang betätigt werden muß) erscheint die aktuelle Frequenz im großformatigen Display. Die nur direkt von vorn gut ablesbaren Tasten (ihre Beschriftung befindet sich abriebsicher hinter klarem Kunststoff) erlauben auch die direkte Eingabe einer beliebigen Frequenz, das Überbrücken der Rauschsperr (Moni), das Aufrufen der Vorzugsfrequenz (Call, je eine je Amateurband), die Wahl von VFO- oder Speicherbetrieb (V/M), die Wahl des Bandes (s. S. 431), den Start des Suchlaufs (SC), des Programmsuchlaufs (PS), die Wahl der Sendeleistung (PO/FE, als Zweitfunktion Sperrung der Tastatur) und den Aufruf des Menüs (Set) zur Einstellung weiterer 28 Funktionen.

Dieses Menü erleichtert die Bedienung gerade seltener genutzter Funktionen, da es den Anwender mittels besagter Abkürzungen wie „SQL“ für Rauschsperr unterstützt. Einstellen lassen sich hier so grundsätzliche Werte wie die Abstimmweite, die Schrittweite für die Schnellabstimmung, die Stellen für die Direkteingabe der Frequenz, Tonsquelch und Pagingcodes bzw. -modi, Splitmodus, Save-Schaltung, automatische Abschaltung, Sendersperrung, Kanalanzeige, Rauschsperr

(jetzt fünfstufig, dazu umschaltbar zwischen Auswertung des Signal/Rausch-Verhältnisses oder des Empfangssignalpegels), automatische Ablage (nur im 2-m-Band), AM-Empfang usw.

Zweitfunktionen gibt es vergleichsweise wenig, und wenn, dann meist logisch angeordnet. Die V/M-Taste schaltet so nicht nur zwischen Speicher- und VFO-Modus um, sondern dient auch zum Programmieren von Speicherplätzen. Während des Sendens gedrückt, wird mit der Moni-Taste der 1750-Hz-Rufton ausgestrahlt. Die Call-Taste hingegen wählt und überträgt beim Senden einen der programmierbaren Rufnummernspeicher; das ist beispielsweise bei der Steuerung von Sprachmailboxen prak-

tionen bleiben und damit ganz gut zurechtkommen, wobei nicht zuletzt die vielen Speicherplätze helfen.

■ Speicher

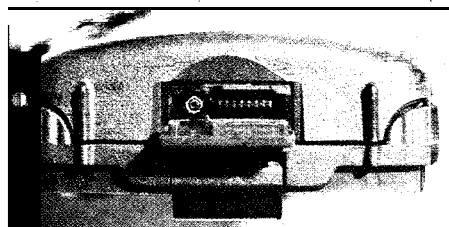
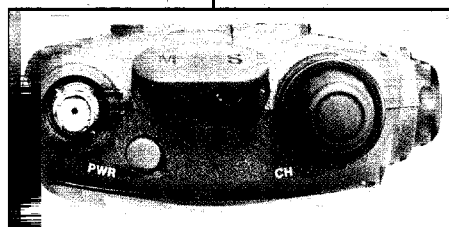
Neben den beiden Vorzugsfrequenzen (Call) bietet das Gerät 200 ebenfalls direkt über die Tastatur aufrufbare Speicherplätze (00 bis 199) eines EEPROM an. Jeder übernimmt die Frequenz, dazu wahlweise auch die Ablage oder ggf. eine beliebige Splitfrequenz. Dazu kommen noch AM-Modus, Paging- und CTCSS-Nummern bzw. -Töne bzw. Modi, so daß jeder Speicher eine gehörige Menge Informationen aufnimmt.

Die Programmierung geschieht einfach durch Einstellen der Werte im VFO-Modus, Drücken der V/M-Taste in Verbindung mit der Zweitfunktionstaste, Eingabe der gewünschten Speicherplatznummer mit der Tastatur bzw. Auswahl mit dem Hauptabstimmknopf (dabei werden nur freie Speicherplätze angewählt, in Verbindung mit der Zweitfunktionstaste auch in Zehnerschritten) und Abspeichern durch erneute Betätigung von VA4 mit der Zweitfunktionstaste. Ein langer Piepton bestätigt dabei die Übernahme.

Die Vielzahl von Speicherplätzen erlaubt, nicht nur die Frequenzen der örtlichen Relais und Runden abzuspeichern, sondern auch alle gängigen Relais- und Simplexfrequenzen, was zusammen mit dem Suchlauf die Bedienung vor allem bei Mobilbetrieb ungemein erleichtert.

■ Komfortabel: der Suchlauf

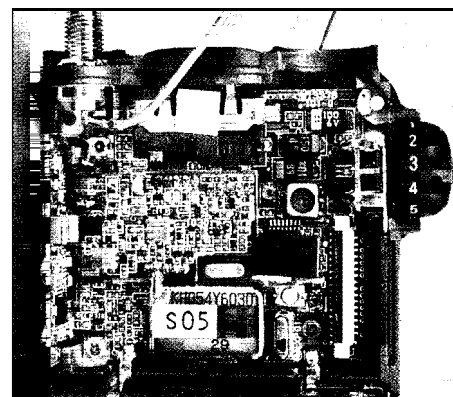
Mit seinen vielen Speichern und den Suchlauffunktionen zeigt sich das C510E komfortabel wie ein Scanner. Mit „SC“ wird der übliche Suchlauf im aktuell eingestellten 1-MHz-Segment gewählt, durch Wiederholung in Verbindung mit der Zweitfunktionstaste auf das gesamte Band oder den gesamten Frequenzbereich ausgedehnt.



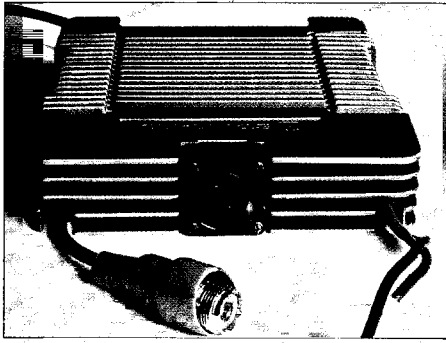
Eine Gummikappe schützt die Multifunktionsbuchse auf der Unterseite des Handfunkgeräts. Wird hier der Booster angeschlossen, schaltet sich die Antennenbuchse auf der Geräteoberseite automatisch ab. Zugleich übernimmt der Booster die Stromversorgung.

tisch. Außerdem stehen sämtliche DTMF-Töne zur Verfügung.

So wird man einmal in das Setmenü gehen und die Ablage (für 2 m und 70 cm getrennt), Abstimmweite und die Rauschsperr einstellen, dazu bei der Speicherprogrammierung ggf. noch Selektivruffunktionen, Splitfrequenzen und AM-Modus, aber sonst auf der „Oberfläche“ der Funk-



Winzig klein ist die Leiterplatte des Signalteils des C510E. Gerade noch erkennbar die drei ZF-Filter, der VCO und ein Quarz. Ein EEPROM (rechts von der CPU) hält die 200 Speicherinhalte auch ohne Speicherschutz-batterie.



Für die Kühlung der Endstufe des Boosters sorgt außer dem massiven Gehäuse ein winziger Lüfter; die PL-Buchse ist abgesetzt.

Dazu lassen sich etwa zwanzig Frequenzbereiche (z.B. Flugfunkbereich, Relaisausgaben oder Wettersatellitenbereich) durch Eingabe der Scangrenzen definieren und durch die Zweitfunktion der Taste PS aktivieren.

Der Suchlauf erfaßt die Speicherplätze insgesamt oder nur markierte; letzteres ist praktisch, wenn alle Speicherplätze wie oben beschrieben genutzt werden. Dazu sind sie noch in Zehnergruppen unterteilt, die man einzeln aktivieren und bei Bedarf überdies noch umgruppieren kann. Schließlich läßt sich auch noch ein CTCSS-Ton herausfinden, womit die vorhandenen Scangfunktionen schon manch einen „richtigen“ Scanner in den Schatten stellen.

Der Nutzer kann entscheiden, ob ihm für die Frequenzangabe per Tastatur drei, fünf oder sechs Stellen genügen.

Sonstige Funktionen

Die automatische Abschaltung setzt das Gerät wahlweise nach einer halben, einer oder zwei Stunden nach der letzten Bedienung/Öffnung der Rauschsperrung außer Betrieb, wobei die Verbindung mit einer externen Stromversorgung (via Booster oder Mobilhalterung) diese Werte versechsfacht.

Die Sendezeit läßt sich auf 5 min begrenzen, was speziell bei Kurzschlüssen in der Zuleitung zum PR-Modem oder bei Computerabstürzen Ärger vermeidet.

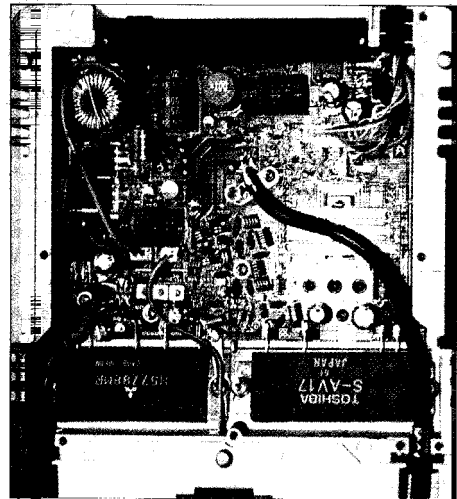
Beim AM-Empfang in der Nähe von Sendestationen reduziert das Einschalten eines internen Abschwächers Verzerrungen der Wiedergabe.

Aufwendig sind die Selektivruffunktionen: Für den Subaudio-Tonsquelch CTCSS steht nicht nur ein Koder, sondern auch der Dekoder nebst dem schon erwähnten Suchlauf zur Verfügung. Auch Paging mittels DTMF-Tönen steht den Funktionen anderer Geräte in keiner Weise nach. Zudem ist das Abspeichern von beliebigen Gruppen- und Einzelruffkombinationen vorgesehen.

Die Geschwindigkeit der Kodeaussendung läßt sich dabei variieren, was auch eine problemlose Kommunikation mit Funkgeräten anderer Hersteller erlaubt. Das einfache Aufrufen zehn verschiedener Wahlspeicher mit bis zu je 15 Ziffern mittels der Call-Taste erleichtert den Umgang mit Sprachmailboxen ungemein.

Technik

Der beim C-508 noch notwendige Spannungswandler für das Digitalteil konnte dank der 4,5 V Betriebsspannung entfallen, wodurch das Gerät aber auch erst ab 3,4 V Betriebsspannung arbeitsfähig ist. Im Innern ist dank SMD-Bauteilen der neuesten Generation nicht mehr viel zu sehen: Ein Mikrocontroller, ein Quarz, ein Keramik- und ein Quarzfilter, dazu noch der VCO-Block teilen sich die Leiterplatten.



Blick in das Innere des Boosters CPB510E: Kräftige Module, Frequenzweichen, elektronische S/E-Umschaltung und Spannungsstabilisatoren bestimmen das Bild.

Fotos: DG1 NEJ

Größere Bauelemente enthält der Booster. In ihm finden sich zunächst einmal die beiden Endstufenmodule, dazu ein NF-Verstärker, Spannungsregler, die elektronische Sende/Empfangs-Umschaltung und schließlich noch Frequenzweichen und Ausgangsfilter.

Da es sich bei den Testgeräten um Vorseeriengeräte handelt, können die Meßergebnisse durchaus von denen der Seriengeräte abweichen. Üblicherweise dürfte dann die Empfindlichkeit noch etwas höher liegen, worunter wahrscheinlich die Breitbandigkeit etwas leidet. überhaupt sollen die Meßergebnisse außerhalb der Amateurfunkbänder nur die Breitbandigkeit der Geräte bescheinigen, längerer Senden, zumal ohne angepaßte Antenne, auf suspekten Frequenzen könnte u.U. dem Sendeteil schaden.

Die Spiegelfrequenzdämpfung ist recht gut, so durften kaum UKW-Rundfunksender im 2-m-Band zu hören sein. Statt dessen war aber eine schwache 2-m-Bake exzellent bei 191 MHz zu hören, was auf eine hier wesentlich geringere Spiegelfrequenzdämpfung hinweist. Auch der nahe Bündelfunkumsetzer, der schon beim C-528 und C-508 im 70-cm-Relaisfunkbereich zu hören war, tritt – wenn auch weniger störend – wieder auf.

Meßwerte zum C510E plus Booster

Allgemein

Empfindlichkeit	
A M 10 dB S/N	110 MHz: 12 µV 120 MHz: 1,1 µV 130 MHz: 0,7 µV
FM, i2 dB SINAD	100 MHz: 14 µV 120 MHz: 0,3 µV 160 MHz: 0,3 µV 180 MHz: 5,4 µV 400 MHz: 0,3 µV 420 MHz: 0,3 µV 460 MHz: 0,6 µV 480 MHz: 2,9 µV
Sendebereich	
max., nur C5 10E	108 ... 169 MHz 400 466 MHz
max.. mit Booster	134 155 MHz 400 466 MHz
TX-Delay	
mit oder ohne Booster	min. 110 ms
Stromaufnahme	
C5 10E (RX-Save 1/2/3)	20, 13, 10 mA
C510E (Rauschsperrung zu)	35 mA
C510E (Rauschsperrung auf)	41 85 mA
Beleuchtung	+ 60 mA
Booster	
ohne CS 1 OE	200 mA
Empfang	360 . 400 mA
Senden Low	3,1 A
Senden High	7,8 A

2-m-Teil (70-cm-Teil)

Empfindlichkeit	
bei 12 dB SINAD	0,14 (0,19) µV
bei 20 dB SINAD	0,19 (0,25) µV
Bandbreite (-6 dB)	16,2 (16,4) kHz
Spiegelfrequenzunterdr.	72 (76) dB
Frequenzabweichung	+51 (+130) Hz
Rauschsperrung	
öffnet bei max.	0,31 (0,31) µV
schließt bei min.	0,12 (0,11) µV
S-Meter-Anzeige	
S 1	0,21 (0,29) µV
s 3	0,48 (0,55) µV
S 5	0,80 (0,95) µV
s 7	1,20 (1,80) µV
s 9	1,95 (2,92) µV
Sendeleistung (Low)	
UB = 3,4 V	0,37 (0,32) W
UB = 3,8 V	0,37 (0,33) W
UB = 4,5 V	0,37 (0,34) W
UB = 8,0 V	0,37 (0,34) W
mit Booster	5,4 (5,0) W
Sendeleistung (High)	
UB = 3,4 V	0,69 (0,50) W
UB = 3,8 V	0,95 (0,63) W
UB = 4,5 V	1,3 (0,97) W
UB = 8,0 V	3,5 (3,1) W
mit Booster	5 1,5 (34,7) W
Schwankung im 2-m-Band	< 1 (< 1) dB
Modulationshub	4,5 (4,2) kHz
Tonruffrequenz	1758 (1758) Hz,
Tonruffhub	3,0 (3,0) kHz

Ermittlung der Meßwerte innerhalb der Amateurbänder, sofern nicht anders angegeben.
 Messen an Stabblock 4010 A bzw. SMFS-2. Irrtümer vorbehalten, (c) uf

■ Packet-Radio

In Ermangelung einer Stromversorgungsbuchse ist das C5 10E entweder für den gelegentlichen PR-Betrieb oder den Einsatz in Verbindung mit der Mobilhalterung bzw. dem Booster prädestiniert. 1200-Baud-Kontakte lassen sich ohne Probleme knüpfen, wobei der NF-Frequenzgang nun so linear ist, daß selbst der beim C-508 nicht dekodierbare Digipeater einwandfrei lesbar ist.

Das TX-Delay ist mit 10 ms zwar nicht übermäßig kurz, aber für 1200 Baud voll brauchbar. Wer allerdings unbedingt 9600 Baud machen will, kommt zwangsläufig um eine Modifikation nicht herum, was bei den geringen Abmessungen eine ruhige Hand und eine feine LötKolbenspitze erfordert. Der Booster verlängert das TX-Delay nicht, da dessen elektronische Umschaltung verzögerungsfrei anspricht.

■ Fazit

In der Praxis macht das C5 10E durchweg eine gute Figur. Es ist immer noch ausreichend klein, vor allem flach, leicht und zudem anspruchslos in der Stromversorgung. Die Anzeige präsentiert sich gut lesbar, und die Bedienung durch direkte Eingabe der Frequenz usw. ist wesentlich erleichtert.

Die Festlegung der 7,6-MHz-Ablage mit dem Drehknopf war immer lästig; nun ist sie im Handumdrehen mit der Tastatur programmiert.

Die Wiedergabe erscheint kräftiger und ausgewogener, die Modulation klingt allerdings nach wie vor etwas baßbetont. Die höhere Sendeleistung macht sich angenehm in einer größeren Reichweite und „Ortswahrscheinlichkeit“ bemerkbar.

Dabei scheint sich auch die längere Antenne positiv auszuwirken. Im Portabel-

wie im Mobilbetrieb klagten die Gegenstationen jedenfalls viel seltener über Rauscheinbrüche. Im Vergleich zu einem „ausgewachsenen“ Handfunkgerät mit sechs Akkuzellen ist die Sendeleistung nur geringfügig niedriger.

Auch der Empfänger zeigt sich sehr empfindlich. „Prompt konnte ich im 137-MHz-Bereich einen Wettersatelliten hören und, weil das so schön ging, kurz darauf bei 403 MHz einen Wetterballon. Der große Frequenzbereich in Verbindung mit den Suchlaufbändern ermöglicht auch andere Einsatzgebiete, wie die Suche nach Oberwellen und Nebenaussendungen.

Der über die Miniaturbuchse anschließbare optionale Booster erweitert die Anwendungsmöglichkeiten des C5 10E und damit seine Zukunftsträchtigkeit ungemein.

Kurzum: eine rundum gelungene Bereicherung des Amateurfunkgerätemarkts!

VCC: Vorschlag zur noch sinnvolleren Nutzung von Packet-Radio

Seit es Conteste gibt, ist die Amateurfunkgemeinde in Gegner' und Befürworter gespalten. Erstere finden während des Contestgesplatters für ihre Klön-QSOs keine freie Frequenz, und letztere fühlen sich behindert durch Stationen, die neben dem „five nine fourteen“ auch noch Namen und QTH und sogar den Wetterbericht durchgehen wollen oder Stationen in einem bis dato nicht gearbeiteten Land, die partout nicht am Contest teilnehmen wollen.

Auch vor den Contesten hat die technische Entwicklung nicht haltgemacht: Contest-Keyer mit automatischer Nummernvergabe, Loggen mit dem PC, DX-Cluster und Computer-Interface seien nur einige Stichworte.

Früher mußte man noch selbst die Bänder nach seltenen Vögeln und neuen Multiplikatoren absuchen. Heute braucht man nur den Bildschirm mit den Clustermeldungen im Auge zu behalten. Es gilt, unter den ersten fünf Stationen auf der gemeldeten Frequenz zu sein, sonst geht das Gebrodel los, wenn 100 Stationen gleichzeitig QSX machen und sich auf die seltene DX-Station stürzen.

All diese Probleme in den Griff zu bekommen, hat sich ein neuer Klub besorgter Contestfreunde auf die Fahnen geschrieben, die VCCG (Virtual Cluster Contest Group). Zur Beseitigung des Contest-QRM auf den Bändern und zur gezielten Verbesserung des Packet-Radio-Einsatzes wird erstmals vom 1.4.00, 0000 UTC, bis 2.4.00, 2400 UTC, der Virtual Cluster Contest durchgeführt.

Grundidee des VCC ist die Tatsache, daß optimal ausgestattete Stationen (5-Ele.-

Monobander für 10, 15 und 20 m, 3 Ele. für 40 m, Sloper für 80 m und 160 m, mindestens 3 kW Output) sowieso jede im Cluster gemeldete Station innerhalb kürzester Zeit loggen. Schlechter ausgestattete Stationen (3-Ele.-Tribander, Dipole und nur 750 W Output) brauchen bedeutend länger, während Normalverbraucher (100 W, 2 Ele., Vertikal oder Dipole) viele Stationen überhaupt nicht erreichen.

Allen gemeinsam ist, daß sie viel QRM auf den Bändern verursachen.

Nun kommt das Geniale am VCC: Wie beim Fieldday melden sich alle Stationen zwei Wochen vor dem Wettbewerb beim Contestmanager mit Angaben über die Station, Antennen, Standort, Operator und Computerausstattung an. Erforderlich sind außerdem Aussagen über Handicaps während des Contests, z.B. Geburtstag der Schwiegermutter, Hochzeitstag, TVI in der Nachbarschaft, Logging-PC schlechter als 166-MHz-Pentium oder Festplatte unter 2 GB. Der Contestmanager erfaßt alle Stationen mit ihren gemeldeten Informationen, nimmt die Klasseneinteilung vor, vergibt Handicaps oder Bonuspunkte (z.B. Operator DK3GI, DK9IP oder DL6RAI) und speichert alles auf dem Contest-Digipeater DBOVCC.

Am Contestwochenende um 0000 UTC startet automatisch der Virtual Cluster' Contest. Zwischen allen gemeldeten Stationen finden virtuelle QSOs statt, zufallsgesteuert sind Gegenstation und Bänder; das vermeidet Abhängigkeiten von Bandöffnungen.

Alle gemeldeten Stationen sind automatisch „connected to DBOVCC“ und können den

Wettbewerb auf dem Monitorkanal verfolgen.

Die für das Contestergebnis wichtige QSO-Zahl und die erreichten Multiplikatoren richten sich nach der vorgenommenen Klasseneinteilung unter Berücksichtigung von Bonus- und Handicappunkten.

1. Beispiel: DL0WW mit den Operatoren DK3GI, DL6RAI, DK2OY, DK9IP, keine Handicaps. Das, VCC-Programm teilt DL0WW die ESC – Extrem Super Class mit 20 Bonuspunkten für die Operatoren zu. Gemeldet sind 4000 Stationen aus 200 Ländern. Es errechnet auf den verschiedenen Bändern 3800 QSOs mit 500 Ländern und 200 Zonen. Endergebnis: $3800 \times (500 + 200 + 20) = 2\,736\,000$ Punkte.

2. Beispiel: DL2HQ, gemeldet mit 500 W, 2-Ele.-Tribander, niedrighangende Dipole, Handicaps: TVI bei der im selben Haus wohnenden Schwiegermutter, Geburtstag der ebenfalls im selben Haus wohnenden XYL. Zuteilung zur ALC = Advanced Looser Class. Vom VCC-Programm errechnetes Ergebnis: 600 QSOs, 180 Länder und 100 Zonen, abzüglich 10 % Handicap. $600 \times (180 + 100) - 10\% = 151\,200$ Punkte

Bereits kurz nach Contestende liegt das vorläufige offizielle Endergebnis vor, die Siegerurkunden können aus der Mailbox abgerufen sowie zu Hause ausgedruckt werden, und niemand wurde durch den Contest gestört.

Wenn auch Sie begeistert sind, melden Sie sich beim DX-Referat an, oder ist das Referat für digitale Betriebsarten zuständig oder nicht oder überhaupt...

P.S. Die Contestergebnisse sind natürlich vor Manipulationen durch frustrierte Verlierer geschützt.

Manfred Schulz, DL2HQ

Sender

Sendeleistung:	≈ 1 W (Alkaline-Batterien) ≈ 0,7 W (CNB510) ≈ 0,3 W (low)
Modulation:	Reaktanzverfahren
max. Frequenzhub:	± 5 kHz
Nebenwellen- unterdrückung:	≥ 60 dB
Mikrofon:	eingebautes Elektret- Kondensatormikrofon
Stromaufnahme:	
Senden (high)	≈ 850 mA (VHF) ≈ 950 mA (UHF)
Senden (low)	≈ 400 mA (VHF) ≈ 430 mA (UHF)

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Mikrofonimpedanz:	2 kΩ
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 23,05 MHz 2. ZF: 450 kHz
Empfindlichkeit:	< 0,2 μV (VHF) < 0,22 μV (UHF)
Signal/Rausch- Verhältnis bei 0,5 μV	
Eingangsspannung:	≥ 30 dB
Rauschsperr- öffnet bei:	< 0,2 μV
NF-Ausgangs- leistung:	100 mW an 8 Ω bei k = 10 %
Empfang (ohne Signal)	≈ 29 mA (VHF) ≈ 33 mA (UHF)
Empfang (save, 1 s)	≈ 11 mA

Booster CPB51 OD

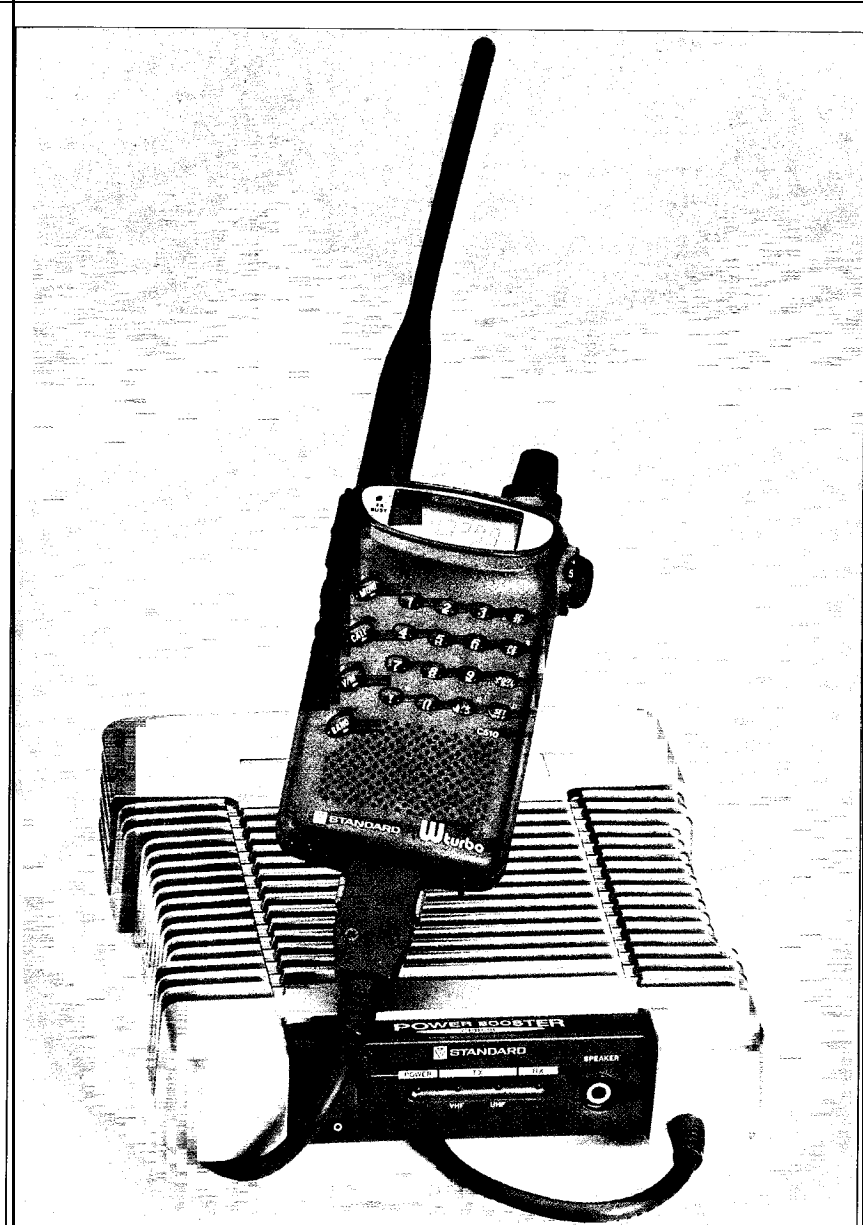
Ausgangsleistung:	50 W (VHF, high) 35 W (UHF, high) 5 W (low)
Stromaufnahme:	200 mA (Leerlauf; gemessen) 400 mA (Empfang) 7,8 A (Senden, high) 3,1 A (Senden, low)
Maße (B x H x T):	147x31 x 168 mm ³
Masse (mit Kabeln):	etwa 1,5 kg

Besonderheiten

- geringe Größe
- 20 Stunden Betriebsdauer
- 1 W Sendeleistung aus drei Mignonbatterien
- 3 W bei externer Speisung
- Sendeleistung auf 300 mW reduzierbar
- mit optionalem Booster CBP510DE 35 bzw. 50 W Sendeleistung
- hohe Empfindlichkeit
- gutes Großsignalverhalten
- Frequenzeinstellung über Drehknopf oder Up/Down-Tasten, außerdem direkte Frequenzeingabe möglich

Zubehör, optional

- Tragetasche (CLC51 0)
- Mikrofon/Lautsprecher (CMP1 11)
- Fernbedienungs-Mikrofon/Lautsprecher (CMP127)
- Miniatur-Mikrofon/Lautsprecher (CMP1 15)
- Knopfloch-Mikrofon/Lautsprecher (CMP1 13)
- Ohrmikrofon (CMP 123)
- Helmclip für CHP150 (CMB 600)
- Lautsprecher (CSK12)
- vollständige DTMF- und Zifferntastatur
- CTCSS sende- und empfangsmäßig bereits eingebaut
- automatische Relaisablage
- 200 Speicherplätze für viele Parameter, in Gruppen organisierbar
- sieben Suchlaufmöglichkeiten
- frei belegbare »Wunschtaaste«
- beleuchtbare Tastatur
- Stromsparfunktion
- automatische Abschaltung
- Sprechzeitbegrenzung
- viele Zusatzfunktionen, z.B. Weckruf
- Lautsprecher (CSK15)
- Hör/Sprech-Kombination mit PTT (CHP111)
- Hör/Sprech-Kombination mit VOX (CHP150)
- Mobiladapter (CMA510)
- Booster (Sendeverstärker) (CBP510DA)
- Booster (Sendeverstärker) (CBP510DE)
- Schnelllader für 120 V ~ (CSA51 0A)
- Schnelllader für 230 V ~ (CSA510E)
- NiCd-Batterie (CNB510)



Allgemeines

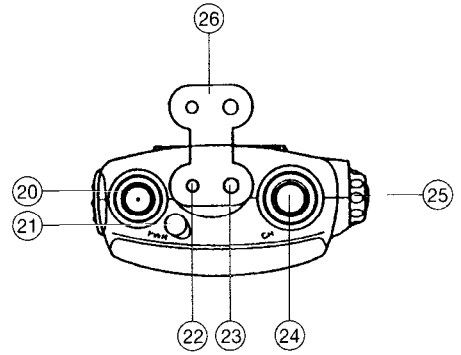
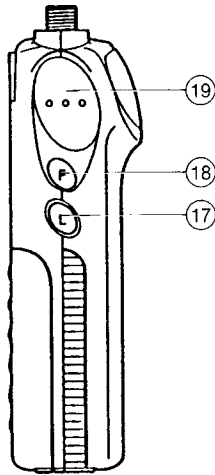
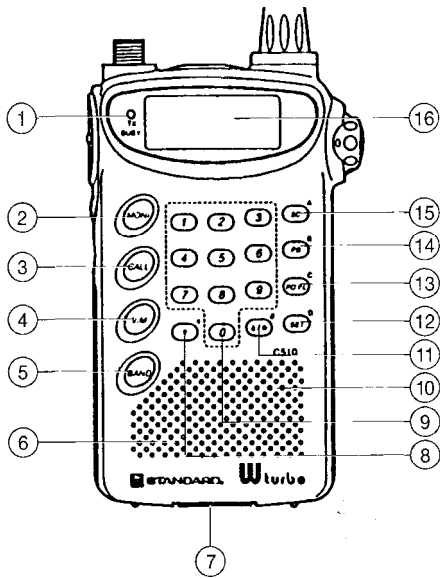
Dualband Handfunkgerät für 2 m und 70 cm

Hersteller:	SR STANDARD Marantz Japan Inc.
Markteinführung:	II/1997
Verkaufspreis:	590,- DM (3/97) (unverb. Preisempf.)
Frequenzbereiche:	144,000...145,995 MHz 430,000...439,995 MHz
Kanalraster:	5/10/12,5/15/20/25/ 30/50 kHz
Sendarten:	FM (F2A, F3E)

Antennenimpedanz:	50 Ω
Antennensteck- verbinder:	SMA
Betriebsspannungs- bereich:	3,3 ... 8,4 V Gleichsp.
Nennspannung:	4,5 V Gleichspannung

Maße (B x H x T)	58 x 104 x 27 mm ³
Masse (mit Batterien und Antenne)	etwa 210 g

* mit optionalem Booster (Sendeverstärker)
CBP510DE

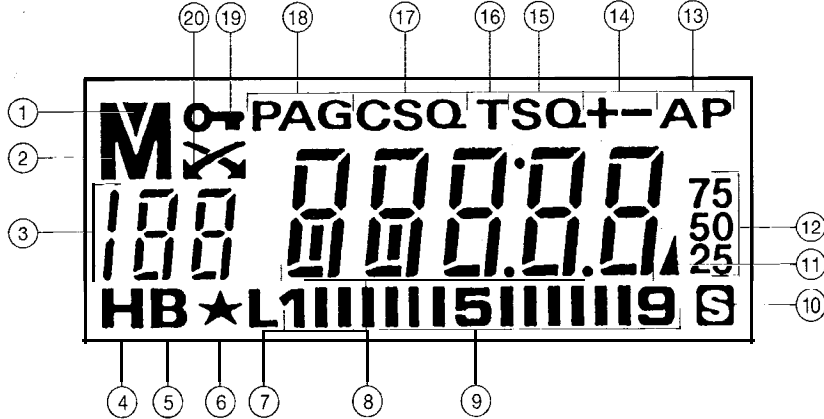


- 1 - LED Senden
- 2 - Monitortaste (Rauschsperröffnung)
- 3 - Callfrequenz
- 4 - Umschalttaste VFO/Speicher
- 5 - Bandumschalttaste
- 6 - Lautsprecher
- 7 - Interfacebuchse für Anschluß des Boosters CBP510DE
- 8 - Abwärtstaste für Frequenz bzw. Speicherplatz
- 9 - numerisches Tastenfeld

- 10 - Mikrofon
- 11 - Aufwärtstaste für Frequenz bzw. Speicherplatz
- 12 - Setztaste
- 13 - Taste zur Umschaltung der Sendeleistung
- 14 - VFO-Programm- und Blockspeicher Scantaste
- 15 - 1-MHz-VFO- und Speicher-Scantaste
- 16 - Display
- 17 - Beleuchtungstaste

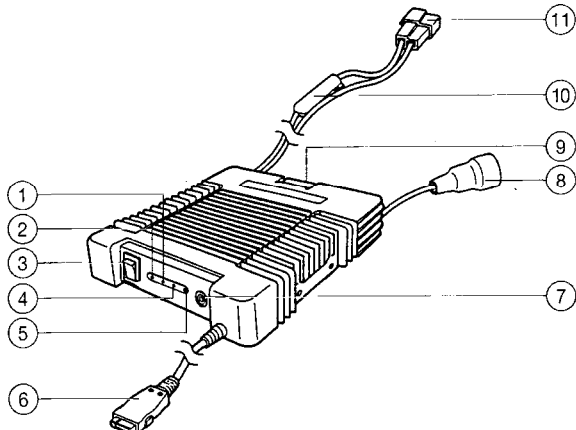
- 18 - Funktionstaste
 - 19 - PTT-Schalter
 - 20 - SMA-Antennenbuchse
 - 21 - Ein/Aus-Taste
 - 22 - Mikrofonbuchse
 - 23 - Lautsprecherbuchse
 - 24 - Multifunktionsdrehknopf, u.a. Frequenz
 - 25 - Laustärkesteller
 - 26 - Mikrofon/Lautsprecher-Buchsenabdeckung
- * Zweifunktionen nicht berücksichtigt

Display C51 OE



- 1 - Speicherscan-Speicher
- 2 - Speichermodus
- 3 - Speicheradresse
- 4 - Scanstop
- 5 - Scannen aktiv
- 6 - MY-Taste gespeichert
- 7 - geringe Sendeleistung
- 8 - Frequenz/Set-Modus
- 9 - S-Meter/Sendeleistungsanzeige
- 10 - Stromsparmmodus
- 11 - AM
- 12 - I-kHz- und 100-Hz-Stelle
- 13 - automatische Abschaltung aktiv
- 14 - Schiftrichtung bei Relaisbetrieb
- 15 - CTCSS-Rauschsperr aktiv
- 16 - CTCSS beim Senden aktiv
- 17 - kodegesteuerte Rauschsperr
- 18 - Paging-Modus
- 19 - Frequenzeinstellung gesperrt
- 20 - Splitbetrieb

Anschlüsse der Docking-Station (Booster) **CBP51 ODE**



- 1 - LED Senden VHF
- 2 - LED Einschaltkontrolle
- 3 - Netzschalter
- 4 - LED Senden UHF
- 5 - LED Empfang
- 6 - Interfacekabel und -Steckverbinder
- 7 - Buchse für externen Lautsprecher
- 8 - M-Antennenbuchse
- 9 - Kühlkörper
- 10 - 12-A-Sicherung
- 11 - 12-V/13,8-V-Stromversorgungsstecker

DSP-NIR und Power Clear: Allmode-Störungsbefreiung

KLAUS RABAN - DG2XK

Der Boom, die recht unterschiedlichen Selektionseigenschaften der Empfänger und Transceiver fast aller Klassen nachträglich über den NF-Kanal zu verbessern zu wollen, hält offenbar immer noch an, wie die beiden nachfolgend vorgestellten DSP-Filter zeigen.

Nachdem es lange Zeit den analogen Bandpässen vorbehalten war, die Empfangsqualität der NF-Signale zu optimieren, beherrschen seit einigen Jahren fast nur noch Filter das Feld, die nach der Digital-Signal-Processing-Methode arbeiten.

Die DSP-Technik bringt auf völlig neuen Wegen Ergebnisse, die die althergebrachten Konzepte nicht einmal näherungsweise ermöglichen. Neben extrem steilen Filtern, die nicht oder kaum zum Klingeln neigen, gehören Rausch- und Interferenz-Reduktion (NIR = Noise and Interference Reduction) dazu. Außerdem können speziell optimierte FIR-Filter (FIR = Finite Impulse Response) für eine Vielzahl von Kommunikationsaufgaben direkt angewählt werden.

Anschlüsse

Die Verbindung zum Empfänger erfolgt über eine rückseitige Chinch-Buchse <Audio Input>; ein interner Jumper bestimmt dabei die Eingangsimpedanz (22 Ω oder 6 k Ω). Der richtige Eingangsspegel wird über den Steller <Input reg.> eingestellt und mit Hilfe der beiden LED-Anzeigen „normal“ und „overload“ überwacht. Er umfaßt den Bereich von $U_{ss} = 0,35$ bis 7,0 V. Solange der Pegel einen Wert nicht überschreitet, bei dem die Overload-Anzeige nur ab und zu kurz aufblinkt, erhält man den günstigsten Störabstand und die geringsten Verzerrungen.

Der Ausgang <Speaker Output> (hinten) bzw. <Phones> (vorn) kann einen Lautspre-

ferste und drei veränderliche Filter zur Verfügung, die so gut wie alle Bedürfnisse von Funkamateuren abdecken.

Die Betätigung der Taste <AGC> kann besonders bei den Notch- und CW-Modi Vorteile bringen, wenn der Stationsempfänger selbst nicht über eine ordentliche Regelung verfügt.

Filtermodi

CW N: Der CW-Narrow-Modus kann bei einer konstanten Bandbreite von 200 Hz durch innere Jumper wahlweise auf, die Mittenfrequenzen 400 Hz, 600 Hz oder 750 Hz eingestellt werden.

SSB N: Dieses Filter hat einen Durchlaßbereich von 150 bis 1800 Hz und bewahrt sich besonders bei hoher Bandbelegung und starken Nachbarkanalstörungen.

SSB W läßt den Bereich von 150 bis 2700 Hz durch, die Signale klingen voller und persönlicher. Die Nutzung dieser Option bleibt den wenigen „ruhigen“ Zeiten auf KW vorbehalten.

Notch kann bis zu vier Einzeltöne im Nutzkanaal (Durchlaßbereich wie SSB W) mit 50 dB Dämpfung beseitigen, ohne die Verständlichkeit des Sprachsignals nennenswert zu beeinflussen. Die Ansprechzeit liegt unter 10 ms. Da als Filterkriterium die Korrelation und nicht die Frequenz dient, lassen sich reine Sinustöne sehr gut von Sprachsignalen trennen. Schwankt die unerwünschte Frequenz ebenfalls, zeigt sich das Notchfilter machtlos.

Peak dämpft Rauschteile dadurch, daß es um die Sprach- oder CW-Signale einen dynamischen Bandpaß legt. Die Korrelation setzt das Filterkriterium und bewirkt wegen der erfaßbaren Unterschiede zwischen Sprache (wenig korreliert) und Rauschen (völlig unkorreliert) eine Absenkung des Rauschpegels mäßig verrauschter Signale von etwa 20 dB. Der Nutzkanaal hat ebenfalls eine Bandbreite von 150 bis 2700 Hz.

NT + Peak kombiniert die Funktionen Notch und Peak.

Peak adj.: In dieser Schalterstellung ist der Peak-Modus mit dem Steller <Filter-Level> zwischen „Low“ und „High“ variabel. Die Dämpfung in der „High“-Stellung erfordert gegebenenfalls ein Nachstellen der Lautstärke.

PBT W adj. und PBT N adj. stellen breite (2100 Hz) und bzw. schmale (300 Hz) Filter zur Verfügung, die man innerhalb eines definierten Bereichs in Schritten von 62,5 Hz verschieben kann. Ihr Einsatzgebiet reicht damit von SSB und CW bis zur Datenübertragung.

Packet: Dieses speziell für Packet-Radio auf KW ausgelegte Filter hat bei einer Mittenfrequenz von 2210 Hz eine Bandbreite von 540 Hz.



Bild 1: Frontansicht des DSP-NIR von Danmike

Werkfoto

Womit möchte nun das DSP-NIR aus Dänemark und das Power Clear aus den USA (in Konkurrenz zu den bereits vorhandenen Geräten dieser Art) die Gunst der mehr oder weniger zahlreichen User erobern?

■ DSP-NIR von Danmike

Das DSP-NIR führt die NF-Signalverarbeitung nach der neuesten 16-Bit-Digital-Signal-Processing-Methode durch und kann so die Qualität der Empfangssignale im Bereich des Amateurfunks (und auch professioneller Anwender) zum Teil deutlich verbessern. Das 193 mm x 60 mm x 155 mm (B x H x T) große Gerät hat, bedingt durch das sehr solide Metallgehäuse, eine Masse von 1,4 kg und benötigt für seinen Betrieb eine externe Gleichspannungsversorgung (11 bis max. 15 V; 1 A).

cher (2 bis 8 Ω) oder einen Kopfhörer versorgen. Die Wiedergabelautstärke läßt sich über den Steller <Volume> (vom) variieren. Zusätzlich steht an der Büchse <Line Output> ein nahezu konstanter Ausgangsspegel von etwa 700 mV zur Verfügung, der mit $\geq 600 \Omega$ belastet werden darf. Das externe Netzteil liefert seine Energie an eine Steckbuchse <DC in>; eine 1-A-Si-Diode schützt das Innenleben vor Falschpolung.

Bedienung

Durch die übersichtlich angeordneten und sinnvoll beschrifteten Bedienelemente läßt sich das DSP-NIR sehr schnell auf die gewünschte Filterart einstellen. Mit dem Taster <Bypass> kann man zwischen dem gefilterten und dem ungefilterten Signal umschalten und damit die Wirksamkeit subjektiv testen. Insgesamt stehen neun

SSTV ist als Doppelfilter ausgelegt und erfaßt den Bereich für den VIS-Kode und für die Bilddaten getrennt.

RTTY ist die letzte Stellung des Mode-Schalters und bietet ein Filter, das bei einer Mittenfrequenz von 2210 Hz nur eine Bandbreite von 270 Hz hat.

Durchlaßkurven

Da das recht ausführliche deutsche Handbuch für fast alle Filtervarianten maßstäblich gezeichnete Durchlaßkurven und Formfaktoren enthält, war interessant, ob sich diese ausgezeichneten und werbewirksamen Daten auch durch praktische Messungen bestätigen lassen. Mit Hilfe eines automatischen NF-Meßplatzes, der einen ausreichenden Meßumfang für Frequenzen und Dämpfungswerte hat, habe ich die in den Bildern 2 bis 5 gezeigten Frequenzgänge für das Mustergerät (EPROM-Version 2.0) aufgenommen.:

In den Bildern 6 bis 9 sind die Ausgangssignale nach sprunghaftem Anlegen einer sinusförmigen Spannung an den Eingang zu sehen.

Da die wenigen Beispiele voll für sich sprechen, kann man mit großer Sicherheit davon ausgehen, daß das Gerät auch alle nicht nachgemessenen Angaben des Handbuchs mit den für solche Daten üblichen Toleranzen einhält. Zudem bestätigte die punktweise Aufnahme einiger Durchlaßkurven die Richtigkeit der Angaben.

Fazit

Der praktische Umgang mit dem DSP-NIR erwies sich vor allem wegen der begrenzten Anzahl von Knöpfen als so unkompliziert, daß sich selbst ein Newcomer in ganz kurzer Zeit einarbeiten dürfte. Die Wirksamkeit der einzelnen Modi ist selbstverständlich immer von der realen Empfangssituation abhängig, überzeugte aber in allen untersuchten Fällen.

Die Pegelanzeige mit den beiden LEDs <normal> und <overload> erreicht zwar nicht die Vorteile eines Zeigerindikators oder einer LED-Zeile mit logarithmischer Teilung, hat sich aber in der Praxis als völlig ausreichend erwiesen.

Viele Empfangsversuche mit zwei Empfängern (FRG 100 und DC 2000) bei unterschiedlichen Bedingungen im 80-m-Band

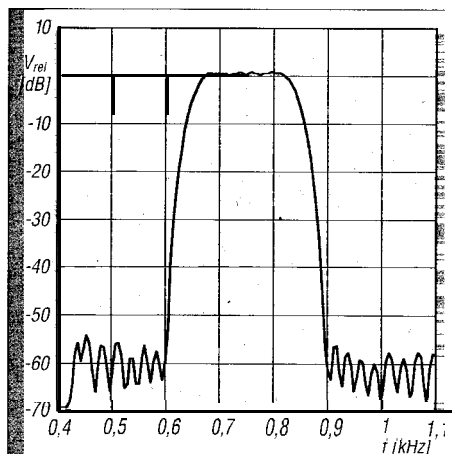


Bild 2: Gemessene Filterkurve des DSP-NIR in der Schalterstellung CW N

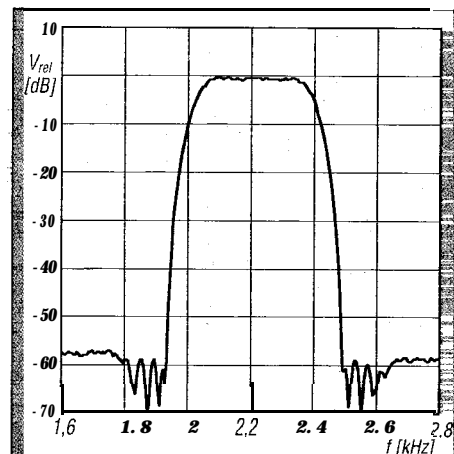


Bild 3: Gemessene Filterkurve des DSP-NIR in der Schalterstellung RTTY

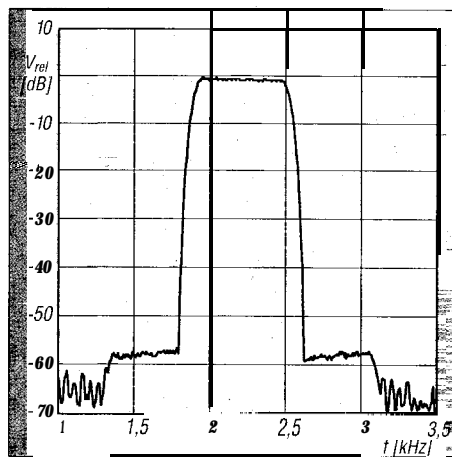


Bild 4: Gemessene Filterkurve des DSP-NIR in der Schalterstellung Packet

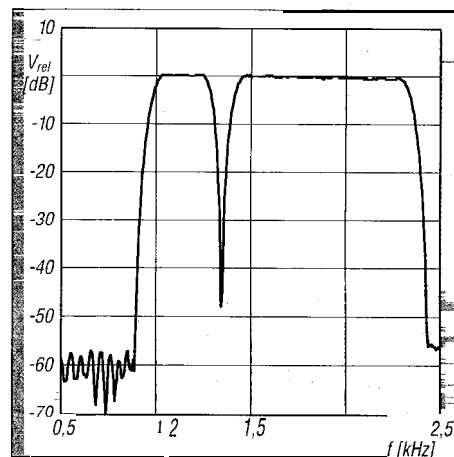


Bild 5: Gemessene Filterkurve des DSP-NIR in der Schalterstellung SSTV

brachten in SSB, CW, RTTY und SSTV zum Teil so beeindruckende Ergebnisse, daß nun auch bei mir ein NF-Filter von Danmike erfolgreich seinen Dienst tut. Da das DSP-NIR die Belange des Funkamateurs schon von Hause aus gut erfaßt und sich (in gewissen Grenzen) auch eigene Filter einstellen lassen, erwirbt man insgesamt ein Produkt mit einem gut vertretbaren Preis/Leistungs-Verhältnis.

■ **Power Clear von SGC**

Dieses fast ausschließlich in SMD-Technik aufgebaute DSP-Filter zählt zu den neuesten Entwicklungen der US-Firma SGC, die sich durch ihre Antennentuner, Endstufen und neuerdings auch KW-Transceiver auch in DL einen guten Namen gemacht hat.

Nachdem vorerst nur der KW-Transceiver SGC-2000 PT mit einem so anschaulich bedienbaren DSP-Teil ausgestattet wurde, ist es seit kurzer Zeit auch solo zu erwerben. Gegenüber einigen anderen DSP-Geräten besticht es neben seiner Kleinheit vor allem durch das perfekt ausgeklügelte und leicht durchschaubare Bedienungskonzept. Das **Adaptiv-Digital-Signal-Processing-Filter** Power Clear kommt in **Miniatúrausführung** mit einem verstellbaren Haltebügel und einer ausführlichen Dokumentation (in Englisch). Bemerkenswert ist, daß es bei seinen geringen Maßen auch noch einen **Lautsprecher** enthält. Den offensichtlichen Nachteil anderer DSP-Geräte, daß der Nutzer über die tatsächlich angewählte Durchlaßkurve immer etwas im unklaren ist, haben die

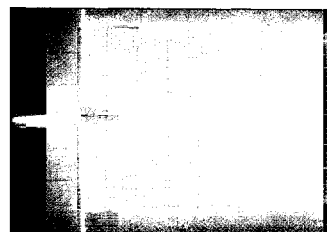


Bild 6: Signal am Ausgang des DSP-NIR in Stellung SSB breit. X-Maßstab 20 ms/Einh.



Bild 7: Signal am Ausgang des DSP-NIR in Stellung Notch. X-Maßstab 5 ms/Einh.

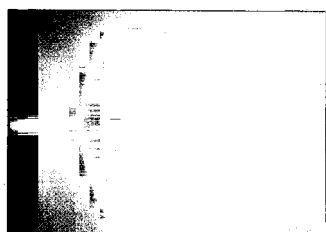


Bild 8: Signal am Ausgang des DSP-NIR in Stellung Peak. X-Maßstab 5 ms/Einh.



Bild 9: Signal in Stellung Peak + Notch. X-Maßstab 20 ms/Einh. Oszillogramme: OZ9ZI

Power-Clear-Entwickler in eine Tugend umgesetzt: Power Clear verfügt über ein mehrfach nutzbares 30teiliges Zweifach-LED-Band, das den Sperr- und Durchlaßbereich in 100-Hz-Schritten „sichtbar“ macht.

Anschlüsse

Bis auf die Kopfhörerbuchse, die bei Nutzung den internen Lautsprecher abschaltet, befinden sich alle Anschlüsse auf der Rückseite; sie sind eindeutig (in Deutsch) beschriftet und geben keinen Anlaß zu Fehlbelegungen.

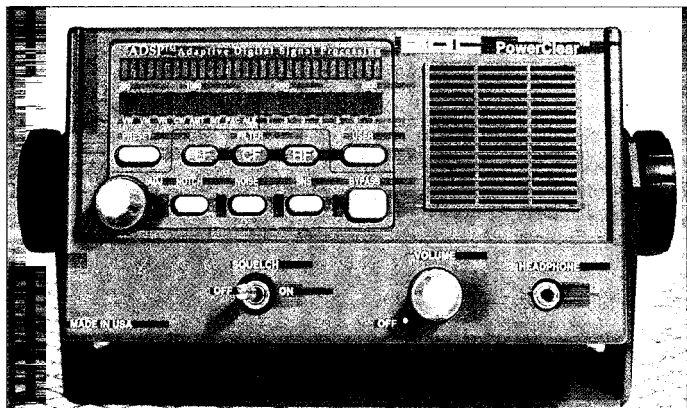


Bild 10:
Frontansicht
des Power Clear
von SGC

Foto: DG2XK

Für den Gleichspannungsanschluß sind 13,6 V angegeben: diesen Wert sollte man unbedingt als oberen Grenzwert ansehen, weil sich sonst die Verlustwärme der integrierten Spannungsregler (vor allem im Sommer) nicht mehr ausreichend abführen läßt.

Rauschpegel- und Störsignalabsenkung

Die im Power Clear verfügbaren Optionen ADSP, SNS und Notch sorgen insgesamt für eine so überragende Klarheit der Nutzsignale, daß man schon nach den ersten Versuchen voll begeistert sein kann. Obwohl die prinzipielle Wirkung von DSP-Filtern schon von anderen Beschreibungen mehr oder weniger bekannt ist, tauchen hier zwei neue Abkürzungen auf:

ADSP: Beim **Adaptive Digital Signal Processing** wird der Pegel der nicht korrelierenden (zufälligen) Rauschsignale im Durchlaßbereich des Filters abgesenkt (Taste <Noise>) und das Nutzsignal dadurch mit einem deutlich wahrnehmbaren (aber nicht in Dezibel belegbaren) Effekt hervorgehoben.

SNS: Die **Spectral Noise Subtraction** unterdrückt das Rauschen speziell in den Teilen der Durchlaßkurve bis zur Unhörbarkeit, die keine Nutzsignale enthalten. Die Kombination der beiden Optionen ADSP und SNS ist wirklich beeindruckend und rückt das Hören rauschunterlegter Signale in weit angenehmere Regionen. Daß die Sprache dabei etwas verzögert bzw. abgehackt klingt, liegt am unvermeidlichen Zeitversatz und muß bezogen auf die rundherum guten Eigenschaften als kleiner

Nachteil hingenommen werden (Signalanalyse braucht Zeit).

Notch: Das automatische Notchfilter senkt bis zu fünf konstante Störträger um etwa 40 dB ab. Auch diese Anwendung läßt sich bei Bedarf mit den beiden anderen Funktionen kombinieren.

Filterauswahl

Für die Auswahl der fest vorgegebenen bzw. eigenen Filterkurven stehen fünf Taster und ein Drehknopf <Adj> zur Verfügung.

Soll eins der acht fest programmierten Filter angewählt werden (VW bis ALE), wird die Taste <Preset> gedrückt und dann über den rastenden Drehsteller <Adj> das gewünschte angewählt. Das rote LED-Band gibt mit jeweils zwei Balken im linken Teil darüber Auskunft. Die jeweils links neben der unteren Tastenreihe liegenden grünen LEDs zeigen an, ob die mit Notch, Noise, SNS und Bypass bezeichneten Funktionen aktiv sind oder nicht. Die Tabelle enthält dazu weitere Angaben, die teilweise von der englischen Dokumentation abweichen.

Möchte man eine eigene Filterkurve erzeugen und abspeichern, geschieht das wie folgt: Nach dem Einschalten des Geräts wird die Taste <LF> (Low Frequency) gedrückt und mit <Adj> die untere Grenzfrequenz eingestellt. Die Durchlaßgrenzen

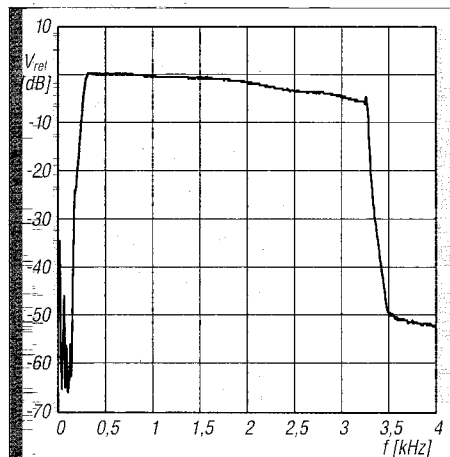


Bild 11: „Gemessene Filterkurve des Analogteils des Power Clear (Bypass on)

Lassen sich am oberen grünen LED-Band in 100-Hz-Schritten ablesen. Entsprechendes Betätigen der Taste <HF> (High Frequency) erlaubt das Einstellen und Ablesen der oberen Eckfrequenz. Daneben ist per Auswahl von <CF> (Center Frequency) noch eine Verschiebung des Durchlaßbereichs innerhalb des Gesamtbandes (200 bis 3100 Hz) über den Steller <Adj> möglich. Hat die Filterkurve die gewünschte Lage erreicht, wählt man nach dem Druck auf <User> mit <Adj> einen der sieben Kanäle aus. Die LED-Anzeige (rot, rechts) erfolgt zunächst, wenn alle Speicherplätze leer sind, mit einem blinkenden Doppelbalken. Zum Einschreiben der Daten in den EEPROM ist nun die Taste <User> gedrückt zu halten, bis das Blinken in dauerndes Leuchten übergeht. Um einen belegten User-Kanal später wieder zu löschen, muß die Taste <User> bei dem betreffenden Kanal festgehalten werden, bis der Blinkmodus erneut aktiv ist.

LED-Bänder

Wie eingangs erwähnt, haben die beiden LED-Bänder einen mehrfachen Nutzen. Nach doppelter Betätigung der Taste <SNS> zeigen sie für einige Sekunden in sinnvoller Kombination den Durchlaß- und Sperrbereich (rot für Sperrbereich) des angewählten Filters. Danach wird wieder die Pegelanzeige für das Eingangssignal aktiviert. Arbeitet dabei nur die grüne Zeile, ist die SNS-Funktion inaktiv; anderenfalls „zappelt“ die rote Zeile etwas versetzt mit.

Mit Hilfe der beiden 30teiligen LED-Bänder ist es also ein Leichtes, die jeweils aktuellen Sperr- und Durchlaßbereiche sichtbar zu machen, feste Filter vorzuvählen, eigene zu programmieren oder über ihre schnelle Anzeigefunktion den jeweiligen NF-Pegel zu überwachen. Die Aussteuerung sollte maximal die Mitte des grünen LED-Bandes erreichen; darüber erfolgt eine einseitige (!) Begrenzung des Ausgangssignals.

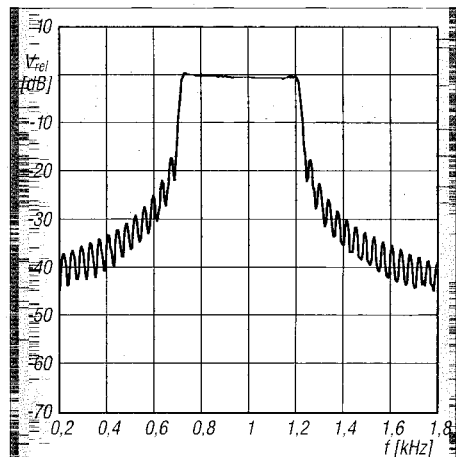


Bild 12: Gemessene Filterkurve des Power Clear in der Schalterstellung CW

Fazit

Da die Bedienungsorgane des kleinen High-Tech-Gerätes absolut logisch, angeordnet und sinnvoll beschriftet sind, kann man die beiden Handbücher schon nach einer kurzen Einarbeitungsphase (fast für immer) beiseite legen.

Daß der Hersteller für die Sprachbereiche einen Filter-Formfaktor von 1: 1 (!) angibt, resultiert wohl daraus, daß die Bandbreite bei -60 dB so groß (bzw. gering) ist, wie bei -6 dB. Ein Traumwert, der allerdings eine Signalverzögerung von 130 ms nach sich zieht.

Leider konnte der automatische Meßplatz die Kurven nicht handbuchkonform aufzeichnen. Das punktweise Ausmessen der Voice-Optionen scheiterte daran, daß die fest vorgegebene Notchfunktion die „ruhenden“ Testsignale sofort unterdrückte. Bei den Data-Filtern fielen die „per Hand“ nachgemessenen Kurven gegenüber der automatischen Aufzeichnung noch etwas steiler aus.

Unter der Voraussetzung, daß sich Formfaktoren von Filtern üblicherweise auf bei -6 dB und -60 dB gemessenen Bandbreiten beziehen, ließen sich die Angaben des Handbuchs nicht nachvollziehen. Obwohl bei diesem DSP-Gerät dieselbe Meßanordnung wie beim DSP-NIR zum Einsatz kam, erreichte auch der Fremdspannungsabstand im Nahbereich der Nutzsignale keine so guten Werte.

Trotz aller meßtechnischen Probleme haben die Eigenschaften des Power Clear bisher jeden überzeugt, der die Wirksamkeit der verschiedenen Filter in der Hörpraxis miterleben konnte.

Sicherlich zeigen die bis -20 dB sehr steil verlaufenden Filterflanken gerade hier ihre positiven Eigenschaften; was darunter kommt, fällt beim Höreindruck wohl nicht mehr sehr ins Gewicht.

Bei den Data-Filtern, wo eine so hohe Laufzeit stören würde, hat man bei immer noch sehr guten Formfaktoren von 1,15: 1 die

Parameter der fest programmierten Filter des Power Clear von SGC nach Angaben des Manuals im Vergleich zu punktweise ermittelten Werten

Symbolik	Filterdaten		Notch	Noise	SNS
	nach Handbuch	gemessen			
VW Voice Wide	300 ... 3100 Hz	-	ja	ja	ja
VM Voice Medium	300 ... 2000 Hz	-	ja	ja	nein
VN Voice Narrow	300 ... 1700 Hz	-	ja	ja	nein
CW	1000 Hz ± 200 Hz	964 ± 253 Hz	nein	ja	nein
AMTOR	2175 Hz ± 150 Hz	2165 ± 120 Hz	nein	nein	nein
SITOR	1700 Hz ± 150 Hz	1694 ± 121 Hz	nein	nein	nein
PACTOR	2175 Hz ± 200 Hz	2165 ± 152 Hz	nein	nein	nein
ALE	1725 Hz ± 1125 Hz	1704 ± 1094 Hz	nein	nein	nein

Durchlaufzeit auf 2 ms (!) reduziert – so die Angaben im Handbuch.

Die sieben „eigenen“ Filter decken mit Sicherheit all das ab, was nicht zu den vorprogrammierten Frequenzbereichen paßt. So wurde z. B. ein „durchgehendes SSTV-Filter (1000 ... 2400 Hz) des Power Clear mit der dualen SSTV-Option des DSP-NIR verglichen, ohne visuelle Unterschiede in den empfangenen Bildern zu finden.

Die Umsetzung der für den Funkamateurland auf DSP-Filter zu stellenden Forderungen haben die Experten der Firma SGC meiner Ansicht nach trotz der dargelegten meßtechnischen Widersprüche recht gut erfüllt. Abgesehen von einigen speziellen Anwendungen, wo sogar die Quantisierungsgeräusche der Umsetzung stören, wäre nun fast alles perfekt, wenn nicht der Anschaffungspreis des Power Clear die Schmerzgrenze für Am-Zubehör erreichen würde, was aber der überwiegend kommerziellen Anwendung des Geräts anzulasten ist.

Schlußbemerkungen

DSP-Filter können zwar nicht alles beheben, was uns im Amateurtunk an schwer lesbaren Signalen optimierungswürdig erscheint; eine kleine Revolution stellen sie auf Grund ihrer an die Grenzen des Machbaren heranreichenden technischen Daten aber trotzdem dar. Bei speziellen Anwendungen, wie z. B. der Rauschpegelabsenkung bei EME-Verbindungen, wo es auf Verbesserungen bei

von vornherein sehr geringen Signal/Rausch-Abständen ankommt, sollte man unbedingt Experten befragen, die sich ausgiebig mit diesen Fragen beschäftigt haben.

Auch eine Erprobung vor Ort kann bei Anschaffungen in dieser Preisklasse übertriebene Erwartungen wieder in den richtigen Rahmen rücken und dem Frust einer Fehlinvestition vorbeugen. Auch wenn meßtechnisch alles in bester Ordnung sein sollte, liegt das subjektive Empfinden in den unterschiedlichsten Anwendungen immer noch in der Spanne von der vollen Begeisterung bis zur Aussage „geht auch so ganz gut“.

Abschließend möchte ich mich bei UKW Berichte Telecommunications, WiMo Antennen und Elektronik GmbH sowie VHT-Impex für die Bereitstellung der Testgeräte, außerdem bei Dr. Ernst Kirschbaum, DL2EBV, für die technische Unterstützung bei den Filtermessungen, bedanken.

Literatur

- [1] Perner, M., DL7UMO: Das NF-Filter DSP-59+ in der Praxis, FUNKAMATEUR 44 (1995), H. 3., S. 240
- [2] Palme, G., DC8AG: NF-Filter mit Digital Signal Processing MFJ-784, FUNKAMATEUR 44 (1995), H. 5, S. 466
- [3] Perner, M., DL7UMO: Sechs auf einen Streich: Die Familie der JPS-NF-Filter, FUNKAMATEUR 44 (1995), H. 7., S. 702
- [4] Petermann, B., DJ1TO: SG-2000 Power Talk™ mit DSP: Kommerzielles für den Amateur?, FUNKAMATEUR 45 (1996), H. 7, S. 740

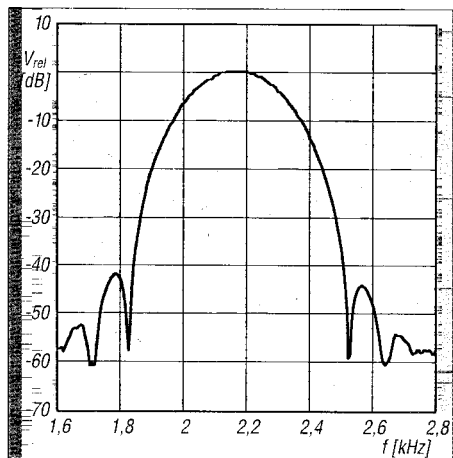


Bild 13: Gemessene Filterkurve des Power Clear in der Schalterstellung AMTOR

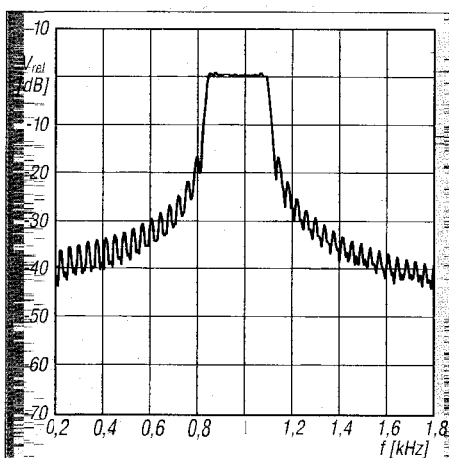


Bild 14: Gemessene Filterkurve des Power Clear für eine User-Vorgabe 900 ... 1100 Hz

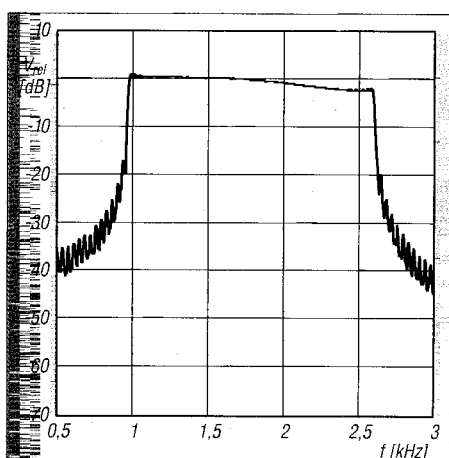


Bild 15: Gemessene Filterkurve des Power Clear für eine User-Vorgabe 1000 ... 2400 Hz

Sierra : Multiband-QRP-Transceiver- Bausatz mit Steckmodulen

PETER ZENKER - DL2FI

Der Sierra ist ein ausgereiftes Bausatzprojekt, das sich auch für Anfänger sehr gut eignet. Deshalb stehen bei dieser Vorstellung einige Grundlagen der Empfangs- und Sendetechnik im Vordergrund, während die Einzelheiten der Schaltung nicht unbedingt bis ins letzte Detail erörtert werden sollen. So haben, hoffe ich, beide Lesergruppen ihren Spaß: Anfänger können sich mit den Grundfunktionen beschäftigen, und die Cracks dürfen sich über Feinheiten einen Kopf machen.

Ursprünglich wurde der Sierra von Wayne Burdick, N6KR, als Gruppenprojekt für den Northern California QRP Club (NorCal) entwickelt. Er ist aus dem Wunsch vieler QRPer heraus entstanden, den besonders bei Fieldday und Outdoor-Spezialisten bekannten 40-m-Monobandtransceiver NorCal 4040 für den Mehrbandbetrieb nutzen zu können.

Wayne hat das Konzept konsequent auf niedrigsten Stromverbrauch bei geringer Masse für Portabeinsatz sowie absolute Nachbausicherheit hin entwickelt. Daraus resultierend verzichtet es bewußt auf den Einsatz besonders großsignalfester, aber heftig stromfressender Mischerkonzepte. Alle Bauteile, auch die Außenanschlüsse und Bedienelemente finden auf der Leiterplatte Platz; es gibt nicht einen einzigen Draht zu verlegen.

Statt komplizierter Umschaltmechaniken für Bandwechsel verwendet Wayne Band-Steckmodule auf der Basis eines Hochleistungs-Computersteckers, die jeweils einen

Empfänger-, einen Senderbandpaß, ein Sendertiefpaßfilter und den Bandsetz-Quarzoszillator enthalten. Der gesamte Transceiver paßt in ein 160mm x 134 mm x 67 mm kleines Gehäuse und hat komplett eine Masse von etwa 700 g.

■ Stromlaufplan Grundlagen

Auf der Hauptleiterplatte befinden sich u.a. der VFO und das ZF-Teil. Das Signal des VFOs 2935 kHz ... 3085 kHz wird mit dem Signal eines Quarzoszillators gemischt, dessen Frequenz sich je nach Band unterscheidet. Auf 40 m z.B. beträgt die Quarzfrequenz 15 000 kHz, so daß als Haupt-Mischprodukte die Frequenzen 11 915 ... 12 065 kHz (Subtraktion) und 17 805 ... 18 085 kHz (Addition) entstehen. Welches der beiden Signale für die weitere Verarbeitung benötigt wird, findet man leicht heraus, wenn man den gewünschten Frequenzbereich von 7000 kHz bis 7150 kHz von der Premixerfrequenz subtrahiert. Im Falle der subtraktiv

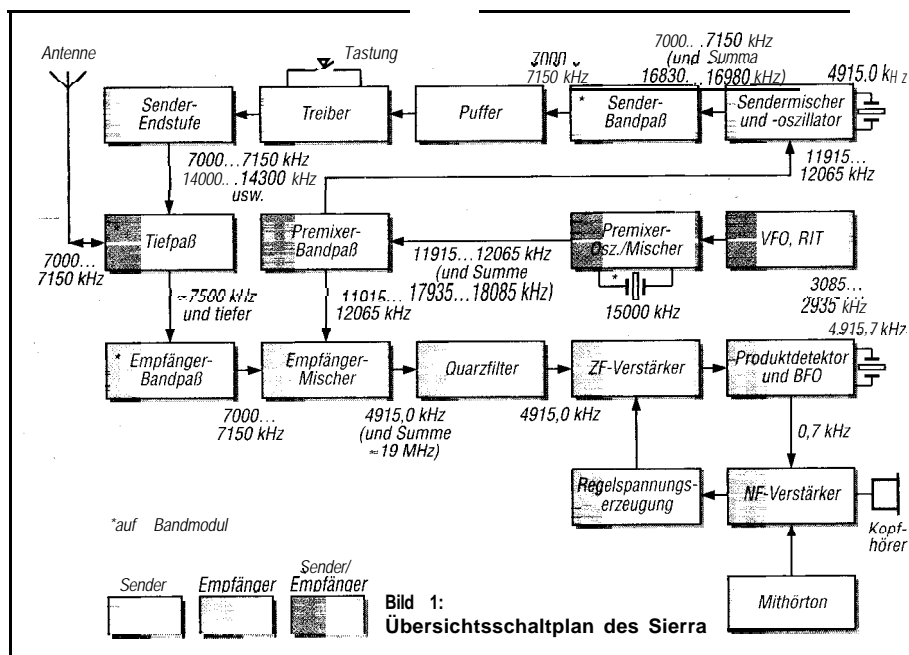
erhaltenen Frequenz ist das Ergebnis 11915 kHz - 7000 kHz = 4915 kHz bzw. 12065 kHz - 7150 kHz = 4915 kHz, letzteres entspricht der Frequenz, bei der das Cohn-Quarzfilter seine geringste Durchlaßdämpfung hat. In der Schaltung muß also dafür gesorgt werden, daß nur das subtraktiv erhaltene Mischsignal des Premixers zur Weiterverarbeitung gelangt. Bedingt durch die Differenzbildung bei der Mischung, arbeitet der VFO des Sierra „gegenläufig“, d.h., eine höhere VFO-Frequenz entspricht einer niedrigeren Empfangs- bzw. Sendefrequenz. Außerdem hat der Drehkondensator ungewöhnlicherweise seine Maximalkapazität bei Linksanschlag, und der Feintrieb „invertiert“ die Drehrichtung nicht. Alles zusammen bedeutet, daß die Drehrichtung „nicht stimmt“: Rechts herum Drehen bedeutet letztlich (entgegen den üblichen Gepflogenheiten) Endfrequenzverringern. Da aber die Mischung auf allen Bändern in dieselbe Richtung erfolgt, ist der Drehsinn der Abstimmung zumindest auf allen Bändern gleich, so daß man sich schnell daran gewöhnt.

Bewertung des Bausatzes Wilderness Sierra*

Bausatz-Vollständigkeit	10
Ausführlichkeit der Beschreibung	10
Richtigkeit der Beschreibung	9
mechanische Qualität	10
elektrische Qualität	10
Funktionalität in der Praxis	8
erforderliche Kenntnisse	
Löten	3
Mechanik	0...1
elektrischer Test	2
Abgleich	2
Anfänger → Experte	3
* bewertet nach einer Skala von 1 bis 10	

Empfänger

Das Signal gelangt von der Antenne zum von Sender und Empfänger gemeinsam benutzten fünfpoligen Tiefpaßfilter. Es beschneidet Signale oberhalb der Sollfrequenz bereits erheblich. Das folgende Empfängerbandpaßfilter dämpft die meisten außerhalb des Bandes liegenden Signale so stark, daß sie auf dem weiteren Signalweg keinen großen Schaden mehr anrichten können. Der folgende aktive Mischer NE 602 bildet die Differenz zwischen Premixersignal und HF-Signal, z.B. (11915 ... 12065) kHz - (7000 ... 7100) kHz, woraus das Zwischenfrequenzsignal entsteht. Leider erzeugen alle Mischer, wie bereits erwähnt, auch andere als die gewünschten Mischprodukte. So ergibt in unseren Beispiel die Mischung des hier nicht interessierenden Bereiches 16 830 bis 16980 kHz mit dem Premixersignal ebenfalls die Zwischenfrequenz (16830 kHz - 11915 kHz = 4915 kHz). Deswegen sorgt im Sierra die Kombination aus Tief- und Bandpaßfilter dafür, daß Si-



gnale aus diesem Bereich gar nicht erst bis zum Empfänger gemischt gelangen. Das Summensignal hat dadurch, daß es mehrere Megahertz vom Durchlaßbereich des folgenden Quarzfilters liegt, keine Chance, „weiterzukommen“.

Das Quarzfilter des Sierra ist ein Cohn-Filter (Typ eines Abzweigfilters) mit einer nominellen Bandbreite von 400 Hz. Sie ist zwischen 150 Hz und 1500 Hz variabel, wobei die Durchlaßdämpfung beiderseits der Nominalbandbreite allerdings deutlich ansteigt. Das Quarzfilter ist eingangs- und ausgangsseitig mit breitbandigen Transformatoren impedanzrichtig angekoppelt; die Bandbreiteneinstellung erfolgt mit der Hilfe von Kapazitätsdioden. Das durch das Quarzfilter selektierte Signal wird in einem geregelten Verstärker (MC 1350) verstärkt und in einem weiteren Quarzfilter, bestehend aus einem einzelnen Quarz und zwei Kondensatoren, weitgehend von dem im ZF-Verstärker zusätzlich entstandenen Breitbandrauschen befreit, ein durchaus bemerkenswertes positives Schaltungsdetail.

im 40-m-Band senden. Die VFO-Skala zeigt 000, das entspricht einer Sollfrequenz von 7000 kHz. Wie bereits beim Empfänger erörtert, erzeugt der VFO in diesem Fall seine höchsten Frequenz, 3085 kHz. Der Premixerquarz im 80-m-Bandmodul schwingt auf 15 000 kHz.

Die Mischung im Premixer ergibt folglich $15\,000\text{ kHz} - 3085\text{ kHz} = 11\,915\text{ kHz}$. Diese Frequenz wird wiederum mit dem 4915-kHz-Quarzsinal gemischt, wobei als Summe $11\,915\text{ kHz} + 4915\text{ kHz} = 16\,830\text{ kHz}$ und Differenz $11\,915\text{ kHz} - 4915\text{ kHz} = 16\,380\text{ kHz}$ entstehen. Da wir keinesfalls auf 16380 gehört werden dürfen, hält ein weiteres Bandfilter dieses unerwünschte Signal vom weiteren Signalweg fern.

Die folgenden Stufen Puffer, Treiber und Endstufe sind sämtlich breitbandig ausgelegt; schließlich handelt es sich ja um ein Mehrbandgerät. Erst nach der Senderendstufe filtert das bereits vom Empfängereingang her bekannte Tiefpaßfilter (auf dem Bandmodul) „unterwegs“ entstandene unerwünschte Neben- und Oberwellen aus.



Bild 2: Frontansicht des Transceivers mit der Zusatzbaugruppe digitale Frequenzanzeige/elektronische Taste (für verschiedene Aufrüstungsgrade stehen unterschiedliche Frontplatten zur Verfügung).

Der folgende BFO/Produkt-detektor ist wiederum mit einem NE 602 bestückt. Im Oszillatorteil schwingt ein Quarz auf einer Frequenz dicht neben der Mittenfrequenz des Quarzfilters; das Mischerteil setzt das ZF-Signal mit Hilfe des BFO-Signals in den NF-Bereich um. Die Frequenz des entstehenden NF-Tons hängt von der genauen Frequenz des BFO-Quarzes ab. Um bei unserem Beispiel zu bleiben: Ein Trägersignal auf 7000 kHz, gemischt mit dem Premixer-Signal 11 915 kHz ergibt ein ZF-Signal von 4915 kHz. Verstärkt und mit dem BFO-Signal von 4915,7 kHz gemischt, entstehen $4915,7\text{ kHz} - 4915,0\text{ kHz} = 0,7\text{ kHz} = 700\text{ Hz}$, eine Tonfrequenz, die viele Telegrafisten als angenehm empfinden.

Sender

Im Sendezweig erzeugt zunächst ein weiterer NE 602 ein Quarzoszillatorsignal von 4915 kHz und mischt es mit dem Premixersignal. Nach unserem Beispiel wollen wir

Bild 3: Die Rückseite bei abgenommenem Deckel. Die seitlichen Schnappverschlüsse unterstützen einen schnellen Austausch der Module.

■ Baumappe

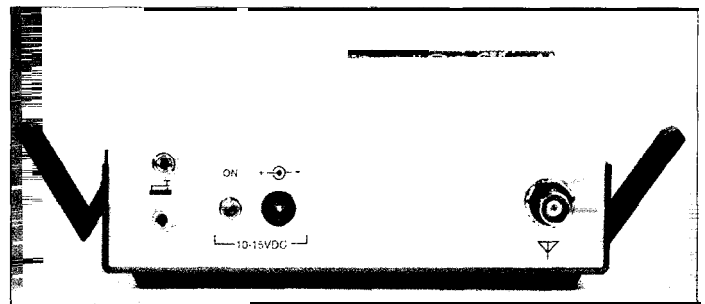
Da ist etwas, was ich Wayne, N6KR, noch fragen muß: ob er wohl beruflich mit ISO 9001 zu tun hat. Genau wie meine Serviceunterlagen auf der Arbeitsstelle beginnt die Baumappe nämlich mit hier zwei Seiten Updates: Letzte Meldungen („die benötigten Inbus-Schlüssel liegen jetzt dem Bausatz bei“, Teilelisten-Änderung („Teile Liste, Seite 2: L7 sollte 56 und nicht 57 Windungen haben“), Korrekturen usw. Es folgen alle bisher bekannten Modifikationen, der Index, eine allgemeine Beschreibung und dann das eigentliche Baubuch. Da der Sierra nachbausicher sein soll, offenbart das Baubuch zum Start allgemeine Regeln, die so weit gehen, daß es selbst eine

Lötzinnsorte empfiehlt; dazu sei bemerkt, daß im Bausatz dann jedoch Lötzinn und LötKolben fehlen :-). Es folgt ein wörtlich zu nehmendes Step-by-Step-Manual: Jeder Handgriff ist ausführlich beschrieben, Bauteile sind mehrfach gezeichnet, und jede Stufe hat ihr Kästchen, in das man nach Durchführung des Schrittes seinen Erfolgshaken machen darf.

Dabei geht wirklich alles bis ins Detail. Auf diese Weise weiß selbst ich nun endlich, auf welche Seite einer Schraubverbindung der Sprengring gehört (das habe ich mich nämlich nie zu fragen getraut und gesagt hat es mir auch niemand). Angst vor Ringkernspulen? Im Baubuch steht sogar, wie man sie während des Wickelns festhält.

Beispiel gefällig? Achtung: Die Ringe FT37-43 und FT37-61 sind beide schwarz, aber die 43er Ringe besitzen eine von Wildemess Radio angebrachte orange Markierung. Die beiden Ringe haben sehr verschiedene Charakteristiken und dürfen nicht verwechselt werden. Suche einen schwarzen Ring mit orangener Markierung und bewickle ihn entsprechend der Teileliste. Die Angabe 10WDG #26 7 inch bedeutet 10 Windungen mit Draht Nummer 26, wovon 7 Zoll benötigt werden. Achte darauf, daß der Nummer-26-Draht etwas dicker ist als der Nummer-28-Draht . . . usw. Ist das nicht fein?

Der Sektion „Schrittweiser Zusammenbau“ folgt die „Erste Tests“. Wieder zum Abhaken wird erst mal das frisch hergestellte Produkt mittels Ohmmeter und/oder Vielfachinstrument auf generelle Fehler wie



Kurzschlüsse usw. untersucht. Die nächste Sektion Abgleich ist in drei mögliche alternative Verfahren unterteilt:

- mit einem Digitalmultimeter plus selbstgebasteltem HF-Tastkopf (Bauanleitung liegt bei);
- mit Empfänger sowie Sender;
- mit Laborgeräten wie Meßsender, Zahler, Oszilloskop usw.

Ich habe es probiert: Mit der ersten Methode funktioniert der Abgleich ohne weiteres. Das Laborequipment gibt zwar zusätzliche Sicherheit, ist aber absolut nicht notwendig.

Der Rest des Baubuchs beschäftigt sich mit der Bedienung des Sierra, Fehlersuche im

Problemfall und enthält Stromlaufplan, Schaltungsbeschreibung und Teilelisten. Alles in allem eine runde Sache. Fast 50 Seiten mit vielen Tips, die den Anfänger mit Sicherheit zu einem guten Ergebnis führen und dem alten Homebrewer auch noch manchen Trick verraten.

■ Bausatz

Der Bausatz war komplett – kein Teil zu wenig, keines zuviel; alle Bezeichnungen stimmen bei den Bauelementen und im Baubuch überein: Die Teile sehen auch so aus wie beschrieben – mit einer einzigen Ausnahme: Im Buch ist überall vom NE 602 die Rede, mitgeliefert wurden aber NE 612. So etwas könnte für Anfänger doch ein Problem sein, auf meine „Beschwerde“ hin hat Wayne aber versprochen, es sofort zu ändern.

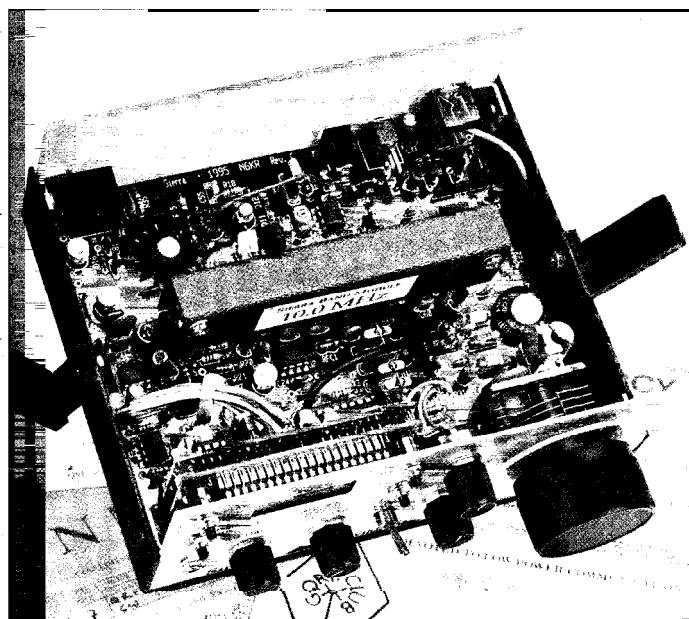


Bild 4:
In jedem **Wilderness Radio** sieht es so oder so ähnlich aus – wie genau, hängt von der Präzision des Aufbaus durch den Käufer ab. Die exzellente Platine, die sich übersichtlich bestücken läßt, bietet jedenfalls eine gute Grundlage. Die Grundversion läßt sich überdies völlig ohne Verbindungsleitungen aufbauen.

Die gelieferten Platinen sind von absolut professioneller Qualität. Sowohl die Hauptplatine als auch die Steckmodulplatinen sind komplett durchkontaktiert. Die Steckmodule, ein Thema, bei dem ich sehr mißtrauisch bin, sehen zumindest so aus, als ob sie ewig halten werden. Jeder Übergang des überdimensionierten Computersteckers (die Bauform mit Kontakten etwa im 4-mm-Abstand entspricht etwa den im inzwischen historischen Heimcomputer C 64 eingesetzten, ist aber länger) benutzt zwei dick hartvergoldete Kontakte: Das merkt man beim Löten; ich mußte eine größere Spitze einsetzen, weil die Kontakte die Wärme zu stark ableiteten.

Das Gehäuse besteht aus je einer fertig gebohrten und im Siebdruckverfahren beschrifteten Front- und Rückplatte, deren Verbindung mit der Bodenschale über angeschweißte Winkel erfolgt. Die Hauptleiterplatte wird mittels aller nach außen führenden Teile wie Potentiometer, BNC-

Buchse usw. sowie zweier Abstandsbolzen, die sich sinnvollerweise genau unter dem Stecker für die Bandmodule befinden, mit Bodenwanne, Frontplatte sowie Rückwand verschraubt. Der Gehäusedeckel ist mittels zweier sehr praktischer **Schnappverschlüsse** befestigt, was einen schnellen Wechsel der Bandmodule erlaubt und für mich sehr nützlich ist, brauche ich doch zukünftig auf meinen Kajaktouren keine Ersatzschrauben mehr mitzuführen, die ich außerdem, wenn gebraucht, dann sowieso nicht finde. (Hat eigentlich schon mal jemand ein Gerät unterwegs aufgeschraubt, **ohne** dabei die Deckelschrauben im Gras zu verlieren?).

Wer sich übrigens über Differenzen zwischen dem Anblick meines Modells und seinem Grundmodell wundert; ich habe eine zusätzliche Baugruppe, digitale Frequenzanzeige plus Keyer, extra darin.

■ Praxis

Nach so viel Theorie zur Praxis. Obwohl ich im Moment gar keine Zeit zum Gerätebau habe (die Arbeit läßt gerade noch Zeit für das monatliche QRP-QTC, und an QSOs oder Bauen ist seit dem Sommer gar nicht mehr zu denken), verfolgte ich in der Internet-QRP-Gruppe über ein Jahr die begeisterte Diskussion um den Sierra, und als der Bausatz plötzlich in DL verfügbar war, konnte ich doch nicht widerstehen.

Der Samstagvormittag gehört, wenn ich mal in Berlin bin, dem Töchterchen. Ihr Abgang zum Mittagsschlaf war dann mein Startsignal. Teile sortiert, Löteisen geputzt, und los ging's. Schritt für Schritt laut Handbuch. Eigene Ideen beiseitegeschoben; so halte ich es bei dieser „Test-the-Kit“-Serie. Schließlich will ich ermitteln, wie es einem Anfänger ergeht, und der sollte wie ich zufrieden sein.

Leider wurde mein Störenfried nach zwei Stunden wieder wach, aber die XYL hatte

Mitleid, und ich durfte weitermachen. Nach insgesamt fünf Stunden erreichte ich die Stelle mit den „Initial Tests“ – mindestens 100 Ω , maximal 30 mA, ok; kein Rauch, auch ok – große Erleichterung, trotz der Eile und dank des guten Baubuchs alles soweit in Ordnung.

Um die Geduld auch der tolerantesten XYL nicht über Gebühr zu strapazieren, brach ich an dieser Stelle ab, um dann aber am Sonntagmorgen lange vor dem Frühstück die ersten zwei Bandmodule fertig zu haben. Nach dem Frühstück darf der Vater traditionell Rundsprüche hören – diesmal ging die Zeit für den Abgleich drauf.

Nach den Rundsprüchen dann zum Glück schon wieder Zeit für den Mittagsschlaf, hurra, die XYL diesmal auch (liest sie eigentlich meine Beiträge im FA?, lieber nicht) -und dann das erste QSO. Antenne: 73-m-Stromsummenantenne nach Karl Hille, DL1VU, 18 m über Grund. Einspeisung über Hühnerleiter, gekoppelt mit symmetrischem Anneck-Koppler.

Auf 40 m mehrere QSOs mit DL, EA, 1 und UA. Der Empfänger ist sehr ruhig, die Regelung erheblich angenehmer als die vom QRP+. Besonders überraschend der sehr saubere Ton; der Sierra klingt wie ein Direktmischempfänger. Intermodulation hält sich um diese Zeit im Rahmen, was sich jedoch gegen Abend ändert. Nun zeigt sich doch, daß das Gerät in erster Linie für den Portabeinsatz entwickelt wurde, und wie ich es erwartet habe, ist ohne Abschwächer nichts mehr zu machen.

Allerdings überrascht mich, wie abrupt sich das Verhalten des Empfängers ändert, wenn man das Abschwächerpotentiometer mit spitzen Fingern ganz langsam „zudreht“: Plötzlich verschwindet der ganze „Grumpelmumpf“, und die OMs erscheinen wieder laut und klar. JAS um 1800 UTC, W-Ostküste etwas später, alles kein Problem (nein, nicht gearbeitet, nur gehört).

Erreicht habe ich allerdings mitten aus dem Pile-Up heraus 4L5. Der Rapport 599 war aber wohl nicht echt, das hat vermutlich der CW-Automat zu verantworten.

Bandwechsel auf 80 m. Hier geht's auch ohne Abschwächer. Das variable Quarzfilter ist wirklich gut. Die unter- und oberhalb 400 Hz deutlich höhere Dämpfung schadet nicht, denn der Empfänger erweist sich als so empfindlich, daß es allemal reicht.

Fragen nach dem Sendesignal brachten nur positive Auskünfte, eine Überprüfung am eigenen FT-1000 hatte zum Ergebnis, daß ich mir selbst Ton 9X gegeben hätte. Absolut klick- und chirpfrei, ein glockensauberer Ton mit bemerkenswert wenig Rauschseitenbändern.

■ Messungen

Um es vorweg zu sagen: Meiner Meinung nach sind die meisten Messungen eher von akademischer Bedeutung, denn gerade bei QRP-Geräten für Portabelbetrieb müssen die Schwerpunkte oft ganz woanders gesetzt werden, als sie meßtechnisch zu erfassen sind. Aber einige Werte sind auch bei ihnen ernstzunehmen.

Sender: Leistung auf 20, 30 und 80 m 2,4 W, auf 40 m 2,8 W; Stromaufnahme 330 bis 350 mA, Nebenwellen/Oberwellen sämtlich unter -50 dB; Stabilität nach 15 min unter 100 Hz/h Drift, Drücken aufs Gehäuse und Bewegen des Geräts verändern die Tonlage im Kontrollempfänger nur kaum wahrnehmbar.

Empfänger: Empfindlichkeit besser als 0,2 µV; IP3 übel, aber hier unwichtig, da zu sehr abhängig von der Handeinstellung; Regelumfang etwa 80 dB, unter Nutzung der Handeinstellung über 100 dB.

■ Modifikationen

Der Original-VFO-Abstimmbereich von 150 kHz war mir erheblich zu groß, da der europäische Telegrafiebereich trotz des 1:8-Feintriebs nur sehr grob einstellbar ist. Also habe ich die Hälfte der Rotorplatten des Drehkondensators entfernt. Der VFO

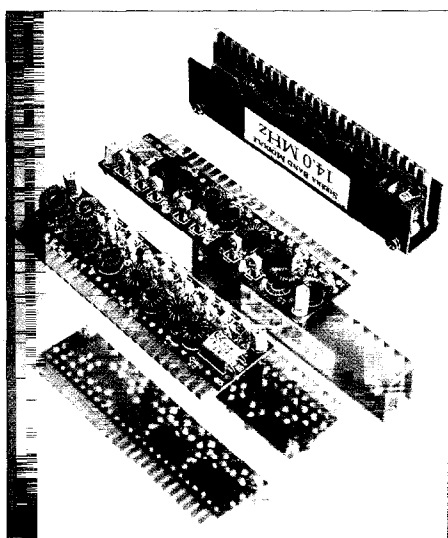


Bild 5: Markenzeichen des Sierra sind die Steckmodule für die einzelnen Amateurbänder, was komplizierte Umschaltkomplexe erspart. Die Module enthalten Ein- und Ausgangsfilter sowie einen Quarz. Stabile vergoldete Kontakte (Steckerleiste ähnlich wie beim C 84) lassen an dieser Stelle durchaus dauerhafte Zuverlässigkeit erwarten.

Fotos: DK8OK

überstreicht danach nur noch 75 kHz, und die CW-Stationen lassen sich danach viel „zarter“ einstellen. Vorsicht allerdings, denn der Quarz für das 30-m-Band ist so bemessen, daß der Be-

reich genau bei 10 MHz beginnt. Mit dem VFO überstreicht man also nach der Änderung nur 10 000 bis 10 075 kHz und liegt damit noch nicht im Band. Das Problem habe ich mit einem kleinen Trick gelöst (die Module sehen Brücken vor, die zur Zählerumschaltung gedacht, bei 10 MHz aber nicht notwendig sind, so daß sich damit dem VFO-Schwingkreis auf diesem Band eine Kapazität parallelschalten läßt). Wer dazu nähere Informationen haben möchte, möge sich an mich wenden.

■ Fazit

Ich habe mir durchaus Mühe gegeben, auch die negativen Aspekte zu benennen, doch der Sierra bietet wenig Angriffsfläche. Meine Stammleser wissen, daß ich auch draufhau, wenn's was zu hauen gibt. Aber man muß die Kirche im Dorf lassen, denn wer kennt einen anderen Allbandbausatz, der für Anfänger geeignet ist, nur 30 mA im Empfang zieht, hervorragend aussieht und auch noch sehr gut funktioniert?

Wer Ohren hat zu hören, der achte auf DL2FI, portabel natürlich, mit dem Sierra selbstverständlich und beruflich oft aus den Niederlanden.

Bezugsquelle: Der Sierra wird in Deutschland von Hillock Projects, 89438 Holzheim, vertrieben.

Anzeige

ORM Good-bye



Wer heute höchste Ansprüche an die Empfangsqualität seines Kurzwellen- oder UKW-Transceivers stellt, kommt um dieses digitale Super-Filter nicht herum. Das DSP-NIR wurde von DANMIKE entwickelt, dem renommierten dänischen Spezialisten für Digital Signal Processing (DSP). DSP-NIR basiert auf 16-Bit-Technologie und bietet technische Höchstleistung bei kinderleichter Bedienung. Mit nur einem MODE-Knopf kann zwischen zwölf verschiedenen Filter-Modi gewählt werden – einfach und praxisgerecht. Notch- und Peak-Filter sind gleichzeitig nutzbar. Die AGC-Taste erweitert den Dynamikbereich des Filters und verbessert den Bedienungskomfort. DSP-NIR- gönnen Sie sich diesen Genuß!

- CW 200-Hz-Bandpaßfilter (3 wählbare Mittenfrequenzen), Shape-Faktor 1.4
- SSB-Narrow 1650 Hz Bandpaßfilter, 60 dB Weitabselektion
- SSB-Wide 2550 Hz Bandpaßfilter, 60 dB Weitabselektion
- Notch 4 automatische Notchfilter, bis zu 50 dB Notchtiefe in nur 3 Millisekunden
- Peak Der Rauschkiller mit dynamisch geformten Passbandfiltern
- Passband-Narrow Einstellbares Bandpaßfilter mit 300 Hz Bandbreite
- Passband-Wide Einstellbares Bandpaßfilter mit 2100 Hz Bandbreite
- Packet Bandbreite 540 Hz, Welligkeit < 0.1 dB, Mittenfrequenz 2210 Hz
- SSTV 2 Bandpaßfilter in Reihe, 1050-1350 und 1460-2350 Hz
- RTTY Mittenfrequenz 2210 Hz, Bandbreite 270 Hz, 60 dB Weitabselektion

Lieferung mit deutschem Handbuch

SSB Handwerkerstr. 19 • 58638 Iserlohn
 Tel. 02371 / 9590-0 • Fax 0 2371 / 959020
 Electronic GmbH Gesch.-Zeiten Mo bis Do 8 -17, Fr 8 -13 Uhr

Fachhändler anfragen! Info-Paket: Original-Handbuch und ausführlicher Testbericht von OM Steen Grub) 02921 gegen DM 10,- (Schein, Scheck oder Briefmarken: Ausland 20 DM Eurocheck)

Target HF3 – Empfänger für den kleinen Geldbeutel

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DL7UMO

Unter der Bezeichnung Target HF3 Communications Receiver kommt für weniger als 450 DM ein einfaches und kleines Empfangsgerät auf den deutschen Markt – also hoher Anspruch für wenig Geld. Schauen wir also, welcher Bedienkomfort und welche elektrischen Parameter von AKD (GB) in dieser Preisklasse erreicht worden sind.

■ Mechanik

Der etwa autoradiogroße HF 3 ist in einem ABS-Gehäuse aus zwei Halbschalen untergebracht; die Frontplatte stellt eine separate Baugruppe mit einer dahinter parallel angebrachten Leiterplatte zur Anzeigesteuerung dar. Ein U-förmiger Stahlrahmen verbindet Hauptleiterplatte und Frontplatte. An der oberen Gehäuseschale ist ein Lautsprecher befestigt. Da kein Aufstellbügel vorhanden ist, liegt der Drehknopf für die Frequenzeinstellung etwas zu tief.

An der Frontplatte befinden sich lediglich der leichtgängige und sauber laufende Drehknopf mit Schwungrad und ebensolchem Effekt für die Frequenzeinstellung, die Drehknöpfe für die NF-Lautstärke sowie die Frequenzfeinverstimmung. Zwei kleine Taster besorgen die Umschaltung LSB AM – USB (up/down); ein Taster ist für die Speicherung einer Frequenz inklusive Betriebsart (MEM) zuständig, ein weiterer für den Aufruf dieser Frequenz (RCL).

Technische Daten (Herstellerangaben)	
Frequenzbereich	30 kHz 30 MHz
Frequenztoleranz	± 100 Hz
Abstimmschrittweite	1 kHz
Feinabstimmbereich	± 800 Hz
Empfindlichkeit	1 µV
Bandbreite SSB	3,8 kHz
Bandbreite AM	6 kHz
Frequenzeinstellung	10 kHz/100 kHz/1 MHz/ 10 MHz je Umdrehung des Drehknopfes
Stromversorgung	12 V stabilisiert, Minus an Masse, Stift- buchse; max. 300 mA
Betriebsarten	USB, AM, LSB
1. ZF	45,0 MHz mit monolith. Quarzfilter
2. ZF	455 kHz mit keramischem Filter
Demodulator	AM: Synchrondetektor SSB: Produkt-detektor
eigenerfabte Daten:	
Abmessungen (mit Bedienelementen)	185 × 63 × 202 (B x H x T in mm)
Masse	= 1000 g

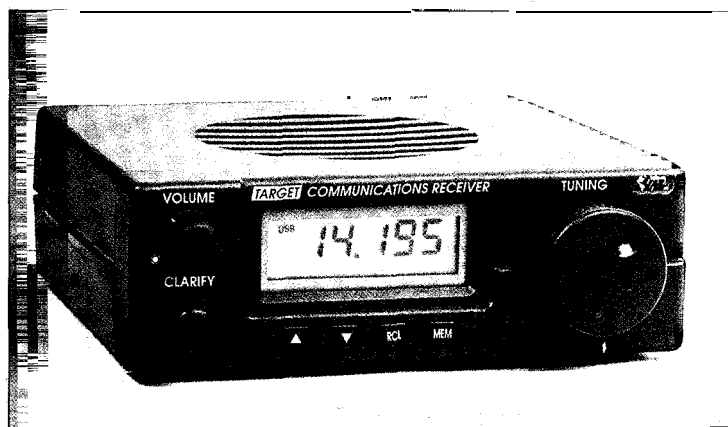


Bild 1:
Ansicht des etwa autoradiogroßen Empfängers Target HF 3
Foto: Nils Schiffhauer

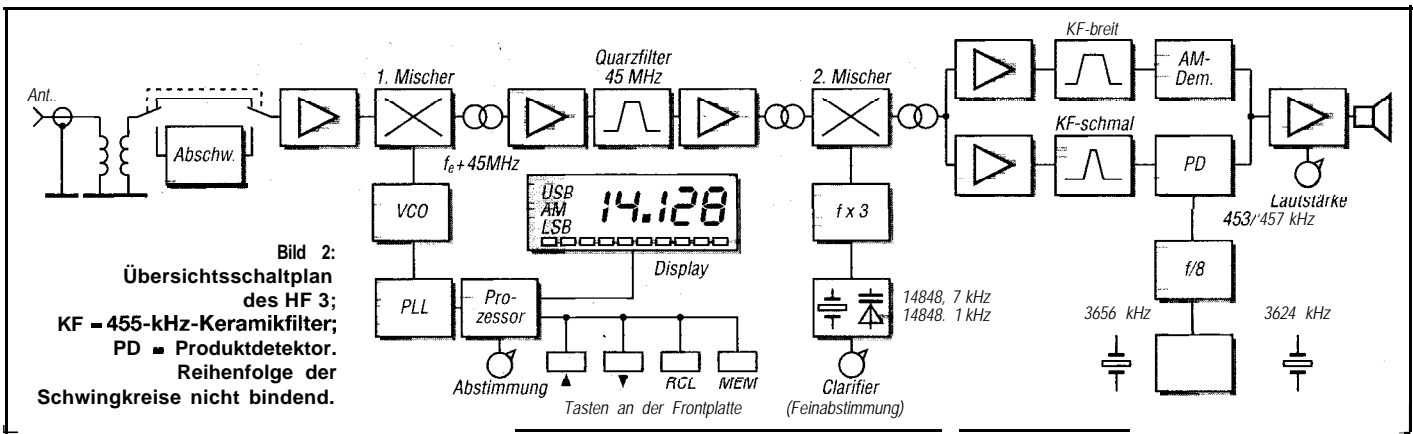
An der Rückseite sind die Betriebsspannungsstiftbuchse (Polarität gekennzeichnet), die Chinch-Antennenbuchse, eine Buchse für externen Lautsprecher sowie der Abschwächer-Schalter untergebracht. Der HF 3 ist innen und außen sehr sauber verarbeitet, die Bauelemente wurden akkurat eingelötet. Die doppelseitig kaschierte Hauptleiterplatte enthält alle Empfängerstufen (außer Display und Bedienelementen). Der Lautsprecher sowie die Frontplatte mit ihren Bedienelementen lassen sich bei Bedarf von der Hauptleiterplatte trennen (jeweils Steckverbinder).

■ **Schaltungskonzeption des HF3**
Dem Target HF3 liegt eine kurze deutsche Bedienungsanleitung bei. Das außerdem mitgelieferte englischsprachige Manual ist auf Neueinsteiger zugeschnitten. Es enthält einige technische Daten, aber weder einen Stromlaufplan noch nähere Einzelheiten zum Schaltungskonzept. Deshalb wurde anhand des Aufbaus und der Bauelementebestückung „nach Augenschein“ ein Übersichtsschaltplan (Bild 2) erstellt. Er gilt dementsprechend – nur unter Vorbehalt, verdeutlicht aber das Konzept. Obwohl die technischen Daten sowie der

Preis keine Spitzenparameter erwarten lassen, darf das Schaltungskonzept durchaus als modern gelten. Das Eingangssignal gelangt direkt (oder über den Abschwächer) und einen Breitbandübertrager auf einen Fet-Gegentaktverstärker mit galvanisch angekoppelten aktiven Doppelbalancemischer. Der Doppelsuper arbeitet mit einer hohen 1. ZF von 45 MHz (Selektion mit monolithischem Quarzfilter), was Spiegelwellenprobleme für den durchgehenden Empfangsbereich von 30 kHz bis 30 MHz weitgehend löst. Die PLL-Schaltung für den 1. VCO benutzt eine Referenzfrequenz von 4 MHz und arbeitet in zwei Teilbereichen. Zur Minimierung des Schaltungsaufwandes erhielt das System eine Abstimmschrittweite von 1 kHz, so daß beim 2. Oszillator eine Feinabstimmung für den Empfang von CW- und SSB-Signalen vorgesehen werden mußte – was Konsequenzen für die Bedienung hat. Die Frequenz zur Umsetzung auf 455 kHz entsteht durch Verdreifung eines gezogenen Quarzoszillators. Die Endfrequenz des zweiten Oszillators ist um ±800 Hz variabel, was bei den I-kHz-Stufen genügend Überlappung garantiert. In der zweiten ZF von 455 kHz sorgen zwei einfache Keramikfilter, getrennt für CW/SSB und AM, für die Hauptselektion. Zwei Quarzoszillatoren erzeugen jeweils die achtfache BFO-Frequenz, die ein CMOS-Teiler auf die richtigen Werte für beide Seitenbänder herabsetzt.

● Praxistest

Die Bedienung des HF 3 erwies sich zunächst als ungewohnt: Beim Drehen der Frequenzeinstellung schaltet sich nämlich in Abhängigkeit von der Drehgeschwindigkeit die Abstimmschrittweite locker über 10 kHz, 100 kHz und 1 MHz bis auf 10 MHz je Umdrehung hoch, und man landet bei schnellem Drehen unversehens an einem Ende des Empfangsbereichs – was andererseits jedwede separaten Band- oder Schrittweitschalter entbehrlich macht. An diese Eigenart gewöhnt man sich jedoch schnell. Genaues Abstimmen auf die richtige Tonlage von SSB-Stationen gelingt im Regelfall konzeptionsgemäß nur durch abwechselndes Betätigen von Haupt- und Feinabstimmung, was auf die Dauer etwas unbequem ist. Bei einem ersten abendlichen Empfangstest im Berliner Raum offenbarte sich beim Anschluß an KW-Amateurantennen die fehlende Vorselektion in Form der Desensibilisierung (Zustopfen) sowie teils unzureichendem Intermodulationsverhalten; ich hörte mehr, als ich wollte, wobei der Abschwächer (etwa 20 dB) etwas Erleichterung brachte. Dazu ist anzumerken, daß meine Antenne über eine exponierte Berliner Lage in der Nähe vieler leistungs-



starker UKW-Sender verfügt. DJ1TO, der Versuche mit 10 m hohen Antennen (Quad und Dipol über Antennenabstimmgerät) unternahm, hatte dagegen kaum Schwierigkeiten.

Oberhalb des 15-m-Bandes wurden keine Amateurfunkstationen empfangen, was in Anbetracht des spätherbstlichen Sonnenfleckenminimums auch nicht verwundert. Lediglich einige CB-Stationen konnte ich registrieren. Die Empfindlichkeit reichte bei „richtigen“ Antennen im Berliner Störmilieu bis 14 MHz aus; bis über 21 MHz ließ sich das Antennenrauschen noch wahrnehmen, darüber fehlt für optimale Empfangsergebnisse ein wenig Vorverstärkung. Ein separater Preselektor sowie ein abschaltbarer Vorverstärker sind demnach als Zusatz empfehlenswert.

Echter Einseitenbandempfang war nur bedingt möglich, wozu auch die relativ geringe Flankensteilheit der Durchlaßkurve beiträgt. Einzeichenempfang ließ sich realisieren, indem man den Clarifier in Verbindung mit der Hauptabstimmung auf eine der beiden Flanken des SSB-Filters legte. Die Signale von CW-Stationen und auch die Träger der BC-Stationen klangen erwartungsgemäß nicht so sauber wie bei einem „Über-1000-DM-Rx“.

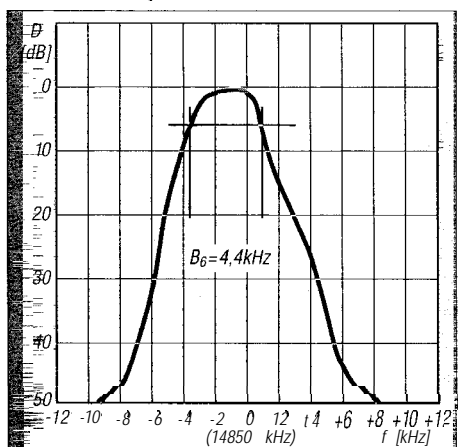


Bild 3: Hörbarkeitsbreite der internen Pfeifstelle 14 850 kHz bei USB, ohne ATT, mit Antenne. Die Frequenz 14 850 kHz wurde als Mittenfrequenz angenommen. Die 6-dB-Bandbreite beträgt hier 4,4 kHz.

Der Wechsel USB AM LSB erfolgt durch Betätigen zweier Tasten; die Rückmeldung erfolgt im LC-Display. Das Ablesen der eingestellten Frequenz ist durch die 12 mm hohen Ziffern angenehm. Die Regelzeitkonstante war in Ordnung.

Das Gerät erlaubt die Speicherung einer Frequenz inklusive Betriebsart (Taste MEM) auch über das Ausschalten hinweg; sie läßt sich durch RCL (recall) wieder aufrufen. Beim Betätigen von MEM erscheint das Signal für die Dauer der Betätigung geringfügig mit einer Taktfrequenz des Prozessors moduliert, RCL tastet den Empfänger dagegen für die Dauer der Betätigung stumm. Zwei Pfeifstellen fanden sich bei 14 850 und 29700 kHz, offenbar vom 14 850-kHz-Quarz für die Umsetzung auf die zweite ZF mit seiner Vervielfacherstufe verursacht, außerdem ein deutlicher Knack beim Übergang von 14 999 auf 15 000 kHz. Nach dem Abziehen der Antenne ließ die Intensität der Pfeifstellen überraschenderweise bedeutend nach (fast 30 dB). Bild 3 zeigt die Hörbarkeit des Signals 14 850 kHz mit Antenne. Zwei weitere Pfeifstellen stammen vom Trägergenerator für die zweite ZF. Die beiden Quarzfrequenzen (3624 kHz : 8 = 453 für USB und 3656 kHz : 8 = 457 kHz für LSB) sind im 80-m-Amateurband ohne

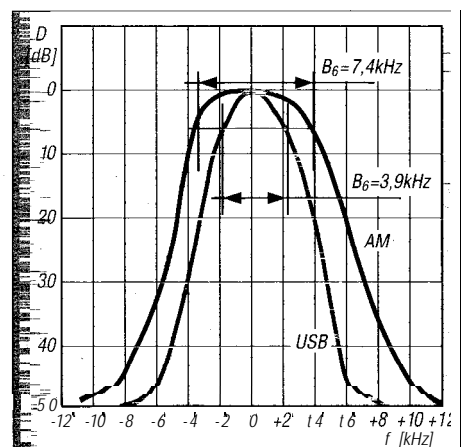


Bild 4: Empfängerbandbreite über alles. Frequenz 10 MHz, ATT ein. 10 000 kHz wurden als Mittenfrequenz angenommen. Für USB ergab sich eine 6-dB-Bandbreite von 3,9 kHz, für AM betrug sie 7,4 kHz.

Antenne nicht hörbar, erzeugen aber mit einem einfachen Draht ein Signal von etwa 16 dB über dem Rauschen, bei einem Koaxialkabel nur von etwa 11 dB. Der Referenzoszillator der PLL (4 MHz) ist nur sehr schwach hörbar und wird selbst von schwachen Empfangssignalen zugedeckt.

Die Hörbarkeitsbreite der Pfeifstelle 14 850 kHz ergab prinzipielle Übereinstimmung mit der Messung der Über-alles-Bandbreite bei USB, ATT ein, 10 MHz (Bild 4).

Eine Überprüfung der VCO-Abstimmungsspannung zeigte, daß der VCO zwischen 14 999 und 15 000 kHz umgeschaltet wird, was das Geräusch bei 15 MHz erklärt. Im Frequenzbereich 30 kHz bis 14 999 kHz überstreicht die Abstimmungsspannung 2,4 · 6,26 V, zwischen 15 000 kHz und 30 000 kHz entsprechend 3,0 · 6,14 V: also rund 5 kHz/mV, was die leicht unsauber klingenden CW-Signale erklärt – Störspannungen oder verbrumnte Betriebsspannung führen zu unerwünschter FM-Modulation des VCO.

Mit der des S-Meter-Genauigkeit haben praktisch alle Hersteller Probleme: Beim HF3 erfolgt bis S 4 keine Anzeige, zwischen S 4 und S 8 genügen etwa 3 dB je S-Stufe, darüber waren 8 bis 9 dB erforderlich.

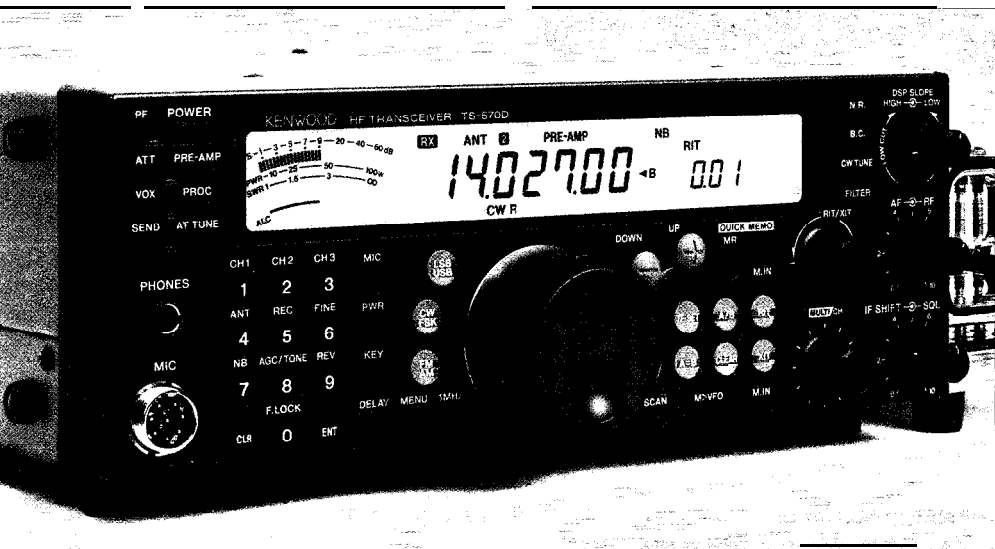
Gemessen wurde bei stabilisierten 12 V, dabei nahm das Gerät bei Zimmerlautstärke einen Strom von etwa 150 mA auf, bei max. Lautstärke um 250 mA (das Gerät enthält übrigens einen Verpolungsschutz in Form einer parallelliegenden Diode). Reduziert man die Versorgungsspannung auf 9 V, sinkt die Empfindlichkeit nur geringfügig.

■ Fazit

Wenn man in dieser Preisklasse keine Wunder erwartet, alles in allem ein brauchbares Gerät. Super-IM-Festigkeit, hohe Empfindlichkeit und steile ZF-Filterflanken gibt es eben nicht zum Minipreis. Die Bedienung ist ein gelungener Kompromiß. Für preisbewußte Einsteiger und SWLs empfehlenswert und mit Preselektor, Aktivantenne oder Konverter gut zu erweitern. Wir danken der Firma VHT-Impex in Westerenger, die uns das Testgerät freundlicherweise zur Verfügung stellte.

DSP in der Mittelklasse: Kenwood TS-570D

BERND PETERMANN - DJ1TO



Mit dem TS-570D ist die digitale Signalverarbeitung nun auch in die mittlere Preisklasse von Amateurfunktransceivern (um 3000 DM) vorgedrungen. Man mag streiten, ob der TS-570D ein abgespeckter TS-870S ist, oder wie Kenwood postuliert, der unmittelbare Nachfolger des TS-450S. Der Neue kann jedenfalls etliches mehr als sein Mittelklasse-Vorgänger und hat dabei allerlei Ähnlichkeiten mit dem TS-870S.

DSP, erstmals in einen Kurzwellentransceiver der Mittelklasse integriert – das ist zweifelsohne das entscheidende Charakteristikum des TS-570D. Nachfolger des TS-450S ist er aber nur als Modell der gleichen Preisklasse, denn Kenwood spricht von einer vollständigen Neuentwicklung. Ähnlichkeit mit dem TS-870D hat er z.B. beim Menüsystem und etlichen anderen Details.

■ Bedienungskonzept

Die Lösung des Problems, bei Funkgeräten heutiger Komplexität bei einer knappen Display- und Frontplattenfläche viele Funktionen in den Griff zu bekommen, ist auch beim TS-570D ein doppelt belegbares Menüsystem, das 46 Punkte umfaßt. Diese Punkte erscheinen sowohl in Form ihrer lfd. Nummer als auch zusätzlich komfortabel in englischer Laufschrift (!) auf einem siebenstelligen alphanumerischen 14-Segment-Displayteil, das sich diese Funktion mit der Anzeige der Split- und RIT/XIT-Frequenzablage sowie einiger weiterer Einstellungen teilt.

Diese Variante erspart zumeist den Blick ins Handbuch, denn die Bedeutung einer „ausformulierten“ Message erschließt sich leichter als eine kryptische Abkürzung. Etwas Geduld braucht es allerdings dazu, weil man ja in der Regel erst über viele Menüpunkte hinwegdrehen muß, und da-

bei sieht man dann eben doch zunächst nur die ersten sieben Buchstaben der Erklärung – zu wenig, um sofort zu erfassen, daß es noch der falsche Punkt ist – und wenn man etwas zögert, setzt sich in Sekundenbruchteilen die Schrift in Bewegung, was beim falschen Punkt eher verwirrt, denn nun heißt es warten, bis der Text „durch“ ist. Die Umschaltung von Menü A auf Menü B erlaubt völlig unterschiedliche Betriebsparametersätze für verschiedene Anwendungen oder OPs.

Ein Kniff, die Frontplatte möglichst frei zu bekommen: Besagtes Displayteil ersetzt zusammen mit dem vom TS-870S bekannten Multi/CH-Steller einige Drehknöpfe. Fünf orange gekennzeichnete Tasten bestimmen nämlich den universellen Multi/CH-Knopf, der normalerweise 10-kHz-Schritte der Hauptabstimmung bewirkt, wahlweise zum Steller für Mikrofonverstärkung, Sendeleistung, CW-Tempo, BK-Verzögerung oder CW-DSP-Filterbandbreite.

Ein weiterer Kniff: Die Auf- und die Ab-Taste übernehmen nicht nur die Auswahl innerhalb eines Menüpunkts, sondern u. a. auch die Bandwahl bzw. ersatzweise 1-MHz-Schritte. Damit wurden die Zweitfunktionen der Tasten des Frequenz-Direkteingabefeldes für diverse Umschaltungen frei.

Auf diese Weise gelang es, die Anzahl der Bedienelemente auf 9 Knöpfe und 48 (Gummi-)Tasten (TS-870S: 17/51) zu begrenzen, was eine bequeme Bedienung ohne Fingerakrobatik ermöglicht. Diese Tasten sind durchgängig als mechanisch nicht rastende Tiptasten ausgebildet; deren Rückmeldung ausschließlich über Ausschriften am in vier Stufen dimmbaren und (netto) 170 mm x 20 mm großen LC-Display erfolgt; man findet nicht eine einzige Leuchtdiode!

Das Multifunktionsinstrument arbeitet quasianalog. Die 30segmentige S-Meter/Leistungsmesser-Bandanzeige wirkt (wie gern praktiziert) präziser als sie ist, denn es sprechen immer je S-Stufe zwei und je 10 dB über S 9 zwei Segmente zugleich an. Eine nicht abschaltbare Spitzenwertspeicherung hält ihn 2,5 s lang fest.

Angenehme mechanische Details sind ein sauber und leicht laufender Abstimmknopf mit Griffmulde, den man per Hebel für Mobilbetrieb u.ä. auch schwergängiger machen kann sowie ein Aufstellbügel.

Daneben machen Quittungstöne (teils als Telegrafiezichen), die Vox, eine programmierbare Funktionstaste sowie zwei Antennenbuchsen den Betrieb bequemer.

■ Nur noch ein schwarzer Kasten

Das erfreulicherweise deutschsprachige Handbuch erklärt zwar die Bedienung übersichtlich und anschaulich, enthält aber weder verbale Hinweise auf das Innenleben noch einen Übersichtsschaltplan des TS-570D geschweige (aus Kostengründen) einen Stromlaufplan, so daß man ihn eben als im wahrsten Sinne des Wortes „schwarzen Kasten“ nehmen muß. Eine Entwicklung, so recht dazu angetan, selbst den technisch mehr oder weniger gebildeten Nutzer in die Rolle eines absoluten Steckdosenamateurs zu zwingen. Es hindert ihn auch, sich ein Bild von Einzelheiten der technischen Konzeption zu machen. Immerhin gesteht man unverbesserlichen Technikern den Kauf eines Service-Manuals zu.

■ Empfänger

Der Empfänger arbeitet im Frequenzbereich von 500 kHz bis 30 MHz außer bei FM als Doppelsuper mit einer 2. ZF von 8,83 MHz, deren mit Dualgate-MOSFETs 3 SK 131 bestückter Verstärkerzug ein Filter für AM und ein zweites für CW, SSB und FSK enthält. Ein ziemlich geradliniges Konzept, das offensichtlich auf die DSP als wesentliches Selektionsmittel setzt. So gibt es im ZF-Teil auch nur einfache Flankenverschiebung. Das HF-Teil enthält zwei Vorverstärker mit 2 x 2 SK 520 bis 22 MHz bzw. einem 3 SK 131 darüber und je etwa 13 dB Verstärkung sowie ein 20-dB-Dämpfungsglied, womit man alle Empfangssituationen be-

herrscht. Der erste Mischer ist ein **FET-Ringmischer** mit 4 x 2 SK 520, der zweite enthält zwei davon in Gegentaktschaltung. Beim oktoberabendlichen 40-m-Band braucht es schon den Abschwächer, um dem **5-kHz-Intermodulations-Lattenzaun** zu enttrinnen, während auf den hochfrequenten KW-Bändern mit einer „richtigen“ angepaßten Antenne u.U. sogar ohne Vorverstärker schon das Antennenrauschen deutlich auszumachen ist. Als sehr praktisch erwies sich die bandweise **Zuordnung/Speicherung** des Schaltzustandes von Vorverstärker, Dämpfungsglied, Antennenbuchse und ggf. des Antennenanpaßgeräts inklusive seiner Abstimmung.

Das beim TS-570D mögliche Einschleifen des Antennenanpaßgeräts bei Empfang kann Außerbandsignale dampfen und schlechte **Empfangsergebnisse** durch erheblich fehlangepaßte Antennen entschärfen.

Wer sich auf digitale Betriebsarten oder gar Kohärent-Telegrafie spezialisiert hat, wird die wahlweisen 1-Hz-Frequenzschritte zu schätzen wissen.

Von den beiden Regelzeitkonstanten erschien mir die hohe für CW und SSB durchaus optimal; die andere ist sehr gering und eignet sich daher eigentlich nur für AM.

Der Geräteklasse angemessen gibt es zwei **VFOs** mit Split-Option sowie RIT und XIT, aber keine weiteren „Band-VFOs“.

■ Sender und Antennenabstimmgerät

Zunächst fiel mir auf, daß im Handbuch an keiner Stelle etwas von einer Sendezeitbegrenzung zu lesen war, obwohl die Rück-

Die besagten 100 W liefert eine Gegentaktendstufe mit 2 x 2 SC 2879 mit einem minimalen Abfall oberhalb 14 MHz über alle Bänder hinweg. Die Leistung läßt sich zwar nur in 5-W-Stufen variieren, dafür aber auch bis zum magischen **5-W-QRP-Wert** herab.

Die beim Einstellen im Display angezeigte Oberstrichleistung stimmt auf ein paar Prozent genau, und auch auf die diesbezüglichen Meßwerte des Multifunktionsinstruments darf man sich einigermaßen verlassen.

Allerdings empfiehlt es sich, bei einem SWR über 1,5 das eingebaute automatische Antennenabstimmgerät einzusetzen, denn bereits bei einem SWR von 2 ist eine erhebliche Leistungseinbuße zu registrieren. Die Dämpfung des **Antennenabstimmgeräts** selbst (etwa 10% bei 50 Ω/50 Ω) fällt dagegen nicht mehr sehr ins Gewicht. Obwohl sein Abstimmbereich nur bis zu einem SWR von 3 garantiert wird, gelingt die Anpassung in der Regel auch bei viel ungünstigeren Konstellationen. Der Tuner arbeitet recht schnell und merkt sich die Einstellungen für 18 Frequenzbänder, wovon nur der Bereich 7,1 bis 7,5 MHz für Europäer nicht relevant ist.

■ DSP

Im TS-570D arbeitet ein intern mit 24,576 MHz getakteter **16-Bit-DSP-Prozessor** ADSP 2181 KS-115, wobei die Modulation und Demodulation auf herkömmliche Weise erfolgt. Die digitale **NF-Signalverarbeitung** bietet, neben den heute üblichen Features wie automatisches Notchfilter (**Inter-**

ferenzschutz), zwei Arten von Rauschverminderung und steiflankigen Filtern, als **Schmankerl** noch eine automatische Frequenzangleichung bei Telegrafieempfang. Auch der Sendefrequenzgang läßt sich per DSP beeinflussen.

Außerdem deckt die DSP noch die **Mithör- und Quittungston-Generierung**, die Behandlung der Sprachprozessor-, Vox- und Mikrofon-AGC-Signale sowie die **CTSS-Dekodierung** ab.

Die Bedienung des DSP-Teils reduziert sich dabei empfangsseitig auf vier Tasten, einen Doppel-Drehknopf für die obere und die untere Grenzfrequenz bei Telefonie sowie den **Multi/CH-Knopf** für die Bandbreiteneinstellung bei CW, wobei die Zuordnung mit der Betriebsartenumschaltung gekoppelt ist. Ein evtl. vorhandenes zusätzliches ZF-Filter wird automatisch an der richtigen DSP-Bandbreite mit umgeschaltet.

■ Speicher

Der TS-570D verfügt über 100 Speicherplätze, von denen die ersten 90 je zwei (Split-) Frequenzen plus Betriebsarten und CTCSS-Einstellungen erfassen; eventuelle RIT/XIT-Ablagen gehen einfach in die gespeicherten Frequenzen ein. Die letzten zehn Speicher sind zum Erfassen von **Scangrenzen** bestimmt, z.B. für alle KW-Amateurbänder. Die **Scangrenzen** können darüber hinaus als Abstimmgrenzen dienen, z.B., um nicht aus einem Amateurband herauszudrehen (160 m!) oder Subbänder einzuhalten.

Die Frequenzen aufgerufener Speicher lassen sich wie üblich mit dem VFO temporär verändern, man kann auch Speicherinhalte nur ansehen oder Kombinationen von VFO und Speicherkanal verwenden. Freilich fehlen auch Suchlauf über einen Bereich, über Speicherkanäle oder eine Gruppe von Speicherkanälen und Gruppensuchlauf nicht.

Besonders für den „Sammler und Jäger“ interessant sind die fünf Schnellspeicher, die zu allem **Überfluß** gar noch 20 Parameter einschließlich RIT/XIT, Split, CTCSS, Leistung, CW-Tempo, Sprachprozessor, BK-Verzögerung, Störaustattung, aber nicht DSP-Slope aufbewahren. Die kleine Spei-

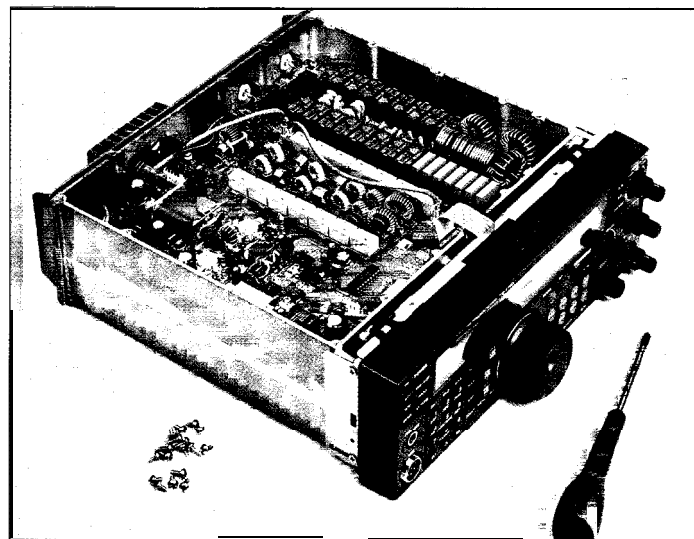
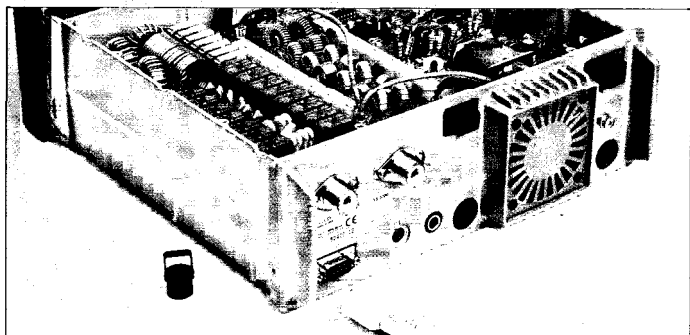


Bild 1: Nach Abnahme des oberen Gehäusedeckels und allerhand Abschirmblechen bietet die obere Leiterplatte den Anblick vieler geschalteter Spulen, Ringkerne und Kondensatoren.

front nicht einmal Kühlrippen zeigt. Tatsächlich, es gibt keine Einschränkungen, so daß sich RTTY- und SSTV-Freaks über 100 W bei beliebig langen Durchgängen freuen dürfen. Ein durchgehendes Aluminium-Druckgußchassis (s. Bilder) sowie ein sich erst bei Bedarf einschaltender leiser Lüfter machen's möglich.

Bild 2: Auf der Rückseite warten nicht nur zwei Antennen und ein Computer auf Anschluß. Nicht zu übersehen – das CE-Zeichen. Der recht leise Lüfter schaltet sich nur bei Bedarf ein.



cherbank kann man (wie beim TS-870S) sehr bequem mit dem Multi/CH-Dreh-Schalter bidirektional durchblättern.

■ Telegrafie

Offenbar glaubt man bei Kenwood allen Unkenrufen zum Trotz nicht an ein baldiges Ende der Telegrafieära. Daß ein Mittelklassetransceiver über eine eingebaute Elbug-Elektronik verfügt, die ggf. sogar eine Schlackertaste imitiert, überrascht ja kaum noch, aber drei Telegrafiespeicher sind schon ungewöhnlich. Jeder von ihnen kann je nach Strukturierung der Texte bis zu etwa 50 Zeichen aufnehmen, wobei sich die einzelnen Texte in beliebiger Konfiguration (auch gleicher Speicher mehrmals) zu einer Dreiergruppe aneinanderreihen lassen. Das Programmieren erfordert allerdings Präzision, denn der Text gelangt so wie gegeben in den Speicher; jeder Fehler bedingt einen neuen Versuch, und zum Schluß heißt es, umgehend die Endtaste zu betätigen, damit beim Aneinanderreihen oder bei den ebenfalls vorgesehenen Endlosschleifen keine zu großen Pausen entstehen.

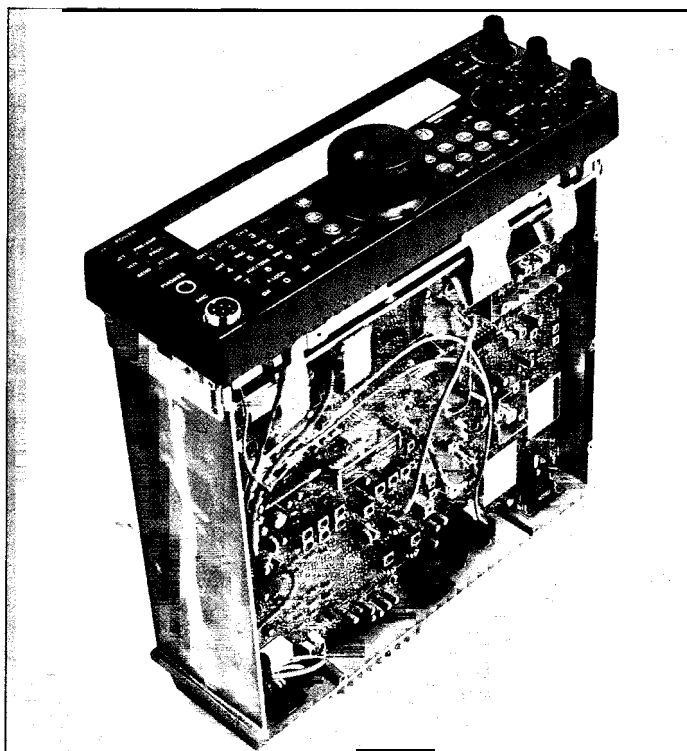


Bild 3: Ansicht von unten in den geöffneten Transceiver. Man beachte das Aluminium-Druckgußchassis, das in Verbindung mit dem Lüfter dafür sorgt, daß die bei 100 W Dauer-Ausgangsleistung entstehende Verlustwärme abgeführt wird.

Fotos: DK8OK

Andererseits lassen sich zwischen die Textpassagen oder bei den Endlosschleifen auch bis zu 60 s lange Abstände einfügen, um lange CQ-Rufe oder CQ-Serien mit Zwischenhören zu realisieren. Man kann einen laufenden Text abbrechen oder auch unterbrechen, um beispielsweise den Rapport manuell dazwischen zu geben. Ein Clou der Telegrafieaccessoires ist zweifelsohne die „Einfeilhilfe“, hier ganz treffend automatische Schwabungsnulung genannt, die den Empfänger mit einem maximalen Fehler von ± 50 Hz auf eine empfan-

gene Telegrafiestation einstellen soll. Sie kann unmusikalischen oder ungeübten OPs helfen, die eigene Frequenz der der Gegenstation genau anzupassen und so zur ökonomischen Frequenznutzung beitragen. Um zu wissen, daß so etwas durchaus Sinn macht, beobachte man einmal „ganz normale“ Telegrafie-QSOs ohne gewollte Ablage. Das System kann sich verständlicherweise nur auf ein CW-Signal einstellen, weshalb auch die maximale DSP-Bandbreite, bei der es funktioniert, auf 600 Hz festgelegt wurde. In der Praxis reagierte die Automatik auch noch bei mäßig lauten (und nicht zu langsamen Signalen) und brachte sie, manchmal nach einigem Hin- und Herpendeln, in den genannten Toleranzbereich. Mehrfach aufeinanderfolgende Starts verringerte den Restfehler zumeist noch. Frappant ist auch beim TS-570D die Wirkung der schmalen steiflankigen und dabei klingelfreien DSP-Filter; Bandbreiten von 50 Hz bis 2 kHz stehen in acht Stufen zur Verfügung, und selbst bei 50 Hz Bandbreite hört sich ein schnelles CW-Signal nur eben etwas weich an.

Allerdings sollte man sich gerade in Zeiten des Sonnenfleckenninimums keine Illusionen über die praktische Nutzbarkeit machen, denn jetzt ist das Gedrängel auf den niederfrequenten noch größer als gewöhnlich, so daß man zwar gern sehr schmal hören möchte, starke Signale im ZF-Kanal aber durch Zuregeln oft die Freude am scharfen DSP-NF-Filter trüben. Für den Telegrafisten ist daher eines der optional lieferbaren ZF-CW-Filter von 270 oder 500 Hz Bandbreite ein Muß. Leider läßt sich nur ein Filter nachrüsten.

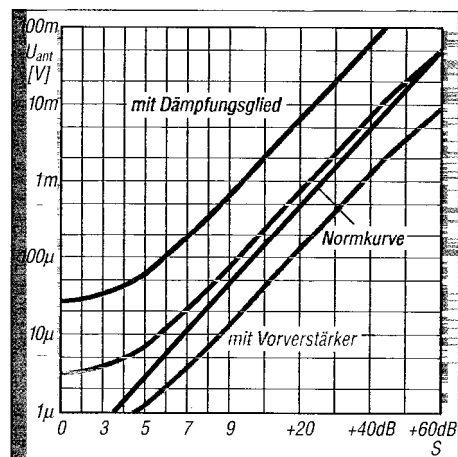


Bild 4: S-Meter-Kurve beim TS-570D (bestimmt für jeweils gerade aktivierte Segmentpaare) auf 1,8 MHz in Stellung USB. Jedes Segmentpaar entspricht hier (theoretisch) einer S-Sufe bzw. über S 9 10 dB. Die Kurve hat zwischen S 9 und S 9 +40 dB praktisch exakt die richtige Steigung. Signale unter S 3 erzeugen wie üblich selbst bei eingeschaltetem Vorverstärker keine Anzeige mehr.

Eine separate Variation der Mittenfrequenz ist nicht vorgesehen, eigentlich auch überflüssig, denn die Mittenfrequenz entspricht der Frequenz des Mithörtons, der wiederum gleich der CW-Ablage ist: also alles problemlos unter einem Hut.

In CW wie bei SSB läßt sich mit der Rauschverminderung N.R. 1 auch bei sehr leisen Signalen noch etwas herausholen, wenn die Rauschabstandsverbesserung auch bei lauterer starker ausgeprägt ist. Praktisch noch wahrnehmbare, aber nur ansatzweise lesbare Stationen erreichen mit DSP eine solche Qualität, daß das QSO mit allerlei Wiederholungen eben doch über die Bühne geht. Bei von vornherein besserem Signal/Rausch-Verhältnis kann man einfach entspannter hören.

Die zweite Position der Rauschverminderung, N.R. 2, schien noch wirkungsvoller, liefert aber ständig ein störendes, „zwirbelndes“ Geräusch, das einen doch eher vom Gebrauch Abstand nehmen läßt. Die per Menü gebotene Option, die Korrelationszeit zwischen 7,5 ms und 20 ms umzuschalten, machte für mich weder bei CW noch bei SSB einen Unterschied.

Der TS-570 behält beim Umschalten zwischen den Betriebsarten seine konstante

Antenneneingangsspannungen für S-9-Anzeige					
Band [MHz]	solo [µV]	Verst. [µV]	Band AIP [MHz]	Verst. [µV]	Verst. [µV]
1,8	110	26	18,1	86	19
3,5	85	20	21	80	19
7	80	18	24,9	74	12
10,1	74	13	28	78	16
14	95	23			

Die zusätzliche Dämpfung durch das schaltbare Dämpfungsglied betrug etwa 20 dB (auf 1,8 MHz 18 dB).

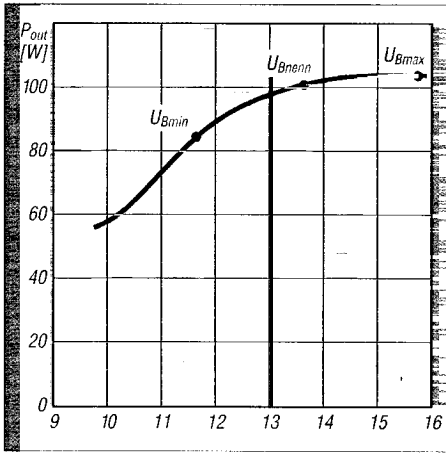


Bild 5: HF-Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung (volle Leistung, 14 MHz). Sie sinkt bis zur unteren Betriebsspannungsgrenze nur relativ wenig ab. Der TS-570S funktioniert jedoch sende- und empfangsmäßig auch noch problemlos bis zu 10 V Speisespannung herab.

Nennfrequenz bei, so daß beim Wechseln von SSB auf CW eine zunächst gehörte Telegrafiestation „weg“ ist – für meinen Geschmack deshalb die schlechtere der beiden möglichen Varianten. So verflüchtigt sich auch ein wesentlicher Teil des Nutzens der für CW (und FSK) verfügbaren **inversen** Seitenbandlage. Ich habe allein wegen QRM so gut wie nie das Bedürfnis gehabt, die CW-Seitenbandlage zu tauschen; bei 2,5 kHz ZF-Bandbreite mag das von Fall zu Fall anders aussehen.

Daß ein Mittelklasse-Transceiver Voll-BK sowie (per Menü) variable Abfallverzögerung bei Semi-BK beherrscht, verwundert

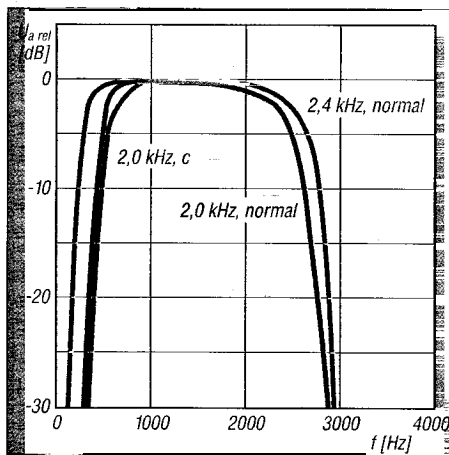


Bild 6: SSB-Sendefrequenzgänge „über alles“ vom Mikrofoneingang bis zur Antennenbuchse (Stellung oberes Seitenband = USB, 14 MHz, ohne Sprachprozessor, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 50 W Ausgangsleistung angeglichen) für normale (2,4 kHz) und schmale Sendebandbreite (2,0 kHz; Menüpunkt 13). Die Einengung von je 200 Hz auf beiden Seiten der Durchlaßkurve macht sich im unteren **Übertragungsbereich** relativ viel stärker bemerkbar, so daß man den Klang danach als wesentlich heller empfindet. Zuschalten des Equalizers in Position c hat bei „schmal“ kaum einen Einfluß.

kaum, doch gesellt sich beim TS-570D noch die Option „automatische Gewichtung“ des **Punkt/Strich-Verhältnisses** hinzu, die die Strichlänge bei höheren Tempi relativ zur Punktlänge vergrößert. Das Menü erlaubt das Einschalten der Gewichtungsautomatik und einer umgekehrten Gewichtungsautomatik.

Genauer unter die Lupe genommen, zeigt sich, daß man unlogischerweise beide Automaten gleichzeitig aktivieren kann und dabei die umgekehrte Gewichtung allein keine Wirkung zeigt, sondern erst in Verbindung mit der normalen. Die normale Gewichtung (voreingestellt) empfand ich als angenehm; sie verschob das Punkt/Strich-Verhältnis von 1:2,9 bei ganz langsamer auf 1:4 bei ganz schneller Gebeweise.

Die gerundeten Vorder- und Rückflanken der gesendeten CW-Zeichen haben eine Länge von je etwa 4 ms, sind aber nicht ganz so symmetrisch S-förmig ausgebildet wie beim TS-780S. Diese (der DSP zu verdankende) Form gewährleistet ein sehr klickarmes Telegrafiesignal, wobei unser Mustergerät statistische Unregelmäßigkeiten in der Länge schneller Punkte von etwa $\pm 5\%$ zeigte, was oszilloskopische Messungen stark erschwerte. Bei Voll-BK beginnt der Empfänger bereits ab etwa 20 **WpM** zwischen den Zeichenelementen zu hören.

■ **Einseitenbandbetrieb**

Auch die SSB-Leistungsfähigkeit erhielt durch die DSP einen kräftigen Schub. Der NF-Kanal **läßt** sich auf der **niederfrequenten**

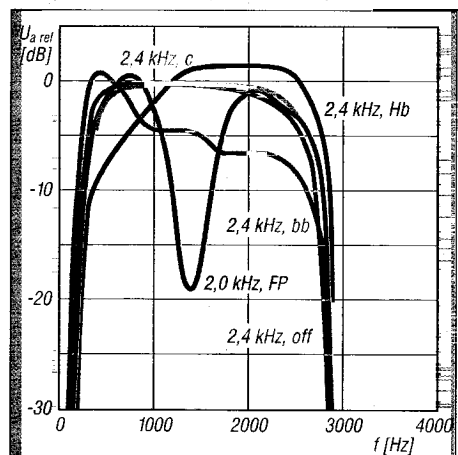


Bild 7: SSB-Sendefrequenzgänge mit und ohne Sendeequalizer (Menüpunkt 14; normale Sendebandbreite, USB, 14 MHz, ohne Kompression, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 50 W Ausgangsleistung angeglichen). Hb bedeutet Höhenanhebung, FP **–Formantpaß**, bb – Tiefenverstärkung und c = herkömmlich soll „Frequenzen über 600 Hz um 3 dB anheben“. Wie die Kurven schon erkennen lassen, hat c ebenso wie erstaunlicherweise FP kaum einen hörbaren Einfluß auf den Klang, während er bei bb deutlich tiefer und bei Hb, einer musterhaften Kurve für **OMs** (!) mit normaler Stimme, deutlich höher wirkt.

Seite in **21 50-Hz-Stufen** bei 10 bis 1000 Hz beschneiden, für die obere Grenzfrequenz stehen dem Nutzer ebenfalls 21 Stufen, im Bereich von 1 bis 5 kHz, zu Gebote.

Das automatische Notchfilter, hier **Interferenzschutz** genannt, beseitigt, wie gewohnt, im Handumdrehen störende Träger bis zur Unhörbarkeit.

Die Rauschverminderung verhielt sich **ähnlich** wie bei CW; N.R. 1 war eigentlich immer ohne sonderliche Signalverfälschung nutzbar, während N.R.2 SSB sehr verfremdet und, s. Handbuch, Aussetzeffekte verursacht, vom „zwirbelnden“ Geräusch einmal abgesehen. Versuchen sollte man N.R.2 unter schwierigen Empfangsbedingungen trotzdem; in einigen Fällen konnte ich doch noch eine gegenüber N.R.1 verbesserte Verständlichkeit registrieren.

Beim Senden steht ein Sprachprozessor mit in **5-dB-Stufen** umschaltbarem Kompressionsgrad zur Verfügung; der **Mikrofonpegelsteller** bleibt dann wirkungslos, und das Sendesignal erhält einen etwas anderen Klang. Ein Kompressionsfaktor von 25 **dB** hörte sich auch bei **2,4 kHz/off** noch ganz ordentlich an und brachte ein Oszillogramm ohne Abkappungen auf den Schirm. Bei hohen Kompressionsgraden empfiehlt es sich wegen der dann notwendigen Tiefenabsenkung, die Sendebandbreite 2,0 kHz zu wählen, evtl. auch 2,4 kHz und die **Equalizerstellung** Hb.

Der Sendeequalizer des TS-570D entspricht nicht dem, was man von heimelektronischen Geräten kennt, sondern eher einem umschaltbaren Filter (s. Bild 7), wobei mir die Einstellung Hb sehr gefallen hat.

■ **Andere Betriebsarten**

Wie jeder moderne Transceiver beherrscht der TS-570D AM, FM und digitale Sendarten. Die DSP-Funktionen greifen auch bei AM und FM; die größeren **DSP-Filterbreiten** haben ohnehin nur bei diesen beiden Betriebsarten einen Sinn. Sende- und empfangsseitiges CTCSS erlaubt Betrieb über internationale **10-m-FM-Relais**.

Bei **RTTY, Packet & Co.** bringt die sendemäßige FSK saubere Signale, empfangsmäßig stehen einige Filter zu Gebote. Nicht zuletzt zahlt sich bei **RTTY** die uneingeschränkte Oberstrich-Sendeperiode aus.

■ **Fazit**

Ein Mittelklasse-Transceiver, der es in sich hat – dabei übersichtlich und bequem zu bedienen.

Wir danken Kenwood Electronics Deutschland GmbH für die Überlassung des Testgeräts, Serien-Nr. 80400012.

Literatur

[1] FA-Typenblatt: Kurzwellen-DSP-Transceiver TS-570D, FUNKAMATEUR 45 (1996). H. 12, s. 1375

Praxistest Denpa MZ-45: Starker Stern am 70-cm-Mobilfunkhimmel

CHRISTIAN ROCKROHR - DC5CC, OE4CRC

In der heutigen Zeit unglaublicher Gerätevielfalt kann man es nur als ausgesprochen mutig bezeichnen, wenn ein nicht allzu bekannter Hersteller den Markt um ein weiteres UHF-Mobilfunkgerät bereichert. Dieser Neuling im großen Reigen der Amateurfunkgeräte-Hersteller heißt Denpa, sein Erstlingswerk von 1994 hieß MZ-22, ein erstaunlich preiswertes 2-m-FM-Mobilfunkgerät der 50-W-Klasse. Ihm folgte ein 70-cm-Gerät mit der Bezeichnung MZ-43 (35 W) und nun das MZ-45 mit Doppellüfter.

Mit dem MZ-22 gelang Denpa durchaus der Einstieg, denn im 2-m-Markt war und ist für mobile 2-m-Monobänder immer noch „etwas drin“; in Tschechien etwa laufen MZ-22 mittlerweile bei Feuerwehr, Polizei oder Taxifahrern ganz offiziell und nach CEPT zugelassen als Betriebsfunkgeräte. Die nachfolgende 70-cm-Variante namens MZ-43 (35 W) behauptete sich dank konkurrenzloser Preisgestaltung gut am Markt – oft als Zweit- oder Packet-Radio-Transceiver. Nun haben wir eine weitere 70-cm-Variante mit angebautelem Doppellüfter (!) – kann so etwas gutgehen, und wenn ja, warum?

Wo also ist der Knackpunkt? Argument Nummer eins ist schon seit über zwei Jahren bekannt, es ist der erstaunlich niedrige Preis. Da stellt sich dann auch gleich von selbst die Frage nach dem Gegenwert, den

Denpa in einfacher oder doppelter Ausführung (seit Oktober '96) auch nachrüsten.

■ Klein und schlicht

Beim Auspacken unseres Testmusters – übrigens des ersten in Deutschland – kam wieder jenes ausgesprochen kleine, handliche Mobilfunkgerät zum Vorschein, das man schon mal gesehen zu haben glaubt. Irgendwie erinnert das Design an eine Geräteserie, die es vor wenigen Jahren von einem anderen Hersteller gab.

Wie dem auch sei: Denpa hat sich wie bei den Vorgängern auch beim MZ-45 nicht mit modischen, teuren Designstudien aufgehalten, sondern eine gelungene Mischung aus schlichtem Äußeren und ansprechendem Erscheinungsbild geschaffen. Gegenüber dem 1994 vorgestellten MZ-43 wurden die Bedienung im Detail noch

es aber nicht, denn sonst hieße es ja MZ-43. Nein, es sollen sogar gleich zwei Lüfter sein, natürlich besonders geräuscharme. Sie werden nicht durch Thermostat, sondern „händisch“ über einen kleinen Kippschalter aktiviert. Bleibt noch die Frage zu klären, wohin mit der Luft: saugen oder blasen? Nun, also die Sache ist so, am Testmuster saugten die Lüfter an und bliesen die warme Luft aus. Alles klar? Der befürchtete Lärm, den manche solcherart bestückte Testkandidaten in unserem Shack schon verbreiteten, blieb beim MZ-45 aus. Bis hierher also alles „im grünen Bereich“ für Denpas frischen Wind.

■ Bedienung und Handbuch

Sämtliche Bedienelemente – es gibt davon nicht mehr als wirklich gebraucht werden – sitzen griffgünstig an der richtigen Stelle und lassen sich ohne Fingerakrobatik erreichen. Das LCD-Feld ist groß, gut ablesbar und kann in vier Stufen beleuchtet werden. Die Antenne wird an eine an einem Kabelstummel befestigte N-Kabelbuchse angeschlossen. Damit qualifiziert sich das Gerät schon mal für den nächsten Punkt, denn auch heute noch finden sich verschiedene 430-MHz-Transceiver mit PL-Buchse am Markt.

Wenden wir uns nun den inneren Werten des neuesten Denpa-Spröbblings zu. Wenn man mit den vom Benutzer beeinflussbaren Funktionen beginnt, ist automatisch ‚das Handbuch in Griffweite. Und da muß man neidlos anerkennen, daß es zum einen nicht nur eine deutsche Anleitung gibt, sondern diese zum anderen auch verständlich und fehlerfrei (!) ist. Zu lachen gibt es hier nichts; bei manchen „deutschen“ Bedienungsanleitungen der großen Hersteller konnte man dies zuweilen schallend... Man merkt, daß es von Leuten produziert wurde, die der Sprache mächtig sind.

■ Aktuelle Funktionsvielfalt

Das Handbuch also zeigt klar und deutlich, daß es all das an Bedien- und Komfortfunktionen gibt, die heute Stand der Technik und vor allem auch sinnvoll sind: in vier Stufen schaltbare HF-Leistung, vierfach schaltbare Displaybeleuchtung, Zweikanalüberwachung, alle üblichen Scan-Modi und -Haltevarianten, Menü-Funktion zur Einstellung/Programmierung zahlreicher Parameter wie Quittungston ein/aus, 20 Speicher plus Call-Speicher plus zwei Eckfrequenzspeicher für den Programmsuchlauf, Subaudioton-Betrieb (Option) und vieles mehr. Unter den Menü-Funktionen befinden sich beispielsweise auch das Ein/Ausschalten eines Eingangsabschwächers (!) sowie die Veränderung des Audiofrequenzgangs in zwei Stufen (H: oberer Sprachfrequenzbereich normal wiedergegeben; L: oberer



Die Frontplatte des MZ-45 ist klar und sinnvoll gegliedert, die Bedienelemente lassen sich trotz geringer Frontplattenabmessungen ohne Fingerakrobatik betätigen.

man im Falle des MZ-45 dafür erhält. Wir wollen einfach wissen, ob billig auch gut heißen kann. Bekannterweise klafft die Relation Preis/Leistung zuweilen meilenweit auseinander. Wie gut also ist das neue MZ-45? Paßt es in das bisherige Schema, ist es eine würdige Ergänzung der Gerätefamilie? Lüfter sind ja nicht alles, und bei MZ-22/43 lassen sie sich mit einem Kit von

weiter vereinfacht und die Tasten mit einem besonders spürbaren Knackfrosch versehen. Ansonsten entspricht die Schaltung dem Vorgänger beziehungsweise wiederum dem IC-449 (Icom).

Auffällig ist der vergleichsweise große Kühlkörper, der nach genügender Wärmeabfuhr aussieht. Das MZ-45 könnte vermutlich ohne Ventilator auskommen, will

Sprachfrequenzbereich abgesenkt). Als Besonderheit lassen sich die Up/Down-Tasten am Mikrofon mit anderen Bedienungsfunktionen belegen, beispielsweise mit der HF-Leistungsumschaltung. Mit gutem Gewissen darf man sagen: bis hierher kein Mangel zu entdecken.

■ Eher etwas besser

Was die Bedienung und die Gerätefunktionen betrifft, so ist natürlich eines klar: Die heute allgemein verwendeten Signalprozessoren ähneln sich wie ein Ei dem anderen, und so „kann“ das MZ-45 auch all das, was vergleichbare Geräte der Mitbewerber bieten. Mit 20 Speicherkanälen und einem Call-Kanal sowie zwei Eckfrequenzspeichern für den programmierbaren Suchlauf lehnt sich Denpas Neuling aber nicht allzuweit aus dem Fenster.

Technische Daten

Allgemein

Frequenzbereich	TX 430,000...439,995 MHz, RX 300...480 MHz, RX 830...950 MHz möglich mit separatem Antennen-Anschluß
Kanalraster	5; 10; 12,5; 15; 20; 25 kHz und 1 MHz. programmierbar
Sendearart	16K0F3E (FM)
Betriebsspannung	13,8 V Gleichspannung, nominell $\pm 15\%$
Versorgungsspannungsbereich	bis max. 16 V Gleichspannung
Lüfter-	
Stromaufnahme	210 mA bei 13,8 V
Betriebstemperatur	-10 ... +60 °C
Abmessungen (B x H x T)	140 mm x 40 mm x 140 mm
Masse	1,0 kg

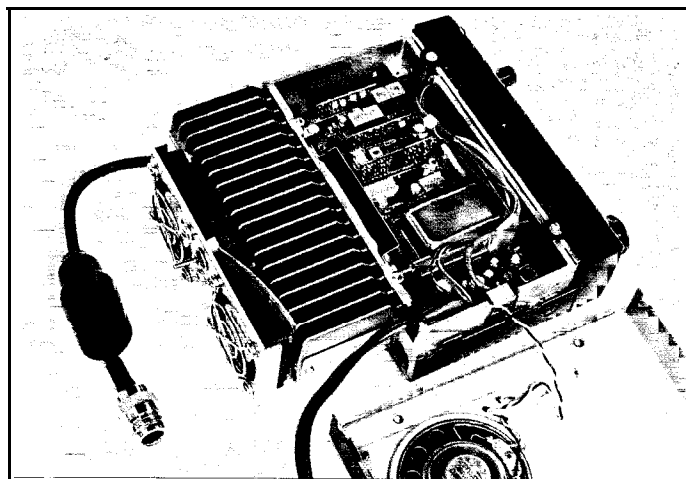
Sender

(bei 13,8 V Betriebsspannung)

Ausgangsleistung	35; 20; 10; 5 W, umschaltbar
Stromaufnahme	9,5; 7,0; 5,0; 4,0 A
Tonruf	1750 Hz
Hub	max. ± 5 kHz (Phasenmod.)
Nachbarkanaleistung	71 dB unterdrückt in ± 25 kHz Abstand
Nebenwellen	< -60 dB

Empfänger

Zwischenfrequenz	30,875 MHz und 455 kHz
Empfindlichkeit für 12 dB SINAD	0,16 μ V
Rauschsperrempfindlichkeit	0,1 μ V
Selektivität-Spiegelfrequenz-	> 16 kHz/6 dB, < 28 kHz/60 dB
Unterdrückung	> 60 dB
Stromaufnahme	500 mA ohne Signal 800 mA bei voller Lautstärke
NF-Ausgangsleistung	2,4 W an 8 Ω bei $\kappa = 10\%$



Denpas neues MZ-45 zeigt in der Innenansicht solide Betriebsfunktionalität mit relativ großen Vor- und Zwischenkreisen für vernünftige Empfangsleistungen.

Fotos: -ro-

Was bleibt uns noch anderes übrig, als in den Daten oder im praktischen Betrieb nach Schwachpunkten zu suchen? Hinsichtlich der technischen Daten ergaben unsere Messungen, daß die Herstellerangaben hin und wieder zu tief stapelten. Das Testgerät war in einigen Disziplinen besser, so in bezug auf Ausgangsleistung und zugehörige Stromaufnahme oder in der Rauschsperrempfindlichkeit. Die erste Zwischenfrequenz von 30,875 MHz liegt nicht dramatisch hoch (man kennt hier Werte zwischen 45 und 55 MHz), und so prüften wir, ob der Betrieb an der Außenantenne in der Großstadt problematisch werden könnte. Wurde er nicht, das MZ-45 schlug sich an einem Sperrtopf im sechsten Stock trotz ausgesprochen hoher Empfängerempfindlichkeit im HF-Chaos der Großstadt wacker.

■ Innenaufbau

Für das Foto der Innenansicht mußte das Gerät ja sowieso geöffnet werden. Schon auf den ersten Blick sieht man, daß hier ein grundsolider Betriebsfunk-Hersteller tätig war. Im übrigen sind wir das schon vom MZ-22143 her gewohnt. In einer Metall-druckgußwanne, die nahtlos in den Kühl-

körperübergeht, sitzt die gesamte Elektronik so sicher wie in Abrahams Schoß. Auf der Leiterplatte selbst herrscht vorbildliche Ordnung. Eingangs- und Zwischenkreise

des Empfängers sind von jener Art, die dem Fachmann Tränen der Freude in die Augen treiben und wegen ihrer Größe förmlich nach Kreisgüte „riechen“.

Ein sehr schöner Aufbau, an dem es nichts zu bemängeln gibt – im Gegenteil. Also: Mechanik und Design in Ordnung, technische Daten und Praxisbetrieb in Ordnung, wo ist der Wurm drin? Richtig, CTCSS-Betrieb (Subaudioton-Rauschsperr) ist erst dann möglich, wenn für ein optionelles Platinchen gelöhnt wurde.

■ Fazit

Das Denpa MZ-45 ist ein ausgesprochen gebrauchstüchtiges, kräftiges 70-cm-Mobilfunkgerät zu einem mehr als fairen Preis. Es ist ungeeignet für verspielte Funktionsfreaks und Tastenfetischisten.

IARU-Region-1-Tagung zu UKW-Problemen

Die jüngste IARU-Region-1-Tagung vom 30.9. bis 5.10.96 in Tel Aviv sprach sich u.a. für die Einführung eines 12,5-kHz-Rasters für 2-m-Relaisfunkstellen und -FM-Simplex aus. Der Bereich 144,800 bis 144,990 dürfte schon 1997 exklusiv digitalen Betriebsarten zugesprochen werden, die Baken sollen dafür in das Subband 144,400 bis 144,490 MHz überwechseln. Dieses, Digital-Segment ist allerdings nicht (nur) für 2-m-Packet-Einstiege gedacht, sondern eher für neue digitale Sprach- und schnelle Bildübertragungsversuche und ähnlich innovative Experimente.

Der EME-Bereich umfaßt nun 144,000 bis 144,035 MHz, SSB-Random-MS läuft zwischen 144,195 bis 144,205 sowie 144,390 bis 144,400 MHz.

Als Alternative zu den bisher in Europa fast ausschließlich verwendeten 1750-Hz-

Ruften zum Auftasten von Relaisfunkstellen kommen nun auch die z.B. in den USA üblichen CTCSS-Töne zum Einsatz. Die Einführung von DTMF macht eine benutzergesteuerte Bedienung von komplexeren Relaisfunkstellen und Sprachmailboxen möglich.

Geringfügige Änderungen betreffen auch das 6-m-Band.

Nachdem sich die IARU in der Vergangenheit gegen eine Verknüpfung von Amateurfunknetzen mit dem Internet ausgesprochen hatte, zog man sich auf die Empfehlung zurück, daß ein Zugriff aus dem Internet auf Amateurfunknetze ausschließlich Funkamateuren möglich sein darf, wobei den Überleitungs-Sysops die Verantwortung für die Realisierung und Kontrolle dieser Beschränkung obliegt.

Praxistest: KW-Empfänger KWZ-30 mit DSP

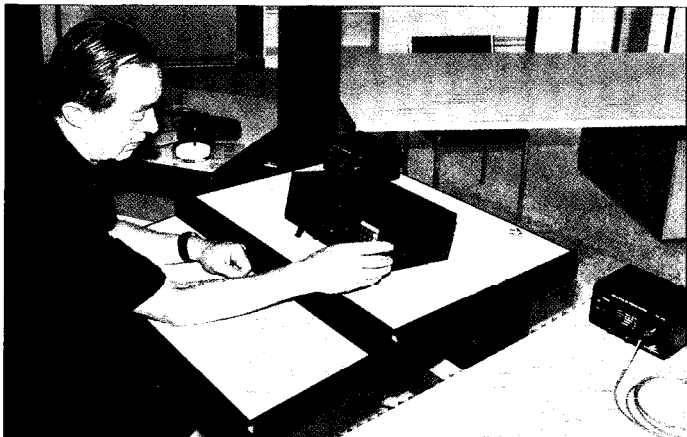
HARALD KUHL - DL1ABJ

Als der Watkins-Johnson HF-7000 als erster DSP Empfänger trotz Profipreis auch auf dem Amateurmarkt angeboten wurde, äußerten Optimisten die Hoffnung, daß die Technik der digitalen Signalverarbeitung auch bald in erschwingliche Geräte Einzug halten würde. Aber bislang halten sich die großen Hersteller zurück. Daher überrascht es schon ein wenig, wenn der erste wirklich für den Amateurmarkt konzipierte DSP-Empfänger nun aus dem Norden Deutschlands kommt. Wir haben uns ausführlich mit dem KWZ-30 aus dem Hause Kneisner + Doering beschäftigt.

■ Schaltungskonzept

Der KWZ-30 ist als Doppelsuper (1. ZF 75 MHz, 2. ZF 456 kHz) ausgelegt, mit der Frequenzumsetzung im DSP-Teil sogar als Dreifachsuper. Am Ausgang des 456-kHz-Trakts erfolgen Digitalisierung und Zuführung zum DSP-Teil, das für Filterung, Demodulation und die Pegelregelung auf die Mittenfrequenz Null zuständig ist.

Eingangstiefpaßfilter mit 32 MHz Grenzfrequenz auf den ersten Mischer, wo es mit der von 75,000000 bis 104,999999 MHz in 1-Hz-Schritten einstellbaren VFO-Frequenz auf die 1. Zwischenfrequenz von 75 MHz umgesetzt wird. An den ersten Mischer schließt sich ein achtpoliges Quarzfilter an, das bei einer Mittenfrequenz von 75 MHz eine Bandbreite von 15 kHz aufweist. Es unterdrückt die Spiegelfrequenz 9 12 kHz unterhalb der tatsäch-



Einer der „Verantwortlichen“ für eine der interessantesten Empfängerentwicklungen der neunziger Jahre: Dipl.-Ing. Hans-J. Kneisner.

Im ersten Mischer findet man daher eine DMOS-Brückenschaltung, die den beachtlichen Intercept-Wert IP_3 von +30 dBm ermöglicht. Damit treten die gefürchteten Erscheinungen Intermodulation und Kreuzmodulation gar nicht erst auf bzw. nur bei Signalstärken, wie sie allenfalls in unmittelbarer Nähe von Rundfunksendern vorkommen.

Beim Oszillator handelt es sich um ein PLL-System, dessen Referenzfrequenz über ein DDS-System (digitale Direkt-Synthese) entsteht. Das Oszillatorsignal ist mit -140 dBc bei 10 kHz Abstand sehr rauscharm. Allein schon diese technischen Werte versprechen hervorragende Empfangseigenschaften.

■ Technik und Signalverlauf

Von der Antennenbuchse gelangt das Signal über eine Schutzschaltung und das

Solide Arbeit: Das Gehäuse und die (wenige) Mechanik sind auf Dauerbetrieb ausgelegt.

lichen Empfangsfrequenz. Dem Quarzfilter folgt ein 75-MHz-Verstärker, der die Verluste im ersten Mischer und dem Quarzfilter ausgleicht.

Der anschließende zweite Mischer, ein Dioden-Ringmischer, setzt die 1. ZF mit der Frequenz des temperaturkompensierten Haupt-Quarzoszillators, 74,544 MHz, auf die 2. ZF um. Von den 74,544 MHz wird auch die VFO-Frequenz abgeleitet. Die 2. ZF von 456 kHz gelangt über einen ZF-Verstärker niederohmig zum Digitalteil. Dieser ZF-Verstärker verfügt über eine Regelschaltung, die den Ausgangs-

pegel auf einem Wert hält, der den A/D-Wandler nicht übersteuert. Sie wirkt erst ab einem Eingangspegel von -60 dBm. Die Regelspannung wird ebenfalls dem Digitalteil zugeführt und dort digitalisiert, um die S-Meter- und Pegelanzeige zu steuern. Den von den erwähnten 74,544 MHz getakteten Steuerrechner bedient das Oszillatorsystem sowie das Digitalteil und stellt alle Betriebszustände auf einer beleuchteten LC-Anzeige dar. An ihn sind auch die Tastatur und der Drehknopf-Impulsgeber angeschlossen. Zudem verfügt der Rechner über einen RS-232-Anschluß, der eine PC-Fernsteuerung des Empfängers ermöglicht. Zum Steuerrechner gehören desweiteren die Stationsspeicher sowie die Speicher für die aktuellen Betriebszustände usw.

Das Steuerprogramm des KWZ-30 steckt in einem EPROM, während der Inhalt der Stationsspeicher in einem batteriegepufferten RAM-Speicherbaustein abgelegt wird.

Der Digitalteil besteht aus einem hochwertigen 16-Bit-A/D-Umsetzer für das HF-Signal, einem 8-Bit-A/D-Umsetzer für die Regelspannung, zwei digitalen Signalprozessoren (16 Bit) mit je einem EPROM und einem D/A-Umsetzer. Daneben sind die erforderlichen Taktgeneratoren für die A/D- und D/A-Umsetzer und die DSPs (56 MHz) vorhanden. Das Digitalteil digitalisiert das ZF-Signal von 456 kHz und setzt es auf die Mittenfrequenz Null um. Nun erfolgen je nach Wahl die Schmalbandfilterung und je nach Betriebsart die entsprechende Demodulation.



Ein D/A-Umsetzer verwandelt das bearbeitete Digitalsignal dann wieder in ein herkömmliches (analoges) NF-Signal für den NF-Verstärker zurück, der mit dem Stromversorgungsmodul zusammengefaßt wurde. Er besteht aus einer Stummschaltungsstufe, einer Pufferstufe mit der Verstärkung 1 sowie einem 2-W-Leistungsverstärker für den Lautsprecher. Das Signal der Pufferstufe wird mit konstantem Pegel herausgeführt und gelangt außerdem über den Lautstärkesteller auf den Leistungsverstärker. Die Mute-Schaltung erlaubt es, den Empfänger stummzuschalten,

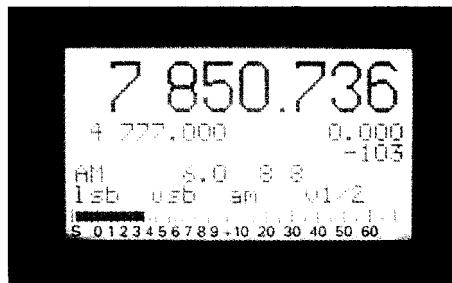
wenn er zusammen mit einem Sender betrieben wird und letzterer sendet. Das Stromversorgungsmodul besteht aus zwei Schaltreglern für die diversen Spannungen, die mit Ausnahme der +5 V (digital geregelt), sämtlich über Linearregler laufen.

■ Bedienungskonzept und Ausstattung

Das Gerät strahlt durch sein Design einen „industriellen Charme“ aus, an den man sich erst gewöhnen muß. Ganze zwei Knöpfe, ergänzt durch ein Feld von 20 Tasten, stehen auf der Frontseite des KWZ-30 zur Verfügung, um mit der gebotenen Bedienungsvielfalt klarzukommen. Wer bislang gewöhnt war, ständigen Zugriff auf sämtliche Funktionen zu haben, wird sich entweder umstellen müssen oder Probleme mit der Bedienung bekommen.

Nach Betätigung des kombinierten Einschalters und Lautstärkereglers nimmt der

Empfänger zunächst einen Selbsttest vor, um nach etwa 3 s die zuletzt eingestellte Frequenz anzuzeigen. Wer das nicht möchte, kann auch ersatzweise ein neutrales Begrüßungsfeld wählen, das dem Nutzer von nun an bei Inbetriebnahme des Empfängers entgegenstrahlt. A propos strahlen: Das 70 mm x 40 mm große Display ist sehr gut ablesbar und dauernd gelblich-hellgrün erleuchtet. Die Beleuchtung läßt



Die Genauigkeit der Frequenzanzeige dürfte für die allermeisten Anwendungen ausreichen.

sich weder abschalten noch in ihrer Leuchtintensität verändern. Etwas störend wirkt beim Lesen in der letzten Displayzeile die aufgedruckte S-Meter-Skala.

Falls nicht gerade eines der Untermenüs aufgerufen ist, zeigt das Display neben der Frequenz ständig Betriebsart, Bandbreite, AGC-Regelung, die im Zweit-VFO abgelegte Frequenz, die Bedeutung der vier Funktionstasten und die Signalstärke als Balkendiagramm sowie als Zahlenwert in dBm an. Wenn aktiviert, erscheinen zusätzlich noch die Abkürzungen für Notchfilter, Rauschverminderung und Rauschsperrung im Display. Die Frequenzanzeige erfolgt auf 1 Hz genau.

Betätigung der Taste „ME“ führt in das Hauptmenü, das folgende Untermenüs anbietet: 1. Betriebsart; 2. Bandbreite; 3. Zeitkonstanten der Regelung (einstellbar sind Haltezeit und Abfallgeschwindigkeit wählbar Kopfhörer, Lautsprecher, Tonband/Dekoder mit konstantem Pegel, Schnittstelle RS-232

Eingänge: Antenne (50 Ω), Stummschaltung, Stromversorgung 12 V eingebaut, 2 W
Anzeige: LCD, beleuchtet
Bedienungselemente: Drehknöpfe für Frequenz und Lautstärke, Tastatur mit 20 Tasten
Stromversorgung: 12 V Gleichspannung, = 2.5 A Stromaufn.. ext. 230-V-Netzteil
Abmessungen (B x H x T): 305 mm x 105 mm x 210 mm
Preis: 2990 DM
Herstellung und Vertrieb: Kneisner + Doering, Braunschweig

Unter dem letztgenannten Punkt lassen sich die Anzahl der Frequenzschritte je Umdrehung der Hauptabstimmung und die zugehörige Schrittweite festlegen. Dort legt man auch fest, bis zu welcher Stelle eine Frequenz über die Tastatur eingegeben werden muß, bevor man diese aufruft (z.B. auf 1 kHz oder auf 10 Hz genau), wie sich der Empfänger beim Einschalten verhält (S.O.) und in welcher Sprache die Menüführung geschieht (Englisch, Deutsch, Französisch). Auch die Verzögerungszeit des S-Meters wird hier verändert; eine Spitzenwertanzeige erleichtert das exakte Ablesen (z.B. in SSB bei schneller Regelung) des übrigens exakt anzeigenden S-Meters.

Der Pegel der Rauschreduktion läßt sich stufenlos der jeweiligen Empfangssituation anpassen. Wohldosiert eingesetzt, ergibt sich vor allem bei SSB-Empfang ein rauschärmerer Empfang. Auch die Rauschsperrung läßt sich nach Abruf des entsprechenden Menüs in bekannter Weise quasi stufenlos über die Hauptabstimmung einstellen.

Die Bedienung des KWZ-30 ist schnell erlernt, logisch aufgebaut und erklärt sich quasi von selbst. Die am häufigsten verwendeten Funktionen lassen sich auf die vier Funktionstasten legen. Im Display wird angezeigt, welche Funktion die jeweilige Taste dann hat. Den Betriebsarten ist jeweils eine bestimmte (umprogrammierbare) Bandbreite zugeordnet, die bei Betriebsartenwechsel jedesmal mitaufgerufen wird.

■ Mechanische Konstruktion

Zuerst wird der Nutzer von der (im Vergleich zu anderen Amateurgeräten dieser Größe) hohen Masse des KWZ-30 beeindruckt sein. Positiv wirken sich hier die Aktivitäten von Kneisner + Doering im industriellen Bereich aus, von denen man sich offensichtlich auch bei der mechanischen Konstruktion des KWZ-30 hat leiten lassen. Das Gehäuse besteht aus 2 bzw. 1 mm dickem Stahlblech. Lautstärkereger und Tastatur passen sich hervorragend in dieses Konzept höchster mechanischer Stabilität ein. Besondere Erwähnung verdient auch der massive Knopf für die Hauptabstimmung, eine schlichtweg perfekte Sonderanfertigung für den KWZ-30 mit Griffmulde und Schwungradeneffekt.

Der KWZ-30 enthält in der Standardausstattung bereits sämtliche Filter und Bedienungsmöglichkeiten sowie ein externes Netzgerät von Monacor, das Kneisner + Doering lediglich mit einer zusätzlichen stabilen Anschlußbuchse ausstattete. Als Zubehör gibt es lediglich noch ein Computerprogramm für die Fernsteuerung. Für die Zukunft sind eine externe Tastatur für den Anschluß an die RS232-Schnittstelle und eine auf den KWZ-30 zugeschnittene Aktivantenne angekündigt.



In den Speicherplätzen werden sämtliche Empfangsparameter abgelegt. Nur die Lautstärke muß man von Hand regeln.

Technische Daten

(laut Hersteller)

Auflösung:	1 Hz für Abstimmung und Anzeige
Eingangsimpedanz:	50 Ω
Intercept-Punkt	
3. Ordnung:	+30 dBm
Empfindlichkeit:	0,5 µV für 10 dB S/N (ab 500 kHz)
Betriebsarten:	AM, USB, LSB, CW, DIG, FM
Demodulation:	digital, bei AM ohne selektives Fading
Filterbandbreiten:	0,05; 0,2; 0,3; 0,5; 1,0; 1,8; 2,0; 2,3; 2,6; 3,0; 3,6; 4,8; 6,0; 9,0 kHz F = 1,15 für 6 dB/60 dB, W = 0,2 dB
Formfaktor:	
Welligkeit:	
Nachbarkanalämpfung:	besser als 80 dB
Regelbereich:	100 dB
Regelzeitkonstanten:	Anspruchzeit 10 ms, Haltezeit und Abfallgeschwindigkeit wählbar
Ausgänge:	Kopfhörer, Lautsprecher, Tonband/Dekoder mit konstantem Pegel, Schnittstelle RS-232
Eingänge:	Antenne (50 Ω), Stummschaltung, Stromversorgung 12 V
Lautsprecher:	eingebaut, 2 W
Anzeige:	LCD, beleuchtet
Bedienungselemente:	Drehknöpfe für Frequenz und Lautstärke, Tastatur mit 20 Tasten
Stromversorgung:	12 V Gleichspannung, = 2.5 A Stromaufn.. ext. 230-V-Netzteil
Abmessungen (B x H x T):	305 mm x 105 mm x 210 mm
Preis:	2990 DM
Herstellung und Vertrieb:	Kneisner + Doering, Braunschweig

■ Empfangspraxis

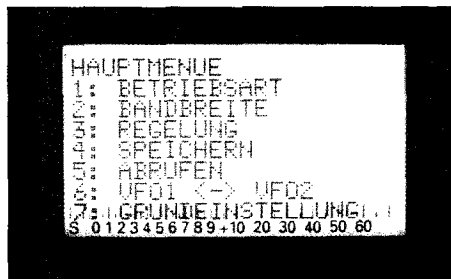
Zwei Wochen lang mußte sich der KWZ-30 täglich über mehrere Stunden hinweg einen umfassenden Vergleich mit anderen leistungsfähigen Geräten gefallen lassen: Als Antenne diente ein frei aufgespannter 20 m langer Empfangsdraht in etwa 10 m Höhe. Die von ihm gelieferten Signale gelangten über einen **Magnetic Longwire Balun** zu einem aktiven Antennenverteiler DA-4 von RF-Systems, der die Empfänger mit identischen Eingangssignalen bediente. Ins Rennen gingen neben dem KWZ-30 jeweils modifizierte Empfänger der Typen NRD-525, NRD-515 und HF-150. Die NF der einzelnen Kopfhörerbuchsen gelangte zu einem Schaltgerät, das eine unmittelbare Wahl zwischen den Empfängern ohne lästiges Umstecken des Kopfhörers ermöglicht.

Schon beim Empfang der ersten Sender fiel die erstaunlich gute Wiedergabequalität auf, gleichgültig ob AM oder SSB. DSP bietet diesbezüglich einen eigenen Qualitätsstandard wie er sich auch schon beim WJ HF-1000 zeigte. Ebenso fiel beim KWZ-30 das weitgehende Fehlen von Eigenrauschen auf, selbst bei Verwendung eines für Kurzwelle nur bedingt geeigneten **HiFi-Kopfhörers**. Bei einem solchen Hörempfinden ist stundenlanger ermüdungsfreier Kopfhörerempfang garantiert. Auch der nach vom strahlende Lautsprecher liefert einen recht guten Klang, so daß ein auf der Rückseite anschließbarer Zusatzlautsprecher kaum Priorität erlangen wird.

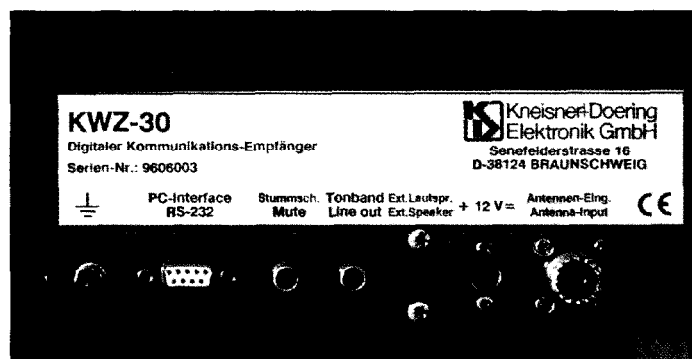
den Tropenbändern mit ihrer **schwierigen** Störlage als exzellenter Empfänger.

In den unteren Frequenzbereichen bis etwa 10 MHz war der KWZ-30 den Vergleichsgeräten in Sachen Wiedergabequalität und Verständlichkeit grundsätzlich überlegen, bei vergleichbarer oder (auf Lang- und Mittelwelle) besserer Empfindlichkeit. Letzteres gilt für den reinen SSB- und AM-Empfang.

Bei Anwendung der ECSS-Technik (Empfang eines AM-Senders in SSB, wobei das weniger gestörte Seitenband ausgesucht wird) lag dagegen der modifizierte NRD-525 regelmäßig vorn, wenn das Signal zusätzlich mit dem dort vorhandenen Passband-Tuning noch ein wenig „aufgepeppt“ wurde. Beim KWZ-30 war der Empfang von schwachen AM-Signalen in ECSS deutlich weniger präsent. Hier dürfte die für den KWZ-30 geplante Hinzufügung einer in sämtlichen Betriebsarten nutzbaren Passband-Tuning-Funktion für Abhilfe sorgen. Sehr effektiv arbeiteten



Abkehr von der weitverbreiteten Tasten- und Knopf-inflation. Beim KWZ-30 läuft alles über die Menübedienung = ausgehend vom Hauptmenü.



Auf der Rückseite des KWZ-30 finden sich alle üblichen Anschlußmöglichkeiten. Nur der bei vielen Amateurempfängern vorhandene hochohmige Antenneneingang fehlt; um eine abgeschirmte Antennenzuleitung kommt man also nicht herum.

Im Langst- und Langwellenbereich lag der KWZ-30 im Empfindlichkeitsvergleich mit den anderen Empfängern immer vorn und zeichnete sich auch auf Mittelwelle durch eine hervorragende Empfindlichkeit aus. Bei AM zog der KWZ-30 grundsätzlich den anderen Empfängern davon. Die DSP-Technik konnte ihre Vorteile hier voll ausspielen, denn auch bei geringen Bandbreiten (z.B. 1,8 kHz) blieb die volle Verständlichkeit bei AM noch erhalten. Der KWZ-30 erwies sich durch die sehr klare Wiedergabe schwächster Signale selbst bei niedrigen Bandbreiten auch auf

das Multi-Notchfilter, das Störtöne augenblicklich und ohne Einflußnahme auf das Nutzsignal entfernt sowie die Geräuschreduzierung gegen natürliches Bandrauschen.

250 Speicherplätze bewahren neben der Frequenz auch sämtliche zugehörigen Parameter, einschließlich Regelspannungszeitkonstante, aktiviertes Notchfilter, dazu die Pegel von Geräuschreduzierung und Rauschsperrung. Lediglich die Lautstärke läßt sich nicht speichern.

Im Modus Speicherabruf erscheinen die jeweiligen Daten auf dem Bildschirm. Mit

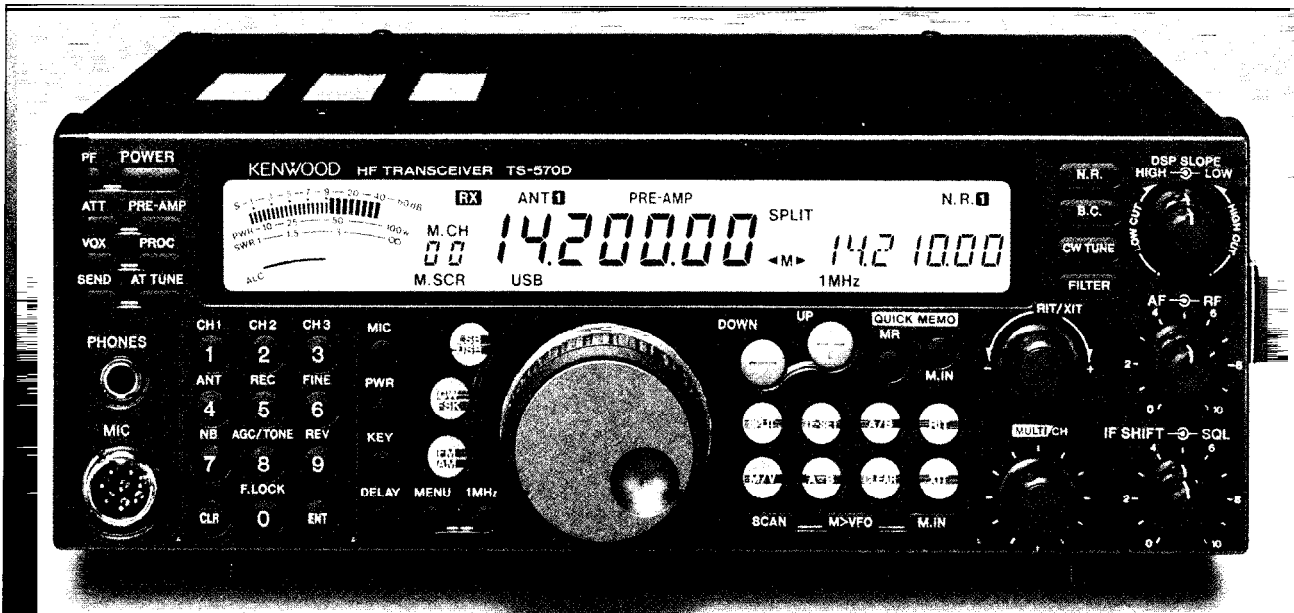
Hilfe der Handabstimmung gelangt man dann von Speicherplatz zu Speicherplatz. Ein Speicherplatz läßt sich daneben auch durch Eingabe seiner Nummer direkt auswählen. Wenn man den Speichermodus verläßt, werden die Daten entweder automatisch in das VFO-Menü übernommen, oder man kehrt zur zuvor gehörten Frequenz zurück. Zwei Beobachtungen überzeugten während des Tests ganz besonders: 1. Übersteuerungen finden beim KWZ-30 durch den hohen IP3 tatsächlich nicht statt. Daher verfügt der Empfänger weder über eine Vorselektion noch über einen Abschwächer. 2. Radio Ciudad de Montevideo aus Uruguay war auf 9650,5 kHz nur mit dem KWZ-30 hin und wieder zu empfangen.

■ Vorläufiges Fazit

Vorläufig deshalb, weil sich der Empfänger zum Zeitpunkt des Tests noch in der Endphase der Entwicklung befand. Einerseits profitiert der KWZ-30 von der Tatsache, daß an seiner Entwicklung mehrere aktive Funkamateure, durchweg technische Spezialisten auf ihrem jeweiligen Gebiet, beteiligt sind; andererseits macht sich aber auch bemerkbar, daß kein ausgesprochener Kurzwellenhörer bei der Entwicklung des Bedienungskonzeptes mitreden konnte. Für den reinen Hörer, der ständig mit den beim KWZ-30 in besonderer Vielfalt vorhandenen Bandbreiten eines Empfängers jongliert, um so das bestmögliche Ergebnis zu erzielen, ist es einfach unpraktisch, wenn der jeweiligen Betriebsart eine bestimmte Bandbreite zugeordnet ist.

Der überaus positive Gesamteindruck, der mehr als einmal für Begeisterung sorgte, wird durch zwei Schwachstellen etwas getrübt: 1. Ab etwa 16 MHz läßt die Empfindlichkeit des Empfängers im Vergleich mit dem NRD-525 oder HF-150 zu wünschen übrig. Dies ist kein dramatisches Problem, macht sich aber bei schwachen Signalen bemerkbar. 2. Der Prozessor erzeugt diverse Störungen. Zwar verfügt der KWZ-30 wohlweislich lediglich über einen 50-Ω-Antenneneingang, der nach einer abgeschirmten Antennenzuleitung verlangt, dennoch pfeift (teilweise erst nach Aufrufen eines Untermenüs) und brodeln es in regelmäßigen Frequenzabständen. Beide Probleme sind dem Hersteller bekannt und sollen bis zur endgültigen Markteinführung beseitigt sein.

Der KWZ-30 ist kein Gerät für Einsteiger. Ambitionierte Fernempfangsspezialisten und Funkamateure, die mit den, wie es der Amerikaner ausdrückt, „Bells und Whistles“ einer derartigen „Empfangsmaschine“ umzugehen wissen, werden hingegen ihre Freude mit dem Empfänger haben.



Sender

Frequenzbereiche:	1,810 2,000 MHz 3,500 ... 3,800 MHz 7,000 ... 7,100 MHz 10,100 ... 10,150 MHz 14,000 ... 14,350 MHz	18,088 18,168 MHz 21,000 ... 21,350 MHz 24,890 24,990 MHz 28,000 ... 29,700 MHz
Ausgangsleistung:	CW, SSB, FM, FSK AM SSB FM AM	5 ... 100 W 5 ... 25 W Balance Reaktanz Kleinsignal
Modulation:	AM SSB FM AM	
Nebenwellenunterdrückung:	min. 50 dB	
Trägerunterdrückung:	min. 40 dB	
Restseitenbandunterdrückung:	min. 40 dB ($f_{mod} = 1 \text{ kHz}$)	
maximaler Frequenzhub:	schmal breit	$\pm 2,5 \text{ kHz}$ $\pm 5 \text{ kHz}$
Feinverstellungsbereich:	$\pm 9,99 \text{ kHz}$, in 10-Hz-Stufen	
Mikrofonimpedanz:	600 Ω	

Empfänger

Prinzip:	CW, SSB, AM, FSK FM	Doppelsuperhet Dreifachsuperhet
Frequenzbereich:	500 kHz ... 30 MHz	
Zwischenfrequenzen:	1. ZF 73,05 MHz 2. ZF 8,83 MHz 3. ZF 455 kHz	(nur FM)
CW-, SSB- und RTTY-Empfindlichkeit für 10 dB S+N/N:	500 kHz 1,705 MHz 1,705 MHz ... 24,5 MHz 24,5 MHz ... 30 MHz	besser als 4 μV besser als 0,2 μV aesser als 0,13 μV
AM-Empfindlichkeit für 10 dB S+N/N:	500 kHz ... 1,705 MHz 1,705 MHz 24,5 MHz 24,5 MHz ... 30 MHz	besser als 31,6 μV besser als 3 μV besser als 1,3 μV
FM-Empfindlichkeit für 12 dB SINAD:	28 30 MHz	besser als 0,25 μV
Spiegelfrequenzunterdrückung:	1,8 ... 30 MHz	besser als 70 dB
ZF-Einstrahlfestigkeit:	1,8 30 MHz	besser als 70 dB
Feinverstellungsbereich:	$\pm 9,99 \text{ kHz}$, in 1 0-Hz-Stufen	
Rauschsperrerempfindlichkeit CW, SSB, AM, FSK:	500 kHz ... 1,705 MHz 24,5 30 MHz	20 μV oder weniger 2 μV oder weniger
Rauschsperrerempfindlichkeit/FM:	28 ... 30 MHz	0,25 μV oder weniger
Nebenempfangsdämpfung:	min. 70 dB	
NF-Ausgangsleistung:	min. 1,5 W an 8 Ω bei $k = 10\%$	

Besonderheiten

- 16-Bit-NF-DSP (sende- und empfangsseitig wirksam)
- automatische CW-Feinabstimmung
- eingebautes Antennenabstimmgerät (sende- und empfangsseitig wirksam)
- QRP-Einstellung auf 5 W Sendeleistung
- zwei umschaltbare Antennenanschlüsse
- übersichtliche LC-Anzeige mit vierstufig dimmbarer Beleuchtung
- Menü-Bedienungsführung mit Laufschrift-Dialog
- zwei unabhängige Menüeinstellungssätze wählbar
- Bandzuordnung für wichtige Einstellungen
- schnelle serielle PC-Schnittstelle
- zentrale Frequenzerzeugung
- für Transverterbetrieb geeignet
- 100 Kanalspeicher
- fünf Schnellspeicher
- programmierbare Funktionstaste
- 1 -Hz-Frequenzschritte
- eingebaute Elbug-Elektronik
- drei in beliebiger Reihenfolge abrufbare Telegrafiespeicher
- Sende-Equalizer
- CTCSS eingebaut

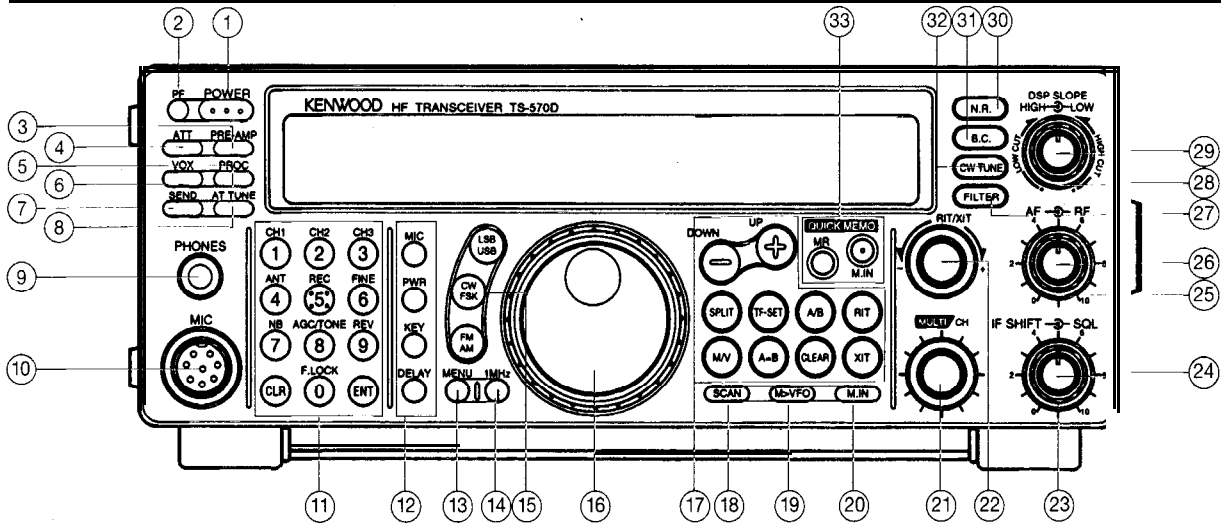
Allgemeines

Kurzwellen-Transceiver mit DSP für CW (A1A), SSB (J3E), AM (A3E), FM (F3E, F2A) und FSK (F2D)	Hersteller: Kenwood Corp., Japan IV/1996 Markteinführung: Verkaufspreis: 3199,-DM (11/96) (Unverb. Preisempf.)
Kanalspeicheranzahl:	100
Antennenimpedanz:	50 Ω
Anpaßbereich:	16,5 150 Ω
Betriebsspannung:	13,8 V \pm 15 % Gleichspannung negativ
Erdungsart:	
Stromaufnahme:	
Empfang ohne Signal:	2A
Senden:	max. 20 A
Betriebstemperatur:	- 10 +50 $^{\circ}\text{C}$
Frequenzstabilität (-10 $^{\circ}\text{C}$ + 50 $^{\circ}\text{C}$):	besser als $\pm 10 \text{ ppm}$
Frequenzgenauigkeit (20 $^{\circ}\text{C}$):	besser als $\pm 10 \text{ ppm}$
Maße (B x H x T):	270 mm x 96 mm x 270 mm
Masse:	etwa 6,8 kg
Lieferung mit Mikrofon, Gleichstromkabel, Steckern und Ersatzsicherungen	

Zubehör, optional

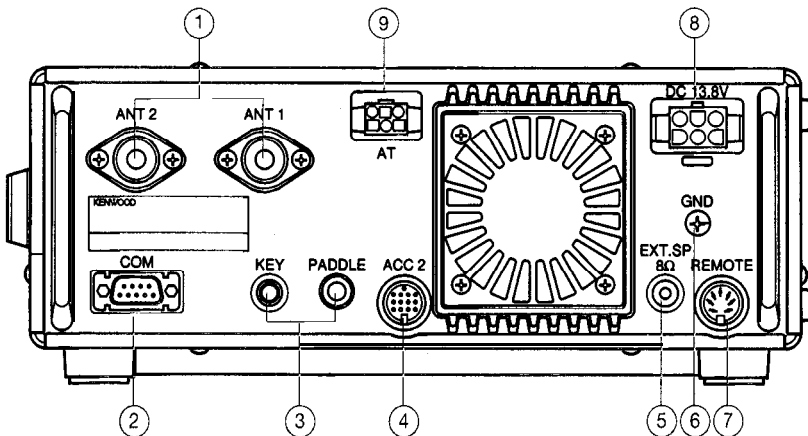
- Netzgerät 22,5 A (PS-53)
- Handmikrofon (MC-43S)
- Mehrfunktionsmikrofon (MC-47)
- Deluxe-Tischmikrofon (MC-60A)
- Tischmikrofon (MC-80)
- Mehrfunktions-Tischmikrofon (MC-85)
- DSP-kompatibles Tischmikrofon (MC-90)
- Deluxe-Kopfhörer (HS-5)
- kleiner Kopfhörer (HS-6)
- externer Lautsprecher (SP-23)
- Mobillautsprecher (SP-50B)
- Mobilleinbauhalterung (MB-430)
- digitales Aufzeichnungssystem (DRU-3A)
- hochstabiler Quarzoszillator (SO-2)
- Sprachsynthesizer (VS-3)
- Telefon-Patch-Controller (PC-1A)
- Antennen-Tiefpaßfilter (LF-30A)
- ZF-Filter 270 Hz/500 Hz/1,8 kHz (YK-88C-1/CN-1/N1)
- Gleichstromkabel (PG-2Z)
- Fünfband-Mobilantenne (MA-5)

Frontseite



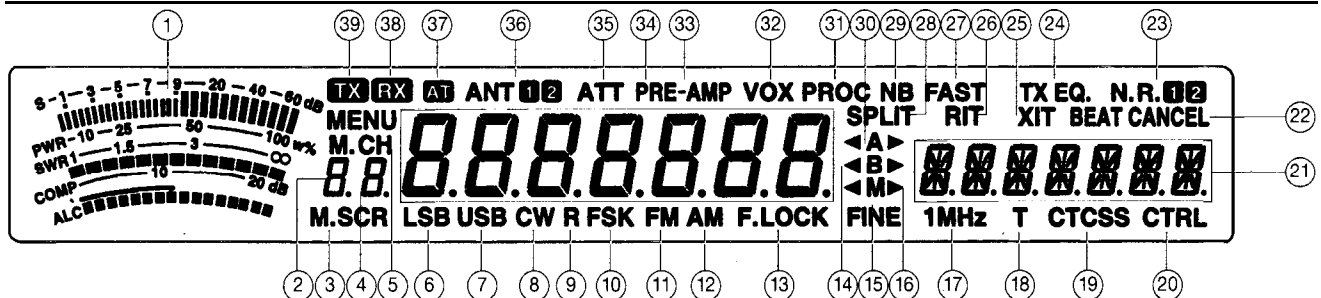
- 1 • Ein/Aus-Taste
- 2 • programmierbare Taste PF
- 3 • Taste Empfangsvorverstärker
- 4 • Taste Empfangsabschwächer
- 5 • Taste Sprachprozessor
- 6 • Taste VOX
- 7 • Sende/Empfangs-Taste
- 8 • Aktivieren des Antennen-Anpaßgerätes
- 9 • Kopfhörerbuchse
- 10 • Mikrofonbuchse
- 11 • Mehrzweck-Tastenfeld zur Eingabe numerischer Daten sowie
 - Start CW- bzw. digitales Aufnahmesystem
 - Speicherauswahl CW- bzw. dig. Aufnahmesystem
 - Umschaltung zwischen der Antenne 1 und 2
 - Umschaltung der Abstimm-Schrittweite
 - Umschaltung der Regelzeitkonstante (bzw. CTCSS ein/aus)
 - Umschaltung des Seitenbandes bei CW/FSK
- 12 • Sendefunktionstasten (in Verbindung mit 21)
 - Abbruch
 - Störaustastung ein/aus
 - Sperrfunktion ein/aus
 - Start der direkten Frequenzeingabe
 - Mikrofonverstärkung
- 13 • Taste zum Aufrufen/Verlassen des Menüs
- 14 • Taste 1-MHz-Schritte/Amateurbtinder bei Auf/Ab-Tasten
- 15 • Betriebsartentasten
 - auf und ab
 - Speicher/VFO-Betrieb
 - Splitfrequenz-Kontrolle
 - Kopieren der VFO-Frequenz A = B
 - Umschalten zwischen VFO A und B
- 16 • Abstimmknopf
- 17 • Frequenzeinstellstasten
 - auf und ab
 - Speicher/VFO-Betrieb
 - Splitfrequenz-Kontrolle
 - Kopieren der VFO-Frequenz A = B
 - Umschalten zwischen VFO A und B
- 18 • Rückstellen RIT/XIT
- 19 • RIT ein/aus
- 20 • XIT ein/aus
- 21 • Start/Stop-Taste Suchlauf
- 22 • Taste Übertragen Speicherinhalt auf VFO
- 23 • Taste Schreiben in Speicherkanäle/ Aufruf Speicher-Rollfunktion
- 24 • Multifunktions-Drehwähler/Steller
- 25 • Steller RIT/XIT-Frequenzablage
- 26 • Steller Rauschsperr
- 27 • Steller ZF-Durchlaßkurvenverschiebung
- 28 • Steller ZF-Verstärkung
- 29 • Steller Empfangslautstärke
- 30 • Steller Bandbreite (in Verbindung mit 21)
- 31 • Steller untere Grenzfrequenz DSP
- 32 • Steller obere Grenzfrequenz DSP
- 33 • Taste DSP-Rauschverminderung
- 34 • Taste DSP-Interferenzschutz
- 35 • Starttaste für automatisches CW-„Einpfiffen“
- 36 • Schnellspeichertasten Schreiben/Lesen

Rückseite



- 1 • Antennenbuchsen 1 und 2
- 2 • Buchse für externes Antennenanpaßgerät
- 3 • 13,8-V-Betriebsspannungsbuchse
- 4 • Masseklemme
- 5 • 9polige SubD-Buchse für serielle Schnittstelle (RS 232)
- 6 • 6,3-mm-Stereo-Klinkenbuchse für CW-Gebe-mechanik und 3,5-mm-Mono-Klinkenbuchse für Handtaste/externe Elbug
- 7 • 13polige ACCQ-DIN-Buchse für div. externes Zubehör
- 8 • 3,5-mm-Mono-Klinkenbuchse für externen Lautsprecher
- 9 • 7polige DIN-Buchse zur Steuerung einer Linearendstufe

Display



- 1 • Multifunktions-Instrument
- 2 • Menü- oder Speicherkanalnummer
- 3 • Speicherkanal-Rollfunktion aktiv
- 4 • Speicherkanal-Abruf- bzw. -Rollfunktion aktiv
- 5 • Menübetrieb
- 6 • unteres Seitenband
- 7 • oberes Seitenband
- 8 • Telegrafie
- 9 • Telegrafie bzw. FSK revers
- 10 • FSK-Betrieb oder Digitalfilter bei SSB aktiv
- 11 • Frequenzmodulation
- 12 • Amplitudenmodulation
- 13 • Sperrfunktion aktiv
- 14 • VFO B bzw. Menü B ausgewählt
- 15 • verringerte Abstimm-Schrittweite
- 16 • Simplex- bzw. Split-Frequenz-Speicherkanal gewählt
- 17 • 1-MHz-Schritte für Auf/Ab-Tasten
- 18 • CTCSS beim Senden aktiv
- 19 • CTCSS-Rauschsperr aktiv
- 20 • Schnellübertragungsfunktion oder Computer-Steuerung aktiv
- 21 • Menüinformationen, Split-Frequenz oder RIT/XIT Frequenzablage
- 22 • DSP-Interferenzschutz aktiv
- 23 • DSP-Rauschverminderung 1 bzw. 2 aktiv
- 24 • Sende-Equalizer aktiv
- 25 • XIT aktiv
- 26 • RIT aktiv
- 27 • geringe Regelzeitkonstante
- 28 • Split-Funktion aktiv
- 29 • Störaustastung aktiv
- 30 • VFO A bzw. Menü A ausgewählt
- 31 • Sprachprozessor aktiv
- 32 • VOX bzw. Semi- oder Voll-BK aktiv
- 33 • Empfangsvorverstärker aktiv
- 34 • aktuelle Betriebsfrequenz
- 35 • Empfangsabschwächer aktiv
- 36 • gewählte Antenne
- 37 • Antennenanpaßgerät aktiv
- 38 • Empfangen (Rauschsperr geöffnet)
- 39 • Senden

HF-Power mit Reserven: ETO 91 β und Emtron DX-2 – neue Linearverstärker für Kurzwelle

ROLF THIEME - DL7VEE

Seit 1995 sind bei uns in Deutschland auch regulär Kurzwellen-Linearverstärker zu bekommen, die für den amerikanischen Markt konzipiert sind. Damit liegen sie in einer Größenordnung, die eine Dauer-Ausgangsleistung von 1,5 kW auf den Amateurbändern von 160 bis 10 m erlaubt, und das bei Einphasenbetrieb am 230-V-Netz.

Werden diese Endstufen mit der hierzulande gegenwärtig maximal zulässigen Ausgangsleistung von 750 W betrieben, bleiben die Betriebswerte weit von den Grenzwerten entfernt, und es ist nicht nur eine sehr hohe Lebensdauer, sondern es sind auch ein hoher Intermodulationsabstand und hohe Oberwellenunterdrückung zu erwarten.

Preis, Größe und Masse der hier beschriebenen Linearendstufen ergeben einen fairen Kompromiß. Zahlreiche Schutzschaltungen verhindern bei Fehljustierung, zuviel Ansteuerung, falscher Abstimmung oder zu schlechtem SWR der Antenne eine Beschädigung. Beide Endstufen weisen ein ansprechendes Design auf und bieten solide Technik.

Die technischen Werte bezüglich Intermodulation und Oberwellenunterdrückung sind auch bei Vollaussteuerung ausgezeichnet. Alle 100-W-Transceiver, auch solche mit festem 50- Ω -Ausgang (d.h. ohne Antennentuner), erlauben bereits bei etwa 50 W problemlos Vollaussteuerung. Damit sind diese Linears im stationären Bereich für den harten DX- und Contest-Funkverkehr prädestiniert.

Difona den Vertrieb übernommen. An Unterlagen gibt es eine englische Dokumentation, in meinem Fall ohne Stromlaufplan. Die Anlieferung erfolgt in zwei Kartons, einem sehr großen mit dem Gehäuse und der Elektronik sowie dem zweiten kleineren mit dem Transformator; beide haben eine Masse unter 20 kg.

Nach Lösen von 14 Kreuzschlitzschrauben können der Gehäusedeckel entfernt und der Transformator eingesetzt werden. Es gibt keine mechanischen Paßprobleme; die elektrischen Anschlüsse werden sämtlich gesteckt. Allerdings sitzt der Transformator rechts hinten; beim Tragen ist diese Unsymmetrie zu spüren. Mehrere Netzspannungen lassen sich durch Umklemmen wählen. Eingestellt war der Bereich 230 ... 250 V AC, den ich beibe-

■ Betriebserfahrungen mit der ETO 91 β

Beim Einschalten beginnt ein sehr ruhiger Lüfter zu laufen, der auch bei normalem QRO-Betrieb nicht lauter bzw. schneller wird. Für längere Dauerstrichdurchgänge als 15 min empfiehlt der Hersteller einen zusätzlichen Lüfter. Die Vorheizzeit zum Schutz der Röhren beträgt etwa 150 s (Wait-Anzeige). Die ETO 91 β ist für QSK-Betrieb geeignet; allerdings stört das Klappern des Vakuumrelais erheblich.

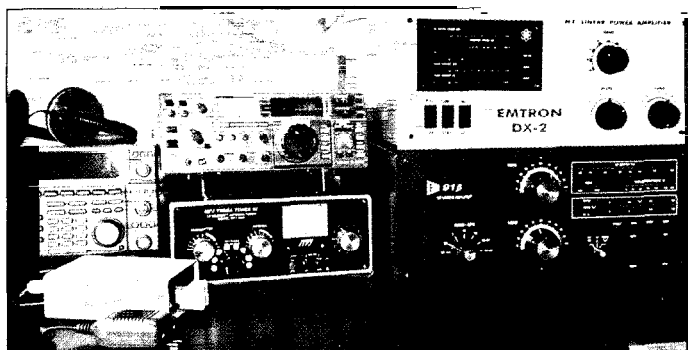
Es gibt sieben Bandschalterstellungen; 10 m und 12 m sowie 15 m und 17 m sind zusammengefaßt. Der Drehkondensatorantrieb geschieht direkt ohne Untersetzung, was ausreicht. Das Abstimmen nach LED-Ketten ist jedoch anfangs gewöhnungsbedürftig. Empfehlenswert erscheint mir die zusätzliche Verwendung eines Zeigermeßgeräts für das Stehwellenverhältnis und die Leistung zwischen Linear und Antenne.

Der Eingang der Endstufe ist auf allen Bändern gut an 50 Ω angepaßt, so daß kein Rückregeln der Leistung des Steuertransceivers zu bemerken war. Schon 30 bis 40 W Ansteuerleistung des Transceivers genügen, um 1 kW Ausgangsleistung zu erzeugen. Es empfiehlt sich, nach den Vorgaberichtwerten zuerst die Drehkondensatorstellungen je Band bei einer gewünschten Ausgangsleistung zu ermitteln und zu vermerken bzw. zu markieren. Für den nächsten Bandwechsel genügt dann die Voreinstellung der Drehkondensatoren und das Reduzieren der Steuerleistung.

Die ETO 91 β reagiert sehr empfindlich auf schlechte ausgangsseitige Stehwellenverhältnisse. Hat eine Antenne auch nur kurzzeitig, z.B. bei Wind, ein SWR über 2,5 (bezogen auf 50 Ω) schaltet die Endstufe sofort ab. Die Schutzschaltung reagiert sehr schnell und schützt die Röhren zuverlässig durch Zurückschalten in Fault-Betrieb. Sie schaltet anschließend nach etwa 3 s wieder zurück in Operate. Liegt immer noch Fehlanpassung vor, wird erneut zurückgeschaltet. Dieses schnelle Ansprechen der zahlreichen Schutzschaltungen ließ sich z.B. beim Ansteuern der Linear durch den auf einem falschen Band arbeitenden Steuer-sender, zuviel Ansteuerleistung (100 W) und nicht bandgerecht voreingestellte Drehkondensatoren reproduzieren.

Die ALC braucht nicht angeschlossen zu werden, kann aber im Extremfall eine Übersteuerung der Linear und das darauf folgende Abschalten verhindern.

LED-Anzeigen überwachen auch die wichtigsten Betriebswerte. So dokumentieren vier LEDs die Zustände Wait, Stby, Opr und Fault. Eine große Kette zeigt die Ausgangsleistung an, eine kleinere darunter die reflektierte Leistung. Solange nur grüne



Die ETO 91 β (rechts unten) und die DX-2 (darüber) auf dem Stations-tisch des Autors.

■ ETO 91 β

Diese Endstufe stellt eine preiswerte Variante der bekannten Alpha-Reihe aus den USA dar. Als Röhren dienen zwei Keramik-Metall-Tetroden GU 74 B aus russischer bzw. bulgarischer militärischer Fertigung analog der 4 CX 800. Diese Röhren vertragen nominell jeweils 800 W Anoden-Verlustleistung, was einen sicheren Betrieb erwarten läßt. Die Bestückung der Baugruppen erfolgt in Bulgarien unter amerikanischer Kontrolle. In Deutschland hat

halten habe. Der Netzanschluß geschieht selbstverständlich über einen Schutzkontaktstecker.

An der oberen Gehäuseschale sind Isolierstücke angebracht, die auf die Anoden der Röhren drücken und so einen guten Sitz und Sicherheit garantieren. Der mechanische Aufbau und die elektrische Verdrahtung samt Leiterplatten machen einen professionellen Eindruck. Die IS-gespickte Elektronik der Schutzschaltungen befindet sich abgeschirmt hinter der Frontplatte.

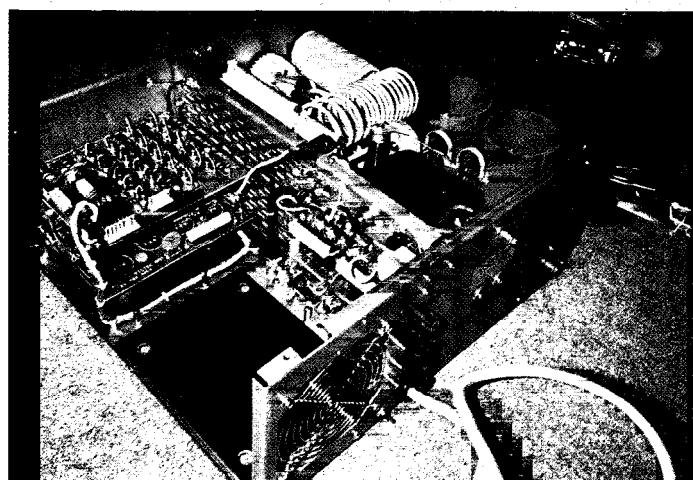
LEDs leuchten, gibt es keinen Grund zur Beunruhigung. Eine weitere LED-Reihe dient wahlweise zur Anzeige der Hochspannung bzw. des Anodenstroms oder als Abstimmhilfe. Der Gitterstrom wird in seinen Grenzbereichen durch je eine LED, grün für min. und rot für max., angezeigt.

Ein Ereignis soll nicht verschwiegen werden: Es gab während der Garantiezeit den Ausfall einer Röhre (Überschläge). Sollte so etwas erst danach auftreten – ein teures Vergnügen! Allerdings wurden Fehler durch Difona schnell und gründlich repariert.

Diese Endstufe verdient das Prädikat empfehlenswert, wenn auch die Serviceunterlagen etwas knapp gehalten sind.

■ DX-2

Diese Endstufe entspricht von der Bestückung weitgehend der ETO 91B und wird in Australien von dem bekannten Hersteller TET Emtron gefertigt.



Den Vertrieb in Deutschland nimmt WiMo wahr. Mitgeliefert werden eine englische und eine deutsche Bedienungsanleitung mit allen Stromlaufplan-Teilen sowie ein (auch vorab gegen eine Schutzgebühr erhältliches) Video, das die Bedienung dieser Endstufe anschaulich erklärt.

Die Leistungsverstärkung auf 1,5 kW geschieht durch zwei Stück 4 CX 800 in Katodenbasisschaltung mit etwas erhöhter Schirmgitterspannung. Hier ist noch eine Anodenspannungsänderung (Low/High-Stellung) möglich.

Diese Endstufe wird komplett in einem schwergewichtigen Karton angeliefert und ist, von den Transportsicherungen abgesehen, sofort nach dem Auspacken und der Akklimatisierung gebrauchsfertig. Das Abnehmen des Gehäuseoberteils gelingt hier nach dem Lösen von nur vier Innenbus-schrauben. Der vakuumgetränkte Transformator ist ziemlich mittig angeordnet, was beim Anheben der Endstufe angenehm auffällt. Die Stromzufuhr erfolgt durch

Technische Daten

	ETO 91B	Emtron DX-2
Bestückung	2 x 4 CX 800A* (GU 74B) Katodenbasis, AB1, HF-Gegenkopplung	2 x 4 CX 800A (GU 74B) AB2-Betrieb
Frequenzbereich	1,8 - 29,7 MHz (Amateurbänder)	1,8 - 30 MHz
Betriebsarten	beliebig	CW, AM, SSB, FM, RTTY, SSTV
Ausgangsleistung	1500 W PEP oder (Dauer-)Träger	1500 W PEP, CW oder Träger
Intermodulation	< -36 dB	
Steuerleistung	55 - 60 W	40 - 60 W
ALC		negativ, Pegel einstellbar
Oberwellen	< -50 dB	< -50 dB
Maße (B x H x T)	439 mm x 188 mm x 419 mm	430 mm x 190 mm x 450 mm
Masse	30 kg	36 kg

eine separate Meßgeräte-Netzschur mit Schutzkontaktstecker.

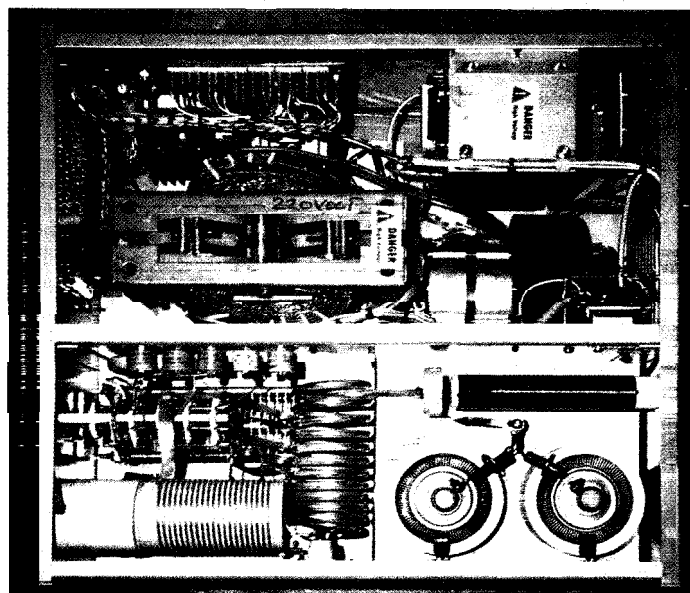
Das Hochfrequenzteil macht mit seinen Drehkondensatoren, Spulen, Kondensatoren und mit dem Keramik-Bandschalter einen äußerst stabilen und robusten Eindruck. Jedes Amateurband von 160 bis 10 m einschließlich WARC besitzt dabei eine eigene Schalterstellung; die Drehkondensatoren lassen sich durch ihre Fein-

triebe sehr gut bedienen. Die Schirmgitterspannung wird durch eine transistorisierte Regelschaltung konstant gehalten.

■ Betriebserfahrungen mit der DX-2

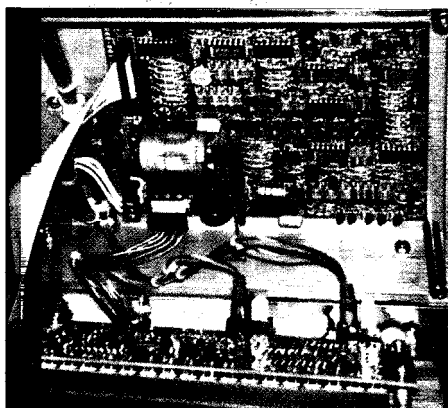
Anfangs gab es ab und zu Probleme beim Einschalten, wenn im Hausnetz schnelle Sicherungsautomaten vorhanden sind und diese dann auslösen, obwohl nach Spezifikation eine 'Softstart-Schaltung' per Halbleitersteuerung dafür sorgen soll, daß der Schnittbandkern-Hochspannungstransformator genau im Nulldurchgang der Netzwechselfspannung zugeschaltet wird.

Die ETO 91B vor dem Einbau des Netztransformators (im Hintergrund rechts)



Blick von oben in die DX-2

Bei der ETO 91B verbirgt sich die Elektronik in einem Hohlraum hinter der Frontplatte.



Nach Information von WiMo ist dieses Problem inzwischen abgestellt. Nach Ablauf der Vorheizzeit zur Herstellung stabiler thermischer Verhältnisse schaltet die Linear auf Ready. Lüfterausfall führt bei diesen Röhren schnell zum Defekt, deshalb legte man besonderen Wert auf eine exakte Zwangskühlung mit Schutzschaltungen. Im Betriebsverhalten scheint die DX-2 gegenüber der ETO 91B nicht ganz so kritisch auf etwas abweichende Lastwerte zu reagieren. Die Eingangsimpedanz von 50 Ω paßt wiederum für jeden Transceiver; man braucht auf dieser Seite kein

Antennenabstimmgerät. Als praktisch erwies sich die Umschaltmöglichkeit **Hi/Lo**. Kriterium für die max. Ansteuerung ist, daß die ganz rechte LED der Gitterstromanzeige noch nicht leuchtet. Für 1 kW HF benötigt die PA zwischen 50 W (Stellung Hi) und 70 W (Lo) Ansteuerung. Der Hersteller empfiehlt die Stellung Lo als absolute stabile Sicherheitsstufe. Bei längerem Senden bzw. Dauerträger schaltet der Lüfter in eine höhere Stufe. Auslöser dafür sind in Röhrennahe angeordnete Bauelemente zur Temperaturüberwachung. Auch die DX-2 enthält träge LEDs zur Anzeige. Neben den Zustandsanzeigen

Ready, On Air und Fault existiert eine lange LED-Kette für die Ausgangsleistung; eine etwas kürzere für die reflektierte Leistung. Von den LEDs für den Schirmgitterstrom sollte wiederum die rechte niemals leuchten. Zusammen mit LED-Reihen für **Anodenspannung** und **-strom** hat man die wesentlichen Parameter immer unter Kontrolle. Wissen sollte man, daß bei unterschiedlichen Ausgangsleistungen auch die Stellung der Drehkondensatoren etwas zu variieren sind. Deshalb sollte man sich die Drehkondensatorstellungen je Band bzw. Bandbereich bezogen auf eine bestimmte Ausgangs- oder Steuerleistung - notieren.

Bei gegenüber der ETO 91ß fast gleichen Abmessungen und geringfügig höherer Masse kann diese Endstufe in gleicher Leistungsklasse (getestet mit einer Stunde ununterbrochen 1,5 kW Ausgangsleistung) auf eine gute Dokumentation und guten Service verweisen. Ein gewiefter Techniker ist damit in der Lage, die Endstufe selbständig zu reparieren. Auch die DX-2 zeigt **Professionalität** und solides Betriebsverhalten. Besten Dank an **WiMo** für die freundliche Unterstützung.
Anm. d. Red.: Difona liefert die ETO-PAs nunmehr mit kompletten Unterlagen aus. Dem Autor wurden sie inzwischen nachgeschickt.

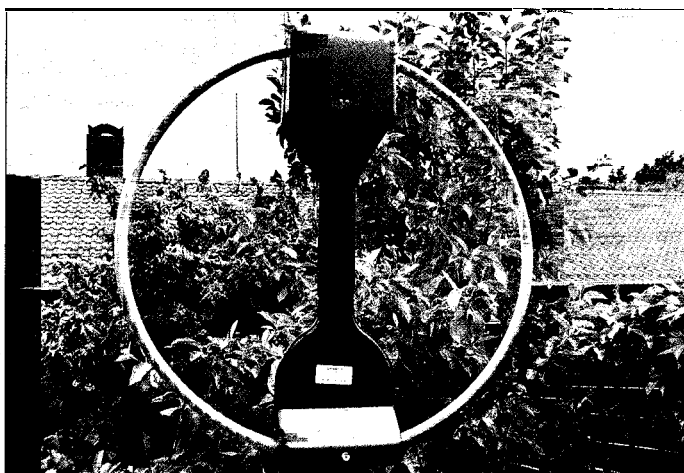
Getestet: MFJ Super Hi-Q Loop Antenna

BRUNO QUEDNAU - DL9ST

Magnet-Loop-Antennen sind auf Grund ihrer Abmessungen und Wirkungsweise gut geeignet, auch dort eingesetzt zu werden, wo die örtlichen Gegebenheiten den Einsatz anderer Antennen nicht zulassen. Die Wirkungsweise und theoretischen Grundlagen dieser Antennenart werden hier nicht behandelt, sie können vielmehr u. a. den abschließend aufgeführten Literaturhinweisen entnommen werden.

Der Wunsch, auch von meiner Ferienwohnung auf Kurzwelle arbeiten zu können, zwang mich wieder einmal, die einschlägige Fachliteratur zu durchforsten, um nach geeigneten Antennen zu suchen. Die Lage der Wohnung und das Stahlbetongebäude schränkten die Auswahl dabei erheblich ein.

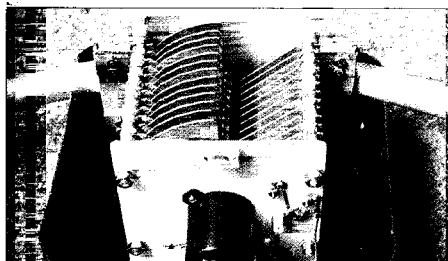
Stationen; allerdings erhielt ich keine besseren Rapporte als S 6 bis S 7. Erfolgversprechender schien der Einsatz einer Magnetantenne zu sein, die von verschiedenen Herstellern angeboten wird oder aber auch nach den mehrfach veröffentlichten Baubeschreibungen hergestellt werden kann.



Die getestete Super Hi-Q Loop Antenna MFJ-1786 an ihrem Aufbauort

Oben in der Plastikabdeckung der spannungsfeste Split-Drehkondensator mit großflächigen Verschraubungen für die Strahlerschleife sowie dem Antriebsmotor

Wegen der Auflagen der Eigentümergemeinschaft und der nur nach Westen geöffneten Loggia hatte ich mich für eine Mobilantenne entschieden, die lediglich so montiert werden konnte, daß der Fußpunkt etwa 1,4 m über dem Erdboden lag. Erstaunlicherweise gelangen mit einer solchen Antenne auf 40 m immerhin einige Telegrafie-Verbindungen mit europäischen



■ Konstruktion

Aus Zeitmangel und infolge der Befürchtung, die Steuerungsprobleme nicht befriedigend lösen zu können, entschied ich mich für die Anschaffung der MFJ Super Hi-Q Loop Antenna vom Typ MFJ-1786. Sie ist für den Frequenzbereich von 10 bis 30 MHz ausgelegt und kann mit 150 W belastet werden.

Die Loop (Strahlerschleife) hat einen Durchmesser von 915 mm und ist aus dickwandigem, 26 mm dicken Aluminiumrohr gefertigt. Alle Verbindungen sind verschweißt bzw. mit dem Schmetterlings-Drehkondensator über großflächige Kontaktplatten verlustarm verschraubt. Dieser Abstimm-Drehkondensator hat einen für die vorgesehene Leistung ausreichend großen Plattenabstand, spielfreie Lager und ist mit einem Gleichstrom-Stellmotor (für genügend feine Positionierung) und zwei Endschaltern zusammengebaut (Bild Mitte). Er sitzt mit der Artkoppelschleife (Bild S. 1215) in einem wetter- und UV-festen, 3 mm dicken ABS-Kunststoffgehäuse (Bild links). Einige Bohrungen im Gehäuse dienen zum Abfließen von Kondenswasser.

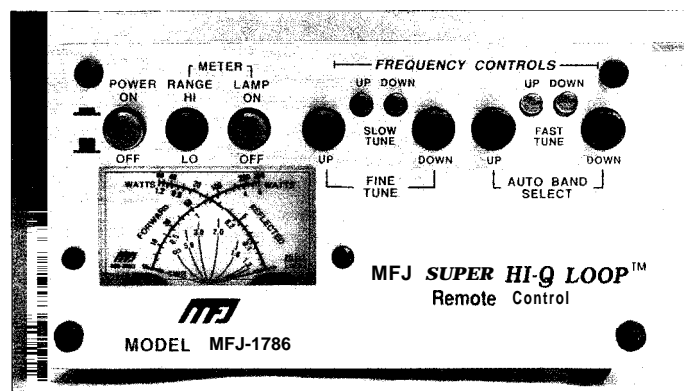
Die Antenne kann je nach gewünschter Polarisation sowohl senkrecht als auch waagrecht montiert werden. Die Halterungen sind stabil ausgeführt und können ein Tragerohr von maximal 35 mm Durchmesser aufnehmen. Zur Befestigung dienen 6-mm-Maschinenkopf-Edelstahlschrauben. Für die horizontale Montage ist zusätzlich eine Trägerschiene vorgesehen, wodurch sich eine besonders gute Halterung ergibt.

In der Praxis dürfte man sich in den meisten Fällen wohl für die vertikale Polarisation entscheiden, weil nur dann die für den DX-Verkehr günstigeren Abstrahlwinkel vorliegen. Gegenüber normalen Vertikalantennen bleibt allerdings noch, wegen des nicht ganz zu vernachlässigenden Bodeneinflusses, ein mehr oder weniger gewünschter Anteil an Steilstrahlung übrig. Die bevorzugten Abstrahlrichtungen liegen in Richtung der Schmalseiten der Loop.

■ Abstimmung

Ein Kontrollgerät (Bild), das über die Koaxial-Speiseleitung der Antenne mit dem für den Antrieb des Drehkondensators notwendigen Motor verbunden ist, erleichtert die Abstimmung sehr. Ein zusätzliches Steuerkabel sowie ein Antennentuner sind deshalb entbehrlich. Mit dem eingebauten Kreuzzeigerinstrument kann man die Abstimmung auf das beste SWR kontrollieren.

Das Gerät wird durch sieben Druckschalter bedient. Drei dieser Schalter dienen zum



Ein- und Ausschalten der Speisespannung, zur Umschaltung des Leistungsbereichs und Einschaltung der Instrumentenbeleuchtung. Die übrigen steuern den Drehkondensator-Antriebsmotor, wobei zwei Schalter die Grob- und Feinabstimmung übernehmen. Leuchtdioden zeigen den laufenden Abstimmvorgang an. Nach Erreichen der Resonanzfrequenz stoppt der Drehvorgang, und ein Signalton ertönt. Danach muß dann die Up- bzw. Down-Taste der Feinabstimmung betätigt werden. Welche der beiden Tasten gedrückt werden soll, signalisiert die betreffende Leuchtdiode.

Da die Bandbreite wegen der hohen Güte (Hi-Q Loop) sehr gering ist, läßt sich das so erreichte Stehwellenverhältnis durch leichtes Verändern der Sendefrequenz verbessern. Ein solches Vorgehen ist selbstverständlich nur möglich, wenn die zu wählende Frequenz nicht bereits vorgegeben ist. Die Bandbreite ist außerdem sehr von dem benutzten Frequenzbereich abhängig.

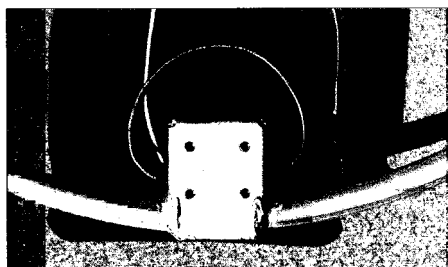
Bei der niedrigsten nutzbaren Frequenz (10 MHz) muß schon bei geringen Frequenzänderungen nachgestimmt werden, während im Bereich um 29 MHz größere Frequenzänderungen möglich sind, ehe das Stehwellenverhältnis zu schlecht wird.

Der Bereich zwischen Wellenlängenzwerten von $s = 3$ betrug im 10-MHz-Band 25 kHz und im 28-MHz-Band 200 kHz. In diesem Intervall ist eine Nachstimmung noch nicht unbedingt erforderlich, denn die Verluste durch Fehlanpassung liegen nach der Theorie noch unter 1 dB; allerdings regeln die meisten Transceiver schon ab etwa $s = 2$ die Leistung herunter.

■ Praxistest

Zum praktischen Testen der Antenne wurde sie auf einem 1,5 m langen Rohr befestigt, das in einer Hülse im Erdboden steckte. Die Unterkante der Loop befand sich deshalb nur etwa 1 m über dem Erdboden. Büsche in unmittelbarer Nähe der Antenne, ein Wohncontainer aus Blech sowie das Haus in etwa 5 m Entfernung ergaben einen denkbar ungünstigen Aufstellungsort. Die Speiseleitung von der Station bis zum Speisepunkt der Antenne hatte eine Länge von 25 m.

Das Steuergerät verfügt über einen Stehwellenmesser (30 und 900 W) sowie neben den zwei Feinabstimmknöpfen über zwei weitere zur voreingestellten Bandwahl. Die Steuerung erfolgt über das Koaxialkabel, die Stromversorgung über ein massefreies Gleichspannungs-Netzgerät (9 bis 15 V) oder über interne Mignonzellen.



Das Anschlußkästchen mit Koppelschleife befindet sich im unteren Teil der Plastabdeckung und ist mit dem Strahler verschweißt.

Fotos: Autor

Nach dem ersten Abstimmvorgang rief ich eine auf der gewählten Frequenz rufende Station an und konnte das QSO problemlos führen. Innerhalb weniger Stunden wurden 10 Länder gearbeitet, darunter auch ein selteneres im Pile-Up. Im Vergleich mit meinem Vertikalstrahler (R 7) waren die erhaltenen Rapporte max. 1 bis 2 S-Stufen schlechter, in vielen Fällen aber gleich. In den nächsten Tagen konnte ich trotz denkbar schlechter Ausbreitungsbedingungen auch mehrere DX-Stationen erreichen, wobei einige sogar auf CQ-Rufe antworteten.

Um das zu erreichen oder die Amateurbänder nach Stationen absuchen zu können, ohne mehrfach die Loop nachstimmen zu müssen, empfiehlt sich der Einsatz einer zweiten Antenne (z. B. einer Aktiv-Antenne).

Die erzielten Ergebnisse sind also durchaus zufriedenstellend, und deshalb sei eine solche Antenne all denjenigen empfohlen, die auf Grund räumlicher Verhältnisse oder Schwierigkeiten mit den Vermietern oder Nachbarn auf den Einsatz anderer Antennen verzichten müssen.

Allerdings sind auch von der Magnet-Loop keine Wunder bezüglich der Störstrahlung zu erwarten. Der nach den geschilderten erfolgreichen Versuchen mit Spannung erwartete Einsatz bei der Ferienwohnung zeitigte unerwartete Schwierigkeiten: Schon die ersten Versuche hatten Rückwirkungen auf den eigenen Sender und Störeinstrahlungen im ganzen Haus zur Folge. Nur mit Mühe konnte ich meine Antenne vor den aufgetragenen Hausbewohnern schützen, die mit einem Versenken in der Ostsee drohten, zumal meine Versuchssendungen zum Zeitpunkt der Fußball-Europameisterschaften erfolgten.

Verändern der Erdanschlußleitungen und Aufbau der Antenne etwa 1 m außerhalb der Loggia waren erfolglos. Durch die induktive Beeinflussung des Stahlgeflechts in den Hauswänden und vor allem des 24 Jahre alten maroden Fernsehkabelnetzes mit seinen alten Koaxialkabeln und ungeschirmten Verteiler- und Anschlußdosen waren die auftretenden Störspannungen so groß, daß ich auf den Einsatz der Magnetantenne verzichten mußte. Gespräche mit anderen OMs bestätigten die von mir gemachten Erfahrungen.

Bei ähnlich gelagerten Fällen kann eine Magnetantenne nur eingesetzt werden, wenn sie sich weit genug vom Gebäude entfernt plazieren läßt. Es scheint deshalb geraten, vor der Anschaffung einer Loop genau zu klären, ob sich bei den vorhandenen Gegebenheiten eine Störbeeinflussung ausschließen läßt.

Es ist bekannt, daß einige Funkamateure die hier angesprochene Antenne im Zimmer betreiben, ohne daß bemerkenswerte Störungen auftreten. Ein kürzlich durchgeführter Versuch mit DJ5OC, der wegen mangelnder Aufstellungsmöglichkeit anderer Antennen, seine Magnet-Loop auf dem Balkon betreibt, bestätigte die Wirksamkeit der Antenne, wenn auch die Signalstärke gegenüber meiner frei aufgestellten R7 etwa zwei S-Stufen weniger betrug. Dabei muß noch berücksichtigt werden, daß die verwendete Loop mit einem Durchmesser von etwa 90 cm auf dem versuchsweise benutzten 40-m-Band ohnehin den schlechtesten Wirkungsgrad hatte.

Die Hi-Q Loop Antenne gibt es übrigens auch noch als MFJ-1782 mit einem Steuergerät ohne Stehwellenmesser und ohne Bandvorwahl.

Literatur

- [1] Schwarzbeck, G., DL1BU: Rahmen- und Ringantennen, cq DL (1984), H. 5
- [2] Käferlein, C., DK5CZ: Abstimmbare magnetische Antennen
- [3] Rothammel, K., Y21BK: Antennenbuch; Frank'sche Verlagsbuchhandlung, 1994
- [4] Gerlach, W., DL6VW: Das DARC-Antennenbuch; DARC Verlag Baunatal, 2. Aufl. 1996
- [5] The ARRL Antenna Book, ARRL Newington 1994

Xplorer Test Receiver von Optoelectronics

KARSTEN SCHWENKER

Obwohl er von allem etwas hat, ist der Xplorer Test Receiver von Optoelectronics nach Herstellerangaben weder ein Festfrequenzempfänger im herkömmlichen Sinne, noch ein Hochgeschwindigkeitsscanner, sondern ein einzigartiger Nahfeldmeßempfänger.

Augenfälligstes Merkmal ist zunächst einmal die hohe Geschwindigkeit, mit der das Gerät seinen Frequenzbereich nach Signalen durchsucht. Dazu trägt das sogenannte Sweeper-Verfahren bei, das die Vielfachen der durchsuchten und als frei erkannten Frequenzen sofort mit in die Analyse einbezieht. Dadurch ist es dem Xplorer im Gegensatz zu konventionellen Scannern möglich, praktisch jedes FM-Signal in weniger als einer Sekunde zu erfassen. Das gelingt jedoch nur dann, wenn möglichst wenig Signale den Sweep-Vorgang „behindern“. Deshalb ist das Gerät als Nahbereichsempfänger konzipiert, d.h., für den Umkreis um einen Sender, in dem dessen Feldstärke dominiert – alles nach dem Grundsatz: geringere Reichweite, dafür aber höhere Suchgeschwindigkeit.

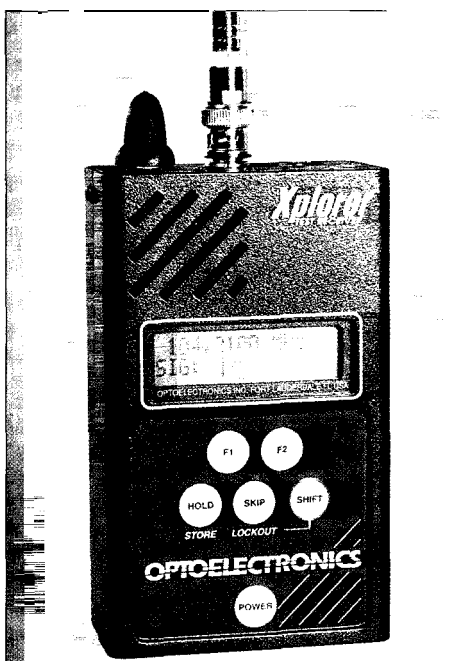
Die in der Tabelle angegebenen Entfernungen resultierten aus Messungen der Herstellerfirma in Fort Lauderdale/Florida und können nach Meinung von Optoelectronics als typische Werte bei Einsatz des Geräts in US-amerikanischer städtischer Umgebung angesehen werden. Unter anderen Gegebenheiten sind Abweichungen dieser Meßergebnisse unvermeidlich.

Der Xplorer verarbeitet im Frequenzbereich von 30 MHz bis 2 GHz ausschließlich FM (Hub < 100 kHz). Diese Beschränkung bedeutet, daß CB-Funk und Flugfunk nicht empfangen werden können. Ebenso wenig werden Signale erkannt, die von Garagentorsteuerungen, schnurlosen digitalen Telefonen und GSM-Handys ausgehen.

Die Empfindlichkeit des Empfängers beträgt bei 500 MHz 100 µV. Bei einer Eingangsimpedanz von 50 Ω kann über eine BNC-Buchse die mitgelieferte breitbandige Teleskopantenne (TA 100S) angeschlossen werden. Für spezielle Anwendungen und um die Reichweite des Empfängers zu vergrößern, empfiehlt Optoelectronics aber den Einsatz selektiver Antennen, Vorverstärker und Filter.

Neben dem schnellen Auffinden von Frequenzen mittels der Sweep-Funktion kann auch eine manuelle Einstellung durch die Anwahl des VFO-Menüs erfolgen. Dabei ist die Auswahl von Abstimmritten zwischen 5 kHz und 10 MHz möglich.

Dagegen, daß unerwünschte Signale, zum Beispiel von Rundfunkstationen, das schnelle Auffinden von Frequenzen behindern, ist eine abschaltbare Frequenzsperrfunktion (Leackout-Funktion) vorgesehen. Durch sie ignoriert der Empfänger Signale auf Frequenzen, die im 1000 Plätze umfassenden Lackout-Speicher abgelegt sind. Ein zweiter Speicher mit 500 Plätzen dient dazu, mit dem Xplorer ermittelte Frequenzen/Sender inklusive einiger Zusatzinformationen wie Datum, Zeit, Anzahl der Mes-



Der Xplorer ist ein Frequenzzähler mit scanner- bzw. empfängerähnlichen Eigenschaften.

Typische Erkennungsreichweiten nach Herstellerangaben

Sender	Leistung [mW]	Frequenz [MHz]	Entfernung [m]	Antenne
schnurlos. Telefon ¹	10	49	3...5	RD27
VHF-Funk	100	150	200	TA 100S
UHF-Funk	100	450	350	TA 100S
analoges Telefon ²	350	835	100	DB 32

- Schnurlose Telefone im 49 MHz-Bereich sind in Deutschland nicht zugelassen.
- Analoge Autotelefone kommen in Deutschland nur im 460-MHz-Bereich zum Einsatz (C-Netz). Beim Test in den USA konnte die Meßentfernung durch den Einsatz eines Vorverstärkers CF 802 auf etwa 500 m gesteigert werden.

sungen, Signalstärke, Hub, DCS-Kode, CT-CSS- und DTMF-Tönen zu verwalten.

Das Gerät empfängt und dekodiert 52 CT-CSS-Töne (Meßzeit 600 ms), 106 DCS-Kodes (Meßzeit 350 ms) und 31 DTMF-Zeichen (10 Zeichen/s). Die Feldstärke läßt sich mit dem Xplorer nur relativ bestimmen, indem bis zu 50 Balken im unteren Teil der LC-Anzeige einen optischen Eindruck vom Pegel des jeweiligen Senders geben. Daneben ermöglicht der Xplorer eine Hubmessung von 0 bis 10 kHz NFM (0,1 kHz Auflösung, 0,5 kHz Toleranz) und 0 bis 100 kHz WFM (1 kHz Auflösung, 5 kHz Toleranz).

Die Stromversorgung wird durch NiCd-Batterien (8,6 V/900 mAh) gewährleistet. Über eine Mini-Din 8-Pin Buchse kann der Xplorer an einen GPS-Empfänger oder PC angeschlossen werden. Auf diese Weise erhält der Benutzer einerseits die geographischen Daten eines Empfangsortes, die sich im Empfänger speichern lassen, andererseits kann er bei Bedarf den Inhalt der Speicher des Xplorer über einen Computer auslesen. Die zur Steuerung des PC notwendige Software gehört zum Lieferumfang. Neben dieser Schnittstelle sind noch ein 3,5-mm-Stereo-Kopfhöreranschluß, der bei Benutzung den eingebauten Lautsprecher abschaltet, sowie eine 2,5-mm-Mono-Buchse, die eine Magnetbandsteuerung ermöglicht, vorhanden.

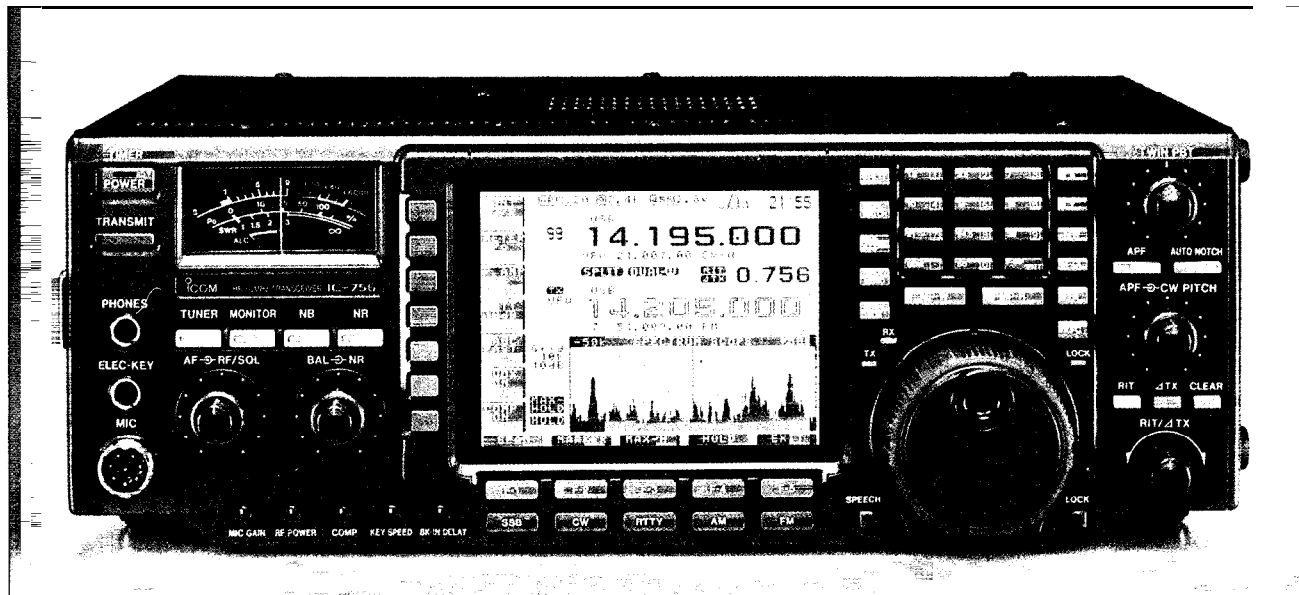
Zur Anzeige dient ein zweizeiliges, 16stelliges und wahlweise hintergrundbeleuchtetes LC-Display. Daneben zeigen LEDs das Vorhandensein eines Signals, die Aktivität der Frequenzsperrfunktion sowie den Ladevorgang an.

Der Xplorer Test Receiver ist 76 mm x 127 mm x 40 mm groß und hat eine Masse von 426 g.

Ein Test bestätigte die Befürchtungen, die sich aus den technischen Daten ergeben: Die Reichweite des Xplorer ist äußerst begrenzt. Empfangen wurden vor allem starke Rundfunksender aus dem Nahbereich, sowohl auf den Originalfrequenzen als auch auf ihren Oberwellen. Auf das schnurlose Telefon in der Redaktion sprach der Test-Receiver zwar an, aber nur dann, wenn sich beide Geräte im selben Raum befanden. Weitere (interessante) Signale waren aber trotz aller Bemühungen nicht nachweisbar...

In speziellen Anwendungen (z.B. Sicherheitsdienste) und bei der erwähnten Aufrüstung mit Antenne samt Vorverstärker dürfte der Xplorer von einigem Nutzen sein. Für den Hobbyfunk im weitesten Sinne möchten wir dies auch angesichts eines Preises von etwa 2000 DM nicht behaupten.

Wir danken der Firma Telcom (Krefeld) für die leihweise Überlassung eines Gerätes.



Sender

Frequenzbereiche:	1,800 ... 1,999 MHz	17,900 ... 18,499 MHz
	3,500 ... 3,999 MHz	20,900 ... 21,499 MHz
	8,900 ... 7,499 MHz	24,400 ... 25,099 MHz
	9,900 ... 10,499 MHz	28,000 ... 29,995 MHz
	13,999 14,499 MHz	50,000 ... 54,000 MHz

Ausgangsleistung:	CW, SSB, FM 5 ... 100 W
(stufenlos einstellbar)	AM 5 ... 40 W
Oberwellen- und Nebenwellenunterdrückung:	min. 50 dB (KW), min. 60 dB (50 MHz)
Trägerunterdrückung:	min. 40 dB
Seitenbandunterdrückung:	min. 50 dB
Mikrofonimpedanz:	600 Ω

Antennenanpaßgerät

Impedanzanpassungsbereich:	16,7 ... 150 Ω (VSWR < 3:1)
minimale Eingangsleistung:	8 W
Abstimmgenauigkeit:	besser als VSWR 1,5:1
Einfügedämpfung:	max. 1,0 dB nach Anpassung

Empfänger

Prinzip:	CW, SSB, AM Vierfachsuper FM Dreifachsuper
Frequenzbereich:	0,030 kHz ... 60,000 MHz
Zwischenfrequenzen:	SSB: 69,0115 MHz/9,0115 MHz/455 kHz/15,625 kHz CW: 69,0106 MHz/9,0106 MHz/455 kHz/15,625 kHz AM: 69,0100 MHz/9,0100 MHz/455 kHz/15,625 kHz FM: 69,0100 MHz/9,0100 MHz/455 kHz

CW- und SSB-Empfindlichkeit für 10 dB S/N:	1,8 ... 29,995 MHz besser als 0,15 µV 50 ... 54,000 MHz besser als 0,13 µV
AM-Empfindlichkeit für 10 dB S/N:	500 ... 1800 kHz besser als 13 µV 1,8 ... 29,995 MHz besser als 2,0 µV
FM-Empfindlichkeit für 12 dB SINAD:	28 ... 29,7 MHz besser als 0,5 µV 50 ... 54,000 MHz besser als 0,3 µV
Rauschsperrnempfindlichkeit:	CW, SSB noch k. A. AM noch k. A. FM noch k. A.
Trennschärfe (-6 dB/-60 dB):	CW, SSB > 2,1 kHz / < 6,0 kHz AM > 6 kHz / < 20 kHz FM > 12 kHz / < 30 kHz
Stör- und Spiegelfrequenzdämpfung:	min. 70 dB (außer ZF im 6-m-Band)
NF-Ausgangsleistung:	min. 2,0 W an 8 Ω bei k = 10%
Variation von RIT/ΔTX:	± 9,99 kHz, in 10-Hz-Schritten

Allgemeines

KW-Transceiver mit 6-m-Band für CW (A1A), SSB (J3E), RTTY (F1 D), AM (A3E) und FM (F3E)

Hersteller: Icom Inc., Japan
Markteinführung: IV/1996
Verkaufspreis: stand bei Drucklegung noch nicht fest

Kanalspeicheranzahl: 99 (regulär), zusätzlich 2 Suchlauf-Eckfrequenzen

Antennenimpedanz: 50 Ω
Betriebsspannung: 13,8 V DC ± 15 % (Minus an Masse)

Stromaufnahme
Empfang: 1,7 A (Rauschsp. geschl.)
1,9 A (volle Lautstärke)
Senden: 20 A

Einsatztemperatur: -10 ... +60 °C

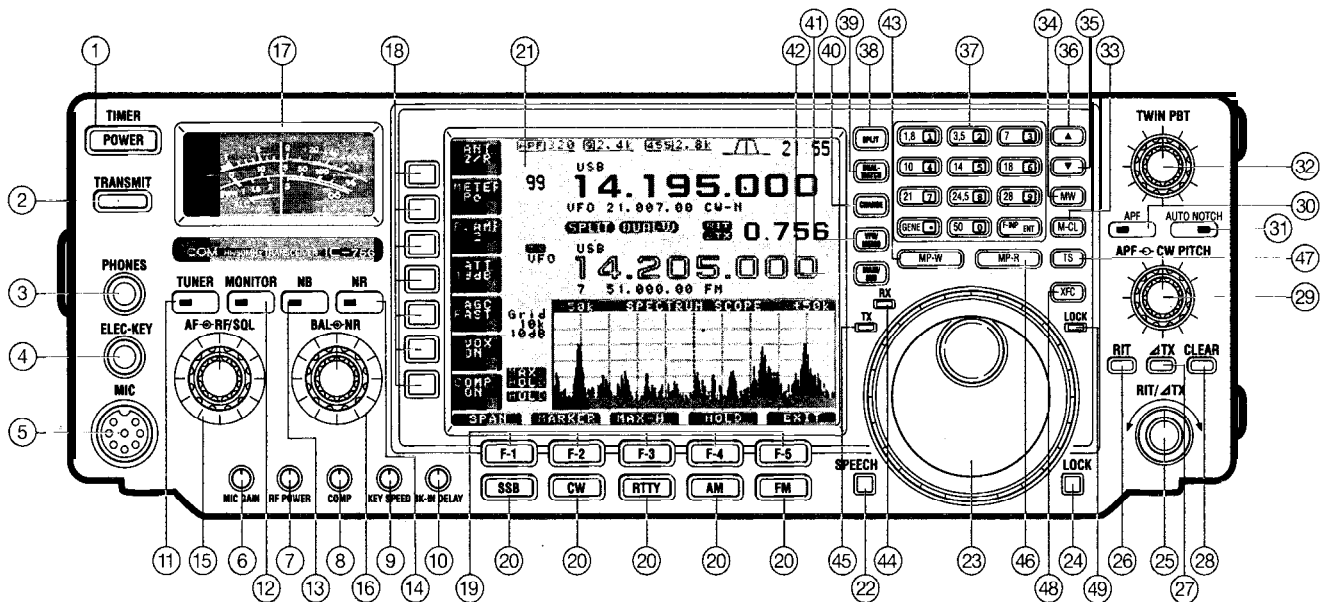
Frequenzstabilität: ±200 Hz (1. bis 60. min; bei 25° C) nach Einschalten
± 30 Hz/h (nach 1 h Betriebsdauer)
± 350 Hz (0 °C ... +50 °C)

Maße (B x H x T): 340x111 x 285 mm

Masse: 10,5 kg

Zubehör, optional

- Sprachausgabe (UT-102)
- hochstabile Quarzeinheit (CR-502)
- 9-MHz-ZF-Filter 0,5/1,9 kHz (FL-223/100)
- 455-kHz-ZF-Filter 0,35/0,5/1,8 kHz (FL-232/52A/222)
- Netzteil 13,8 V/20 A (PS-85)
- externer Lautsprecher (SP-21)
- Tischmikrofon (SM-20)
- Cl-V-Pegelumsetzer (CT-17)
- Handmikrofon (HM-12)
- Handgriffe für 19-Zoll-Gestellbau (MB-23)



- 1 • Ein/Aus-Taste Netz
- 2 • Sendetaste
- 3 • Koofhörerbuchse
- 4 • Buchse für Telegrafie-Paddle
- 5 • Mikrofonbuchse
- 6 • Mikrofon-Pegelsteller
- 7 • Steller Senderausgangsleistung
- 8 • Steller Sprachkompressorpegel
- 9 • Steller **Tastgeschwindigkeit CW**
- 10 • Steller **BK-Betrieb/Verzögerung**
- 11 • Taste Antennenabstimmung
- 12 • Taste Monitor
- 13 • Taste **Störaustaster**
- 14 • Taste Rauschreduzierung
- 15 • Steller Empfangslautstärke/**ZF-Verstärkung/Rauschsperr**
- 16 • Steller RX-NF-Balance für Haupt- und Subband u. Rauschreduzierung
- 17 • Anzeigeninstrument **S-Meter/SWR**,

- 18 • Ausgangsleistung und ALC-Pegel
- 19 • Funktionstasten, Belegung wird im **Display angezeigt**
- 20 • Funktionstasten F1 bis F5
- 21 • Sendartentasten
- 22 • **5"-Multifunktionsdisplay**
- 23 • Taste für die Ansage von Frequenz, Betriebsart usw.
- 24 • Hauptband-Abstimmknopf
- 25 • Taste Abstimmknopf blockieren
- 26 • Steller RIT/ Δ TX
- 27 • Taste RIT
- 28 • Taste TX
- 29 • Taste RIT/ Δ TX-Frequenz auf Null
- 30 • Steller Audio-Peakfrequenz/CW-Tonhöhe
- 31 • Taste Audio-Peakfilter
- 32 • Taste ZF-Notchfilter
- 33 • Doppelbandpaßstuning

- 34 • Taste Speichereingabe
- 35 • **Abwärts-Taste**
- 36 • **Aufwärts-Taste**
- 37 • Tastenfeld Bandwahl und **Frequenz-Direkteingabe**
- 38 • Taste Splitbetrieb aktiv
- 39 • Taste Dual-Watch **aktiv**
- 40 • Taste Umschaltung zwischen **TX/RX-Frequenz** bei Splitbetrieb
- 41 • Taste Umschaltung **VFO/Speicher**
- 42 • Umschalttaste **Haupt-/Subband**
- 43 • Taste Notizspeicher Eingabe
- 44 • LED-Anzeige Empfangen
- 45 • LED-Anzeige Empfangen
- 46 • Taste Notizspeicher Ausgabe
- 47 • Taste Schnellabstimmung
- 48 • Taste Sendefrequenzprüfung
- 49 • LED-Anzeige Hauptabstimmknopf blockiert

Weitere Besonderheiten

■ 5-Zoll-Multifunktions-LCD

Der Blickfang beim neuen IC-756 ist das Multifunktionsdisplay, das neben Frequenz, Betriebsart und den für diese Geräteklasse üblichen Funktionsanzeigen fast alle nur denkbaren Einstellmöglichkeiten übersichtlich auf den Schirm bringt, z.B.:

• Spektroskop

Mit der Spektroskop-Funktion sind Nachbarfrequenzen sowie die eigene Betriebsfrequenz einfach zu überwachen. Der Durchlaßbereich ist mit $\pm 12,5$ kHz, ± 25 kHz, ± 50 kHz oder ± 100 kHz einstellbar.

• Speicherkanal- oder Notizspeicherliste

Die einfache Darstellung der belegten und/oder freien Speicherkanäle sowie Notizspeicher erfolgt in einer Liste mit max. 10 Einträgen pro Bildschirmanzeige.

• Liste der Set-Modus-Einstellungen

Auch die Set-Modus-Menüs, in denen die Grundeinstellungen gespeichert werden, sind als Liste abrufbar. Aus dieser Displayliste heraus lassen sich die einzelnen Menüs direkt auswählen und Einstellungen ohne Umwege durchführen.

• Keyer-Speicherinhalte

Die in den vier Speicherkanälen des CW-Tasters gespeicherten Zeichenfolgen können im Display angezeigt und überprüft werden.

• Tastenbeschriftung

Die momentanen Einstellungen (Conditions) und Beschriftungen der Funktionstasten sind auf einen Blick ersichtlich.

■ Neue DSP

Die digitale DSP verarbeitet die analogen NF-Signale der Send- und Empfangsfrequenzen bereits in der 4. ZF (15, 625 kHz). Weitere DSP-Funktionen sind:

• Bauschreduzierung

Reduziert die Störanteile und Störspitzen eines Signals. Stör- und Nutzsignal werden digital getrennt.

• Automatisches Notch-Filter

Reduziert verschiedenste Intermodulationsarten und unterdrückt unerwünschte Anteile der Empfangsfrequenz. Die **Notchfrequenz** wird der Störfrequenz automatisch angepaßt.

• PSN-Modulation/Demodulation

Zum Einsatz kommt ein digitaler **PSN-Modulator/Demodulator**, der einen **90°-Phasenschieber** verwendet. Dieser Phasenschieber bietet klare TX-Signale sowie RX-Signale mit hervorragendem PSN- und Bandpaß-Charakteristiken.

• Wählbare Bandbreite des APF

Das Audio-Peak-Filter bietet 3 wählbare Bandbreiten an, um die Audio-Spitzenfrequenz herauszufiltern. Die Mittenfrequenz ist einstellbar.

■ Twin-PBT (doppeltes Bandpaßstuning)

Die Twin-PBT wird zur Verringerung von Überlagerungsstörungen verwendet, indem die **RX-Durchlaßkurve** elektronisch auf zwei Zwischenfrequenzen verengt wird. Zusätzlich erfolgt eine Synchronisierung mit dem DSP.

■ Dual-Überwachungsfunktion

Mit dieser Zweikanalüberwachung werden auf dem gleichen Band zwei Frequenzen gleichzeitig überwacht.

■ Speicher-Taster

Der CW-Taster verfügt über vier eigene Speicherplätze sowie folgende Funktionen:

- automatisches digitales Zählwerk für Kontestbetrieb,
- direkte Speicheredition im Multifunktionsdisplay,
- automatische **Wiederholfunktion**.

■ Heavy-Duty-Betrieb

Durch eine ausreichende thermischen Stabilisierung der Senderstufe leistet der IC-756 auf allen KW-Bändern sowie im **6-m-Band** volle 100 W Dauerausgangsleistung.






















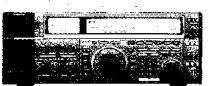

■ Automatischer Antennentuner








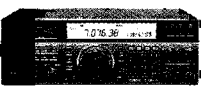







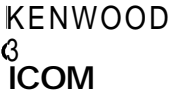





Durch Speicherung der zuvor abgestimmten Frequenzen (auch 6 m) werden sehr kurze **Abstimmzeiten** erreicht.

■ Weitere Besonderheiten







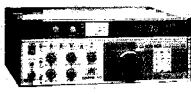


- einstellbare AGC, integrierte VOX
- HF-Abschwächer (6, 12 oder 16 dB)
- einstellbare CW-Pitch und **CW-Reverse-Funktion**
- Sendesignalton-Equalizer
- 1-Hz-Frequenzauflösung

KURZWEILENERSTRECKGERÄTE





















	FT-1000 MP 	FT-1000 	FT-990 	FT-900AT 	FT-767 
					
Frequenzbereich MHz (RX) Amateurfunkbänder (TX)	0,1 – 30 160 – 10 m	0,1 – 30 160 – 10 m	0,1 – 30 160 – 10 m	0,1 – 30 160 – 10 m	0,1 – 30 160 – 10 m
Zusatzmod./Besonderh. Frequenzraster (Min.) Frequenzstabilität	2 unabhängige RX 0,625 Hz ± 7 ppm	2 unabhängige RX 10 Hz ± 2 ppm	10 Hz ± 10 ppm	abnehmbares Bedienteil 2,5 Hz ± 10 ppm	6 m, 2 m, 70 cm 10 Hz ± 3 ppm
Betriebsarten Ausgangsleistung TX IM 3. Ordnung Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrück. ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip	LSB, USB, CW, FSK, AM, FM, PR 100 W, 25 W (AM) > 31 dB > 50 dB > 40 dB > 50 dB > 80 dB 80 dB Vierfachsuper	LSB, USB, CW, FSK, AM, FM, FR 200 W, 50 W (AM) > 31 dB > 50 dB > 40 dB > 50 dB = 80 dB 80 dB Vierfachsuper	LSB, USB, CW, FSK, AM, FM, PR 100 W, 25 W (AM) > 36 dB > 50 dB > 40 dB > 50 dB = 80 dB 80 dB Dreifachsuper	LSB, USB, CW, AM, FM 100 W, 25 W (AM) > 31 dB > 50 dB > 40 dB > 50 dB = 70 dB 70 dB Doppelsuper	LSB, USB, CW, FSK, AM, FM* 100 W, 25 W (AM) > 35 dB > 50 dB 40 dB > 50 dB = 70 dB 70 dB Dreifachsuper
Filter (eingebaut) Filter (optional) RX-Empfindlichkeit Keyer /VOX /ATT /PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs DDS /DSP /CAT /NB RIT / Sprachprozessor Notchfilter /ZF-Shift ATU	500 Hz, 2,4 kHz, 6 kHz 250 Hz, 2 kHz, 6 kHz 0,25 µV •/•/•/• 113 2 •/•/•/• ± 9,99 kHz (0,625 Hz) /• 40 dB / ± 1,12 kHz 16-150 Ω / 31 Memories	500 Hz, 2,4 kHz 250 Hz, 2 kHz 0,25 µV •/•/•/• 100 1 •/•/•/• ± 9,99 kHz (10 Hz) /• 40 dB / ± 1,12 kHz 16 = 150 Ω / 39 Memories	500 Hz, 2,4 kHz 250 Hz, 2 kHz 0,25 µV •/•/•/• 90 x •/•/•/• ± 9,99 kHz (10 Hz) /• 40 dB / ± 1,12 kHz 16 – 150 Ω	2,2 kHz, 6 kHz 250 Hz, 500 Hz, 2,6 kHz 0,25 µV •/•/•/• 100 x •/•/•/• ± 9,99 kHz (10 Hz) /• 30 dB / ± 1,12 kHz 16 – 150 Ω	600 Hz, 2,7 kHz, 6 kHz, 15 kHz 0,25 µV •/•/•/• 10 2 -/-/•/• •/• •/• 20 – 150 Ω
Stromversorgung Abm. (B x H x T) /Masse	110/220 V – 50/60 Hz 410 x 135 x 347 / 15 kg	110/220 V – 50/60 Hz 420 x 150 x 375 / 25,5 kg	110/220 V – 50/60 Hz 370 x 130 x 335 / 13 kg	13,5 V (20 A) 240 x 95 x 255 / 5,3 kg	110/220 V – 50/60 Hz 370 x 130 x 295 / 15,5 kg
Markteinführung	1995	1990			1986
	FT-890 (AT) 	FT-840 	IC-781 	IC-775 DSP 	IC-765 
 					
Frequenzbereich MHz (RX) Amateurfunkbänder (TX)	0,1 – 30 160 – 10 m	0,1 – 30 160 – 10 m	0,1 – 30 160 – 10 m	0,1 – 30 160 – 10 m	0,1 – 30 160 – 10 m
Zusatzmod./Besonderh. Frequenzraster (Min.) Frequenzstabilität	10 Hz ± 10 ppm	10 Hz ± 10 ppm	CRT-Screen/Spektrumanzeigen 10 Hz ± 15 Hz	MosFet-PA 1 Hz ± 30 Hz	10 Hz ± 30 Hz
Betriebsarten Ausgangsleistung TX IM 3. Ordnung Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrück. ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip	LSB, USB, CW, AM, FM 100 W, 25 W (AM) > 31 dB > 40 dB > 40 dB > 50 dB - 70 dB - 70 dB Doppelsuper	LSB, USB, CW, AM 100 W, 25 W (AM) > 25 dB > 50 dB > 40 dB > 50 dB - 70 dB - 60 dB Doppelsuper	LSB, USB, CW, AM, FM, RTTY 15 – 150 W > - 55 dB - 40 dB - 60 dB - 80 dB - 70 dB Vierfachsuper	LSB, USB, CW, AM, FM, RTTY 200 W, 50 W (AM) x - 55 dB - 40 dB - 60 dB - 70 dB x Vierfachsuper	LSB, USB, CW, AM, FM, RTTY 100 W - 32 dB - 55 dB - 40 dB - 60 dB - 80 dB - 70 dB Vierfachsuper
Filter (eingebaut) Filter (optional) RX-Empfindlichkeit Keyer /VOX /ATT /PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs DDS /DSP /CAT /NB RIT / Sprachprozessor Notchfilter /ZF-Shift ATU	2,2 kHz, 6 kHz 250 Hz, 500 Hz, 2,6 kHz > •/•/•/•/• 32 (Doppelspeicher) 2 •/•/•/• •/• •/± 1,12 kHz eingebaut (AT) bzw. nachrüstbar	2,4 kHz 500 Hz, 6 kHz 11,25 µV (AFU-Bänder) •/•/•/•/• 100 2 •/•/•/• ± 2,5 kHz (10 Hz) /• 30 dB / ± 1,12 kHz	250 Hz, 500 Hz, 6 kHz 2,8 kHz 0,16 µV •/•/•/• 99 (Frequenz/Daten) 1 •/•/•/• •/HF regelbar /• 16 – 150 Ω	80 Hz, 250 Hz, 1,9 kHz 6 kHz 0,16 µV •/•/•/• 99 1 •/•/•/• •/• ZF + digit. AF /• •	500 Hz 250 Hz, 6 kHz 0,16 µV •/•/•/• 99 (Frequenz/Daten) 1 •/•/•/• •/HF •/• 16 – 150 Ω
Stromversorgung Abm. (B x H x T) /Masse	13,8 V (20 A) 240 x 95 x 245 / 5,6 kg	13,5 V (20 A) 240 x 95 x 245 / 4,5 kg	220 – 240 V 425 x 150 x 410 / x	220 – 240 V x	220 – 240 V 424 x 150 x 390 / 17,5 kg
Markteinführung		1994	1989	1995	1989

	IC-738 	IC-737 (A)	IC-736 	IC-729 	IC-728 
					
Frequenzbereich MHz (RX) Amateurfunkbänder (TX)	0,03 - 30 160 - 10 m	0,03 - 30 160 - 10 m	0,1 - 30 und 45 - 60 160 - 6 m	0,03 - 33 und 46,2 61,1 160 - 10 m, 6 m	0,03 - 30 160 - 10 m
Zusatzmod./Besonderh. Frequenzrastraster (Min.) Frequenzstabilität	2 Am-Anschlüsse 1 Hz ± 30 Hz/h	keine RF-Gain / (A) mit VOX 10 Hz ± 30 Hz/h	MosFet-PA / SWR-Meter 1 Hz ± 30 Hz/h	keine RF-Gain / 2 Ant.-Anschl. 10 Hz ± 30 Hz/h	AMIFM nachrüstbar 10 Hz 130 Hz/h
Betriebsarten Ausgangsleistung TX IM 3. Ordnung Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrück. ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip	USB, LSB, CW, AM, FM 100 W, 40 W (AM) X > 50 dB - 40 dB 50 dB > 70 dB X Dreifachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM 100 W, 40 W (AM) X > 50 dB 40 dB 50 dB > 70 dB X Dreifachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM 100 W, 40 W (AM) X > 50 dB 40 dB 50 dB / 60 dB (6 m) > 70 dB X Dreifachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM 100 W, 40 W (AM), 10 W (6 m) X > 50 dB 40 dB > 50 dB > 70 dB X Dreifachsuper	USB, LSB, CW 100 W, 40 W (AM) X > 50 dB 40 dB > 50 dB > 70 dB X Dreifachsuper
Filter (eingebaut) Filter (optional) RX-Empfindlichkeit Keyer / VOX / ATT / PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs DDS / DSP / CAT / NB RIT / Sprachprozessor Notchfilter / ZF-Shift ATU	2,4 kHz 250 / 500 Hz 0,15 µV • / • / • / • 101 2 • / - / • / • 1 I' • / • 16 - 150 Ω	2,1 / 6,0 / 12 kHz 250 / 500 Hz 0,16 µV • / - / • / • 101 2 • / - / • / • • / • • / • 16 - 150 Ω	2,4 kHz 250 / 500 Hz 0,15 µV, 0,13 µV (6 m) • / • / • / • 101 2 • / - / • / • 1 I' • / • 16 - 150 Ω	2,4 kHz 250 / 500 Hz 0,16 µV - / • / • / • 26 2 • / - / - / • ± 1,2 kHz / • - / • optional	2,4 kHz 250 / 500 Hz 0,16 µV - / • / • / • 26 2 • I - I - I - E1,2 kHz / • - / • optional
Stromversorgung Abm. (B x H x T) / Masse	13,8 V (20 A) 330 x 110 x 285 / 8,6 kg	13,8 V (20 A) 330 x 110 x 285 / 8,05 kg	220 V x / x	13,8 V (20 A) 240 x 95 x 240 / 4,6 kg	13,8 V (20 A) 240 x 95 x 240 / 4,0 kg
Markteinführung	1994	1993	1994	1992	1992
	IC-726 	IC-707 	IC-706 	SG-2000 	T S - 9 5 8 S D X 
					
Frequenzbereich MHz (RX) Amateurfunkbänder (TX)	0,03 - 33 und 46,2 81,1 160 - 10 m, 6 m	0,03 - 30 160 - 10 m	0,3 - 200 160 - 10 m, 6 m, 2m	0,5 - 30 160 - 10 m	0,1 - 30 160 - 10 m
Zusatzmod./Besonderh. Frequenzrastraster (Min.) Frequenzstabilität	10 Hz ± 30 Hz/h	FM nachrüstbar X ± 30 Hz/h	Scope-Funktion / 2 Ant.-Anschl. 1 Hz ± 0,5 ppm	abnehm. Bedienteil 10 Hz ± 10 Hz	eingebauter Zweit-RX + AIP 1 Hz ± 0,5 ppm
Betriebsarten Ausgangsleistung TX IM 3. Ordnung Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrück. ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip	USB, LSB, CW, AM, FM 100 W, 40 W (AM), 10 W (6m) X > 50 dB > 40 dB > 50 dB > 70 dB X Doppelsuper	USB, LSB, CW, AM 100 W, 25 W (AM) X > 50 dB 40 dB > 50 dB 70 dB > 70 dB Dreifachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM, FSK 100 W, 10 W (144 MHz) X > 50 dB 40 dB > 50 dB > 70 dB X Doppelsuper	USB, LSB, CW, AM, AFSK 150w , , , , , , , , Vierfachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM, FSK 150 W, 40 W (AM) X > 50 dB > 50 dB 40 dB > 80 dB > 70 dB Vierfachsuper
Filter (eingebaut) Filter (optional) RX-Empfindlichkeit Keyer / VOX / ATT / PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs DDS / DSP / CAT / NB RIT / Sprachprozessor Notchfilter / ZF-Shift ATU	2,3 kHz 250 / 500 Hz 0,13 µV (mit W) - / X / • / • 26 2 • I - ICI - VI • BI - - I - optional	2,1 kHz 250 / 500 Hz 0,16 µV - / X / • / • 31 2 • I - ICI - VI - • / - - / - optional	2,3 kHz 250 / 500 Hz, 2,8 kHz, 1,9 kHz , 0,16 µV • I X I I • 102 2 • / - / CI - V / • • / • - / - optional	500 Hz, 2,3 kHz , , 0,15 µV (mit W) - / - / • / - 100 , • / - / RS-232, / • • / - - / - ,	2,4 kHz, 500 Hz , 0,2 µV • / • / • / • 100 2 • / • / RS-232 / • ± 9,99 kHz / • 45 dB / • ,
Stromversorgung Abm. (B x H x T) / Masse	13,8 V (20 A) 240 x 95 x 240 / 4,6 kg	13,8 V (20 A) 240 x 95 x 240 / 4,1 kg	13,8 V (20 A) 170 x 60 x 200 / 2,5 kg	12 V (X) x / x	230 v x / x
Markteinführung	1990		1995	1995	1992

KURZWELLEN-TRANSCEIVER






	TS-870 S KENWOOD	TS-850 S KENWOOD	TS-690 S KENWOOD	TS-450 S KENWOOD	TS-140 S KENWOOD
KENWOOD					
Frequenzbereich MHz (RX) Amateurfunkbänder (TX)	0,1 - 30 160 - 10 m	0,1 - 30 160 - 10 m	0,5 - 30 und 50 - 54 160 - 10 m, 6 m	0,5 - 30 160 - 10 m	0,15 - 30 160 - 10 m
Zusatzmod./Besonderh. Frequenzraster (Min.) Frequenzstabilität	2 Antennenbuchsen X ± 10 ppm	1 Hz ± 10 ppm	X f10 ppm	X ± 10 ppm	X ± 10 ppm
Betriebsarten Ausgangsleistung TX IM 3. Ordnung Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrück. ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip	USB, LSB, CW, AM, FM, FSK 100 W, 25 W (AM) X > 50 dB > 50 dB > 60 dB X X Vierfachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM, FSK 100 W, 40 W (AM), 50 W (FM) X > 40 dB > 40 dB • 60dB > 80 dB > 80 dB Dreifachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM, FSK' 100 W, 40 W (AM) X > 40 dB > 40 dB • 60dB > 70 dB > 70 dB Dreifachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM, FSK 100 W, 40 W (AM) X > 40 dB > 40 dB • 50dB > 70 dB > 70 dB Dreifachsuper	USB, LSB, CW, AM, FM' 100 W, 40 W (AM), 50 W (FM) • 26 dB > 40 dB > 40 dB > 50 dB > 50 dB Doppelsuper
Filter (eingebaut) Filter (optional) FIX-Empfindlichkeit Keyer / VOX / ATT / PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs ODS / DSP / CAT / NB RIT / Sprachprozessor Notchfilter / ZF-Shift ATU	200 Hz, 500 Hz, 2,3 kHz 0,13 µV • / • / • / - 100 2 • / • / • / • ± 2,4 kHz (20 Hz) / • X 20 - 150 Ω	2,4 kHz 0,2 µV • / • / X 100 2 x / Opt. / x / • ± 2,4 kHz (20 Hz) / • 40 dB / • bei TS-850 SAT	2,2 kHz 0,13 µV x / • / • / - 100 2 x / Opt. / x / • ± 2,2 kHz (20 Hz) / • 20 dB / • bei TS-690 SAT	2,2 kHz 0,13 µV x / • / • / - 100 2 x / Opt. / x / • ± 2,2 kHz (20 Hz) / • 20 dB / • bei TS-450 SAT	2,2 kHz 500 Hz 0,25 µV x / • / • / - 31 2 x / - / x / x ± 5 kHz (20 Hz) / - - / • optional
Stromversorgung Abm. (B x H x T) / Masse	13,8 V (20,5 A) 340 x 135 x 375 / 11,5 kg	13,8 V (20,5 A) 330 x 120 x 335 / 11 kg	13,8 V (20,5 A) x / x	13,8 V (20,5 A) 270 x 95 x 305 / 6,3 kg	12 bis 16 V (20A) 270 x 95 x 270 / 6,1 kg
Markteinführung	1995	1991	1991 (ausgelaufen)	1991	1987 (ausgelaufen)
	TS-50 S KENWOOD	OMNI VI TEN-TEC	DX-70E ALINCO	JST-245DXG JRC	
KENWOOD JRC ALINCO					
Frequenzbereich MHz (RX) Amateurfunkbänder (TX)	0,5 - 30 160 - 10 m	0,1 - 30 160 - 10 m	0,15 - 30 und 50 - 54 160 - 10 m, 6 m	0,1 - 30 und 48 - 54 160 - 10 m, 50 - 54 MHz	
Zusatzmod./Besonderh. Frequenzraster (Min.) Frequenzstabilität	1 Hz ± 10 ppm	Sprachsynthesizer X X	CTCSS-Eric., Bedienteil abnehmbar 10 Hz (Display 100 Hz) ± 10 ppm	mitlaufende Preselektion 10 Hz ± 2 ppm	
Betriebsarten Ausgangsleistung TX IM 3. Ordnung Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrück. ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip	USB, LSB, CW, AM, FM 100 W, 40 W (AM) X > 40 dB > 40 dB • 40 dB > 70 dB > 80 dB Doppelsuper	USB, LSB, CW, AM, FM, AFSK X X > 60 dB • 60dB X X Doppelsuper	USB, LSB, CW, AM, FM (RTTY) 100 W, 10 W (6 m) 94 dB > 50 dB > 40 dB > 45 dB > 70 dB X Doppelsuper	USB, LSB, CW, AM, FM 10-150 W +20 dBm > 60 dB > 50 dB - 40dB > 70 dB > 70 dB Vierfachsuper	
Filter (eingebaut) Filter (optional) RX-Empfindlichkeit Keyer / VOX / ATT / PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs ODS / DSP / CAT / NB RIT / Sprachprozessor Notchfilter / ZF-Shift ATU	2,2 kHz 500 Hz 0,25 µV x / x / x / x 100 2 • / x / x / • ± 1,1 kHz / - optional AT-50	2,4 kHz 250, 500 Hz, 1,8 kHz, 2,4 kHz < 0,3 µV • / x / x / x 100 2 x / • / x / • • I- • - • -	2,4 kHz, 1,0 kHz, 500 Hz 0,25 µV, (0,15 µV bei 6 m) - / - / - 20 dB / + 10 dB 100 2 - / - / - / • ± 1,4 kHz / * • / ± 1,5 kHz optional EDX-1	0,8 - 2,4 kHz, 500 Hz, 2,7 kHz 300 Hz, 500 Hz, 1,8 kHz (ZF) 0,3 µV (AFU-Bänder) • / - / - / - 200 2 • / x / • / • • / • • / • •	
Stromversorgung Abm. (B x H x T) / Masse	13,8 V (20,5 A) 180 x 70 x 270 / 2,9 kg	13,8 V (20 A) 375 x 146 x 432 / 7,3 kg	11,7 - 15,8 V (20 A) 180 x 60 x 230 / 2,7 kg	1151230 V 240 x 95 x 245 / 4,5 kg	
Markteinführung	1993	1993	1995	1994	

VHF/UHF-ALLMODE-TRANSCEIVER

	FT-790R 	FT-736R 	FT-690R 	FT-650 	FT-290R 
					
Frequenzbereich MHz RX/TX Frequenzraster (Minimum) Frequenzstabilität	430 - 440 25 Hz 50 Hz/h	144 - 146 und 430 - 440 10 Hz ± 3 ppm	50-54 25 Hz 50 Hz/h	24,5 - 56 10 Hz ± 2 ppm	144-146 25 Hz 50 Hz/h
Betriebsarten Ausgangsleistung TX SAT-Funktionen Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrück. ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip Filter (eingebaut) RX-Empfindlichkeit	FM, SSB, CW 2,5 W - > 40 dB > 40 dB 60 dB > 60 dB > 70 dB Doppelsuper (FM Dreifachsuper) 2,4 kHz < 0,2 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW, PR 26 W > 40 dB > 40 dB 60 dB > 60 dB > 40 dB Dreifachsuper 2,2 kHz < 0,15 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW 2,5 W > 40 dB > 40 dB 60 dB > 60 dB > 70 dB Einfachsuper (FM Doppelsuper) 2,4 kHz < 0,2 µV (SSB, CW)	AM, FM, SSB, CW 100 W, 25 W (AM) > 40 dB > 40 dB 50 dB (50 MHz) > 60 dB > 70 dB Doppelsuper (FM Dreifachsuper) 1,2 kHz, 2,4 kHz, 6,8 kHz < 0,13 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW 2,5 W > 40 dB > 40 dB 60 dB > 60 dB > 70 dB Einfachsuper (FM Doppelsuper) 2,4 kHz < 0,2 µV (SSB, CW)
Keyer /VOX /ATT /PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs DDS /DSP CAT /CI-V Notchfilter /ZF-Shift Noiseblanker RIT /Sprachprozessor	- / x / x / x 10 2 - / - x x / x fl kHz/-	optional / • / • 115 2 • / • / ± 9,99 kHz/	- / x / x / x 10 2 - / - - / x - / - ± 1 kHz/-	- 1 - 1 - 1 * 105 2 - / - • / x • / • ± 9,9 kHz / •	- / x / x / x 10 2 - / - - / x - / - ± 1 kHz/-
Stromversorgung Abm. (B x H x T) / Masse	8 - 15,8 V (1,1 A) 150 x 58 x 195 / 1,2 kg	220 V und 13,8 V (8A) 370 x 130 x 285 / 9 kg	8 - 15,8 V (1,1 A) 150 x 58 x 195 / 1,2 kg	240 V und 13,8 V (20 A) 285 x 110 x 260 / 8 kg	8 - 15,8 V (1,1 A) 150 x 58 x 195 / 1,2 kg
Besonderheiten Markteinführung		6 m und 23 cm nachrüstbar 1988		1990	1966
	IC-1275E 	IC-970E/H 	IC-820E/H 	IC-575E/H 	IC-475E/H 
					
Frequenzbereich MHz RX/TX Frequenzraster (Minimum) Frequenzstabilität	1240-1300 x ± 3 ppm	144 - 146 und 430 - 440 10 Hz ± 3 ppm	144 - 146 und 430 - 440 1 Hz ± 3 ppm	28 - 29,7 u. 50 - 54 x ± 5 ppm	430 - 440 x ± 5 ppm
Betriebsarten Ausgangsleistung TX SAT-Funktionen Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrück. ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip Filter (eingebaut) RX-Empfindlichkeit	FM, SSB, CW, ATV (Extra) 10 W - > 40 dB > 40 dB > 50 dB > 50 dB x Doppelsuper (FM Dreifach) 2,3 kHz < 0,11 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW 5 - 35 W (VHF), 5 - 30 W (UHF) > 40 dB > 40 dB 60 dB > 60 dB x Doppelsuper 2,3 kHz < 0,11 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW 40 W(E) 100 W(H) > 40 dB > 40 dB 60 dB > 60 dB x Doppelsuper 2,3 kHz < 0,11 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW, AM 100 W(H), 10 W(E) > 40 dB > 40 dB > 60 dB > 70 dB x Vierfachsuper (FM Dreifachsuper) 2,3 kHz < 0,13 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW 25 W (E), 75 W(H) > 40 dB > 40 dB > 60 dB > 70 dB x Vierfachsuper (FM Dreifachsuper) 2,3 kHz < 0,1 µV (SSB, CW)
Keyer /VOX /ATT /PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs DDS /DSP CAT /CI-V Notchfilter /ZF-Shift Noiseblanker RIT /Sprachprozessor	- / x / x / x 99 2 • / - • x / x • / •	x / x / x / x 99 x • / - • ± 1,2 kHz (> 25 dB) / • ± 9,99 kHz/	x / x / x / x 100 2 • / - • - / • ± 9,99 kHz / •	- / x / x / x 99 2 • / - • • / • • • / •	- / x / x / x 99 2 • / - • • / • • • / •
Stromversorgung Abm. (B x H x T) / Masse	13,8 V (6 A) 240 x 95 x 240 / x	13,8 V (16 A) 425 x 150 x 405 / x	13,8 V (16 A) x / x	13,8 V (20 A) 240 x 95 x 240 / x	13,8 V (20 A) 240 x 95 x 240 / 6,0 kg
Besonderheiten Markteinführung	TV-Adapter 1990	23 und 13 cm nachrüstbar 1990	1994	1989	1989

ICOM

VHF/UHF-AMMOD-TRANSCEIVER

	IC-275E/H <small>ICOM</small>	TM-455 E <small>KENWOOD</small>	TM-255 E <small>KENWOOD</small>	TS-790E <small>KENWOOD</small>	TS-60 <small>KENWOOD</small>
KENWOOD 3 ICOM					
Frequenzbereich MHz RX/TX Frequenzrastraster (Minimum) Frequenzstabilität	144-146 10 Hz ± 5 ppm	430-440 5 Hz ± 5 ppm	144-146 5 Hz ± 5 ppm	144 - 146, 430 - 440, 1240 - 1300 10 Hz ± 3 ppm	50-54 5 Hz ± 5 ppm
Betriebsarten Ausgangsleistung TX SAT-Funktionen Seitenbandunterdrückung Trägerunterdrückung Nebenwellenunterdrückung Spiegelfrequenzunterdrückung ZF-Unterdrückung Empfängerprinzip Filter (eingebaut) RX-Empfindlichkeit	FM, SSB, CW 40 W(E), 100 W(H) > 40 dB > 40 dB > 60 dB > 70 dB X Doppelsuper 2,2 kHz < 0,1 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW 355 W (wählbar) > 40 dB > 40 dB > 60 dB > 60 dB > 70 dB Doppelsuper (FM Dreifachsuper) 2,1 kHz < 0,11 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW 40, 5 W (wählbar) > 40 dB > 40 dB > 60 dB > 70 dB > 70 dB Einfachsuper (FM Doppelsuper) 2,1 kHz < 0,13 µV (SSB, CW)	FM, SSB, CW 45 (VHF), 40 (UHF), 10 W (SHF) > 40 dB > 40 dB > 60 dB X X Doppel-/Dreifachsuper 500 Hz, 2,1 kHz < 0,16 µV (SSB, CW)	AM, FM, SSB, CW 90, 50, 10 W (wählbar) > 40 dB > 40 dB > 60 dB > 60 dB X Doppelsuper 2,2 kHz < 0,16 µV (SSB, CW)
Keyer / VOX / ATT / PreAmp Speicherplätze Anzahl VFOs DDS / DSP CAT / CI-V Notchfilter / ZF-Shift Noiseblanker RIT / Sprachprozessor	- / x / x / x 99 2 I • / x I ± 9,9 kHz / •	x / x / x / x 101 X I X - / • ± 1,1 kHz / •	- / x / x / x 101 x • / - x - / • • ± 1,1 kHz / •	x / x / x / x 59 2 x / x x - / • ± 1,9 kHz / •	- / x / x / x 100 x • / x x / x - / • ± 1,9 kHz / -
Stromversorgung Abm. (B x H x T) / Masse	240 V und 13,8 V (20 A) 240 x 95 x 240 / 6,0 kg	13,8 V (15 A) 180 x 60 x 216 / 2,8 kg	13,8 V (13 A) 180 x 60 x 216 / 2,7 kg	13,8 V (15 A) 330 x 120 x 330 / 9,2 kg	13,8 V (20 A) 180 x 60 x 235 / 2,9 kg
Besonderheiten Markteinführung	1969	9k6 1994	9k6 1994	1969	

Sehr geehrte Leser,

als Beilage dieser Ausgabe überreichen wir Ihnen zum ersten Mal in ein FUNKAMATEUR-Spezial - ein Heft zum Heft, mit dem wir uns bei unseren alten und neuen Freunden bedanken möchten.

Die **Geräteübersicht Amateurfunk** soll Ihnen helfen, im ständig wechselnden **Technikangebot** den Überblick zu bewahren.

Wir haben die Aufstellung mit größtmöglicher Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können wir für Vollständigkeit und Richtigkeit nicht garantieren. Auch bedeutet die Aufnahme in die Geräteübersicht keinesfalls, daß das betreffende Gerät lieferbar ist. Fehlende Angaben haben ihre Ursache zumeist darin, daß die Hersteller in den Datenblättern bestimmte Eigenschaften nicht spezifizieren. Hinsichtlich der Vergleichbarkeit der technischen Daten bestehen Einschränkungen, weil herstellerabhängig unterschiedliche Parameter als **Ausgangspunkt** dienen.

Da es sich bei Amateurfunkgeräten um einen Markt handelt, bei dem Angebot und Nachfrage stark preisbeeinflussend wirken, haben wir auf die Nennung von Preisen verzichtet. Bitte informieren Sie sich dazu bei den Fachhändlern, anhand von Katalogen und Preislisten oder in Anzeigen.

Für Hinweise und Kritiken sind wir ebenso offen wie für thematische Anregungen zu weiteren Beilagen.

Wir freuen uns auf Ihre Post!

Ihre Redaktion FUNKAMATEUR

PS. Vielen Dank an alle, die uns bei der Zusammenstellung des Materials behilflich waren.

Zeichenerklärung

- = Merkmal vorhanden (ja)
- = Merkmal nicht vorhanden (nein/kein)
- X = keine Angabe in den vorliegenden Katalogen und Datenblättern enthalten
- Opt. = Option, kann nachgerüstet werden









Geräteübersicht Amateurfunk









Verlegerbeilage zum
FUNKAMATEUR 2/1996

Layout & Satz: Wolfgang Bedrich, DL1 UU
Recherche: Max Perner, DL2UM0
Wolfgang Bedrich, DL1UU









Redaktionsschluß: 21.1.1996







VHF/UHF-MOBIL-TRANSCEIVER








2mBno	C- 1208D	DR- 130E	DR-119E	DR- 112E	FT- 2500M	FT- 24100	FT- 2200
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Voll duplex Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	144-146 0,5 A 11 A 3	144-146 0,8 A 10,5 A 2	144-146 136 - 174 (Opt.) 0,8 A 10,5 A 2	144-146 x x 2	144-146 0,4 A 12 A 3	144-146 0,4 A 12 A 3	144-146 0,7 A 10 A 3
HF-Leistung W [3] 13,8 V: max/min Empfindlichkeit µV [4] im Subband Kanalraster kHz	50 W / 3 W < 0,2 µV < 0,25 µV 5-10-12,5-15-20-25-30-50-100-1 M	50 W / 5 W - 16 dBµ 5-10-12,5-15-20-25	50 W / 5 W - 16 dBµ 5-10-12,5-15-20-25	45 W / 5 W x 5-10-12,5-20-25	50 W / 5 W < 0,2 µV 5-10-12,5-15-20-25-50	50 W / 5 W < 0,2 µV 5-10-12,5-20-25-50	50 W / 5 W < 0,2 µV 5-10-12,5-20-25-50
DTSS DTMF CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	opt. - 100 exclusiv	Opt. über OTMF-Micro Opt. Decoder 20	x x x x 14 x	x x x x 14 x	Opt. Decoder 31	Opt. Deco 31 x	Opt. Decoder 50 x
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	140 x 30 x 147 750	140 x 40 x 155 860	x x	x x	160 x 50 x 180 1500	160 x 50 x 180 1500	140 x 40 x 160 1250
Bemerkungen	9k6	100 Mem. als Option	nicht mehr produziert	nicht mehr produziert	US-Militär-Norm	US-Militär-Norm	
Markteinführung	1993	1994					








2mBno	FT- 212RH	IC- 2000H	IC- 281H	IC-229E	IC-228 E/H	TM 702 E	TM 251E
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Voll duplex Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	144-146 0,5 A 10 A 2	144-146 0,8 A 10,5 A 3	144-146 0,8 A 10,5 A 3	144-146 0,5 A 10,5 A 4	144-146 0,45 A 6 A, 9,5 A (H) 2	144-146 0,6 A 8 A 3	144-146 0,6 A 11 A 3
HF-Leistung W [3] 13,8 V: max/min Empfindlichkeit µV [4] im Subband Kanalraster kHz	45 W / 5 W < 0,25 µV 5-10-12,5-20-25	50 W < 0,16 µV 5-10-12,5-15-20-25-30-50	50 / 5 W < 0,16 µV < 0,20 µV 5-10-12,5-15-20-25-30-50	25 W / 1 W < 0,16 µV 5-10-12,5-20-25-1 MHz	25 W (E), 45 W (H) < 0,18 µV 5-10-15-20-25	25 W < 0,16 µV xxx wählbar	50 W < 0,16 µV < 0,16 µV 5-10-12,5-15-20-25
OTSS DTMF CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	Opt. - 21 x	Opt. - 60	Opt. - 60	Opt. - 20	Opt. - 20	Opt. opt. Dpt. x 20 x	Opt. - 41 x
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	140 x 40 x 160 1250	150 x 50 x 151 1200	140 x 40 x 171 930	140 x 40 x 155 1000	140 x 50 x 159 850 / 1100	140 x 40 x 200 1400	140 x 40 x 160 1000
Bemerkungen			PR, RX 430-440 MHz			Subb.-RX 430 - 440	Subb.-RX 430 - 440
Markteinführung		1995	1994	1990	1989		

70/70cm MOBILE TRANSCEIVER









70 cm Mono	C-4208D	DR-430 E	DTR-192	FT-7400 H	FT-7200	FT-712RH	IC-481 H
 ICOM STANDARD							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Voll duplex Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	430 - 440 - 0,5 A 11 A 2	430 - 440 - 0,8 A 10,5 A 2	430 - 440 - X 3 A 2	430 - 440 - 0,6 A 8 A 3	430 - 440 - 0,7 A 10 A 3	430 - 440 - 0,5 A 10 A 2	430 - 440 - 0,8 A 10,5 A 3
HF-Leistung W [3] 13,8 V: max/min Empfindlichkeit μV [4] im Subband Kanalraster kHz	45 W / 3 W < 0,2 μ V < 0,25 μ V 5-10-12,5-15-20-25-30-50-100-1 M	35 W / 5 W - 14 dB μ 5-10-12,5-15-20-25	10 / 1 W 0,19 μ V 12,5-25-37,5-50	35 W < 0,2 μ V X	35 W / 5 W < 0,2 μ V 5-10-12,5-20-25-50	35 W / 3 W < 0,25 μ V 5-10-12,5-20-25	35 W < 0,13 dB 5-10-12,5-20-25-30-50
DTSS DTMF CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	Opt. Opt.	Opt. mit DTMF-Micro Opt. Decoder	- - - - - 20 + 1	- - Opt. Decoder - - 31 1	- - Opt. Decoder - - 50	- - Opt. - - 20	X • • X • 60 X
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	140 x 30 x 167 750	140 x 40 x 155 860	140 x 50 x 182 1500	160 x 50 x 180 X	140 x 40 x 160 1250	140 x 40 x 160 1250	140 x 40 x 171 960
Bemerkungen	9K6, Subb	100 Mem. als Option	PR = 19200 bd + TNC				PR, Sub.-RX 144-146
Markteinführung	1993	1994	1995				1994





70 cm Mono	IC-449E	MZ-43P (DENPA)	TM-451 E	TM-441 E	23 cm Montb	FT-912R
 ICOM KENWOOD						
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Voll duplex Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	430 - 440 0,5 A 9,5 A 4	430 - 440 0,4 A 9,5 A 4	430 - 440 0,6 A 10 A 3	430 - 440 X X X		1240 - 1300 0,5 A 5 A X
HF-Leistung W [3] 13,8 V: max/min Empfindlichkeit μV [4] im Subband Kanalraster kHz	35 W < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25-30-50	35 W < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25-1M	35 W < 0,16 μ V < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25	45 W X 5-10-12,5-15-20-25		10 W / 1 W < 0,25 μ V 5-10-12,5-20-25
DTSS DTMF CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	Opt. • X X 20 Mike-Taste	20	• Opt. • X • 41 X	X X X X 30 Minuten X X		- - Opt. - - 21 X
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	140 x 40 x 155 1000	140 x 40 x 140 1000	140 x 40 x 160 1000	X X		140 x 40 x 160 1250
Bemerkungen		MZ-22 für 144 - 146	Subb.-RX 144 - 146			
Markteinführung	1991					

Duo-Bänder	C-5718D	C-5608D	DR-610E	DR-599E	DR-590E	DR-570E	DR-510E
STANDARD							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Voll duplex	144-146,430-440	144-146,430-440	144-146,430-440	144-146,430-440 Crossband	144-146,430-440 Crossband	144-146,430-440	144-146,430-440
Stromaufnahme RX [1]	0,9 A	x	1,2 A	0,8 A	0,8 A	x	x
Stromaufnahme TX [2]	11 A	x	11,5 A	10,5 A	10,5 A	x	x
Leistungsstufen HF	3	x	3	3	3	x	x
HF-Leistung W [3] 13,8 V: max/min	50/3 W, 40/3 W (UHF)	50 W, 40 W (UHF)	50/5 W, 35/5 W (UHF)	45/5 W, 35/4 W (UHF)	45/5 W, 35/4 W (UHF)	45 W, 35 W (UHF)	45 W, 35 W (UHF)
Empfindlichkeit µV [4] im Subband	< 0,15 µV < 0,2 µV	< 0,16 µV	< 0,16 µV • 16 dBµ	< 0,16 µV < 0,16 µV	< 0,16 µV < 0,16 µV	x	x
Kanalraster kHz	5-10-12,5-15-20-25-30-50-100	5-10-12,5-25-50	5-10-12,5-15-20-25	5-10-12,5-15-20-25	5-10-12,5-15-20-25	5-10-12,5-20-25	5-10-12,5-20-25
DTSS		x	•	•	•	x	x
DTMF	Opt.	x	Opt.	•	•	x	x
CTCSS	Opt.	x	Opt.	Dpt.	Opt.	x	x
ABS [5]	x	x	x	x	x	x	x
APO [6]	x	x	x	x	x	x	x
Memories	40 (200)	20 + 20	120 +	28 + 10	28 + 10	10 + 10	14
Remote [7]	exclusiv	x	Opt.	Opt.	Opt.	x	x
Abm. [8] B x H x T (mm)	140 x 40 x 135	150 x 50 x 210	140 x 40 x 162	150 x 50 x 178	150 x 50 x 178	x	x
Masse netto (Gramm)	1000	2000	1100	1500	1500	x	x
Bemerkungen	9k6, AM (Flugfunk)		9k6, LCD-Pan.-Monit.	9k6, Funk-Remote	9k6, Funk-Remote		
Markteinführung	1993		1995				

















Duo-Bänder	DR-150E	FT-8500	FT-6200	FT-5200	FT-5100	IC-3230 H	IC-3210E
D ICOM							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Voll duplex	144-146,430-440	144-146,430-440	144-146,1240-1300	144-146,430-440	144-146,430-440	144-146,430-440	144-146,430-440
Stromaufnahme RX [1]	0,6 A	1 A	0,6 A	0,6 A	0,6 A	1,2 A	0,5 A
Stromaufnahme TX [2]	10 A	11,5 A (VHF), 9 A (UHF)	9 A	11,5 A	11,5 A (VHF), 9 A (UHF)	10,3 A	7,6 A
Leistungsstufen HF	3	3	2	2	2	3	2
HF-Leistung W [3] 13,8 V: max/min	50 W / 10 W	50 W, 35 W (UHF)	35 W, 10 W (SHF)	50 W, 35 W (UHF)	50 W, 35 W (UHF)	45/5 W, 35/5 W (UHF)	25 W / 5 W
Empfindlichkeit µV [4] im Subband	-16 dBµ -10 dBp	< 0,18 µV < 0,25 µV	< 0,16 µV	< 0,16 µV	< 0,16 µV	< 0,16 µV	< 0,18 µV
Kanalraster kHz	5-10-12,5-15-20-25-30-50	5-10-12,5-15-20-25-50	5-10-12,5-15-20-25-50	5-10-12,5-15-20-25-50	5-10-12,5-15-20-25-50	5-10-12,5-15-20-25-1 MHz-10 MHz	12,5-25
DTSS			Dpt.	Opt.		x	x
DTMF	Opt. DTMF-Micro						•
CTCSS	Opt. Decoder	Dpt. Decoder	Opt. Decoder	Dpt. Decoder	Opt. Decoder		•
ABS [5]	x	•	x	x	x	x	x
APO [6]	x	•	x	x	x	x	x
Memories	100	110	34	34	94	36	20 + 20
Remote [7]	Opt.	•	x	-		DTMF-Mike	x
Abm. [8] B x H x T (mm)	140 x 40 x 129	140 x 40 x 160	140 x 40 x 155	140 x 40 x 155	140 x 40 x 155	140 x 40 x 155	140 x 50 x 180
Masse netto (Gramm)	800	1100	1000	1000	1000	1250	1700
Bemerkungen	9k6, LCD-Pan.-Monit.	9k6			9k6		
Markteinführung	1995					1992	1989









VHF/UHF-MOBILTRANSCEIVER









Duo-Bänder	IC-2700H	IC-2500E	IC-2410E/H	IC-2400E	IC-2350H	IC-2340H	TM 742E
 KENWOOD							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Voll duplex Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	144 - 146, 430 - 440 1,2 A 12,0 A / 1,5 A 3	430 - 440, 1240-1300 1,0 A 10,5 A, 6,6 A 2	144 - 146, 430 - 440 1,2 A 10,5 A 3	144 - 146, 430 - 440 1 10,5 A 2	144 - 146, 430 - 440 1,2 A 11,5 A 3	144 - 146, 430 - 440 1,2 A 10,5 A 3	144 - 146, 430 - 440 1,2 A 11,5 A 3
HF-Leistung W [3] 13,8 V: max/min Empfindlichkeit μ V [4] im Subband Kanalraster kHz	50 W, 35 W (UHF) < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25-30-50	35 W, 10 W (SHF) < 0,18 μ V, 0,22 (SHF) 12,5 oder 25 kHz	25 W / 45, 35 W (H) < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25-1 MHz-10 MHz	5/45 W, 5/35 W (UHF) < 0,18 μ V 12,5-25	50 W, 35 W (UHF) < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25-30-50	45 W, 35 W (UHF) < 0,16 μ V 5-10-12,5-20-25-30-50	50 W, 35 W (UHF) < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25
DTSS DTMF CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Aemote [7]	. . . x . 128 Infrarot-Mike	. . . x . 42 .	. . . . . 18 DTMF-Mike (optional)	x . . . x x 40 -	. . . . x . 110 Mike-Taste	. . . . x . 110 DTMF-optional	. . . . x . 101 x
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	140 x 40 x 177 1450	150 x 50 x 195 1800	140 x 40 x 175 1350	150 x 50 x 195 1700	140 x 40 x 204 1200	140 x 40 x 160 1300	150 x 50 x 175 1500
Bemerkungen							Subband-RX
Markteinführung	1994	1989	1991	1989	1995	1994	1992









Duo-Bänder	TM 733E	Tri-Bänder	IC-D100H
 KENWOOD			
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Voll duplex Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	144 - 146, 430 - 440 1,2 A 11,5 A 3		144 - 146, 430 - 440 und 1240-1300 1,2 A 10,5 / 6,5 A 3
HF-Leistung W [3] 13,8 V: max/min Empfindlichkeit μ V [4] im Subband Kanalraster kHz	50 W, 35 W (UHF) < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25		50 W / 35 W / 10 W < 0,16 μ V 5-10-12,5-15-20-25-30
DTSS DTMF CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	. x x x x 7/2 x		x 342 DTMF-Mike
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	140 x 40 x 153 1100		140 x 50 x 194 2050
Bemerkungen	91k6, Subband-RX		
Markteinführung	1994		1993









Allgemeine Daten der Mobilgeräte	KENWOOD YAESU		ICOM	ALINCO	STANDARD
	Spannung	13,8 V	13,8 V	13,8 V	13,8 V	13,8 V
Minus an	Masse	Masse	Masse	Masse	Masse
Antennen-Impedanz	50 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω
Sender					
Modulationsart	FM	FM	FM	FM	FM
TX-Modulation	Reaktanz	Reaktanz	Reaktanz	Reaktanz	Reaktanz
Mikrofon-Impedanz	0,5 k Ω	2 k Ω	0,6 k Ω	2 k Ω	0,6 k Ω
max. Hub	\pm 5 kHz	\pm 5 kHz	\pm 5 kHz	\pm 5 kHz	\pm 5 kHz
Tonruf 1750 Hz (intern)	ja	ja	ja	ja	ja
Relaisablage (intern)	ja	ja	ja	ja	ja
Empfänger					
Konzept Doppelsuper	ja	ja	ja	ja	ja
NF-Ausgangsimpedanz	8 Ω	4 - 8 Ω	8 Ω	8 Ω	8 Ω
NF-Ausgangsleistung (W)	>2	1 - 3	>2	>2	>2
Quelchempfindl. (μ V)	<0,1	<0,16	<0,15	<0,1	<0,1
ZF-Selektivität (-6 dB)	12 kHz	12 kHz	12 kHz	12 kHz	12 kHz
ZF-Selektivität (-40 dB)	28 kHz	28 kHz	28 kHz	30 kHz	30 kHz
Betriebstemperatur (°C)	-20 / +60	-20 / +60	-10 / +60	x	x
Sonstiges	IKENWOOD YAESU				
	Geräte mit einem E im Suffix kennzeichnen die Europa-Variante. Geräte mit dem Suffix A haben keinen eingebauten Tonruf 1750 Hz sowie einen Frequenzbereich von 144 - 148 MHz und 430 - 450 MHz, die Relaisablage beträgt 5 MHz. Der Suffix B kennzeichnet den Frequenzbereich 144 - 146 und 430 - 440 MHz, der Tonruf 1750 Hz ist eingebaut, die Relaisablage beträgt 7,6 MHz (bei Suffix C 1,6 MHz)				
	ICOM ALINCO				
	Geräte mit einem E im Suffix kennzeichnen die Europa-Variante. Geräte mit einem E im Suffix kennzeichnen die Europa-Variante (T ist die US-Variante mit anderen Frequenzbereichen).				














2nMbno	RL-102	RL-103	DJ-S1E (F1E)	DJ-G1E	DJ-180E	DJ-190E	DJ-191E
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX)	144-146	144-146	144-146	144-146	144-146	144-146	144-146
Empfang im Subband	x	x	25 mA	430-440	-	-	-
Stromaufnahme RX [1]	x	x	1,4 A	25mA	25 mA	24 mA	24 mA
Stromaufnahme TX [2]	x	x	1,4 A	1,6 A	1,5 A	1,5 A	1,5 A
Leistungsstufen HF	3	3	3	3	2	2	1
HF-Leistung W [3]	5/0,15	5/0,15	5/0,1	5/0,2	5/0,4	5/0,4	5/0,4
12 V; max/min			2/0,1	1,5/0,2	2/0,4		
f, z V; max/min	0,16	0,16	<0,25	0,14	-0,16 dBμ	-16 dBμ	-16 dBμ
Empfindlichkeit μV [4]			-	0,16	-	-	-
(im Sub-Band)	5-10-12,5-20-25-50	5-10-12,5-20-25-50	5-10-12,5-15-20-25	5-10-12,5-15-20-25-30	5-10-12,5-15-20-25	5-10-12,5-15-25-30	5-10-12,5-15-25-30
Kanalraster kHz							
DTSS / DTMF / CTCSS	- / • / -	Opt. / Opt. / x	Opt. / Opt. / Opt.	• / • / Opt.	• / Opt. / Opt.	• / • / Opt.	• / • / Opt.
ABS [5]	•	x	•	•	•	•	•
APO [6]	•	x	-	•	•	•	•
Memories	2 x 20	2x20	40	30	10	40	41
Remote [7]	-	-	-	-	-	-	-
Abm. [8] B x H x T (mm)	152 x 63 x 34	152 x 63 x 34	53 x 110 x 40	50 x 116 x 37	58 x 132 x 33	57 x 151 x 27	57 x 151 x 27
Masse netto (Gramm)	300	300	385 (400)	360	365	3150	3150
Bemerkungen	135-174MHz	135 - 174 MHz	DJ-F1Eincl. DTMF + CTCSS	mit Panorama-Monitor Crossband			
Markteinführung						1995	1995
2nMbno	IC-2GXE	IC-2GX1ET	IC-P2E	IC-P2ET	IC-2SE	IC-S21E	IC-T21E
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX)	1144-146	144-146	144-146	144-146	144-146	144-146	144-146
Empfang im Subband	-	-	-	-	-	-	<130-440
Stromaufnahme RX [1]	35 mA	35mA	16mA	16mA	16 mA	8 mA	8 mA
Stromaufnahme TX [2]	2A	2 A	1,5 A	1,5 A	1,2 A	1,8 A	1,8 A
Leistungsstufen HF	2	2	4	4	4	5,	5
HF-Leistung W [3]	7/1	7/1	5/0,5	5/0,5	5/0,5	6/0,015	6/0,015
12 V; max/min	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,18	<0,16	<0,16
Empfindlichkeit μV [4]	-	-	-	-	-	-	<0,22
(im Sub-Band)	5-10-12,5-15-210-25-30-50	5-10-12,5-15-210-25-30-50	5-10-12,5-15-20-25-30-50	5-10-12,5-15-20-25-30-50	5-10-12,5-20-25-50-100-1M	5-10-12,5-15-20-25-30-50	5-10-12,5-15-20-25-30-50
Kanalraster kHz							
DTSS / DTMF / CTCSS	- / - / Opt.	Opt. / Opt. / •	- / - / -	- / Opt. / Opt.	Opt. / Opt. / Opt.	- I-I Opt.	- / - / Opt.
ABS [5]	•	•	-	•	•	•	•
APO [6]	-	-	-	-	-	-	-
Memories	40	40	100	100	48	100	100
Remote [7]	-	-	-	-	-	-	-
Abm. [8] B x H x T (mm)	57 x 125 x 35	57 x 125 x 35	49 x 105 x 39	49 x 105 x 39	49 x 104 x 33	54 x 111 x 36	54 x 111 x 36
Masse netto (Gramm)	355	3135	280	280	270	315	315
Bemerkungen			IC-P2ET optionell für DTMF + CTCSS		IC-2SETincl. DTSS + DTMF	keine Multi- funktionen	
Markteinführung	1993	1993	1991	1991	1989/93	1994	1994









2mBno	IC-2SET	IC-2IE	C-108	C-168S	C-188S	TH-22E	TH-28E
KENWOOD  STANDARD ICOM							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Empfang im Subband Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	144 - 146 18mA 1,5 A 4	144- 148 16 mA 1,4 A 4	100 - 180, 144 - 146 6 mA 0,2 A 1	144- 148 12 mA 1,0 A 3	144 - 146 50 - 200, 300 - 400 12 mA 1,2 A 3	144 - 146 6 mA 1,4 A 3	144- 148 430 - 440 7mA 1,4 A 4
HF-Leistung W [3] 12 V; max/min Empfindlichkeit μ V [4] im Subband Kanalraster kHz	5/0,5 <0,18 5-10-12,5-20- 25-50-100-1M	5/0,02 <0,18 5-10-12,5-15- 20-25-30-50	0,16 5-10-12,5-50	2/0,35 <0,158 5-10-12,5-15-20-25- 50-100	5/0,15 <0,158 5-10-12,5-20-25	5/0,05 <0,16 5-10-12,5-15-20-25	5/0,02 <0,16 <0,32 5-10-12,5-15-20-25
DTSS / DTMF / CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	• 1/Opt. 48	- / - / Opt. 100	- / - / - 20	- / • / Opt. 40	• / • / Opt. 200 40	x / Opt. / Opt. 40	• / • / Opt. 40
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	49 x 103 x 33 270	58 x 91 x 30 260	58 x 80 x 25 130	47 x 120 x 31 290	58 x 122 x 33 280	56 x 117 x 25 290	50 x 116 x 38 330
Bemerkungen	IC-2SET incl. DTSS + DTMF	keine Multifunktionen	AM im Flugfunkband	AM im Flugfunkband	AM im Flugfunkband	Timer	Halb-Duplex, Timer, Paging
Markteinführung	1989	1992	1993	1990	1991		









2mBno	FT-11	FT-23	FT-26	FT-411	FT-415	FT-416	FT-10R
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Empfang im Sub-Band Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	144 - 146 16 mA 1,5 A 4	144- 148 19 mA 1,5 A 2	144- 148 19 mA 1,5 A 4	144- 148 7 mA 1,3 A 2	144- 148 8 mA 1,5 A 4	144 - 146 8 mA 1,5 A 4	144- 148 13mA 1,2 A 4
HF-Leistung W [3] 12 V; max/min 7,2 V; max/min Empfindlichkeit μ V [4] (im Sub-Band) Kanalraster kHz	5 (9,6 V) / 0,3 1,5 (4,8 V) / 0,3 0,16 5-10-12,5-15- 20-25-50	5/0,5 2,5/0,5 <0,25 12,5-25	5/0,5 2/0,5 <0,158 5-10-12,5-15-20-25	5/0,5 2,5/0,5 <0,158 5-10-12,5-20-25	5/0,5 2/0,5 <0,158 5-10-12,5-15- 20-25	5/0,5 2/0,5 <0,158 5-10-12,5-15- 20-25	5/0,1 2,5/0,1 <0,16 5-10-12,5-15-20- 25-50
DTSS / DTMF / CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	• / • / Opt. Decoder 150	- / Opt. / Opt. 10	• / • / Opt. Decoder 53	- / • / Opt. Decoder 49	• / • / Opt. Decoder 41	• / • / Opt. Decoder 41	• / • / • 30/99
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	57 x 102 x 26 280	55 x 133 x 32 430	55 x 116 x 33 380	55 x 139 x 32 380	55 x 116 x 33 380	55 x 116 x 33 380	57 x 99 x 30 325
Bemerkungen	Paging		Paging	V.OX, Paging	V.OX, Paging	V.OX, Paging	ARIS, Paging, Militarnorm
Markteinführung							








70cm Mono	RL 402	DJ-480E	C-408	C-468S	C-488S	IC-P4E	IC-P4ET
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Empfang im Sub-Band Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	430 - 440 - x x 3	430 - 440 - <30 mA x :	430 - 440 - 6 mA 0,2 A 1	430 - 440 - 12 mA 1,3 A 3	430 - 440 400 - 500,800 - 1000 12 mA 1,2 A 3	430 - 440 - 19 mA 1,8 A 4	430 - 440 - 19 mA 1,8 A 4
HF-Leistung W [3] 12 V: max/min 7,2 V: max/min Empfindlichkeit μ V [4] (im Sub-Band) Kanalraster kHz	5/0,15 - 0,16 μ V - 5-10-12,5-20-25-50	3,5/x 1,5/x <0,16 - 5-10-12,5-15-20-25	max 0,23 0,16 - 5-10-12,5-20-25-50	5/0,35 1,5/0,35 (3,5V) 0,158 - 5-10-12,5-15-20-25-50-100	5/0,15 2,5/0,15 <0,16 - 5-10-12,5-20-25	5/0,5 x <0,16 - 5-10-12,5-15-20-25-30-50	5/0,5 x <0,16 - 5-10-12,5-15-20-25-30-50
DTSS /DTMF /CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	- / - / - . . 2 x 20 -	Opt. / Opt. / Opt . . 10 -	- / - / - . . 20 -	● / Opt. . . 40 -	● / Opt. . . 200 -	Opt. / Opt. / Opt . . 100 -	Opt. / Opt. / Opt. . . 100 -
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	152 x 63 x 34 300	58 x 132 x 33 340	58 x 80 x 25 130	47 x 120 x 31 290	58 x 122 x 33 280	49 x 105 x 39 280	49 x 105 x 39 280
Bemerkungen		Display wahlweise Freq. o. Kanal					
Markteinführung			1992	1990	1991	1991	1991

70cm Mono	IC-4 IE	IC-4SE	IC-4 SET	IC-S41E	IC-T41E	TH-42 E	TH-48 E
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Empfang im Sub-Band Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	430 - 440 - 18 mA 1,4 A 4	430 - 440 - 19 mA 1,6 A 4	430 - 440 - 19 mA 1,6 A 4	430 - 440 - 8 mA 1,8 A 5	430 - 440 144 - 146 8 mA 1,8 A 5	430 - 440 - 8 mA 1,8 A 5	430 - 440 144 - 146 7 mA 1,6 A 4
HF-Leistung W [3] 12 V: max/min 7,2 V: max/min Empfindlichkeit μ V [4] (im Sub-Band) Kanalraster kHz	5/0,02 x <0,18 - 5-10-12,5-15-20-25-30-50	>5/0,5 x <0,18 - 5-10-12,5-20-25-50-100-1M	>5/0,5 x <0,18 - 5-10-12,5-20-25-50	6/0,015 x <0,16 - 5-10-12,5-15-20-25-30-50	6/0,015 x <0,16 <0,22 - 5-10-12,5-15-20-25-30-50	5/0,03 2,5/0,03 <0,18 - 5-10-12,5-15-20-25	5/0,02 2/0,02 <0,18 <0,32 - 5-10-12,5-15-20-25
DTSS /DTMF /CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	- / - / Opt. . . 100 -	- / Dpt. / Opt . - 48 -	- / - / Opt . - 48 -	/ - / Opt. . . 100 -	- / - / Opt . . 100 -	x / Opt. / Opt. . . 40 -	● / - / Opt . . 40 Option
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	58 x 91 x 30 260	49 x 104 x 33 270	49 x 103 x 35 270	54 x 111 x 36 315	54 x 111 x 36 315	56 x 117 x 25 290	50 x 116 x 38 330
Bemerkungen		Paging	Paging	keine Multi-Funktionen	keine Multi-Funktionen	Timer	Halb-Duplex, Timer, Paging
Markteinführung	1992	1989	1989	1994	1994		

70 cm Mband	FT-41	FT-73	FT-76	FT-811	FT-815	FT-816	FT-40R
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Empfang im Sub-Band Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	430 - 440 15 mA 1,2 A 4	430 - 440 19 mA 1,6 A 1	430 - 440 20 mA 1,5 A 4	430 - 440 7 mA 1,3 A x	430 - 440 8 mA 1,6 A 4	430 - 440 9 mA 1,5 A 4	430 - 440 13 mA 1,5 A 4
HF-Leistung W [3] 12 V: max/min 7,2 V: max/min Empfindlichkeit µV [4] (im Sub-Band) Kanalrastrer kHz	3,5 (9,6 V) / 0,2 <0,177 5-10-12,5-15- 20-25-50	5/0,5 2/0,5 <0,25 12,5-25	5/0,5 1,5/0,5 <0,158 5-10-12,5-15- 20-25	5/x 2/x <0,158 x	5/0,5 1,5/0,5 <0,158 5-10-12,5- 15-20-25	5/0,02 1,5/0,5 <0,158 5-10-12,5- 15-20-25	5/0,1 25/0,1 <0,18 10-12,5-20-25-50
DTSS / DTMF / CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	• / • / Opt. Decoder • 150 -	• / Opt. / Opt. • 10 -	• / • / Opt. Decoder • 53 -	- / • / Opt. Decoder • 49 -	x / • / Opt. Decoder • 41 -	• / • / Opt. Decoder • 41 -	• / • / • • 30/99 -
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	57 x 102 x 26 280	55 x 133 x 32 430	55 x 116 x 33 360	55 x 139 x 32 380	55 x 116 x 33 430	55 x 116 x 33 380	57 x 99 x 30 325
Bemerkungen	Paging		Paging	VOX, Paging	Paging	Paging, VOX	ARTS, Paging, Militärnorm
Markteinführung							
123 cm Mband	IC-12GE	TH-55E	FT-911				
 				Allgemeine Daten der Kenwood-Handies Sendart FM (F3E); Betriebstemperatur -20° bis +60°C; Antennenimpedanz 50 Ohm; Mikrofonimpedanz 2 kΩ; Sendermodulation Reaktanzmod.; Hub max. ±5 kHz; Empfängerkonzept Doppelsuperhet; Squelchempfindlichkeit <0,1 µV; NF-Ausgangsleistung >200 mW; Selektivität 12 kHz/-6 dB, 28 kHz/-40 dB, Tonruf 1750 Hz und Relaisablage eingebaut. Geräte mit einem E im Suffix kennzeichnen die Europa-Variante.			
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Stromaufnahme RX [1] Stromaufnahme TX [2] Leistungsstufen HF	1240 - 1300 20 mA 0,9 A 2	1258-1300 5 mA 1,0 A 2	1240-1300 11 mA 0,9 A 2	Allgemeine Daten der YAESU-Handies Sendart FM (G3E); Betriebstemperatur -20° bis +60°C; Antennenimpedanz 50 Ω; Mikrofonimpedanz 2 kΩ; Sendermodulation Reaktanzmod.; Hub max. ±5 kHz; Empfängerkonzept Doppelsuperhet; Squelchempfindlichkeit ca. 0,16 µV; NF-Ausgangsleistung >250 mW; Selektivität 12 kHz/-6 dB, 28 kHz/-40 dB, Relaisablage eingebaut. Geräte mit dem Suffix A haben keine eingebauten Tonruf 1750 Hz sowie einen Frequenzbereich 144 - 148 MHz und 430 - 450 MHz, die Relaisablage beträgt 5 MHz. Der Suffix B kennzeichnet den Frequenzbereich 144 - 146 MHz und 430 - 440 MHz, der Tonruf 1750 Hz ist eingebaut, die Relaisablage beträgt 7,6 MHz. Bei C ist der Frequenzbereich und Tonruf wie bei B, aber die Relaisablage 1,6 MHz.			
HF-Leistung W [3] 12 V: max/min Empfindlichkeit µV [4] Kanalrastrer kHz	1/0,1 <0,25 12,5	1/0,1 <0,25 x	1/0,1 <0,2 bzw. -8 dBµ 10-12,5-20-25	Allgemeine Daten der ICOM-Handies Sendart FM (F3E); Betriebstemperatur -10° bis +60°C; Antennenimpedanz 50 Ω; Mikrofonimpedanz typabhängig 1 oder 2 kΩ; Sendermodulation Reaktanzmod.; Hub max. ±5 kHz; Empfängerkonzept Doppelsuperhet; Squelchempfindlichkeit <0,15 µV; NF-Ausgangsleistung >200 mW; Selektivität 12 kHz/-6 dB, 28 kHz/-40 dB, Tonruf 1750 Hz und Relaisablage eingebaut. Geräte mit einem E im Suffix kennzeichnen die Europa-Variante, das A steht für die US-Variante mit einem anderen Frequenzbereich.			
DTSS / DTMF / CTCSS ABS [5] APO [6] Memories Remote [7]	- / - / Opt. • - 10 -	- / - / Opt. • • 14 -	• / • / Opt. Decoder • 41 -	Allgemeine Daten der ALINCO-Handies Sendart FM (F3E); Betriebstemperatur -20° bis +60°C; Antennenimpedanz 50 Ω; Mikrofonimpedanz 2 kΩ; Sendermodulation Reaktanzmod.; Hub max. ±5 kHz; Empfängerkonzept Doppelsuperhet; Squelchempfindlichkeit <0,1 µV; NF-Ausgangsleistung >200 mW; Selektivität 12 kHz/-6 dB, 30 kHz/-60 dB, Tonruf 1750 Hz und Relaisablage eingebaut.			
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	65 x 130 x 35 450	58 x 158 x 30 4150	55 x 126 x 32 550	Allgemeine Daten der STANDARD-Handies Sendart FM (F3E); Antennenimpedanz 50 Ω; Mikrofonimpedanz 600 Ω; Sendermodulation Reaktanzmod.; Hub max. ±1 kHz; Empfängerkonzept Doppelsuperhet; Squelchempfindlichkeit <0,1 µV; NF-Ausgangsleistung >200 mW (C-108/408 100 mW); Selektivität 12 kHz/-6 dB, 30 kHz/-60 dB, Tonruf 1750 Hz und Relaisablage eingebaut.			
Bemerkungen	RIT, Versatzfreq., programmierbar, digitaler Squelch	RIT ±5 kHz, Offset variabel, TCXO	VOX, Paging				
Markteinführung	1989						

Duo-Bandnr	DJ-580E	DJ-5GE	C-116S	C-178E	C-478E	C-558S	C-628S
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Stromaufn. RX [1] VHF/UHF Stromaufn. TX [2] VHF/UHF Leistungsstufen HF	144-146 430-440 zus. 70 mA 1,4/1,4A 3	144-146 430-440 zus. 85 mA 1,4/1,5A 3	144-146 430-440 (TX 20 mW) 11 mA 1,2A 3	144-146 430-440 15/17 mA 1/0,07A 4/UHF1	430-440 144-146 15/17 mA 1,3/0,7A 4NH F 1	144-146 430-440 17/18 mA 1,2/1,3A 3	430-440 1260-1300 19/23 mA 1,3/0,48 3/SHF 2
HF-Leistung W [3] VHF 12 V: max/min VHF 7,2 V: max/min UHF 12 V: max/min UHF 7,2 V: max/min Empfindl. µV [4] VHF/UHF Kanalaraster kHz VHF/UHF	5,8/0,3 x 6,2/0,3 x 0,13/0,16 (10 dB) 5-10-12,5-20-25	5/x 3,5/x 5/x 3/x <0,16/<0,15 dBµ 5-10-12,5-20-25-1 M	5/0,02 bei 4,8 V x x x <0,16/<0,16 5-10-12,5-15-20-25-50	5/0,05 2/0,05 x x x x	0,05 5/0,05 2/0,05 x x x x	5/0,35 2,5/0,35 4,5/0,35 4,5/0,35 x x x x	1/0,3 1/0,3(SHF) 5/0,3 5/0,3 x x x x
Freq.-Anzeige Dual Sonstige Anzeigen u. a. Geb. Regler VHF/UHF DTSS /DTMF /CTCSS ABS [5] / APO[6] Memories Remote [7]	• CH: S; PWR NF: Squelch • / • / Opt. • / • je 80 -	• CH: S; PWR NF: Squelch • / • / Opt. • / • je 80 -	Main + Sub CH: S; PWR • / • / Opt. • / • 100 -	Main (Sub im Menü) CH: S; SWR; Batt • / • / Opt. • / • 40 -	Main (Sub im Menü) CH: S; SWR; Batt • / • / Opt. • / • 40 -	• CH: S; PWR NF: Squelch • / • / Opt. • / • je 20 -	• CH: S; PWR NF: Squelch • / • / Opt. • / • je 10 -
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	58 x 140 x 33 410	63 x 155 x 31,5 350	50 x 90 x 38 325	47 x 120 x 34 320	47 x 120 x 34 320	55 x 130 x 31 355	55x1 57x32 450
Bemerkungen	Voll-Duplex, Paging	Paging		Uhr, Timer, Paging	Uhr, Timer, Paging	Paging	RIT für SHF
Markteinführung		1995	1994	1994	1994	1992	1991





Duo-Bande nr	C-416S	IC-508	IC-24ET	IC-W21E	IC-W21ET	IC-X2E	IC-Z1E
							
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Stromaufn. RX [1] VHF/UHF Stromaufn. TX [2] VHF/UHF Leistungsstufen HF	430-440 144-146 (TX 20 mW) 11 mA 1,2 A 3	144-146 430-440 11/11 mA 0,28/0,28 A 1	144-146 430-440 16/16 mA 1,3/1,6 A 2	144-146 430-440 15/20 mA 1,3/1,5 A 5	144-146 430-440 15/20 mA 1,3/1,5 A 5	430-440 1240-1300 20/20 mA 1,8/(1,3)A 4 / SHF 2	144-146 430-440 23/25 mA 1,3/1,8 A 3
HF-Leistung W [3] VHF 12 V: max/min UHF 12 V: max/min Empfindl. µV [4] VHF/UHF Kanalaraster kHz VHF/UHF	5/0,02 (4,8 V) x x x 5-10-12,5-15-20-25-50	280 mV (3 V) x x x 5-10-12,5-15-20-25-30-50	5/0,5 x x x 5-10-12,5-15-20-25-50-100-1 M	5/0,015 x x x 20-25-30-50	5/0,015 x x x 20-25-30-50	1/0,15 SHF 5/0,5 x x 20-25-30-50	5/0,015 5/0,015 x x 20-25-30-50
Freq.-Anzeige Dual Sonstige Anzeigen u. a. Getr. Regler VHF/UHF DTSS /DTMF /CTCSS ABS [5] / APO[6] Memories Remote [7]	Main + Sub CH: S; PWR - • / • / Opt. • / • 100 -	Main CH - - / - / - • / • je 60 -	• CH; S; PWR - • / • / Opt. • / • je 40 -	• CH; S; PWR NF; Squelch • / • / Opt. • / • je 32 -	• CH; S; PWR NF; Squelch • / • / Opt. • / • je 32 -	• CH; S; PWR NF; Squelch x x / Opt. • / • je 30 -	• diverse NF; Squelch • / • / Opt. • / • 46 -
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	50 x 90 x 38 325	64 x 95 x 29 160	52 x 137 x 35 x	57 x 125 x 35 390	57 x 125 x 35 390	54 x 154 x 38 455	57 x 125 x 36 380
Bemerkungen			Voll-Duplex	Voll-Dupl., Monoband	Voll-Dupl., Monoband	Voll-Dupl., Monoband	Voll-Dupl., Monoband
Markteinführung	1994	1995		1993	1993	1992	1995

Duo-Bander	IC-W31 E	IC-X21 ET	FT-470 (B,C)	FT-530	FT-51 R	TH-79 E
KENWOOD  ICOM						
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Stromaufn. RX [1] VHF/UHF Stromaufn. TX [2] VHF/UHF Leistungsstufen HF	144 - 146 430 - 440 23/25 mA 1,3/1,8 A 3	4 3 0 - 4 4 0 1240-1300 20 mA 1,6 A/0,9 A 5/4 (SHF)	144 - 146 430 - 440 7 mA 1,3 A x	144-146 430-440 <17 mA <1,6 A 4	144 - 146 430 - 440 17/16 mA 1,6/1,9 A 5	144-146 430 - 440 10/12 mA 1,3/1,8 A 3
HF-Leistung W [3] VHF 12 V: max/min VHF 7,2 V: max/min UHF 12 V: max/min UHF 7,2 V: max/min Empfindl. µV [4] VHF/UHF Kanalraster kHz VHF/UHF	5/0,015 x x x <0,16/s.u. 5-10-12,5-15- 20-25-30-50	5/0,015 > 1/0,15 (SHF) > <0,16 5-10-12,5-15- 20-25-30-50	5/x 2,3/x 5/x 1,5/x 0,158 bzw. -10 dBµ 5-10-12,5-20-25	5/0,5 2/05 5/0,5 1,5/0,5 <0,18 5-10-12,5- 15-20-25-50	5/0,02 (9,6 V) 2/0,02 (4,8 V) 5/0,02 (9,6 V) 1,5/0,02 (4,8 V) <0,158/0,18 5-10-12,5-15- 20-25-50	5/0,03 2,7/0,03 5/0,03 2/0,03 <0,16/<0,18 5-10-12,5-15-20-25
Freq.-Anzeige Dual Sonstige Anzeigen u. a. Getr. Regler VHF/UHF DTSS /DTMF /CTCSS ABS [5]/APO [6] Memories Remote [7]	• diverse NF: Squelch •/• /Opt •/• 4 •	• diverse x/x/x •/x 70 x	• CH; S; PWR > x/•/• •/• 42 -	• CH; S; PWR > NF: Squelch •/•/• •/• je 41	• CH; S; PWR > •/•/• •/• 120 •	• CH; S; PWR > NF: Squelch •/•/• •/• 80 •
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	57 x 125 x 36 380	57 x 125 x 35 400	55 x 147 x 32 420	55 x 134 x 33 530	57 x 122 x 27 330	56 x 130 x 25 320
Bemerkungen	Voll-Dupl., Monoband d		Voll-Duplex, Mono- t. Duo-Band-Betrieb	Voll-Duplex, Mono- o. Duo-Band-Betrieb	Voll-Duplex, Mono- o. Duo-Band-Betrieb	Voll-Duplex, Mono- o. Duo-Band-Betrieb
Markteinführung	1995	1993				

Tri-Bander +

Sonderband

ICOM

IC-Delta 1 E	C-568	IC-2SRE	IC-4SRE
			
Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Freq.-Ber. MHz (RX/TX) Stromaufn. RX [1] VHF/UHF/SHF bei [8] Stromaufn. TX [2] (V/U/SHF) Leistungsstufen HF	144 146,430 440 1240 - 1300 20/24/24 mA 1,9/1,9/1,1 A 4VHF/UHF, 2 SHF	144 146,430 440 1240-1300 20/21/23 mA 1,1/1,3/0,6 A 3	144-146 430 - 440 20/20 mA 1,2 A 4
HF-Leistung W [3] VHF/UHF 12 V: max/min SHF 12 V: max/min Empfindl. µV [4] V-U-SHF Kanalraster kHz	5/0,5 0,2 <0,16/<0,2 5-10-12,5-15 20-25-30-50	5/0,35 0,35 <0,16/<0,16 5-10-12,5-15 20-25-50	5/0,5 <0,16/0,56 5-10-12,5-15 20-25-30-50
Freq.-Anzeige Sonstige Anzeigen u. a. Getr. Regler VHF/UHF/SHF DTSS /DTMF /CTCSS ABS [5]/APO [6] Memories	3Bänder gleichzeitig Mem.-Nr., S, PWR NF: Frequenz Opt./Opt. /Opt. •/• 3 x 23	2 von 3 Bändern CH; S; PWR NF: Squelch (2 v. 3 B.) Opt./Opt. •/• 2 x 20	2x Band o. Band+Sub CH; S; PWR NF: Squelch •/• /Opt. •/• 36
Abm. [8] B x H x T (mm) Masse netto (Gramm)	58 x 145 x 49 635	47 x 131 x 34 360	54 x 135 x 36 395
Bemerkungen	RIT bei SHF	Volldupl./Mono-Duo	2 Antennen
Markteinführung	1993	1995	1991

KENWOOD

ICOM Albrecht



ALINCO

SR STANDARD

Zeichenerklärung

- [1] ohne Eingangssignal
- [2] höchste Leistungsstufe
- [3] ohne Zwischenstufen
- [4] für 12 dB SINAD
- [5] für automatische Batteriesparfunktion
- [6] für Auto Power Off
- [7] außer Senden/Empfang und Tonruf ohne hervorstehende Teile, aufgerundet
- [8]
 - x keine Info vorliegend
 - ja, Merkmal vorhanden
 - nein/kein
 - Opt. Option, kann nachgerüstet werden

CW-Lehrer für die Hosentasche

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD - DL2RD

Egal ob Kurzwellenzugang künftig mit oder ohne Telegrafie – viele Ausbreitungsarten lassen sich ohne CW kaum nutzen, und letztlich macht Morsen einfach auch Spaß. Die Morsix-Trainer aus der Schweiz lehren nicht nur das Morsealphabet in zehn Lektionen, sondern weisen unzählige Übungsvarianten auf bis hin zum Klartext-QSO.

Ich erinnere mich noch recht genau, wie ich damals als Schüler so gerne Morsen gelernt hätte. Mehrere Anläufe, mich einer Übungsgruppe anzuschließen, schlugen fehl, weil nach mehreren Lektionen jeweils nur noch ein Teilnehmer übriggeblieben war. Inzwischen spielte der O-V-2 mit EF-80 und ECC-83 schon auf 80 m, nur war ich erst bei der Hälfte des Alphabets angekommen.

Meinem damaligen Klubstationsleiter ist es zu verdanken, daß ich dennoch zu einem leidenschaftlichen CWist heranwuchs: Er brachte mir eines Tages ein transportables Tonbandgerät und einen Stapel Tonbänder mit, so daß dem Selbststudium nichts mehr im Wege stand. Heute hätte er mir vermutlich einen morsix-Trainer gegeben..

■ Controller inside

Die aus der Schweiz kommenden Morse-tutoren gibt es in vier Versionen, deutlich unterschiedlich in Preis und Leitungsumfang. Allen gemeinsam ist, daß sie auf einem 8-Bit-CMOS-Controller basieren und in einem zigarettenschachtelgroßen (also Hemdtaschen-geeigneten) Gehäuse untergebracht sind. Dieses beinhaltet auch zwei AAA-Batterien, die dank Schlafmodus für wenigstens 1500 Betriebsstunden reichen, ohne daß das Gerät eines Ein-/Ausschalters bedarf.

Dadurch ist eine sehr einfache Inbetriebnahme gegeben – Kopfhörer mit 3,5-mm-Klinke hineinstecken und los geht es. Wer den (didaktisch wenig zweckmäßigen) Lautsprecherbetrieb bevorzugt, muß sich eines Walkman-Lautsprechers mit eingebautem Verstärker bedienen.

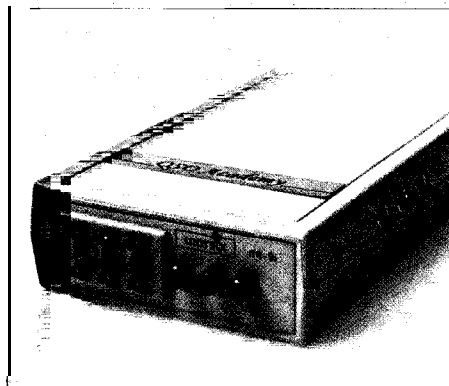
Zum Erlernen des Gebens ist noch eine Morsetaste anzuschließen. Dabei gleich ein Tip: Taste mit einen 3,5-mm-Stereo-Stecker versehen (Außenring und Innenstift belegen), sonst folgt bei späterem Anschluß an den Transceiver eine böse Überraschung.

Die aufwendigeren Varianten lassen sogar den Anschluß einer Elbug-Mechanik zu, was „sich allerdings – so verlockend es auch erscheinen mag – für den Anfang nicht empfiehlt. Schließlich wollen wir es ungeachtet weiterer Intentionen erst einmal richtig von der Pike auf lernen und

uns später nicht „QLF“ (Geben mit dem linken Fuß) bescheinigen lassen.

■ Morsen lernen mit Methode

Gemäß dem an HB9CWA's Morseschule langjährig erprobten Vorgehen bringt uns morsix die einzelnen Zeichen in insgesamt zehn Lektionen bei. Alte, nach der e-i-t-m-5-



CW lernen in (fast) jeder Lebenslage – und obendrein als Elbug-Elektronik verwendbar: Morsetrainer morsix mt-gi

Methode ausgebildete Hasen werden stauen, daß in der dritten Lektion schon alle Zahlen in geballter Form vorkommen, aber die Eidgenossen werden sich schon etwas dabei gedacht haben und der Erfolg (minimale Durchfall-Quote bei Absolventen der Schweizer Schule) scheint ihnen Recht zu geben.

Wichtiger ist, daß man so viel Selbstdisziplin an den Tag legt, die Übungen bis zum Erlernendes gesamten Zeichensatzes auch wirklich in der vorgesehenen Zeit von zehn Wochen durchzuziehen. So sehr die Walkman-artige Konstruktion auch dazu verlockt, erscheint es mir angebracht, die Zeichen zunächst durch Niederschreiben und nicht ausschließlich per Gedächtnishören zu erlernen, greifen doch auch ausgebuffte Praktiker im QSO bei QTHs und Namen noch zu Papier und Bleistift.

Da kommt es schon auf eine verwechslungsfreie Schreibweise in einer möglichst ohne Absetzen zu bewerkstelligen Notation an – ein Kriterium, welches mitnichten die gut lesbare Blockschrift, sondern eben nur die im sonst sehr informativen Handbuch leider nicht wiedergegebene altbekannte Funkerschrift erfüllt.

Für den Eleven zunächst verwunderlich,

kommen die einzelnen Zeichen bei langsamen Gesamtgeschwindigkeit bis hinunter zu 20 Buchstaben pro Minute (BpM) selbst im Tempo 60 daher, was das für das Erlernen sonst tödliche Mitzahlen von Punkten und Strichen zuverlässig unterbindet.

■ Festigen und Steigern in Stufen

Sind erst einmal alle Zeichen erlernt, „platzt der Knoten“ bei den meisten Schülern. Jetzt kann man schon einmal auf den Bändern am oberen Ende der jeweiligen CW-Bereiche versuchen, einzelne QSO-Fetzen zu erhaschen. Dabei wird gleichwohl klar, wie notwendig die sich nun anschließende Aufbauphase ist.

Es lassen sich verschiedene Ausgabevarianten mittels Zifferschaltern und Minitasten einstellen und jeweils bis Tempo 300 BpM steigern – das dürfte für jeden Reserven offenhalten. Angefangen vom Wiederholen der einzelnen Lektionen und dem Pauken gern verwechselter Zeichen wie »s-h-5« oder »d-b-6« geht es über Q-Gruppen zu QSO-Texten und Klartext. Die teureren Modelle ermöglichen ferner das „Text-Shuffle“ genannte zufällige Zusammenwürfeln von Buchstaben bzw. Wörtern aus gegebenem Vorrat und wirken so dem nicht nur von NC-Akkus her bekannten Memory-Effekt (typisch für das Lernen von Kassette) entgegen.

Es beeindruckt schon, wenn wahlweise QRM in Form von Tonhöhen- und Lautstärkeschwankungen, Dauerträgem, CQ-Rufen und Rauschen hinzutritt. Empfindlichen Gemütern sei schon jetzt verraten, daß die rauhe Wirklichkeit schlimmer ist..

Morsix-Versionen bei SSB-Electronic				
	mt-5	mt-6	mt-7	mt-9i
Morsekurs	■	■	■	■
Klartext	■	■	■	■
Elbug			■	■
RS232			■	■
Text-Shuffle		■	■	■
QSO-Simulator			■	■
QRM			■	■
B (mm)	61	46	69	69
H (mm)	25	16	25	25
T (mm)	97	85	119	119
Masse (g)	120	61	160	160
Preis (DM)	237,-	298,-	498,-	675,-

Während alle Modelle Simultantasten zum Erlernen des Gebens ermöglichen, gestatten mt-7 und mt-9i die Ausgabe gegebener Zeichen auf dem Monitor' eines via RS232-Schnittstelle angeschlossenen PC. Obendrein kann der mt-9i die jeweils letzten 30 s mitschneiden und vermag im QSO-Simulationsmodus sogar, Call, Name und QTH zu verstehen. Wie einfach hätte ich es damals gehabt..

Informationen und Bezug

SSB-Electronic GmbH, Handwerkerstraße 19, 58638 Iserlohn, Tel. (0 23 7 1) 95 90-0, Fax -20, www.ssb.de

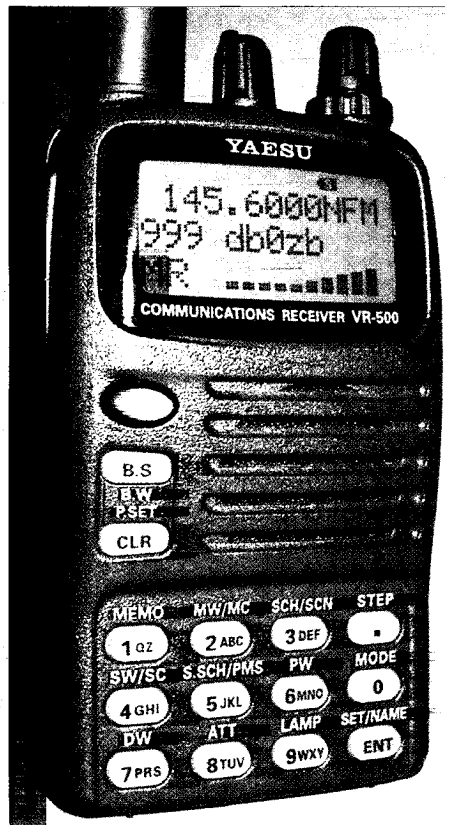
Alles unter Kontrolle – aus der Hemdtasche: universeller Handscanner VR-500 von YAESU

ULRICH FLECHTNER

„Weitband-Handempfänger“ nennt Yaesu seinen ersten Handscanner, und das ist fast schon verharmlosend: Als eines der kleinsten Geräte seiner Art bietet er nicht nur alle gängigen Modulationsarten, sondern auch noch einen Frequenzbereich von Langwelle bis SHF.

Trotz der hemdtaschenfreundlichen Abmessungen wurde an nichts gespart, und dank der elegant gelösten Stromversorgung besteht die Chance, daß Taschenradio und Weltempfänger künftig daheim bleiben. Der VR-500 bietet Unterhaltung über den ganzen Sommer - und länger!

Angesichts der Ausstattung sind die Abmessungen des Scanners schon fast hitverdächtig: Ohne Knöpfe mißt das Gehäuse maximal 95 x 59 x 30 mm³ (L x B x H), und paßt damit ideal in die Hemdtasche. Dort ist der bevorzugte Ort für das Gerät, denn mit der 190 mm langen, relativ starren Antenne ist die Nutzung des anschraubbaren Gürtelclips nur bedingt ratsam. Bei einem Gewicht in betriebsfertigem Zustand von gerade einmal 216 g steht dem portablen Einsatz wirklich nichts im Wege, weder auf Flugreisen noch im Rucksack oder in der Aktentasche.



Geformt wie ein Handfunkgerät – zwei Mignonzellen als Stromversorgung und ein ausgeklügeltes Konzept erlauben kleinste Abmessungen trotz vielfältiger Funktionen.

Betriebsbereit bedeutet übrigens, daß zwei Mignonzellen in das Batteriefach eingelegt sind, die mehr als zwanzig Stunden Dauerempfang ermöglichen; Beschaffungsprobleme treten somit gar nicht erst auf, und wer es noch bequemer will, kann ein optionales Akkupack FNB-59 erwerben, welches sich im Gerät laden läßt.

■ Design

Was bekommt man nun in so kleinen Dimensionen geboten? Zunächst einmal den recht umfassenden Frequenzbereich von 100 kHz bis 1,3 GHz, wo für jeden etwas zu finden sein dürfte. Dazu passend alle gängigen Modulationsarten, also Schmal- und Breitband-FM, AM, CW sowie SSB, letztere ohne mühsam zu bedienenden BFO. Ferner die Schrittweiten von 50 Hz (!) über 100 Hz, 1/5/6,25/9/10/12,5/15/20/25/30/50 bis zu 100 kHz, nebst (wahlweiser) Automatik und Schnellverstellmodus.

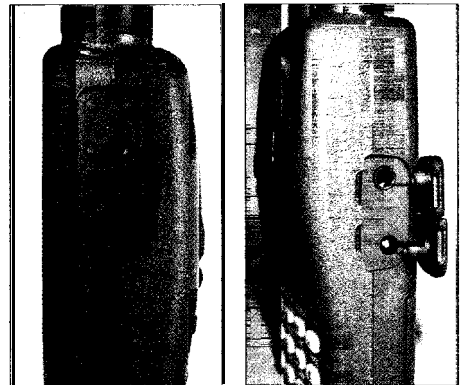
Dabei ist das Gerät sowohl handlich als auch elegant: Im Design eines Handfunkgeräts liegt es gut in der Hand, paßt dank flacher Gestaltung gut ins Gepäck und ist durch das robuste, fein genarbte Kunststoffgehäuse beinahe unverwüstlich. Die ansonsten eher schlanke Antenne wird unten ziemlich stark, der Grund dafür ist eine BNC-Buchse als Anschluß.

Links findet sich eine Kombination aus Zweitfunktions- und Monitortaste (zur kurzen Überbrückung der Rauschsperrung); durch Drücken beider Tasten sperrt man einfach den Rest der Bedienelemente und bleibt so immer auf der gewünschten Frequenz.

Display, Lautsprecher und Tastatur teilen sich die Vorderseite zu annähernd gleichen Teilen. Das Display beinhaltet neben einigen Statussymbolen noch drei Punktmatrixzeilen, die bis zu 12 Zeichen bzw. das S-Meter o.ä. darstellen können. Es bleibt unumgänglich, daß die Tasten auch noch

über eine daneben aufgedruckte Zweitfunktion verfügen, die – wie üblich – nicht mit beleuchtet wird. Fundamentale Einstellungen lassen sich mittels eines Menüs vornehmen.

Die grundlegende Bedienung ist einfach, manche Funktionen erfordern allerdings doch das intensive Studium des deutschsprachigen Handbuchs. Für den Anfänger gibt es eine Reihe von vorbelegten speziellen Speichern, die gleich zur Frequenz passende Einstellungen für Abstimm-schritte und Modulationsart bieten, quasi als Ausgangspunkt für eigene Entdeckungstouren. Ferner ist der Frequenzbereich unterteilt, und Automatik-Modi sollen die passende Modulationsart und die zugehörige Schrittweite einstellen –



Wie eine PTT-Taste aussehend: Zweitfunktions- und Monitortaste; rechts die Buchsen für Ohrhörer bzw. Programmierkabel und Stromversorgung

was aber problemlos auch manuell möglich ist. Bei einem Raster von 20 kHz im 2-m-Band scheint das zweckmäßiger, es sei denn, man ändert diese Voreinstellungen nach eigenen Wünschen.

■ Speicher

Hier bietet der Empfänger die übliche, kaum erschöpfliche Vielzahl von 1000 Speicherplätzen, von denen jeder Frequenz, Modulationsart, Schrittweite, einen Namen und eine Markierung für den Vorzugssuchlauf enthält. Falls man da einmal den Überblick verliert, gibt es sogar eine Funktion zum Suchen von Namen bzw. Teilen davon und zum Sortieren.

Zusätzlich gibt es sogenannte Smart-Memory-Speicher, die automatisch mit vom Suchlauf gefundenen Frequenzen belegt werden können. 100 Ausblendspeicher für die im VFO-Suchlauf zu überspringenden Frequenzen komplettieren die Ausstattung.

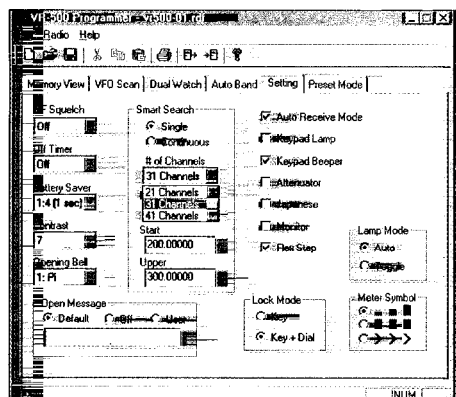
Speicherinhalte können auf Tastendruck in den VFO übernommen werden, nicht viel komplizierter ist die Programmierung selbst, die wahlweise den nächsten freien Speicherplatz belegt oder die eingegebene Speicherplatznummer. Vorsicht: Bereits

belegte Speicher werden dabei sofort überschrieben. Speicherplätze lassen sich löschen, kopieren bzw. verschieben; das ist ebenfalls mit den Banken möglich, die sich zudem verknüpfen lassen.

Ungemein erleichtert wird die Programmierung größerer Speicherzahlen mit dem PC unter Verwendung des aus RS-232-Adapterkabel, Software auf Diskette sowie deutscher und englischer Bedienungsanleitung bestehenden Programmierkits ADMS-3.

■ Suchlauf

Klar ist, daß die eigentliche Domäne eines **Scanners** der Suchlauf darstellt, und so verwundert es nicht weiter, daß der VR-500 hier mit einer Fülle von Funktionen aufwarten kann. Wie üblich hält der Suchlauf bei Öffnen der Rauschperre (wahlweise mit der S-Meter-Anzeige verknüpfbar!) entweder für immer an, für die Dauer des Signals oder für eine zwischen 1 und 12 s einstellbare Zeit – praxisnah!



Das als Zubehör erhältliche ADMS-3-Kit gestattet komfortable PC-Programmierung und erlaubt Zugriff auf sonst nur mühsam zugängliche Grundeinstellungen.

Es gibt sowohl eine Vorzugskanalüberwachung, die von jedem Betriebszustand stets zu einem fest einzugebenden Vorzugskanal wechselt, als auch eine **Zweikanal-Überwachung** für zehn zu programmierende Frequenzpaare, die nur jeweils ein solches Paar überwacht und dabei sehr schnell hin- und herwechselt.

Der freie VFO-Suchlauf überwacht entweder den gesamten Frequenzbereich bzw. eines von zehn der durch die Bandgrenzen vorzudefinierenden Bänder. Statt bestimmte Speicherplätze vom Suchlauf auszunehmen, bietet der VR-500 die umgekehrte Möglichkeit: Der Suchlauf läßt sich auf zuvor markierte Speicher beschränken. Weiterhin kann man ihn auf eine oder mehrere Bänke beschränken, ja sogar auf Speicher mit der gleichen-Modulationsart.

Eine sehr schöne Sache ist die von Yaesu als **Spectra-Analyzer** bezeichnete Möglichkeit der Frequenzspektrumdarstellung.

Sie ist vielfältig konfigurierbar – und auf Tastendruck aufrufbar. Bei 100 kHz Schrittweite lassen sich maximal 6 MHz auf einen Blick darstellen (!), wozu dann, um Lücken zu vermeiden, trotz der geringeren Empfindlichkeit Breitband-FM gewählt werden sollte; da der Empfänger dazu benötigt wird, ist er währenddessen sowieso stumm geschaltet. Was ist wo los – auf einen Blick. Mittels eines winzigen Cursors läßt sich ein Aktivitätszentrum auswählen und darauf der Empfänger abstimmen.

■ Technik und Meßwerte

Nur wenig ist über die Technik bekannt, Yaesu hüllt sich darüber weitestgehend in Schweigen. Ein Blick ins Geräteinnere offenbart die Notwendigkeit von Uhrmacherwerkzeug und einem guten Lötkolben, um tiefer in die Technik vorzustoßen: Von einem soliden Metallrahmen umgeben sind mehrere Platinen und etliche Abschirmbleche nicht nur miteinander verschraubt, sondern auch teilweise verlötet, was nicht nur die geringe Störfähigkeit, sondern auch das Fehlen eigener Abstrahlungen erklärt.

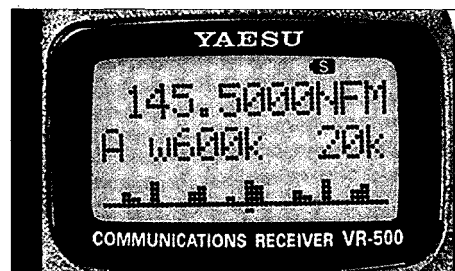
Aus gewissen Anzeichen, wie etwa den seltenen Phantomempfangsstellen, gelingt es dennoch, auf den Frequenzplan zu schließen: Das Gerät arbeitet demnach außer für Breitband-FM in der häufig anzutreffenden Konfiguration eines **Dreifachsuperhets** mit einer sehr hohen ersten ZF um 200 bzw. 450 MHz (umgeschaltet je nach Frequenzbereich) und einer zweiten ZF von 10,7 MHz; dafür spricht, daß etwa ein Rundfunksender bei 88 MHz noch einmal schwach bei 66,6 MHz, also 21,4 MHz tiefer zu hören ist.

Die dritte ZF für alle Schmalband-Betriebsarten von vermutlich 455 kHz profitiert dann schon so gut von der Selektion der vorhergehenden Stufen, daß hier kein Spiegelfrequenzempfang o.ä. möglich ist. Solche Fehlempfangsstellen lassen sich nur durch den Anschluß einer **breitbandigen** Hochantenne provozieren und sind im Portabelbetrieb kaum auszumachen – es sei denn, man steht neben einer Sendeanlage. Großes Lob verdient Yaesu dafür, im Anleitungsheft aller seiner Breitbandempfänger die wenigen in Frage kommenden Stellen bzw. Kombinationen für Empfangsstörungen aufzulisten – anderen Herstellern zur Nachahmung empfohlen!

Den schaltbaren **20-dB-Abschwächer** darf man sich nicht als T- oder π -Filter aus Widerständen direkt am Antenneneingang vorstellen, sondern als Reduzierung der Vorverstärkung, was an der nahezu gleichbleibenden, meist höher als 50 Ω liegenden Impedanz des HF-Eingangs erkennbar ist. Letztere ist wiederum günstig beim

Anschluß aperiodischer Antennen, wie sie ein so breiter Empfangsbereich nun einmal bedingt.

Interessant ist die Stromversorgung gelöst. Wer sich die Mühe macht, die Stromaufnahme zu messen, kommt zu dem verblüffenden Resultat, daß die Stromaufnahme bei externer Stromversorgung niedriger liegt als bei Batteriebetrieb.



Mit der Spektrumdarstellung läßt sich die Aktivität in einem bis zu 6 MHz breiten Bereich auf einen Blick erfassen

Sie steigt ebenso mit fallender Betriebsspannung und sinkt bei höherer Spannung. Für dieses Phänomen sorgt ein interner Schaltregler, der die Batteriespannung erhöht und eine extern zugeführte Spannung stabilisiert. So sind die Empfängerkenndaten weitgehend unabhängig von der Stromversorgung, Batterien werden effektiv genutzt und lange Betriebszeiten gewährleistet.

Störungen treten dadurch selbst im Langwellenbereich nicht auf. Der Einsatz eines Schaltreglers bedingt allerdings hohe Stromimpulse, und so erlebte ich im Test während der Programmierung eines Speichers bei eingeschalteter Beleuchtung und Betrieb aus nicht mehr ganz taufrischen NiMH-Akkus, daß sich das Gerät ohne vorherige Warnung plötzlich ausschaltete und dann in rascher Folge ein und wieder aus, wie das häufig bei batteriebetriebenen Geräten der Fall ist (Spannung fällt, Gerät schaltet sich ab, Spannung der Batterien/Akkus steigt, Gerät geht erneut in Betrieb usw.). Nach dem Einlegen neuer Zellen erschienen etliche Fragezeichen im Display. Schließlich erfolgte dieser Absturz mitten in der Programmierung. Ein kurzer Druck auf die CLR-Taste beendete aber sofort diese unerfreuliche Anzeige, was von souveräner Programmierung des Prozessors zeugt.

Normalerweise erscheint bei sich leerender Batterie zunächst ein Warnsymbol. Dank der ausgeklügelten Stromversorgung wird man nicht allzu häufig damit konfrontiert. Im Standby-Betrieb sorgt eine Save-Schaltung für die Stromersparung, die sich bis zu 9-s-Zyklen einstellen läßt! In der Praxis reicht wohl die Stellung 1:4 (jede Sekunde für 250 ms einschalten) aus. Ferner ist der NF-Endverstärker bei geschlossener Rauschperre abschaltbar,

was jedoch ein Einschaltknacken verursacht. Diese sinnigerweise als „Monitor“ bezeichnete Einstellung wurde bei den Meßwerten nicht berücksichtigt. Darüber hinaus existiert eine automatische Endabschaltung nach 30, 60 oder 90 Minuten für die Benutzung als Einschlafhilfe, die ebenso wie die automatische Einschaltung nach einem wählbaren Zeitintervall vor jeder Benutzung explizit zu aktivieren ist.

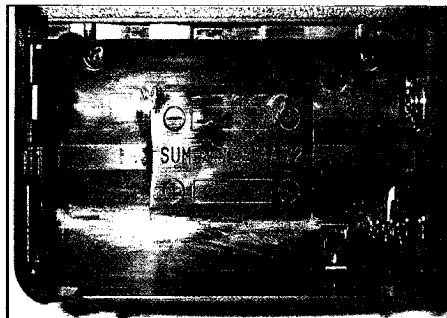
■ Ein Wort zur Antenne

Daß eine leistungsfähige Antenne den besten Weg zu guten Empfangsergebnissen bedeutet, ist in Funker- und Hörerkreisen sprichwörtlich. Die Originalantenne muß dafür schier Unmögliches leisten, denn der Empfangsbereich überstreicht fast 14 Oktaven! Somit sind Abstriche hinsichtlich der Empfindlichkeit unabdingbar.

Es reicht wohl zum Empfang des UKW-Rundfunks in der Qualität eines beliebigen Radios, ebenso für den der lokalen Funkrunde wie auch regionaler Relais und der sonstigen Dinge, für die man sich meist ein solches Gerät(chen) anschafft.

Wer allerdings auf DX-Jagd gehen will, guckt zunächst in die Röhre - genauso wie bei den anderen Handscannern oder Funkgeräten mit erweitertem Empfangsbereich.

Profis unter den Scanner-Besitzern haben darum neben der originalen oft auch ein bis zwei weitere, zumeist einfache Anten-



In das Batteriefach kommt ggf. auch der optionale Akku, er wird intern über die kleine Kontaktfahne geladen.

nen im Gepäck: Da ist zum einen eine Teleskopantenne mit BNC-Anschluß, ungleich häßlicher und auffälliger, doch ausgezeichnet zum Empfang von VHF und UHF geeignet. Durch einfaches Ausziehen oder Zusammenschieben läßt sich un schwer eine resonante $\lambda/4$ -Länge erzielen, was die Empfindlichkeit im gewünschten Frequenzbereich deutlich erhöht und Störungen durch frequenzmäßig abseits liegende Sender vermeiden hilft.

Eine zweite Antenne besteht aus einem BNC-Stecker (meist die lötfrei einzusetzende Winkelausführung) und zweimal bis zu 6 m Drahtlitze, die sich als Dipol bzw. Strahler mit Gegengewicht auslegen/aufhängen läßt und den Empfang im LW- bis KW-Bereich erheblich verbessert. Je nach Empfangssituation können die Drähte durch schlichtes Einrollen gekürzt werden; gleichwohl kann man beim VR-500 ja den Abschwächer einschalten.

Zwei solche einfachen Antennen verbessern die Anwendung ungemein, und nun kann der Weltempfänger wirklich einmal im Schrank bleiben, selbst wenn er für Kurzwelle eigentlich besser - weil dafür optimiert - sein mag. Speziell für Kurzwelle kann auch eine selektive Aktivantenne eine Überlegung wert sein.

■ Die Praxis

Fangen wir einmal ganz oben an: Im 23-cm-Amateurfunkband herrscht Ruhe - schließlich wohne ich in einer eher ländlichen Gegend. Erst nach Anschluß einer Richtantenne piepst in Stellung CW oder SSB leise eine Bake. Zu tieferen Frequenzen hin bleibt es ruhig, von ein paar wenigen Eigenpeifstellen (bei 1086 MHz gleich 4 Stück) und einer Fehlempfangsstelle eines Fernsehsenders bei 1026 MHz einmal abgesehen.

Unter 1 GHz läßt sich das Brummen diverser, freilich nicht entschlüsselbarer GSM-Sender hören. Die Tonträger von Fernsehsendern findet man am leichtesten, wenn zunächst eine beliebige Frequenz mit der Endung x.750 MHz eingestellt und dann mit der Schnellabstimmung (Zweitfunktionstaste beim Drehen gedrückt halten!)

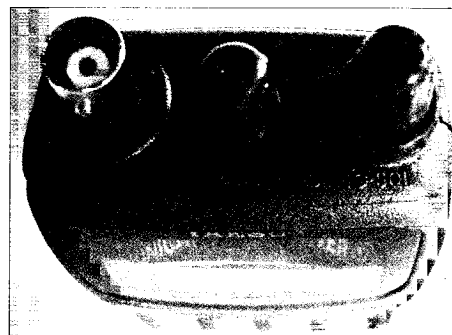
in 1-MHz-Schritten der gewünschte Bereich manuell abgesehen wird.

Das bedeutet pro 100 MHz nur knapp fünf Umdrehungen des Abstimmknopfs; bedingt sind also auch „krumme“ Abstimmraster möglich (nicht möglich ist etwa 40,010-40,030-40,050 MHz). Der Empfang dieser Tonträger gelingt deutlich besser als mit einem kleinen Portabel-TV, der den Ton erst dann hörbar macht, wenn auch ein Bild dazu empfangen wird.

Im 70-cm-Band bleibt die Empfindlichkeit nur wenig gegenüber der eines entsprechenden Funkgeräts zurück. Durch Einsatz einer für diesen Frequenzbereich gebauten Antenne konnte der Empfang noch geschätzte 3 dB verbessert werden. Gegenüber dem Handfunkgerät zeigt sich allerdings eine Beeinträchtigung durch nahe Sendesignale: Sende ich etwa auf dem 2-m- oder 70-cm-Band, dann quittiert das der auf eine andere Frequenz eingestellte Scanner mit einem merklich stärkeren Rauscheinbruch als das Handfunkgerät - Segen und Fluch eines Breitbandempfängers.

An der Hochantenne fällt der nahe Bündelfunkumsetzer gleich viermal in das 70-cm-Band, nach dem Einschalten des Abschwächers nur noch einmal.

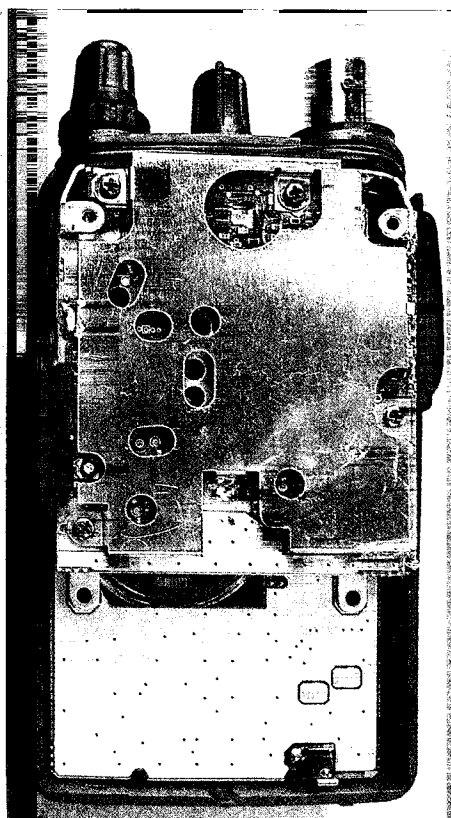
Im 2-m-Band bringt eine dafür gedachte Antenne gegenüber der originalen rund eine S-Stufe mehr Gewinn; an der Hochantenne ist das Bild ähnlich wie im 70-cm-Bereich, wengleich hier statt des Bündelfunks nur ganz selten einmal eine Mischung aus Rund- und Betriebsfunk auftritt.



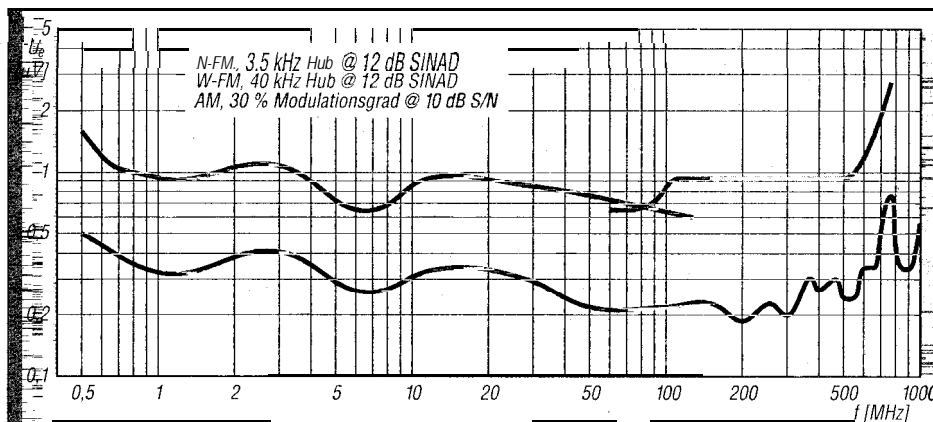
Gern gesehen: Antennenanschluß in BNC-Norm. Der Squelchdrehsteller liegt radial um den Hauptabstimmknopf.

Eine Wanderung am Sonntag - und was ist denn das? Contest! SSB-Stationen in Hülle und Fülle, mit dem VR-500 mitten in der Natur gehört. Mag es am erhöhten Standort oder an guten Bedingungen gelegen haben, sogar ein Italiener ließ sich jedenfalls noch auf- oder vielmehr wahrnehmen.

Flugfunk hört man in erstaunlicher Qualität, ebenso UKW-Rundfunk, wenn auch nicht in Stereo und in für die Gartenparty geeigneter Lautstärke. Für unmittelbar be-



Viel Abschirmblech und winzigste Bauteile kennzeichnen den Aufbau. Fotos: Autor



Empfindlichkeit des Scanners im gesamten Frequenzbereich, gemessene Werte

nachbarte Sender reicht die Trennschärfe nicht ganz, dafür liegt die Empfindlichkeit durchaus im Bereich der eines guten Autoradios, sogar weiter entfernte Sender lassen sich, ggf. nach Antennenwechsel, angenehm empfangen.

Unterhalb dieses Bereiches findet mancher erst sein populärstes Programm, wobei eine andere Antenne (s.o.) deutlichen Gewinn verspricht. Ab und an sind schwache Spiegelfrequenzen der UKW-Sender zu hören, mit der Originalantenne allerdings nicht.

Überspringen wir das Fernsehband 1 und den 6-m-Bereich: Auf Kurzwelle lassen sich so starke Sender wie DW, RÖI, BBC usw. schon mit der Originalantenne hören. Die Amateurfunkbänder machen einen seltsam aufgeräumten Eindruck, weil außer den stärksten (oder nächsten) Stationen nichts zu hören ist. Der Anschluß eines unabgestimmten Langdrahts ändert das Bild dahingehend, daß man nun die ganze Welt auf einen Schlag zu hören meint: Pfeifen, Surren, Brummen und unverständliches Gebrabbel auf jeder Frequenz, nur stärkste Sender (s.o.) können sich noch durchsetzen. Kommt der Abschwächer zum Einsatz, sind die Störungen zwar nicht ganz weg, aber die Bänder doch angenehm belebt.

Der SSB-Empfang ist dank der feinen Abstimmsschritte einwandfrei, wobei man der Bandbreite wegen gelegentlich mehr hört als gewollt. Dieses Phänomen kann des weiteren beim AM-Rundfunkempfang etwas stören, etwa im 49-m-Band mit seinen dicht benachbarten Sendern. Ein Umschalten auf das schmalere SSB bringt leider kaum etwas, weil der Breitband-VCO des Scanners hier mit dem AM-Träger kollidiert, was zu unschönen Brummtönen führt.

Fazit

Mittel- und Langwellensender lassen sich mit der Originalantenne allenfalls im Nahbereich bis 50 km wahrnehmen, erst nachts wird es etwas mehr; hier scheint ein Antennenwechsel ebenso ratsam.

Es mag bessere Empfänger geben (der Empfangsteil eines FT-1000 ist im KW-Bereich logischerweise überlegen), im Verhältnis zu Größe und Ausstattung ist der VR-500 ein richtiges kleines Emp-

fangswunder. Zwar gibt es in diesem Größenbereich noch andere Geräte; aber mit SSB und 50 Hz kleinstem Abstimmraster? Diese Modulationsart ist freilich vorwiegend für Funkamateure interessant, doch es macht schon Spaß, im Garten sitzend, auf einer Wanderung oder in der Mittagspause im Büro einmal ein QSO im 80-m-Band zu verfolgen, zu überprüfen, ob das 10-m-Band offen ist usw.

Im Urlaub hört man neben dem regionalen Programm vielleicht auch einmal die Deutsche Welle oder die Börsentendenzen auf BBC. Zudem soll es ja gerade im VHF- und UHF-Bereich noch allerhand Einsatzbereiche für einen Scanner geben. Dafür ist unser Testgerät bestens gerüstet und unterwegs allemal günstiger als ein Spitzen-Kommunikationsempfänger im 19-Zoll-Gehäuse. vom Preis ganz zu schweigen.

Meßwerte Yaesu VR-500

Rauschsperr

	empfindlichste Einstellung	maximale Einstellung
öffnet bei	0,11 µV	0,44 µV
schließt bei	0,07 µV	0,41 µV

Empfindlichkeit

kei 1 kHz Modulationssignal	N-FM, 3,5 kHz Huh @ 12 dB SINAD		W-FM, 40 kHz Huh @ 12 dB SINAD	
	2-m-Band	UKW-Bereich	W-FM	AM
12 dB SINAD	0,25 µV	0,79 µV	0,79 µV	
20 dB SINAD	0,37 µV	1,14 µV	1,14 µV	
30 dB SINAD	nicht erreicht	1,99 µV	1,99 µV	
	N-FM 3,5 kHz @ 12 dB SINAD	W-FM 40 kHz @ 12 dB SINAD	AM 30 %	
0,5 MHz	0,50 µV			
1,0 MHz	0,34 µV	0,95 µV		
3,0 MHz	0,41 µV	1,14 µV		
7,0 MHz	0,26 µV	0,66 µV		
14,0 MHz	0,34 µV	0,95 µV		
28,0 MHz	0,31 µV	0,87 µV		
50,0 MHz	0,23 µV			
60,0 MHz		0,66 µV		
90,0 MHz		0,72 µV		
100,0 MHz	0,23 µV	0,84 µV		
108,0 MHz		0,95 µV		
120,0 MHz			0,60 µV	
150,0 MHz	0,26 µV			
200,0 MHz	0,19 µV			
250,0 MHz	0,26 µV	0,95 µV		
300,0 MHz	0,20 µV			
350,0 MHz	0,31 µV			
400,0 MHz	0,27 µV			
450,0 MHz	0,31 µV			
500,0 MHz	0,25 µV	0,95 µV		
550,0 MHz	0,28 µV			
600,0 MHz	0,34 µV			
650,0 MHz	0,37 µV			
700,0 MHz	0,50 µV			
750,0 MHz	0,75 µV	2,88 µV		
800,0 MHz	0,44 µV			
850,0 MHz	0,34 µV			
900,0 MHz	0,34 µV			
950,0 MHz	0,43 µV			
999,0 MHz	0,57 µV			

S-Meter-Anzeige

VHF-Bereich Balken	N-FM	W-FM
	1	0 µV*
2	0,46 µV	2,2 µV
3	0,56 µV	3,5 µV
4	0,60 µV	5,3 µV
5	0,68 µV	6,9 µV
6	0,87 µV	7,9 µV
7	1,40 µV	11,4 µV
8	2,70 µV	19,8 µV
9	3,70 µV	29,2 µV
10	5,10 µV	59,0 µV

KW-Bereich Balken

Balken	AM	SSB/CW
1	0 µV*	0 µV*
2	1,6 µV	0,6 µV
3	2,1 µV	0,7 µV
4	2,7 µV	1,0 µV
5	4,6 µV	1,2 µV
6	5,5 µV	1,5 µV
7	8,0 µV	2,2 µV
8	13,1 µV	7,8 µV
9	21,2 µV	14,0 µV
10	33,9 µV	32,6 µV

Bandbreite (-6dB)

AM	14,1 kHz
SSB	8 kHz
FM-N	15,3 kHz
FM-W	230 kHz

Frequenzabweichung

SSB	<100 Hz
FM-N, AM	-0,9 kHz
FM-W	-28 kHz

Stromaufnahme

	externe Stromquelle, 12 V	Batteriebetrieb, 2,5 V
„aus“	4 mA	0,6 mA
„save 4:1“	12 mA	15 mA
Standby	29 mA	62 mA
Empfang	34...67 mA	70...120 mA
Displaybeleuchtung	+S mA	+10 mA
Gesamtbeleuchtung	+28 mA	+50 mA

* Rauschsperr offen

Gemessen mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Sven Frank mit Meßplatz SI403.1. Irrtümer vorbehalten.

Packet-Radio terrestrisch und via Satellit – TM-D700E kann3

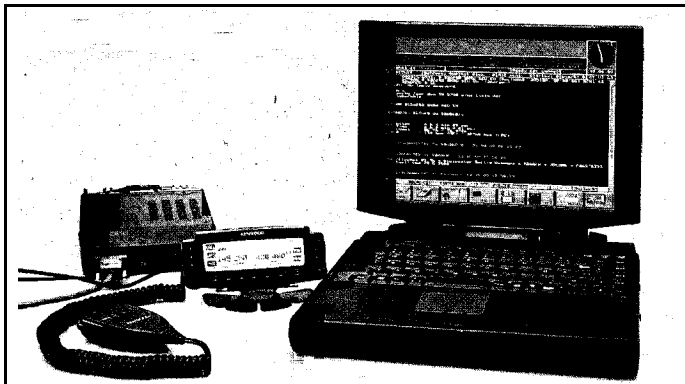
FRANK RUTTER – DL7UFR; EIKE BARTHELS – DM3ML

Nach dem Test des Gerätes als solchem [1] wird es Zeit, die vielfältigen Fähigkeiten von Kenwoods neuem Mobiltransceiver auf dem Gebiet des digitalen Datenaustauschs genauer unter die Lupe zu nehmen. Dabei zeichnen sich ganz neue Einsatzbereiche ab, die eine interessante Herausforderung für den technisch versierten Amateur darstellen.

Das Mobilfunkgerät TM-D700E ist nunmehr das zweite Funkgerät von KENWOOD mit einem eingebauten TNC. Neben aktivem Betrieb in Packet-Radio, PACSAT (Packet-Radio über Satelliten) sowie APRS (Automatic Packet/Position Reporting System) ermöglicht es auch das Beobachten von Digipeatereinstiegen bezüglich DX-Cluster-Informationen und APRS-Telegrammen.

Menüs und einer für das SSTV-Menü, ist eine übersichtliche Programmierung der Parameter möglich. Alle Einstellungen können in einer Datei auf dem PC gesichert werden.

Die Programmierung des Funkgerätes erfolgt über dessen serielle Schnittstelle (9poliger SUB-D-Steckverbinder). Die Ausrüstung mit einem Stecker ist eher untypisch für die DCE-Seite serieller



Der angeschlossene PC komplettiert den TM-D700E zur leistungsfähigen Datenstation, mit der Datenübertragung und FM-Sprechfunk gleichzeitig möglich sind.

Zur Konfiguration dieser vielfältigen Funktionen besitzt das Funkgerät eine große Anzahl von Menüs und Untermenüs, die sich über die sechs Funktionstasten am unteren Rand des Bedienteiles leicht handhaben lassen. Der Umfang dieser Menüs verleitet dazu, schnell den Überblick zu verlieren, so daß man sich im Computerzeitalter ein Programm wünscht, mit dem man von einem PC aus alle Parameter einstellen kann.

Rechtzeitig zum Verkaufsbeginn präsentiert KENWOOD auf seinem FTP-Server ein Programm MCP_D700 zur Handhabung der Speicher und zur Gerätekonfiguration in der Version 0.0 Beta [2].

■ Programmiersoftware

Das selbstentpackende Archiv MD700B1.EXE enthält die Dateien MCP_D700.EXE und README.TXT. Das Programm MCP_D700 läuft unter Windows. Schon nach dem Starten des Programms bekommt man einen Eindruck vom Umfang der Menüs. Auf sechs Karteikarten, einer für die Programmierung der Speicherplätze, zwei Karten für die Radio-Menüs, zwei Karten für die APRS-

Schnittstellen. Das für die Übertragung notwendige Kabel gehört nicht zum Lieferumfang, ist aber gemäß Tabelle 1 schnell zusammengelötet. Neben einem siebenadrigen Kabel sind zwei 9polige SUB-D-Buchsen, bzw. je nach PC eine 9- und eine 25polige Buchse vonnöten. Ist ein normales RS-232ZVerbindungskabel Stecker/Buchse vorhanden, hilft auf der Funkgeräteseite ein Gender-Changer.

Tabelle 1:
D-SUB-Verbindungskabel zum PC

TM-D700	PC (RS-232)	
	9polig	25polig
2	2	3
3	3	2
4	4	20
5	5	7
6	6	6
7	7	4
8	8	5

Wichtig ist, daß auf der Funkgeräteseite (Menü 1-9-5 RADIO -- AUX -- COM PORT) und im Bedienprogramm (Radio -- Port Speed) die gleiche Übertragungsgeschwindigkeit zur Anwendung kommt; ich habe 38400 Baud benutzt.

Das Kabel wird im weiteren auch für den Packet-Radio-Betrieb benötigt.

Packet-Radio-Betrieb

Wir zeigen nun, wie dank des eingebauten TNC mit dem TM-D700E problemlos Packet-Radio möglich ist, und was es dabei zu beachten gilt.

Aktivierung des internen TNC

Der TNC meldet sich nach seiner Aktivierung durch die Bedienfolge

- Taste F länger als 2 Sekunden drücken,
 - Taste TNC drücken,
 - warten, bis die Ausschrift OPENZNG TNC auf dem Display verlischt,
 - Taste F länger als 2 Sekunden drücken,
 - Taste TNC drücken,
- mit der Ausschrift TNC PKT auf seinem Display.

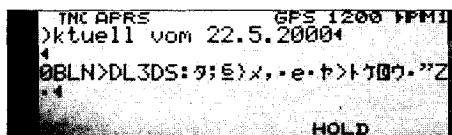
Einfache Bedienfunktionen vom Computer aus bedürfen keines speziellen Packet-Radio-Terminalprogrammes – das gute alte Windows-Terminal, Win9x's Hypertm oder z.B. die Termalfunktion des Norton-Commanders tun es zunächst auch. Auf dem PC-Bildschirm antwortet das Terminalprogramm mit der Ausgabe:

```
TASCO Radio Modem
AX.25 Level 2 Version 2.0
Release 03/Dec/99 3Chip ver 1.08
Checksum $04
cmd:DA 000413161637
cmd:
```

Die voreingestellten Parameter, wie z.B. mycall, txdelay und hbaud, gehen nach einem Neustart des TNC bzw. dem Einschalten des Funkgerätes nicht verloren. Wie beim TH-D7 muß man vor den ersten Connect-Versuchen das Datenband (Menü 1-6-1 RADIO – TNC – DATA BAND) und die Steuerung des Signals DCD (Menü 1-6-2 RADIO – TNC – DCD SENSE) auswählen. Im letzten Menüpunkt fällt auf, daß das Signal DCD ausschließlich durch die Rauschsperrung gesteuert wird und eine digitale Rauschsperrung im Menü nicht auswählbar ist. Ein Tip von Kenwood, der sich inzwischen auf einem unscheinbaren, jedem ausgelieferten Gerät beiliegenden Blättchen Papier findet, half weiter: Die vermißte digitale Rauschsperrung ist mittels SOFTDCD ON über das Terminalprogramm zu aktivieren!

Die eingebaute TASCO-Firmware entspricht in ihren Grundzügen der TAPR-Software, die um den Befehlssatz für Automatic Packet/ Position Reporting System (APRS) erweitert wurde. Weitere Informationen zu der Software und zu APRS findet man u.a. auf der Homepage der TAPR [3].

Für den eingefleischten TheFirmware-Nutzer ist die Bedienung der TAPR-Soft-



Mitschrift des Datenverkehrs von DBOBLN auf dem Display des TM-D700E

ware indes etwas gewöhnungsbedürftig. Hinzu kommt, daß sich die **Firmware** neueren, vornehmlich in Deutschland praktizierten Entwicklungen in **Packet-Radio-Netzen** verschließt. So kommt zunächst Verwunderung auf, daß bei DAMA-Digipeatereinstiegen ein Connect in der Folge mit **einem** Disconnect quittiert wird: Die TASCOSoftware kennt das DAMA-Protokoll nicht und reagiert falsch auf die Frames des Digipeaters, was jener mit einem Disconnect quittiert.

KISS löst DAMA-Drama

Jedoch hat Kenwood auch hierfür eine Lösung in petto: Abhilfe schafft der **KISS-Mode**, eine Fähigkeit der **TASCOSoftware**. KISS steht für *Keep It Simple Stupid* und wurde um **WB6RNQ** und **KA9Q** erdacht und implentiert. Es definiert ein einfaches Datenformat zur Übertragung von Frames und Parametern über eine serielle Schnittstelle. Ziel war die Verlagerung der Protokollarbeit aus dem TNC in den PC. Damit wurde es möglich, nicht unterstützte Protokolle im PC abarbeiten zu können. Diese Eigenschaft des KISS-Protokolls nutzt Kenwood für den **TM-D700E** aus.

Die dafür notwendigen Protokolltreiber für die Abarbeitung im PC findet man auf der **Homepage** des **NORD** <LINK e. V. im Internet [4] wie auch in vielen **Packet-Radio-Mailboxen**. Auf [4] finden sich ferner Beschreibungen der **Firmware** sowie zahlreiche **Tools**.

Um den **TNC** in den **KISS-Mode** zu versetzen, sind nacheinander die Kommandos **KISS ON**, **SOFTDCD ON** und **RESTART** einzugeben. -Gegebenenfalls sollte man vor Eingabe der beiden Kommandos die Übertragungsgeschwindigkeit auf der Funkseite mit dem Kommando **HBAUD 1200** respektive **HBAUD 9600** auswählen. Der TNC quittiert die Umschaltung in den **KISS-Mode** mit einem kurzen Blinken der Symbole **STA** und **CON** auf dem Display.

Grafik Packet & Co.

Nun kann das betriebssystemeigene Terminalprogramm verlassen und eines der **speicherresidenten** Programme **TFX**, **TFP-CX** oder **TFKISS** geladen werden. Die Programme haben alle eine Hilfefunktion, die über den Parameter **-?** bzw. **-h** **aktivierbar** ist.

Fast alle gängigen **Packet-Radio-Terminalprogramme**, wie **SP**, **GP** und **Term**, ar-

beiten über die Schnittstelle **COM5** mit den oben aufgeführten **Protokolltreibern** **TF...** zusammen.

Es lohnt sich, die Umschaltung des TNC in den **KISS-Mode**; das Laden des **speicherresidenten** Programms und des bevorzugten **Packet-Radio-Terminalprogramms** mittels einer Stapeldatei zu automatisieren. Um gleichzeitig die Übertragungsgeschwindigkeit der Digipeatereinstiege zu berücksichtigen, legt man am besten gleich zwei Stapeldateien **KISS 12.BAT** und **KISS96.BAT** an:

KISS12.BAT:

```
kissinit -b38400 -stapr12
txf_kiss -b:384
gp286
txf_kiss -u
```

KISS96.BAT:

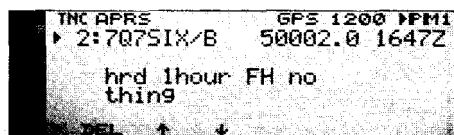
```
kissinit -b38400 -stapr96
txf_kiss -b:384
gp286
txf_kiss -u
```

Die beiden Dateien landen im Verzeichnis des Terminalprogrammes. Nun sind **-hier** im Falle von **GP [5]** – noch die Dateien **TFX_KISS.COM**, **KISSINIT.COM** sowie **KISS.INI** in das Verzeichnis von **GP** zu kopieren. Anschließend modifiziert man die Datei **KISS.INI** so, daß sie untenstehenden Inhalt hat.

TNC extern

Für all die Fälle, in denen der eingebaute TNC nicht genutzt werden kann bzw. nicht ausreicht (z.B. für zukünftige Neuentwicklungen), gibt es noch eine Lösung. Das Funkgerät verfügt über eine Buchse zum Anschluß eines externen **TNC**.

```
; Initialisierungsdatei für KISSINIT v1.00
;(DG0FT 20.11.93)
;
; Diese Datei enthält Initialisierungssequenzen
; zur Aktivierung des KISS-Modes für
; verschiedene verbreitete TNCs.
; Die gewünschte Sequenz muß bei Aufruf
; von KISSINIT mit der Option -S<Abschnitt>
; ausgewählt werden, wobei <Abschnitt>
; die Bezeichnung zwischen [ und ] ist.
[TF] : TNC2 / The Firmware ^Xle@K
[TAPR12] ; TNC2 / TAPR-Software / 1200 Bd
KISS ON
HBAUD 1200
SOFTDCD ON
RESTART
[TAPR96] ; TNC2 / TAPR-Software / 9600 Bd
KISS ON
HBAUD 9600
SOFTDCD ON
RESTART
;
; ...
```



Anzeige einer DX-Clustermeldung auf dem Display des TM-D700E

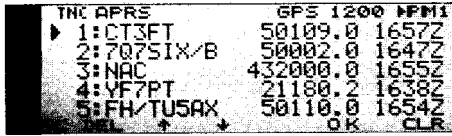
Für diese **DATA-Buchse** hat sich ja inzwischen ein Quasi-Standard etabliert, an den sich offenbar alle namhaften Hersteller halten. So verrichteten bei mir die **irrsprünglich** für den Anschluß eines **TNC3S** an einen **KENWOOD TM-455E** gebauten Anschlußkabel anstandslos am **TM-D700E** ihren Dienst. Nun müssen nur noch im Menü **1-9-6 RADIO - AUX - DATA SPEED** die jeweilige Übertragungsgeschwindigkeit gewählt, das Sub-Band ausgeschaltet und die Rauschsperrung aufgedreht werden. Es zeigt sich, daß der **TM-D700E** für den **Packet-Radio-Betrieb** optimiert ist: Selbst bei einem **TX-Delay** unter **100 ms** lief die Übertragung stabil ohne jegliche Wiederholungen.

Packet-Radio ohne PC

Bereits ohne angeschlossenes Terminal hat das **TM-D700E** eine Menge zu bieten. Durch die Eingabe der Bedienfolge **-Auswahl des Datenbandes im Menü 3-I APRS - DATABAND**, **- Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit im Menü 3-J APRS - PACKET SPEED** entsprechend des gewählten Digipeatereinstieges, **- Taste F** länger als **2 Sekunden** drücken, **- Taste TNC** drücken, gelangt der TNC in den **Monitormode**. Bei auf dem beobachteten Digipeatereinstieg eintreffenden **DX-Cluster-Meldungen** oder **APRS-Datenpaketen** ertönt nun ein Piepton **Beep**, und das Display erfüllt sich mit **Leben**. Nach Betätigen der Taste **Detail** bekommt man obendrein noch den **Kommentar der DX-Meldung** geliefert. Mit den Tasten **↑ / ↓** kann man zwischen den Meldungen blättern. Dabei werden die letzten zehn Meldungen im Speicher gehalten.

Die Taste **BACK** stellt die fünf letzten Meldungen auf dem Display dar, wobei **DEL** die mit dem Pfeil gekennzeichnete Zeile löscht und **ESC** die Anzeige der Liste beendet. Um die Liste nochmals aufzurufen, ist die **F** Taste länger als zwei Sekunden zu drücken und anschließend die Taste **DX** auszuwählen.

So bekommt man immer einen Überblick über das aktuelle **DX-Geschehen**. Lediglich an einem **Contestwochenende** scheinen die zehn Speicherplätze etwas zu gering auszufallen – auf Grund der Fülle der Meldungen sind dann nämlich die Stationen schnell im Speicher überschrieben.

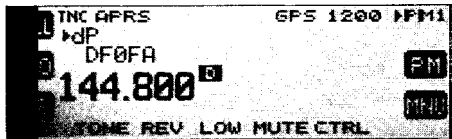


Liste der zuletzt eingegangenen DX-Clustermeldungen

Den kompletten Datenverkehr auf der Einstiegsfrequenz fördert ein langer als zwei Sekunden anhaltendes Drücken der F-Taste zutage. Zuständig ist nun die auf diese Weise erreichte dritte Funktionstastenebene. So ruft die Taste **PMON** den Monitor auf, und mit der Taste **HOLD** läßt sich die Anzeige anhalten. Ferner ergibt sich die Möglichkeit, im Datenverkehr zu blättern. **RESUME** sorgt für die Fortsetzung, **ESC** für eine Beendigung des Monitorings.

■ APRS

APRS ist eine Softwarelösung und zugleich eingetragenes Warenzeichen von Robert E. Bruninga, **WB4APR**, die es ermöglicht, Datenpakete auf einer Simplexfrequenz als sogenannte UI-Frames zu übertragen. Letztere sind nichtnumerierte Informationstelegramme, die keiner Bestätigung bedürfen und für den Datenaustausch an alle außerhalb des Übertragungsprotokolls geschaffen wurden (z.B. die Aussendung der Kennung eines Digipeaters).



So kündigt sich auf dem **TM-D700E-Display** eine APRS-Meldung an.

Funktionsprinzip

APRS-Datenpakete können die Koordinaten von Fest- oder Mobilstationen, aber auch Wetterdaten, Meßwerte, Informationstexte und vieles andere beinhalten. Mit einer APRS-Software lassen sich diese Daten auf einem PC auswerten und anzeigen. Typisches Beispiel hierfür sind die Eintragung der Positionsdaten einer Mobilstation in eine Landkarte und damit die Protokollierung einer Fahrtroute.

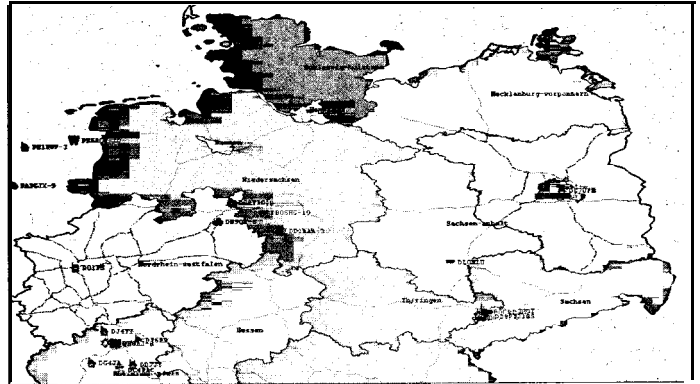
In die **Firmware** des **TNCs** des **TM-D700E**, ist APRS bereits implementiert. Für die automatische Generierung von Positionsmeldungen dient der Anschluß eines Empfängers des Global Positioning Systems GPS. Die APRS-Software wertet die Daten im Format der National Marine Electronics Association NMEA aus.

Neben dem **TM-D700E** und einem **GPS-Empfänger** wird keine weitere Ausrüstung für das Versenden, Empfangen oder Anzeigen von APRS-Datenpaketen benötigt – alle Einstellungen erfolgen über das Bedienteil des Funkgerätes.

Das Funkgerät versendet Symbole der Funkstation, Positionsdaten, Bemerkungen zu einer Position, Statustexte, bei angeschlossener GPS-Empfänger zusätzlich die Bewegungsrichtung und **-geschwindigkeit** sowie die Höhe über NN.

Unabhängig von der Art der Station werden zunächst Stationssymbol, Positionsdaten und **Locator**, Positionsanmerkung, **Statustext**, Entfernung und Richtung zum Standort der Station empfangen.

Anzeige einiger APRS-Aktivitäten in Deutschland [11]. Verwendbares Kartenmaterial bekommt man aus dem Internet oder im Fachhandel, **Tips** siehe u.a. [11]. Selbstgescannte Karten lassen sich einbinden, wenn die Eckkoordinaten bekannt sind.



In Abhängigkeit von der Art der Station generieren APRS-Systeme ferner die nachfolgenden Informationen:

- Mobilstationen: Bewegungsrichtung und **-geschwindigkeit**;
- Feststationen: Sendeleistung, Höhe der Antenne, Antennengewinn und Antennenrichtung;
- Feststationen (Nutzung des komprimierten APRS-Daten-Formats): Sendebereich, Höhe;
- Wetterstationen: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur und Niederschlag in der letzten Stunde.

Die APRS-Software ermöglicht es, diese Daten über APRS-Digipeater weiterzuleiten. Dabei unterscheidet man die Digipeater entsprechend ihres Einzugsgebietes sogar in die Typen **RELAY** und **WZDE**.

Sogar der **TM-D700E** selbst kann als Digipeater für **APRS-Daten** dienen. Dazu ist im Menü 3-K **APRS - DIGIPEATER** die Funktion mit dem Parameter **ON** einzuschalten. Zusätzlich sind im Menü 3-I **APRS - UZDZGZ** Weg und Art der Weiterleitung einzutragen. Auf den Einsatz als Digipeater soll sich die APRS-Funktion aber nicht beschränken.

APRS-Betrieb mit TM-D700E

Für den Versand von APRS-Daten sind einige Vorbereitungsarbeiten notwendig; so ist als erstes im Menü 3-1 **APRS - MY CALLSIGN** das eigene Rufzeichen, optional gefolgt von einem SSID, einzutragen. Für die automatische Versendung der Positionsdaten ist der GPS-Empfänger, im unserem Testfall ein **Garmin GPS 11**, gemäß Tabelle 2, mittels eines **2,5-mm-Klinkensteckers** anzuschließen.

In Menü 3-2 **APRS - GPS UNIT** ist **NMEA** zur Aktivierung des **GPS-Empfängeranschlusses** zu wählen.

Ängstliche Naturen, denen die Ausgabe der Daten zu genau erscheint, können im Menü 3-5 **APRS - POS AMBIGUITY** die Genauigkeit der Daten einstellen, wobei je nach Auswahl ein bis vier Stellen der Koordinaten von rechts beginnend **unberücksichtigt** bleiben. Bei Fehlen eines **GPS-Empfängers** muß die Eingabe der Posi-

tionsdaten im Menü 3-4 **APRS - MY POSITION** von Hand erfolgen.

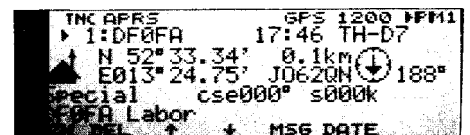
Von APRS werden etwa 200 verschiedene Symbole unterstützt, wovon im Menü 3-8 **APRS - STATION ZCON** eines für die Station gewählt zur einfacheren **Erkennung** einstellbar ist. Als Anmerkungen zur Position sieht das **Menü 3-6 APRS POSITION COMMENT** die folgenden Begriffe vor: **Off Duty, En Route, Zn Service, Returning, Committed, Special, Priority, Emergency, Custom 0 - 6** vor; letztere sieben nicht vordefinierten Anmerkungen **Custom** lassen Raum für eigene Definitionen.

Tabelle 2: Anschluß eines GPS-Empfängers

Klinkenstecker	Stecker GPS
TM-D700E	
Masse	- (Schirmung)
Ring	T (Sendedaten)
Spitze	R (Empfangsdaten)

Zusätzlich zur Position gelangt noch ein Statustext zur Aussendung; die Definition erfolgt im Menü 3-9 **APRS - STATUS TEXT**. Fünf Speicherplätze mit je bis zu 28 Zeichen langen Informationen stehen bereit.

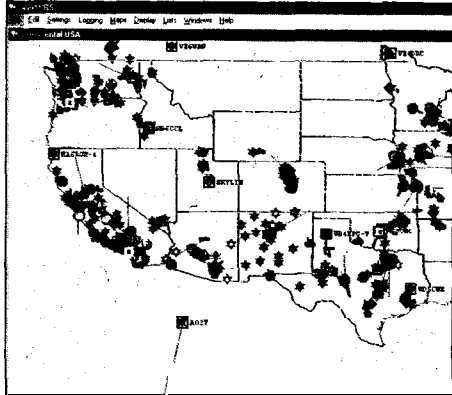
Nach abschließender Auswahl der Art und Häufigkeit der Aussendung sind alle **Vor-**



Dekodierung einer APRS-Positionsmeldung über die interne **Firmware**. Das Bild läßt erahnen, welche Vielfalt der **Übermittlung** von Informationen sich hinter APRS verbergen.

aussetzungen für das Versenden von Daten geschaffen.

Das Menü **3-C APRS - PACKET TX** läßt die Wahl zwischen **MANUAL**, **PTT** und **AUTO**. Durch Drücken der Taste **F** länger als zwei Sekunden, gefolgt von der Taste **TNC**, gelangt der TNC schließlich in den APRS-Mode; auf dem Display erscheint die Anzeige **TNC APRS**.



APRS-Stationen in den USA, dargestellt mit WinAPRS Screenshots: DL7UFR (2)

APRS für den PC

Zur Darstellung der APRS-Daten auf einem Rechner gibt es mittlerweile ein breites Spektrum an Software für die gängigen Rechnerplattformen bis hin zum **3com-Palm-Organizer**. Die Windows-Version **WinAPRS** ist als **1,6 MB** großes **ZIP-Archiv** schnell vom Server der **TAPR** [6] geladen, und die Installation beschränkt sich lediglich auf das **Entpacken**.

Nach dem Start von **winaprs.exe** fragt das Programm ein paar Startparameter ab, und nun kann man bereits APRS-Daten darstellen - Genauer in [7]. Da das Programm, eine Schnittstelle zum **TCP/IP-Protokoll** besitzt, lassen sich via Internet in Kürze eindrucksvolle Ergebnisse erzielen.

Über die Menüpunkte **Settings - TCP/IP-Connenctions - Connect to APRServe Network** wird die Verbindung zum **APRS-Internetserver APRServe Network - Southern Florida** hergestellt.

Die überraschende Fülle ankommender Daten rührt daher, daß APRS in den USA deutlich weiter verbreitet ist als in Europa, wo es noch keine einheitliche Regelung bezüglich der APRS-Frequenzen gibt. Nachdem auf der letzten IARU-Tagung in Lillehammer 1999 bereits Standpunkte der Verbände ausgetauscht wurden, scheinen sich die **144,800 MHz** in vielen europäischen Ländern durchzusetzen.

Im März und April gab es zwei **APRS-Aktivitätstage** in Deutschland, an denen über **180 Stationen** teilnahmen. Nicht zuletzt dank **TM-D700E** und **TH-D7E**, die APRS unterstützen, nimmt die Anzahl der **APRS-Stationen** ständig zu.

Weitere Informationen zu APRS gibt es im Internet [8], [9] und [10] sowie auf der deutschen APRS-Homepage [11] nebst deren Links.

Funkverkehr über PacSats

Der **TM-D700E** ist mit seinen getrennten **Transceiverkanälen** für **2 m** und **70 cm** und seinem eingebauten **TNC**, der in den **KISS-Modus** geschaltet werden kann, für Funkversuche über **PacSats** geeignet. Die Empfangs- und Sendefrequenz des **TM-D700E** zum Satellitenbetrieb muß von Hand eingestellt und im Empfangskanal nachgeführt werden, da sie nicht vom Computer steuerbar ist, solange der interne TNC zum Einsatz gelangt.

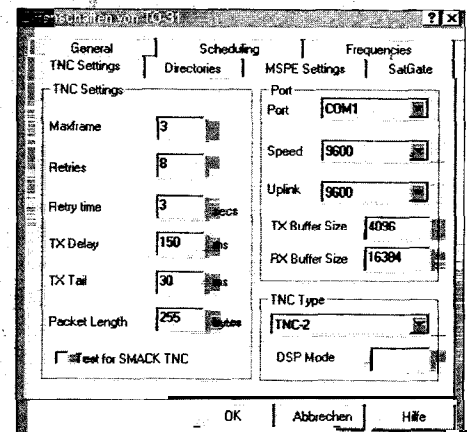
Für den Funkbetrieb über Satelliten wird das Programm **WiSP32** [12] in seiner neuesten Version benötigt. Für die voll funktionsfähige **Sharewareversion** ist über [13] eine Registriernummer erhältlich. Die der **AMSAT** zufließenden wenigen **DM** sollte man spätestens ab der aktiven Nutzung der Software der Fairneß halber betappen . . .

Ältere **SAT-Programme** sind meist wegen **Y2K-Problemen** nicht mehr verwendbar. Sehr nützlich ist das **Freeware-DDE-Werkzeug WiSPDDE-Client** von **CX6DD** [14], das die von **WiSP32** ausgerechneten Steuerwerte anzeigt und an ein **Rotorinterface** (z.B. **IF-100**) und einen Transceiver mit **CAT-Einrichtung** weitergibt bzw. sie zur manuellen Nachführung anzeigt.

Die Übergabe der Werte von **WiSP32** an **WiSPDDE** startet erst, wenn man unter **GSC** den Rotor (**Track -> Enable Rotor**) freigegeben hat und ein Satellit am Funkhorizont auftaucht. Nach der Anzeige von **WiSPDDE** kann man den Empfangskanal **B** des **TM-D700E** im kleinsten Raster (**STEP = 5 kHz**) von Hand nachführen. Beim Anflug eines Satelliten ist die Frequenz etwa **10 kHz** höher und beim Abflug **10 kHz** tiefer einzustellen. Zum Zusammenspiel von **TM-D700E** und **WiSP32** sind einige Vorarbeiten nötig. Eine deutsche Beschreibung des recht

komplexen Pakets ist unter [15] zu finden. Basisprogramm des **WiSP-Pakets** ist **GSC** (Groundstation Control). Die Werte des **TNC** werden im **Setup - SatelliteSetup - TNCSettings** für jeden Satelliten getrennt eingetragen. Als **TNC-Typ** kommt hier nur **TNC-2** in Frage.

Unter **Port** wird die Schnittstelle, an der der **TM-D700E** steckt, aktiviert, **SPEED** (Datenaustausch **PC <-> TM-D700**) kann auf **9600 Baud** bleiben, sollte aber später auf **19200 Baud** gestellt werden. Unter **UPLINK** ist für die aktuellen **FSK-Satelliten** **UO-22**, **KO-23**, **KO-25** und **TO-31** ebenfalls **9600 Baud** einzutragen. Alle anderen Werte können ungeändert stehen bleiben. Weitere Einstellungen für **WiSP32**, wie die jeweils zwei Rufzeichen und die Arbeitsfrequenzen der Satelliten, kann man [16] und [17] entnehmen.



Setup des internen TNC unter der PacSat-Software WISP32

Die Satellitendaten werden mit frischen Keplerdaten von der **AMSAT-Website** oder aus einer **Packet-Radio-Mailbox** aktualisiert, wofür der Menüpunkt **Database -> Update Database** unter **GSC** zuständig ist.

Am **TM-D700E** ist im Menü **1-9-4 RADIO-AUX-COM** ebenfalls **9600** bzw. **19200 Baud** für den Verkehr **PCTM-D700E** und unter **1-9-5 DATA 9600** Baud für die **Packet-Strecke** einzutragen.

Um den **TM-D700E** für den Betrieb über einen **PacSat** vorzubereiten, muß man unter Menü **1-6-1 RADIO-TNC-DATABAND** der Punkt **A:TX B:RX** wählen. Diese Auswahl erscheint dann im Display. In beiden **Kanälen** ist die **VFO-Schrittweite STEP** auf den kleinsten Wert (**5 kHz**) einzustellen. Will man z.B. über **KO-25** funken, wird die Abstimmung **A (2-m-Uplink)** auf **145,980** und **B (70-cm-Downlink)** auf **436,500 MHz ± Dopplerversatz** eingestellt.

Abschließend darf die Umstellung des **TM-D700E** auf **TNC-PKT-9600** nicht vergessen werden (diese Werte müssen in der oberen Zeile des Displays erscheinen). Das Programm **MSPE** von **WiSP32** steuert

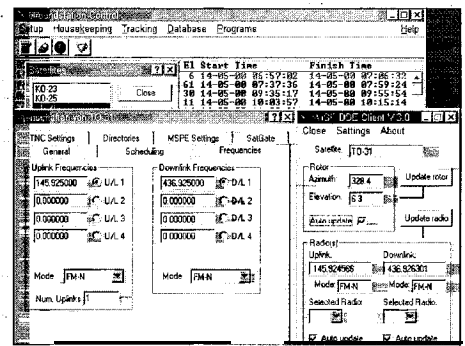


Reger Andrang am **APRS-Stand** auf der **Harnvention 2000** in **Dayton** - kein Wunder, hat doch **APRS** in den **USA** trotz **Internetpräsenz** wesentlich zum **Überleben** von **Packet-Radio** beigetragen. Fotos: **FA (7)**

den Packet-Datenverkehr mit den Satelliten. Zu Tests kann man es von Hand über den Explorer oder den Eintrag in *Programs* von GSC starten, auch WiSPDDE sollte hier vermerkt werden, da es getrennt zu starten ist.

Unter *MSPE* → **Satellite** klickt man einen Satelliten an und beobachtet scharf das Display des **TM-D700E**. MSPE lädt die zum gewählten Satelliten gehörenden Rufzeichen und schaltet den TNC auf **KISS-Mode**. Der TM-D700E quittiert dieses Umschalten mit einem mehrfachen -Aufblinken der Anzeigen *STA* und *CON* neben *TNC-PKT*. Passiert das nicht, sind MSPE und TNC nicht gekoppelt. Hier hilft nur der Neustart von TM-D700E (AUS → EIN) und von GSC. WiSPDDE wird getrennt gestartet.

Packet-Radio-Verbindungen, PACSAT-Verbindungen, die Beobachtung von DX-Clustern und die Darstellung von Datentelegrammen des Automatic Packet/Position Reporting Systems APRS möglich – und das alles mit *TXDELAY* unter 100 ms. In die **Firmware** wurde die Software von APRS implementiert. Eine Vielzahl neuer Anwendungen zur Übermittlung von verschiedensten Informationen ist dadurch zugänglich. Auch für SSTV ist der **TM-D700E** ausgelegt, wofür sich der Einsatz von Kenwoods VC-HI anbietet. Gleichzeitig zum Datenfunk kann man auch noch Sprechfunkverbindungen herstellen, ohne den Datenverkehr unterbrechen zu müssen. Für Packet-Radio gibt es eine digitale Rauschsperrung, und DAMA-Digipeater sind im KISS-Mode nutzbar,



Arbeit mit WiSP32 und WiSPDE für Funkverkehr über TO-31

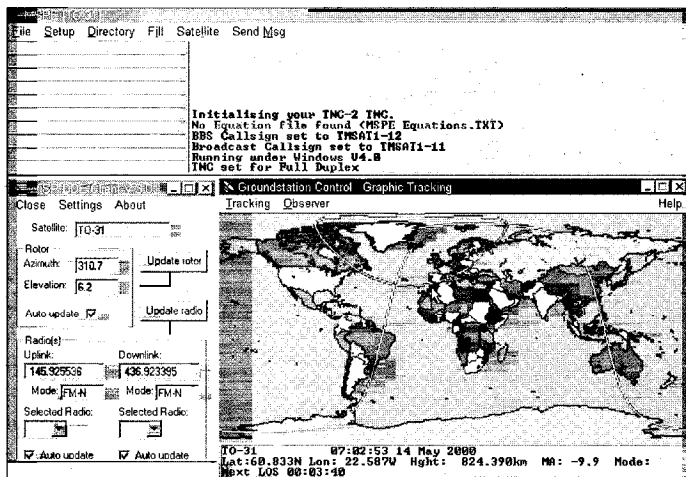
des beginnenden dritten Jahrtausends begegnet und auf diese Weise eine Brücke schlägt zwischen Kommerz und dem, was Amateurfunk auch und immer noch ist: Experimentalfunk!

Abschließend sei der Fa. Kenwood, insbesondere Michael Bürck, DL4FCF, für die Bereitstellung des Testgerätes sowie für viele konstruktive Hinweise gedankt.

Die Ausführungen zu PR und ASPRS hat DL7UFR erarbeitet, während DM3ML für den PacSat-Teil verantwortlich zeichnete.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Flechtner, U.: Nur fürs Auto fast zu schade: Twinband-Mobil TM-D700E mit TNC. FUNK-AMATEUR 49 (2000) H. 4, S. 372–375
- [2] ftp://1216.98.255.24/SOFTWARE/TMD700A/MCP_D700_README.htm
- [3] Tucson Amateur Packet Radio: Homepage: www.tapr.org.
- [4] Nord<>Link e.V.: Homepage: www.nordlink.org/firmware/tf.htm
- [5] Hicken, J., DH2BAU: Die offizielle Grafik Packet-Seite. www.higgy.de/gp.shtml
- [6] www.tapr.org/tapr/html/soft.html
- [7] Horzepa, S., WAILOU: APRS: Tracks, Maps and Mobiles. ARRL, Newington 1999
Bezug: Theuberger Verlag, Berliner Straße 69, 13189 Berlin, www.funkamateure.de
- [8] APRS: Automatic Position Reporting System. Homepage: www.aprs.net
- [9] Tucson Amateur Packet Radio: APRS SIG. www.tapr.org/tapr/html/Faprswg.html
- [10] USKA, Sektion Winterthur, HB9W: APRS: eine neue Variante von Packet-Radio. www.hb9w.ch/aktivitaeten/digital.htm
- [11] Puschendorf, A., DD1AAA: APRS = Automatic Packet Reporting System. www.aprs.de
- [12] WiSP für Windows 95/98 or NT 4.0 www.amsat.org/amsat/ftpsoft.html#wisp-wisp; (etwa 700 k)
- [13] AMSAT-DL-Warenvertrieb. www.amsat-dl.org/vertrieb/
- [14] CX6DD-DDE-Server für WiSP32 www.amsat-dl.org/vertrieb/download.htm; (etwa 133 k)
- [15] WiSP32-Broschüre im PDF-Format. www.amsat-dl.org/vertrieb/download.htm; (etwa 950 k gezippt)
- [16] AMSAT-DL: Frequenzen und Betriebsarten der aktiven Amateurfunksatelliten. www.amsat-dl.org/satqrg.html
- [17] AMSAT: Satellite Summary. www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/satsum.html
- [18] Barthels, E., DL2DUL: Packet-Radio über niedrigfliegende Satelliten. FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 11, S. 1350–1353, H. 12, S. 1474/1476



Aktivierung von MSPE und WiSPDDE für TO-31. Geht ein Satellit auf, erscheint dessen Bezeichnung im entsprechenden Feld, die Werte für den Rotor, Uplink und Downlink werden ausgegeben.

Screenshots: DM3ML (3)

Sollten Zweifel über die richtige TNC-Funktion bestehen, kann man das Band B auf einen lokalen 9k6-Repeater stellen und bekommt dann Meldungen über den Empfang dieses Repeaters. Auch ein einfaches Terminalprogramm (ich verwende *Terminal.exe* von Win3.1 unter WIN'95) kann helfen, dem TM-D700E auf die Sprünge zu helfen, ihn z.B. mit *HBaud* auf 9600 zu schalten, wenn er auf 1200 stehen geblieben ist, oder ihn mit den Eingaben *KISS* → *RESTART* zum Blinken von *STA* und *CON* zu veranlassen.

Vor praktischen Tests, vgl. a. [18], ist ferner der Verfügbarkeit der Satelliten einige Aufmerksamkeit zu widmen. So fliegt UO-22 wegen zu starker Sonneneinstrahlung nicht selten auf dem Rücken und ist dann nicht zu hören; KO-23 war während meiner Versuche wegen Problemen mit der Stromversorgung ganz abgeschaltet. KO-25 wird in den AMSAT-Newslettern (ANS) z.Z. als schwerhörig bezeichnet, und TO-3 1 befindet sich nur zeitweilig im eingeschalteten Zustand.

Fazit

Der TM-D700E ist ein vielseitiges Mobilfunkgerät. Mit dem eingebauten TNC sind

der die Abarbeitung des DAMA-Protokolls in einen PC verlagert. Darüber hinaus läßt sich ein externer TNC über die sechspolige Mini-DIN-Buchse anschließen, jedoch ist es dann nicht mehr möglich, Daten- und Sprechfunk simultan durchzuführen. Die Bedienung des Geräts ist nach einer Eingewöhnungsphase unproblematisch.

Freunde des Satellitenfunks, die das Problem der Antennennachführung im Griff haben, kommen mit dem Gerät auch im PacSat-Betrieb auf ihre Kosten, wobei geringe Abstriche an den Komfort wegen der zuweilen notwendigen manuellen Frequenzkorrektur hinzunehmen sind. Letzteres sollte weniger schwerfallen, wenn man die Preise für sonstiges als „SAT-tauglich“ gehandeltes Equipment ins Kalkül zieht. Wer sich die Technologie des Satellitenfunks einmal angeeignet hat, wird sicher auch von der Möglichkeit des Sprechfunkverkehrs über die wenigen, aber vorhandenen FM-Satelliten Gebrauch machen.

So präsentiert sich Kenwoods Mobil-Datentransceiver letztlich als ein Gerät, das mit seinen Fähigkeiten der Datenkommunikation neben dem gewöhnlichen Sprechfunkverkehr den Anforderungen

Technische Daten

Frequenzbereich	0,522 999,995 MHz				
Prinzip	Dreifachsuperhet				
Zwischenfrequenzen	1. ZF: 248,45 MHz 2. ZF: 38,85 kHz 3. ZF: 450 kHz				
Empfindlichkeit [µV]	Frequenzbereiche [MHz]		FM	WFM	AM
	0,52	1,62			7,1
	1,62	30,0			1,4
	30,0	76,0	0,63	-	
	76,0	108,0	0,63	3,2	
	108,0	136,0			2,0
	136,0 . . .	175,0	0,4		
	175,0 . . .	222,0	0,4	2,2	-
	222,0	330,0	0,5	-	1,8
	330,0 . . .	470,0	0,5		
	470,0	770,0	0,56	3,2	
	770,0	1000,0	0,71	-	
(FM und WFM gemessen bei 12 dB SINAD; AM bei 10 dB S/N)					
Bandbreite [kHz]	WFM		< 150 / -6 dB		
	FM		< 12 / -6 dB		
	AM		< 12 / -6 dB		
NF-Leistung	k. A.				

• und k. A. = keine Angabe im Handbuch des Herstellers

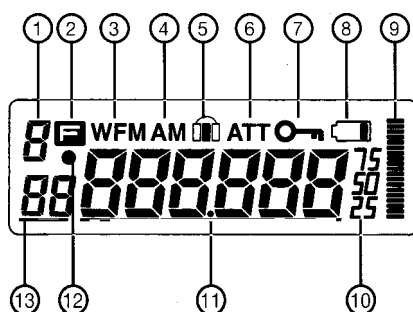
Besonderheiten

- Frequenzbereich 0,522 - 999,995 MHz (US-Version DJ-X2T: nicht durchgehend)
- Lithium-Ionen-Akkumulator eingebaut
- Indikator-LED für Nachladefunktion
- Ladegerät - für Li-Ion-Akkus bietet Platz für 3 Mignonzellen
- Abstimmschrittweite 5/6,25/8,33/10/12,5/15/20/25/30/50/100 kHz und AUTO
- 700 Speicherkanäle
- kein SSB-Empfang möglich
- Ohrhörerzuleitung als Antenne nutzbar
- Descrambler-Funktion
- 20-dB-Antennenabschwächer zuschaltbar
- Bargraph-S-Meter mit 19 Balken
- Batteriesparfunktion
- APO-Funktion
- Bugging-Detektor mit einstellbarer Empfindlichkeit zur Feststellung bzw. Auffinden von drahtlosen Mikrofonen (»Wanzen«)
- Überwachungsfunktion für Prioritätskanal
- Indikator für Batteriezustand
- Cloning-Möglichkeit
- mehrere Suchlauffunktionen wählbar
- VFO-Scan
- Preset-Scan
- Programm-Scan
- Memory-Scan
- Memory-Skip-Funktion

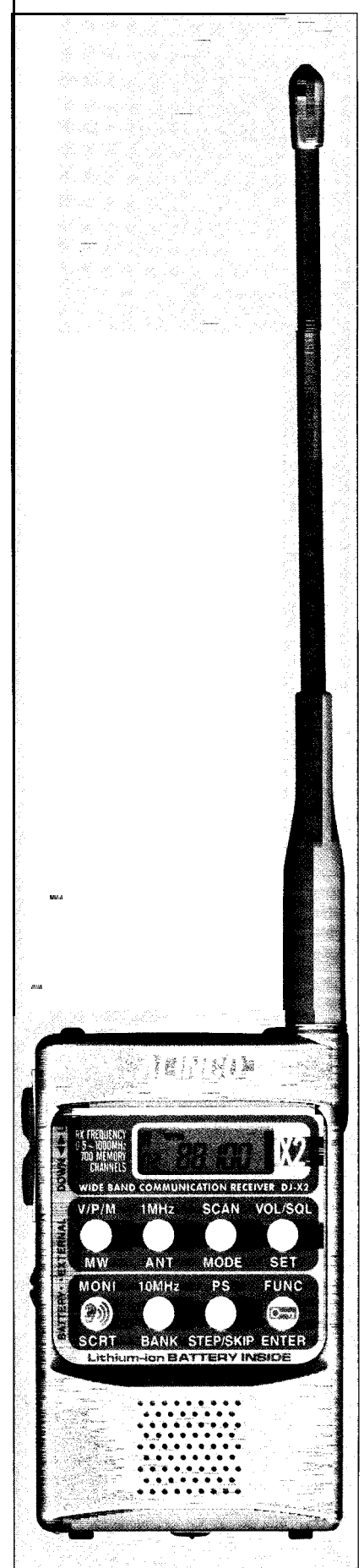
Allgemeines

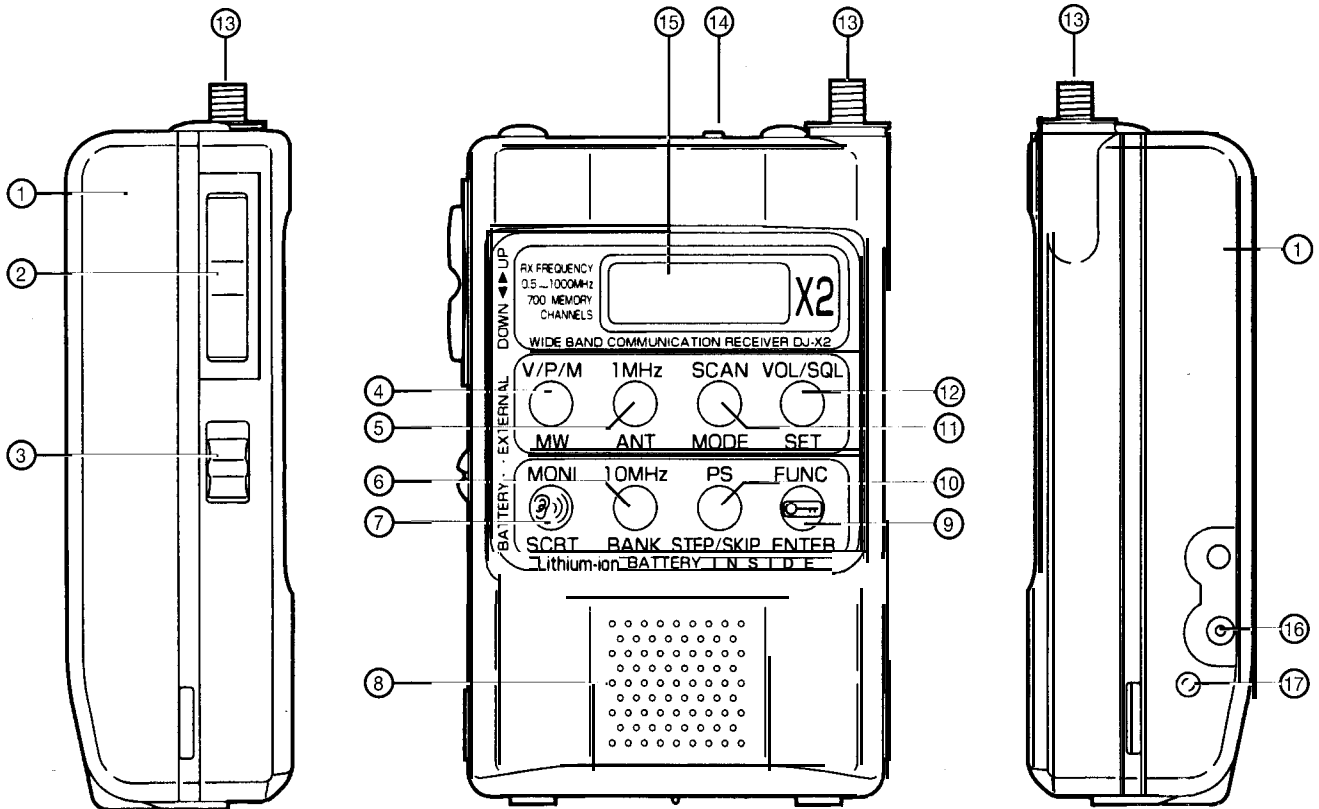
- Breitbandempfänger mit Descrambler
- Hersteller: Alinco Inc., Japan
- Markteinführung: 7/2000
- Preis: um 725 DM (UPE)
- Frequenzbereich: 0,522 999,995 MHz
- Betriebsarten: AM, FM, WFM
- Antennenanschluß: 50 Ω (SMA-Buchse)
- Betriebsspannung: 3,8 V (interner Li-Ion-Akku) 4,5 V Batterien, 9 V (extern) Minus an Masse
- Stromaufnahme: ≤ 80 mA (Battery Save) ≤ 25 mA
- Temperaturbereich: -10 °C +60 °C
- Frequenzstabilität: ±5 ppm (-10°C...60°C)
- Maße (B x H x T): 58 mm x 90 mm x 15 mm (ohne Antenne)
- Masse: 85 g
- Lieferumfang: Antenne, Ladegerät (EDH-27) für internen Lithium-Ionen-Akku mit Raum für 3 AA-Zellen, Netzteil EDC-77, Ohrhörer, Handbücher (englisch u. deutsch)

Display

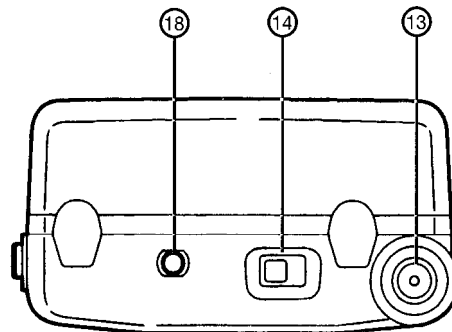


- 1 ■ Bank-Nr. des programmierten Speicherkanals
- 2 - F-Funktion
- 3 ■ WFM- und FM-Anzeige
- 4 ■ AM-Anzeige
- 5 ■ Memory-Skip
- 6 ■ Abschwächer
- 7 - Tastaturverriegelung
- 6 ■ Statusanzeige für Akku/Batterie-zustand
- 9 ■ S-Meter
- 10 - Anzeige 250/500/750 Hz
- 11 ■ Frequenzanzeige
- 12 ■ Descrambler/Bugging-Detektor
- 13 - Nr. des Speicherkanals

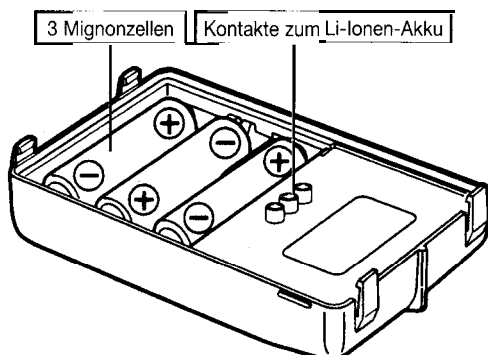




- 1 • EDH-27, Betrieb auch ohne möglich, d.h., nur mit dem eingebautem Li-Ionen-Akkumulator
- 2 • Wippentaste mit UP/DOWN-Funktion (Frequenz, Kanal, Lautstärke, Squelchempfindlichkeit usw.)
- 3 • Schiebeschalter Batterie/extern
- 4 • V/P/M-Taste
- 5 • 1-MHz-Taste
- 6 • 10-MHz-Taste
- 7 • Descrambler-Taste
- 8 • Lautsprecheröffnungen
- 9 • F-Taste zur Aktivierung der Zweitbelegung bzw. zur Verriegelung der Tastatur
- 10 • PS-Taste (Proramm-Scan)
- 11 • Scan-Taste
- 12 • Lautstärke-Taste
- 13 • SMA-Antennenbuchse
- 14 • Ein/Aus-Schiebeschalter
- 15 • LC-Display, beleuchtbar
- 16 • Ladebuchse für EDC-77 (9 V)
- 17 • LED zeigt Nachladen des Li-Ionen-Akkus an
- 18 • Buchse für Ohrhörer



EDH-27



Fernhören und -sehen aus der Jackentasche: Icoms IC-R3

HARALD KUHL - DE&JOI

Für viel Aufmerksamkeit sorgte Icom in den 80er Jahren mit seinem **semi-professionellen Breitbandempfänger IC-R9000**, nicht zuletzt aufgrund des dort eingebauten Bildschirms, der sogar Fernsehempfang mit Ton und Bild erlaubt und in aktualisierter Version bis heute erhältlich ist.

Mit dem IC-R3 ist es nun den Technikern bei Icom erneut gelungen, einen in seiner Ausstattung richtungsweisenden Breitbandempfänger zu entwickeln, diesmal in einem handlichen Jackentaschenformat. Was der kleine Alleskönner, der auf der diesjährigen Harn Radio für viel Aufmerksamkeit sorgte, sonst noch so bietet, verrät der nachfolgende **Praxisbericht**.

Hinsichtlich des Formats von 60 mm x 135 mm x 40 mm und der Masse um 300 g einschließlich Antenne und Akku unterscheidet sich der IC-R3 nicht wesentlich von anderen portablen **Breitbandempfän-**

liert ein Balkendiagramm die Signalstärke, während ein Symbol Auskunft über die Betriebsspannung gibt. Beim Anschalten bzw. bei aktiviertem **TFT-Bildschirm** erfolgt die Angabe als absoluter Wert in Volt.



Ausgerüstet für
beinahe alle
Empfangsfälle:
Der portable
Breitbandempfänger
IC-R3.

Fotos: hku

gern moderner Bauart. Empfangen wird ein riesiger Bereich, der knapp unterhalb der Mittelwelle bei 495 kHz beginnt- und erst bei 2450 MHz endet. Die verfügbaren Betriebsarten sind EM-schmal, FM-breit, TV und AM; eine Demodulation von **SSB/CW**-Signalen ist mit dem IC-R3 nicht möglich. Betrachten wir zunächst die hervorstechenden Details, um dann zu den Resultaten praktischer Tests zukommen.

⚡ Aufbau und Ausstattung

Auf der Frontseite des IC-R3 ist im Gegensatz zu vergleichbaren Geräten kein Tastenfeldplaziert, ein **TFT-Farbbildschirm**, 40 mm x 30 mm groß. Dieser dient entweder zum Empfang von TV-Bildern oder zur **Darstellung** von Empfangsparametern bzw. **Sonderfunktionen**, auf die ich im weiteren Textverlauf noch eingehe.

Unterhalb des Bildschirms ist neben einer Wipptaste nach dem Joystick-Prinzip ein 25 mm x 11 mm kleines LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung angeordnet, das bei abgeschaltetem Bildschirm über die aktuelle Empfangsfrequenz und weitere Empfangsparameter informiert. So **visua-**

Vier Drucktasten sind unterhalb von **Wipptaste** und LC-Display angeordnet: der grüne Ein-/Ausschalter und drei Funktionstasten zum Wechsel zwischen VFO- und Speicherbetrieb, zur Einstellung von Betriebsart und Abstimmritten, zur Aktivierung der neunstufigen Rauschsperrung und des vierstufigen Abschwächers.

Das Spektrum verfügbarer Abstimmritte umfaßt 5, 6,25, 9, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30, 50 und 100 kHz. Im Mittelwellenbereich steht bei der hierzulande vertriebenen Version nur das außerhalb des amerikanischen Doppelkontinents übliche **9-kHz-Raster** zur Verfügung, während eine Umschaltung auf **10-kHz-Kanalabstand** nicht vorgesehen ist. Die für **Nordamerika** konzipierte Modellvariante ist auf Mittelwelle statt dessen auf das dort verwendete **10-kHz-Kanalraster** festgelegt.

Vermißt wird das kürzlich im **VHF-Flugfunk** eingeführte **8,33-kHz-Frequenzraster**. Beides ist jedoch aufgrund der großen **AM-Bandbreite**, mit der der IC-R3 ausgestattet ist, leicht zu verkraften und daher kaum als Kritikpunkt zu betrachten. In neun **Speicherbänken** stehen insgesamt 450 **Speicher-**

plätze bereit, um dort häufig gehörte Kanäle oder Suchlaufgrenzfrequenzen abzuliegen.

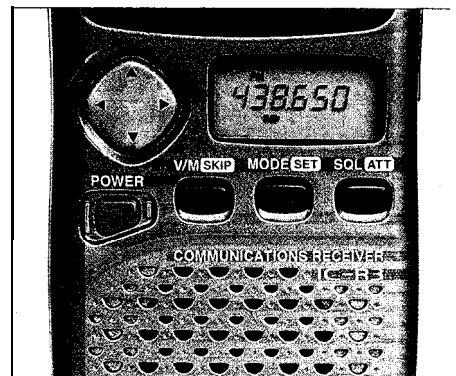
Zusätzlich zur Frequenz und einer sechsstelligen alphanumerischen Benennung merkt sich die Speicherverwaltung jeweils Angaben über die Betriebsart, die Abstimm-schrittweite, den Frequenzversatz bei **Du-plexbetrieb**, den Status der Rauschsperrung einschließlich einer tongesteuerten Rauschsperrung und zu guter Letzt den Status bei Suchlaufbetrieb.

Bis 1150 MHz arbeitet das Gerät als **Dreifachsuper**, darüber als **Vierfachsuper**. Weitere Funktionen erschließen sich durch die zusätzliche Betätigung einer Funktionstaste auf der linken Gehäusesseite. Auf das Bedienungskonzept des IC-R3 gehe ich später noch ausführlicher ein, an dieser Stelle sei jedoch bereits verraten, daß man sich damit recht schnell zurechtfindet. Das untere Drittel der Frontseite schließlich beansprucht der bei portablem Einsatz **Monitorbetrieb** erlaubende eingebaute Lautsprecher für sich.

Bleiben wir noch beim Thema Lautsprecher und wechseln zur schmalen Oberseite des IC-R3: Dort befindet sich unter einer Gummabdeckung eine Lautsprecherbuchse, deren Verwendung zum Anschluß eines Außenlautsprechers bzw. Kopfhörers ermuntert. Der eingebaute **Monitorlautsprecher** ist wirklich nur als Notlösung zu betrachten und wird dem Klangpotential des kleinen Breitbandempfängers nicht gerecht, was allerdings bei fast allen anderen Geräten dieser Art kaum anders ist.

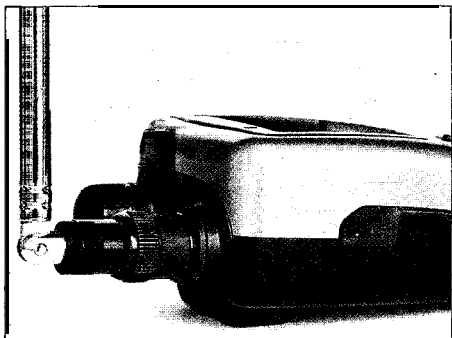
Da die **3,5-mm-Klinkenbuchse** in Mono ausgelegt ist, kommt man speziell bei Verwendung eines kleinen Stereo-Kopfhörers um die Verwendung eines Adapters Mono/Stereo nicht herum. Der Einfachheit halber kann das an dieser Buchse anliegende **NF-Signal** auch zur Anfertigung von Mitschnitten dienen, will man nicht den **Audio-/Video-Ausgang** nutzen.

Links neben der Lautsprecherbuchse ist die übliche **BNC-Buchse** zum Anschluß **ent-**



Wenige Tasten erschließen die gesamte Bedienungsvielfalt des IC-R3. Ein kleines **LC-Display** gibt Auskunft über die wichtigsten Empfangsparameter.

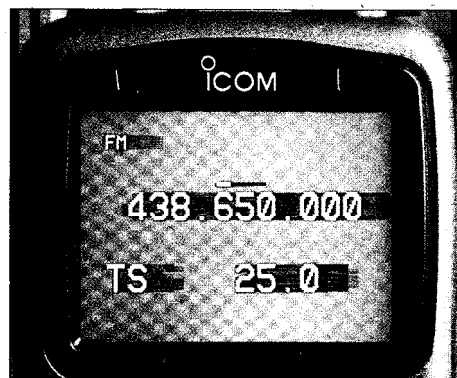
weder der mitgelieferten Teleskopantenne oder einer Außenantenne eingebaut. Die mitgelieferte Teleskopantenne bringt es auf eine maximale Länge von 58 cm und ist mit einem Knickgelenk ausgestattet. Letzteres ermöglicht eine Schwenkung der Antenne in sämtlichen Ebenen, was beim durch eine exakte Antennenausrichtung optimierten Empfang schwächerer Stationen oberhalb der Kurzwelle nützlich ist. Ferner erleichtert dies den Empfangsbetrieb, wenn der IC-R3 aufgrund der dann erleichterten Bedienung auf dem Rücken liegt.



Da die mitgelieferte Teleskopantenne mit einem Knickgelenk ausgestattet ist, läßt sich der IC-R3 auch dann problemlos bedienen, wenn das Gerät auf dem Rücken liegt.

Ganz rechts schließlich dient ein rastender, multifunktionaler Drehknopf je nach Bedarf zur manuellen Veränderung der Empfangsfrequenz, des Speicherplatzes oder eines der zahlreichen anderen Empfangsparameter wie Rauschsperr, Abschwächer etc.

Ein bereits erwähnter Audio-/Video-Ausgang befindet sich auf der rechten Gehäuseseite unter einer Gummiabdeckung und als 3,5-mm-Klinkenbuchse ausgelegt ist, diesmal in Stereo. Darüber lassen sich empfangene Videobilder bei Bedarf auf einem externen Fernsehbildschirm wiedergeben. Der umgekehrte Weg ist in der aktuellen Ausführung des IC-R3 nicht möglich, das Gerät kann also derzeit nicht als portabler Videomonitor für Videokameras etc. dienen. Direkt unterhalb des AN-Ausgangs ist un-



Der eingebaute TFT-Bildschirm stellt mehrere Möglichkeiten bereit, die aktuellen Empfangsparameter anzuzeigen; hier die einfachste Variante.

ter einer weiteren Gummiabdeckung eine Buchse zum Anschluß eines Ladegeräts oder einer externen Stromversorgung zwischen 3,6 und 6 V zugänglich.

Die interne Stromversorgung erfolgt primär über einen im Lieferumfang enthaltenen Lithium-Ionen-Akku 3,7 V/1650 mA mit dem Vorteil eines wartungsarmen Betriebs, da der gefürchtete Memory-Effekt nicht auftritt. Anstelle des Akkublocks finden nach dem Öffnen einer Klappe auf der Rückseite des Empfängers drei Mignonzellen Platz. Die Ladung des Lithium-Ionen-Akkus geschieht im IC-R3 über ein mitgeliefertes Steckerladegerät.

Bedienungskonzept

Obleich der IC-R3 den vollen Funktionsempfang vergleichbarer Geräte bietet, muß der Empfänger aufgrund des Platzbedarfs für den eingebauten TFT-Bildschirm mit deutlich weniger Tasten und Knöpfen auskommen. Was sich zunächst wie ein Nachteil lesen mag, gleicht ein gut durchdachtes Bedienungskonzept weitestgehend aus. Eine zentrale Rolle übernimmt hierbei die in zwei Ebenen bewegliche Wipptaste auf der Frontseite des Empfängers: Wird diese alleine betätigt, läßt sich in vertikaler Ebene die Lautstärke verändern, während man in horizontaler Ebene von einem Frequenzband zum nächsten wechselt.

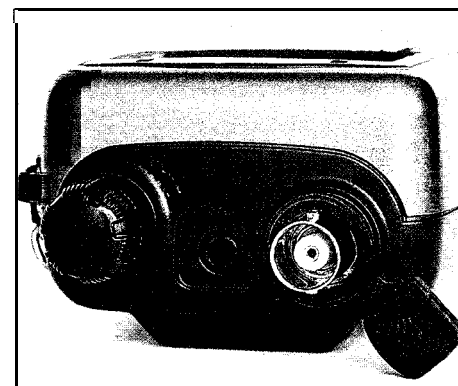
Der gesamte Empfangsbereich des IC-R3 wurde hierfür nutzergruppengerecht in zwölf Frequenzbänder eingeteilt: 495 – 1620 und 1625 – 29995 kHz; 30 – 76, 76 – 108, 108 – 136, 136 – 255, 155 – 382, 382 – 770, 770 – 960, 960 – 1400, 1400 – 2450 MHz; VHF/UHF-TV-Kanäle. Es ist sehr zu begrüßen, daß innerhalb der genannten Frequenzbänder Einstellungen von Betriebsart und Abstimmschrittweite jeweils neu möglich sind.

Wechselt man also vom 49-m-Band der Kurzwelle mit AM, Kanalabstand 5 kHz, ins 70-cm-Band der Funkamateure, stehen im jeweiligen Frequenzabschnitt automatisch die notwendigen Einstellungen FM schmal, Kanalabstand z.B. 25 kHz, bereit. Im jeweiligen Frequenzband angekommen, ermöglicht der rastende Drehschalter auf der Oberseite des IC-R3 das Wandern von einem Kanal zum-nächsten.

Alternativ startet der Suchlauf, sobald man die neue Wipptaste in horizontaler Ebene gedrückt hält, bis im Display der Schriftzug „band“ erscheint. Der Wechsel zwischen den Betriebsarten erfolgt durch eine kurze Betätigung der Taste „Mode“; längeres Drücken dieser Taste führt in den Modus zur Veränderung der Abstimmschrittweite. Dieses Bedienkonzept setzt sich weiter fort – so gelangt man mit wenigen Schritten auf die gewünschte Ebene, wobei die wichtigsten Empfangsparameter

jeweils unmittelbar auf der obersten Bedienebene zugänglich sind. Nur die direkte Frequenzeingabe läßt sich auf diese Weise natürlich nicht realisieren, dies ist für einen Suchlaufempfänger allerdings auch kein unbedingtes Muß.

Hat man sich in das Bedienungskonzept des IC-R3 einmal eingearbeitet, gelangt man teilweise sogar schneller ans gewünschte Ziel als bei manchem Mitbewerber mit „Mäuseklavier“. So richtig komfortabel wird es, wenn der eingebaute Bildschirm nicht nur zur Darstellung von Videosignalen dient, sondern auch zur Anzeige der jeweils aktuellen Empfangsparameter. Die Hintergrundfarbe des TFT-Bildschirms, zunächst Blau, kann auf sieben weitere Farbvarianten verändert werden. Der Bildschirm läßt sich in Kontrast und Helligkeit einstellen und ist am besten abzulesen, wenn man direkt von vorne darauf blickt.



Auf der schmalen Oberseite des IC-R3 sind Anschlüsse für Kopfhörer bzw. Lautsprecher und Antenne vorhanden.

Zusätzliche Funktionen erlauben beispielsweise die Darstellung von Signalschwankungen: Alle 0,3 s mißt der IC-R3 die Signalstärke auf der gewählten Frequenz und zeigt den ermittelten Verlauf auf einem Balkendiagramm. Im Zusammenspiel mit einer externen Richtantenne ergeben sich dadurch vielfältige Möglichkeiten, u.a. für die Fuchsjagd.

Und da es sich geradezu anbietet, verfügt der IC-R3 auch über eine Bandscope-Funktion: Maximal 500 kHz um eine Frequenz herum werden die vorhandenen Signale auf dem Display als Balken angezeigt. Selbst nur kurzfristig aktive Kanäle lassen sich auf diese Weise schnell aufspüren, ohne die gerade gehörte Frequenz verlassen zu müssen. Bei Speicherbetrieb dient das TFT-Display zudem zur Darstellung der sechsstelligen alphanumerischen Bezeichnungen, die sich einzelnen Speicherplätzen zuweisen lassen.

Bei aller Begeisterung für die mannigfaltigen zusätzlichen Funktionen und den Bedienkomfort, die ein eingebauter Bildschirm bietet, sollte jedoch dessen hoher Stromverbrauch Berücksichtigung finden:

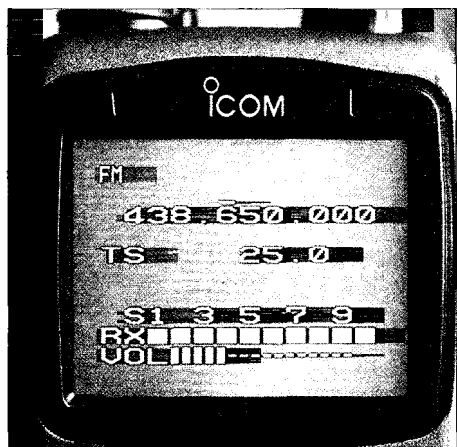
Mit aktiviertem TFT-Display dauert es rund zwei Stunden, bis der Akku ans Ladegerät muß. Verzichtet man hingegen auf die Bildschirmdarstellung und nutzt hauptsächlich das kleine LC-Display darunter, erhöht sich die erzielbare Laufzeit gleich auf rund 20 Stunden.

Dank der intelligenten Programmierung des IC-R3, die eine komplette Bedienung auch ohne Nutzung des TFT-Bildschirms ermöglicht, wird man bei tatsächlich portalem Empfangsbetrieb daher wohl primär diese stromsparende Betriebsart vorziehen. Insgesamt überzeugt das Bedienungskonzept des IC-R3 durch zahlreiche durchdachte Detaillösungen, die ihre Herkunft aus den in der Betriebspraxis ange-troffenen Notwendigkeiten herleiten.

☞ Mittel- und Kurzwelle: mittelpträchtig

Zur Empfangspraxis: In der jüngsten Ausgabe des World Radio TV Handbook, WRTH – ein Standardwerk für BC-DXer – empfiehlt der für Gerätestests zuständige Mitarbeiter, portable Breitbandempfänger als Alternative zu herkömmlichen Reiserradios. Die Umsetzung einer solchen Empfehlung kann allerdings massive rechtliche Probleme beim Grenzübertritt nach sich ziehen; so sind selbst innerhalb Europas, namentlich aus Italien, spektakuläre Fälle bekannt geworden.

Zudem sind die meisten Geräte dieser Art für einen erfolgreichen Empfangsbetrieb unterhalb von 30 MHz nur sehr bedingt geeignet. Diesbezüglich stellt der IC-R3 keine Ausnahme dar, so daß eventuell bestehende Erwartungen hinsichtlich des Hörfunkempfangs auf Mittel- und Kurzwelle nicht zu hoch angesetzt werden sollten.



Auf diesem Bildschirm werden zusätzlich Signal- und Lautstärke angegeben.

Da der IC-R3 über keine für den Mittelwellenempfang hilfreiche Ferritstabantenne verfügt und statt dessen hierzu die Teleskopantenne nutzt, gelingt nur der Empfang wirklich starker Signale in einer akzeptablen Qualität. Eine leichte Verbesserung

der Empfangsleistung in diesem Frequenzabschnitt konnte ich während des Testbetriebs nach dem Anschluß einer externen Ferritantenne erreichen.

Auf Kurzwelle gelang immerhin der Empfang diverser internationaler Sender in den für den Rundfunk zugeteilten Frequenzabschnitten. Die Programme der Deutschen Welle, der BBC London oder von Radio France Internationale ließen sich durchaus verfolgen, solange sich andere Stationen nicht auf benachbarten Frequenzen niederließen. Denn da beim IC-R3 für AM-Empfang dieselbe 12-kHz-Filterbandbreite wie bei FM-schmal zum Einsatz kommt, befinden sich wegen des Kanalabstande von 5 kHz immer gleich drei Kurzwellen-Rundfunkkanäle im Durchlaßbereich des Filters.

Bei der Deutschen Welle auf 6075 kHz und dem Bayerischen Rundfunk auf 6085 kHz wird es dann bereits eng. In manchen Fällen kann notfalls noch 5 oder 10 kHz neben der eigentlichen Frequenz abgestimmt werden, um auf diese Weise die Störsituation vielleicht zu verbessern. Zumeist ist die Belegung der Bänder jedoch hierfür zu dicht. Die fehlende Möglichkeit der Demodulation von SSB-Signalen ist in diesem Zusammenhang nur konsequent: Die beim IC-R3 verfügbare Filterbandbreite wäre hierfür ohnehin viel zu hoch, so daß kaum Freude aufkäme.

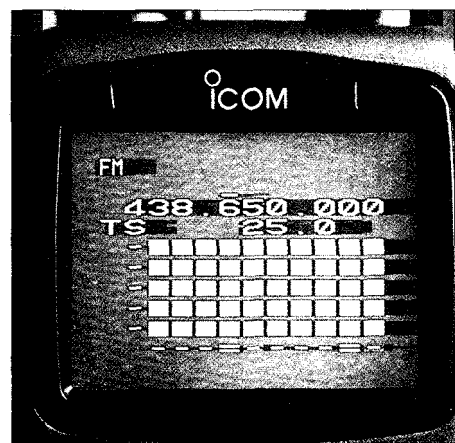
Zwischenfazit: Die Empfangsmöglichkeit von Mittel- und Kurzwelle ist zwar eine nette Beigabe des IC-R3, ein reisetauglicher Weltempfänger wird damit jedoch zu keinem Zeitpunkt ersetzt. Dies muß bei potentiellen Interessenten keine Besorgnis erregen, zumal die meisten Mitbewerber unterhalb von 30 MHz alles andere als glänzen. Die bei den hochwertigen Stationsgeräten unter den Breitbandempfängern eingetretene Entwicklung, im gesamten Empfangsbereich von 100 kHz bis über 2 GHz ein durchgängig hohes Leistungsniveau zu bieten, steht bei den portablen Geräten noch aus.

☞ Ab 25 MHz: überzeugend

Für den Empfang aller Arten von FM-Sprechfunksignalen – und damit für den primären Einsatzbereich von Breitbandempfängern – ist der IC-R3 prächtig ausgestattet. Hier ist die feste Filterbandbreite von 12 kHz (-6 dB; ca. 30 kHz bei -50 dB) für den Empfang von AM- oder FM-Sprechfunk – einschließlich der CB-Funker und der Funkamateure am oberen Ende des 10-m-Bands – genau richtig gewählt. Die Wiedergabe von Sprechfunksignalen klingt sehr prägnant, selbst bei Verwendung des eingebauten Monitorlautsprechers. Sehr nützlich ist die auf Wunsch auch automatisch arbeitende Rauschsperr, die sich

den im jeweiligen Bandabschnitt durchaus unterschiedlichen Signalverhältnissen anpaßt und sich auch bei vielen schwächeren Signalen noch öffnet. Ein sonst nach einem Frequenzwechsel um einige 100 MHz notwendiges Nachregeln des Squelch kann somit entfallen. Als hilfreich beim Empfang schwächerer Stationen empfand ich die auch von vielen Duobandern als Monitor-Funktion bekannt& Möglichkeit, auf Knopfdruck die Rauschsperr kurzfristig manuell zu öffnen.

In 50 der gebotenen Speicherplätze lassen sich 25 Frequenzbereiche definieren, innerhalb der ein Suchlaufbetrieb stattfinden soll. Auf diese Weise kann man dem Gerät sehr genau die interessierenden Frequenzabschnitte mitteilen.



Soll ein Sender aufgespürt werden, mißt der IC-R3 alle 0,3 s die relative Feldstärke. Das Ergebnis wird auf einer Balkenskala dargestellt. Um zu aussagekräftigen Ergebnissen zu kommen, ist die Verwendung einer Richtantenne ratsam.

Darüber hinaus läßt sich der Suchlauf über den gesamten vom IC-R3 erfaßten Frequenzbereich aktivieren, z.B., wenn bei Rechtsanschlag der Rauschsperr nach lokalen Störträgern gesucht werden soll. Und natürlich können auch in den Speicherplätzen abgelegte Einzelkanäle per Suchlauf regelmäßig auf Aktivität überprüft werden.

Störende Trägersignale zumeist unbekannter Herkunft lassen sich mit Hilfe von programmierbaren Ausblendspeichern einfach überspringen. Die Verweildauer auf einer vom Suchlauf gefundenen Frequenz läßt sich nach Wunsch festlegen. Wird ein Vorzugskanal programmiert, erfolgt dessen Überprüfung aller fünf Sekunden für die Dauer von 125 ms. Man verpaßt also keinen Funkverkehr auf dem heimischen Relais, selbst wenn Suchlauf oder VFO gerade in einem ganz anderen Frequenzbereich arbeiten.

Die Geschwindigkeit des Suchlaufs kann sich sehen lassen: 2735 Frequenzschritte haben wir pro Minute gezählt, entsprechend etwa 45 Schritten pro Sekunde.



Zum Lieferumfang gehört ein Lithium-Ionen-Akku, der im Empfänger geladen wird. Als Zubehör ist auch ein externes Ladegerät erhältlich.

Typische Empfindlichkeit, laut Herstellerdaten

AM		
bei 10 dB S/N		
495 bis 4995 kHz	1,4 µV	
5 bis 30 MHz	1,0 µV	
118 bis 136 MHz	0,79 µV	
222 bis 330 MHz	1,0 µV	
FM-schmal		
Bei 12 dB SINAD		
1625 bis 4995 kHz	0,32 µV	
5 bis 470 MHz	0,25 µV	
470 bis 800 MHz	0,45 µV	
800 bis 2000 MHz	0,56 µV	
2000 bis 2300 MHz	1,0 µV	
2300 bis 2450 MHz	1,8 µV	
IM-breit		
Bei 12 dB SINAD		
76 bis 108 MHz	1,0 µV	
175 bis 222 MHz	1,0 µV	
470 bis 770 MHz	1,8 µV	

Da viele Funkdienste im Duplex-Betrieb arbeiten, d.h. auf unterschiedlichen Frequenzen empfangen und senden, hilft der beim IC-R3 programmierbare Frequenzversatz dabei, beide Frequenzen zu beobachten. Bei Bedarf aktiviert wird diese Funktion anschließend manuell durch einen Druck auf die Taste „SQL“, die sonst zuständig für die kurzfristige Öffnung der Rauschsperrung ist.

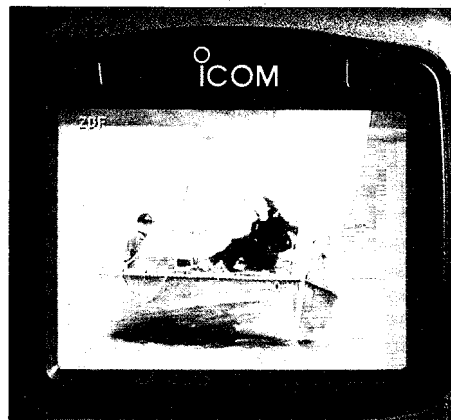
Interessante Möglichkeiten eröffnet die integrierte Auswertung von CTCSS-Tönen. Die Rauschsperrung des IC-R3 läßt sich so programmieren, daß diese nur beim Empfang bestimmter Tonfrequenzen öffnet. Alternativ ist eine Programmierung möglich, die eine blinkende Anzeige im Display aktiviert, sollte eine bestimmte Tonfolge auf einer Frequenz ausgesendet worden sein. Auf diese Weise erlangt man von einer Aktivität bzw. von einem Funkruf auch dann Kenntnis, wenn man sich gerade nicht in (Hör-)Reichweite des Empfängers befunden hat.

Umgekehrt ist der IC-R3 in der Lage, die von einer Funkstation ausgesendeten Tonfrequenzen per CTCSS-Suchlauf auszuwerten und als absolute Werte auf dem Display darzustellen.

UKW-Hörfunkempfang lokaler Sender bzw. kräftiger überregionaler Sender gelang mit dem IC-R3 problemlos, wobei die in sämtliche Richtungen drehbare Teleskopantenne bei der Optimierung der erzielbaren Signalstärke half.

Sporadic-E-Empfang von UKW-Hörfunküberreichweiten erwies sich hingegen als mühsam, da die -6-dB-Filterbandbreite von 150 kHz für DX-Empfang etwas zu hoch gewählt ist und lokale Nachbar Kanäle noch zu sehr durchkommen. Gleiches gilt übrigens auch für den Fairhaven RD500, der kleine Icom befindet sich in dieser Hinsicht also in bester Gesellschaft.

Für den gelegentlichen UKW-Hörfunkempfang reicht die Empfangsleistung des IC-R3 in der Betriebsart FM-breit jedoch allemal. Letzteres trifft ebenso auf den Empfang von lokalen TV-Sendern zu. Und im VHF-TV-Band gelang bei überreichweiten sogar der Empfang von spanischen Fernsehsendern. Die einschlägigen Fernseh-Rundfunkkanäle sind vorprogrammiert und in eigenen Speicherplätzen abgelegt. Zusätzlich können die Video- und Tonfrequenzen manuell eingestellt werden.



Auch den Empfang von terrestrisch ausgestrahlten TV-Programmen erlaubt der IC-R3 über seinen eingebauten TFT-Bildschirm.

Ob wie vom Hersteller versprochen auch ATV-Empfang (900 - 1300 sowie 2250 - 2450 MHz FM) -klappt, konnte ich mangels entsprechender Signale am Teststandort selbst nicht kurzfristig überprüfen, jedoch wurde dies von Hobbykollegen in Kanada und Asien bestätigt. Per Internet kamen entsprechende Kontakte mit dortigen OMs zustande. In 50 Frequenzspeichern können häufig verwendete ATV-Frequenzen abgelegt werden. Zehn weitere Speicherplätze sind für die Aufnahme von AM-TV-Frequenzen vorgesehen. Wie bei allen portablen Breitbandempfängern der Fall, sollte man auch dem IC-R3

keine allzu leistungsfähigen Außenantennen zumuten. Notfalls hilft bei als Folge von einem zu großen Signalangebot auftretenden Übersteuerungen die Aktivierung des Abschwächers, der glücklicherweise sogar eine Dosierung in vier Stufen zuläßt. Eine solche Möglichkeit einer stufenweisen Dämpfung würde man sich bei manchem Stationsempfänger ebenfalls wünschen.

Sinnvolles Zubehör

Bei Aufladung des mitgelieferten Akkus im IC-R3 selbst ist mit einer Ladedauer von bis zu 15 Stunden zu rechnen, sofern während dieser Zeit kein gleichzeitiger Empfangsbetrieb stattfindet. Deutlich* schneller geht es mit einem als Zubehör erhältlichen Standladegerät BC-135, in das der Empfänger mitsamt Akku für einen kompletten Ladevorgang rund 2,5 Stunden eingesetzt wird. Entsprechende Ladekontakte befinden sich auf der Unterseite des IC-R3.

Alternativ läßt sich der Akku entnehmen und separat in das Standladegerät stecken. Wer sich einen zweiten Akku BP-206 leistet, ist für einen ständigen Empfangsbetrieb gerüstet. Für das Wiederaufladen des Akkus unterwegs aus einem 12-V-Kfz-Bordnetz über den Zigarettenanzünder gibt es das Adapterkabel CP-18.

Viele Besitzer von Breitbandempfängern begrüßen die Möglichkeit, Speicherinhalte auf einem PC zu sichern, dort zu bearbeiten oder auf einen anderen Empfänger zu übertragen. Für den IC-R3 sind eine spezielle Software CS-R3 und ein geeignetes PC-Kabel OPC-478 erhältlich; die Überspielung von Daten direkt zwischen zwei Empfängern erlaubt ein ebenfalls spezielles Kabel OPC-474. Als Datenbuchse am Empfänger dient jeweils der Lautsprecher-Ausgang auf der schmalen Oberseite des IC-R3. Bei häufigem Portabelbetrieb bietet sich die Verwendung der Schutztasche LC-151 an.

Fazit

Mit dem IC-R3 hat Icom die Tür zu einer neuen Generation portabler Breitbandempfänger aufgestoßen. Das kleine und robuste Gerät setzt bezüglich Ausstattung, Bedienungskenntnis und Einsatzvielfalt neue Maßstäbe. Die nur sehr bedingt befriedigenden Empfangsergebnisse auf Mittel- und Kurzwelle sowie die fehlende Möglichkeit des SSB-Empfangs schmälern keineswegs den positiven Gesamteindruck, den der IC-R3 während des Testbetriebs hinterließ.

Unter den portablen Breitbandempfängern gebührt dem für etwa 1200 DM zu habenden IC-R3 ein Spitzenplatz. Das Gerät wird bei Amateuren und Profis auf ein starkes Interesse stoßen.

Klein und trotzdem viel drin

Kenwood TH-D7E Version II

Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH;

Ulrich Graf, DK4SX (Messungen)

Matthias Pfeffer, DL2FJ (Praxistest)

Jürgen Sapara, DH9JS (Text)

Seit kurzer Zeit gibt es das TH-D7E in der Version 11. Grund genug für uns, es zu vermessen und in der Praxis zu testen.

🔪 Ergonomie des Gerätes

Beim ersten Blick auf das TH-D7E sind es schon viele Tasten und Bezeichnungen. Da kommt man – gerade am Anfang – um gelegentliches Suchen nicht herum. Die Zahlen stehen links neben den Tasten, daher ist die Zahleneingabe (für Frequenzen) nicht ganz so einfach. Über den Tasten findet man die jeweiligen Buchstaben für die alphanumerische Eingabe und auf den Tasten die Befehle. Sicher nicht für jeden Nutzer ganz

leicht, aber nach kurzer Eingewöhnungszeit lässt sich das Gerät auch ohne Anleitung gut bedienen, nicht nur zuletzt dank der Menüführung. Apropos Menü: Es gibt drei Menüs (Radio, APRS, SSTV). Diese haben höchstens eine Menütiefe von drei Ebenen. Die Einstellmöglichkeiten werden weitgehend selbsterklärend in der Anzeige beschrieben.

Die Cursor-Wippe verlangt nach feinfühler Bedienung, sonst z. B. geht die Funktion nach oben, obwohl man glaubt, nach rechts gedrückt zu haben.

Will man mit dem Gerät Packet Radio oder APRS betreiben, ist der Blick in die Bedienungsanleitung unbedingt erforderlich. Die deutsche Anleitung ist sehr detailliert, aber eigentlich für Packet unzureichend. Eine ausführliche Anleitung wird mit dem Datenkabel PG-4W mitgeliefert. Sie ist auch als PDF-Datei im Internet unter www.kenwood.de herunterladbar.

Die Anzeige ist nicht überladen und auch aus verschiedenen Blickwinkeln gut abzulesen. Leider ist die Beleuchtung (wohl mit LEDs) nicht ganz gleichmäßig.

🔪 Empfänger in der Praxis

Wenn in der Praxis keine Station empfangen wird, kann unter Umständen auch die digitale Rauschsperrung (Squelch) falsch eingestellt sein und das Signal unterhalb der Schaltschwelle liegen. Die Rauschsperrung kann in fünf Stufen verstellt werden. Wird der Lautstärkeregel zu weit aufgedreht, dröhnt es. Dort hätte der Einstellbereich von oben her beschnitten werden können.

🔪 Sender in der Praxis

Wie gut der Sender in der Praxis ist, haben wir getestet, indem wir mit verschiedenen Empfängern die Modulation beurteilten. Sie ist durchgängig (auch bei Direkt- und Relais-QSOs) gut.

Wird das Handfunkgerät an 13,8 V betrieben, ist eine Erwärmung zu erwarten und auch normal. Im Handbuch schreibt der Hersteller: „Der empfohlene Arbeitszyklus ist 1 min Tx und 3 min Rx. Wird länger gesendet, kann dies eine Erwärmung der Geräterückseite zur Folge haben.“ Damit da nichts kaputt geht, gibt es eine

Schaltuhr für Sendezeitbegrenzung. Dabei wird nach 10 min ununterbrochenem Senden der Sender mit einem Warnton abgeschaltet.

Die Zeit, die zwischen Sendertastung und Beginn des Datentransportes vergehen muss, heißt Tx-Delay (TxD). Naturgemäß brauchen PLL-Geräte länger als Kanalgeräte (spezielle Datentransceiver), denn die PLL muss erst einschwingen. In unserem Test benötigten wir ein TxD von 16 (160ms).

🔪 P4 Diverses

Die Antenne ist recht lang, aber dafür flexibel. Der Anschluss ist bei Handfunkgeräten mittlerweile üblich – in SMA-Norm. Pro Band können 200 Speicherplätze belegt werden. Damit man die Frequenzen „erkennen“ kann, ist eine alphanumerische Bezeichnung möglich.

Scannodi gibt es viele, sogar nach CTCSS-Tönen kann gescannt werden. In DL ist das nicht so wichtig, dafür aber in den USA. CTCSS-De- und Encoder sowie DTMF sind schon integriert.

Der Anschluss eines Computers für Packet Radio ist leicht, wenn man das Zubehörkabel von Kenwood hat. Auf der einen Seite ins TH-D7E (PC-Buchse), auf der anderen an die serielle Schnittstelle des Computers. Wer selbst ein Datenkabel herstellen möchte, kann das auch tun. Man benötigt einen 3-poligen 2,5-mm-Stecker für die PC-Buchse und eine 9-polige Sub-D-Buchse, die Belegung beider Stecker ist im Handbuch (D-53) erklärt.

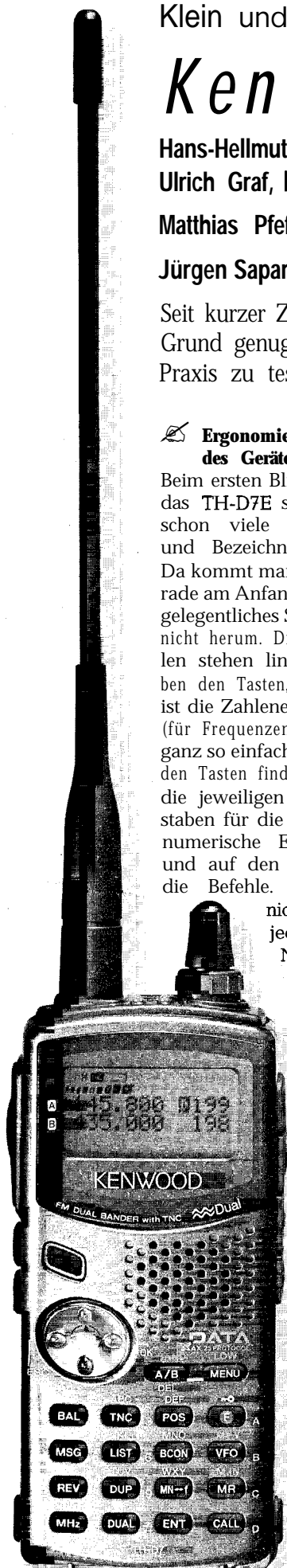
Packet-Software und Treiber (z. B. KISS) sind nicht im Lieferumfang enthalten, aus lizenzrechtlichen Gründen.

🔪 Zubehör

Zum Lieferumfang gehören außer dem deutschen noch ein englisches und französisches Handbuch, ein Gürtelclip und eine Trageschleife sowie ein Ladegerät. Sinnvoll für die Praxis ist sicher ein Kabel für externe Spannungsversorgung (PG-LW) sowie das – nicht ganz billige – Datenkabel PG-4W (inkl. Programm und separater Anleitung). Ein Batterieleergehäuse (BT-11) gibt es als Zubehör.

🔪 Wie testen wir was

Die Erklärungen, wie wir messen, und die Kriterien für den Praxistest (natürlich auch mit dem nicht 100 % objektiven, sondern auch subjektiven Eindruck des Testers) findet man in der CQ DL 7/00, S. 499ff, und auch im Internet unter www.cqdl.de/service.



Empfängerdaten TH-D7E

Kontakt: www.CQDL.de/service

Kennzeichen	Art	Messwert 2 m	Messwert 70 cm	Bemerkung
E1	Rauschmaß	2,7 dB	3,1 dB	
E1a	10 dB Quieting	-124,7 dBm/0,131 µV	-123,2 dBm/0,155 µV	
E2	Empfindlichkeit	-123,5 dBm/0,15 µV	-119,9 dBm/0,226 µV	12 dB SINAD, 1 kHz F _{Mod}
		-120,4 dBm/0,215 µV	-116,9 dBm/0,32 µV	20 dB SINAD, 1 kHz F _{Mod}
E3	Empfängerfilter: Bandbreite	16,2 kHz	wie 2 m	-6 dB
		29,9 kHz	wie 2 m	-60 dB
	Shapefaktor	1,85		B (-60 dB) / B (-61 dB)
E4	S-Meter-Anzeige	Bild E4	Bild E4	
E5	Intermodulationsabstand dritter Ordnung	64,6 dB	63,2 dB	IMD ₃ = P _s - P _N = -124,7 dBm - (-60,1 dBm) = 64,6 dB (für 2 m)
	Interzeptpunkt dritter Ordnung	-27,8 dBm	-28,4 dBm	IPE ₃ = 1,5 × IMD ₃ + P _s = 1,5 × 64,6 dB + (-124,7 dBm) = -27,8 dBm
E6	Blockingabstand	68,0 dB	65,2 dB	P _{max} - P _N = -56,7 dBm - (-124,7 dBm) = 68 dB (für 2 m)
E7a	Spiegeldämpfung	89,4 dB	86,5 dB	
E7b	ZF-Dämpfung	89,7 dB	124,0 dB	
E8	Ansprechschwelle Rauschsperr	0,1 µV	0,1 µV	Schwelle
		0,3 µV	0,3 µV	Hysterese
		0,53 µV	0,52 µV	Rauschsperr voll zuge dreht
E9	Maximale NF-Ausgangsleistung	0,5 w	wie 2 m	an 8 Ω bei 10 % Klirrfaktor
	Klirrfaktor bei 0,05 W	1,5 %		
E10	NP-Frequenzgang	Bild E10	Bild E10	hat Deemphasis
E11	Stromaufnahme	144 mA	144 mA	Squelch offen
		180 mA	170 mA	Squelch zu
		320 mA	300 mA	max. NF

Senderdaten TH-D7E

Kennzeichen	Art	Messwert 2 m	Messwert 70 cm	Bemerkung
S1/S2	Senderleistung	Tabelle S1	Tabelle S1	
S3	Verhalten bei Fehlanpassung	0,43 w	0,12 W	bei SWR = 3 kapazitiv
S4	Nenn- und Spitzenhub, Hubbegrenzung	3,9 kHz	3,8 kHz	
		2,3 kHz	2,5 kHz	Hub bei Tonruf
		2,1 kHz		Tx-Narrow 2 m (12,5-kHz-Raster)
		1,2 kHz		Hub bei Tonruf ; Tx-Narrow 2 m (12,5-kHz-Raster)
S5	Modulationsfrequenzgang	Bild S5	Bild S5	hat Preemphasis
S6	Nachbarkanalleistung	<75 dBc	<70 dBc	Bild S6
S7	Senderspektrum (Ober- und Nebenwellen)	Bild S7	Bild S7	
S8	Umschaltzeit Tx/Rx	100 ms	100 ms	Rx -> Tx
		170 ms	160 ms	Tx -> Rx
S9	Einschwingverhalten bei Sendertastung	Frequenz bleibt im Kanal/Nachbarkanal völlig sauber, nach ca. 200 ms Endfrequenz stabil		
S10	-Frequenzgenauigkeit (Istfrequenz -Anzeige)	-320 Hz	-850 Hz	

TH-D7E Version II in der Praxis

Packet ist im Dauerbetrieb nicht unbedingt ein Genuss. Natürlich ist es schön, ohne TNC nur mit einem Computer QRV zu werden. Aber diese Lösung ist was für die YL oder den OM, der im Urlaub mal zu Hause in der Box nach Nachrichten schauen möchte, oder um im DX-Cluster zu stöbern... Wer

dauerhaft Packet machen und auch größere Datenmengen saugen möchte, dem sei ein spezieller Daten-Trx empfohlen, der auch ein niedrigeres TxD hat. PLL-Geräte haben zwangsweise ein höheres TxD. Beim Download von größeren Dateien kommt es vermehrt zu Datenstau, denn der TH-D7E transportiert die Daten vom TNC zum Computer mit 9600 bit/s. Aber er

empfangt auch die HF-Daten mit dieser Geschwindigkeit. Der mobile TM-D7EOE ist da besser, er kann auf eine Datenübertragungsgeschwindigkeit von 57 600 bit/s zwischen TNC und PC eingestellt werden. Der TH-D7E ist also kein „kleiner“ TM-D7OOE! Unschön ist, dass die Packet-Radio-Tx-Baudrate nicht über das Gerät eingestellt werden kann, sondern nur über

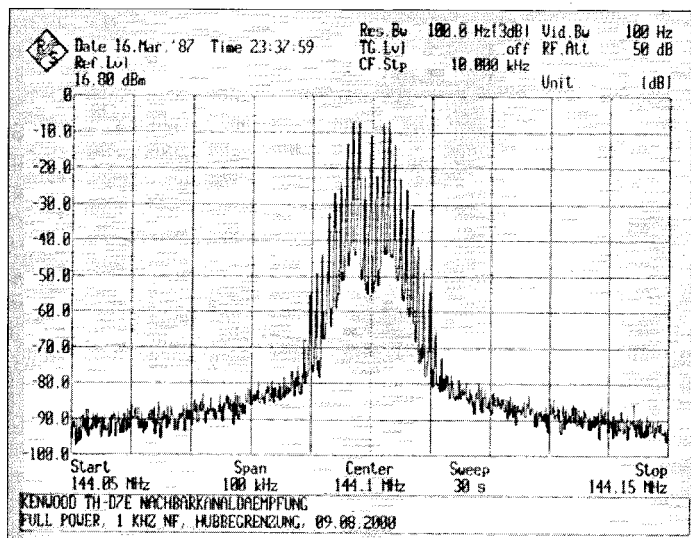


Bild S 6: Nachbarkanaldämpfung auf 2 m

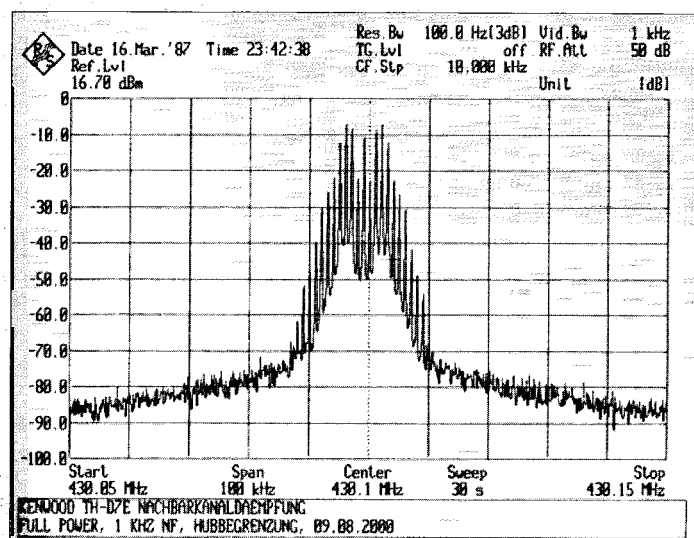


Bild S 6: Nachbarkanaldämpfung auf 70 cm

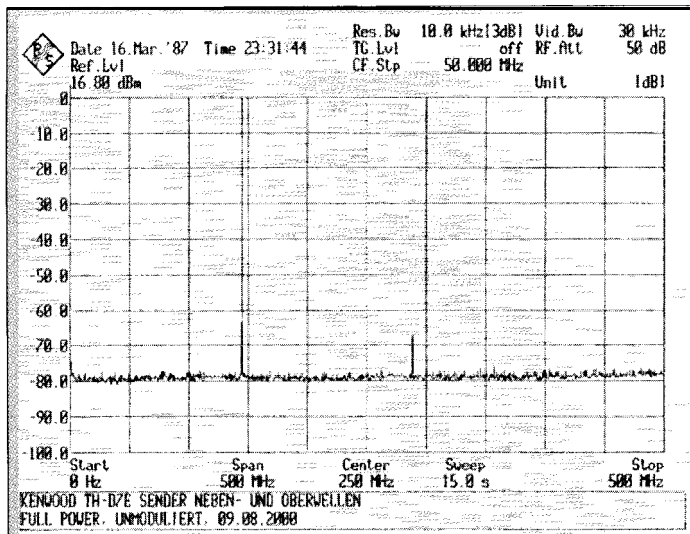


Bild S 7: Sender-Neben- und Oberwellen auf 2 m

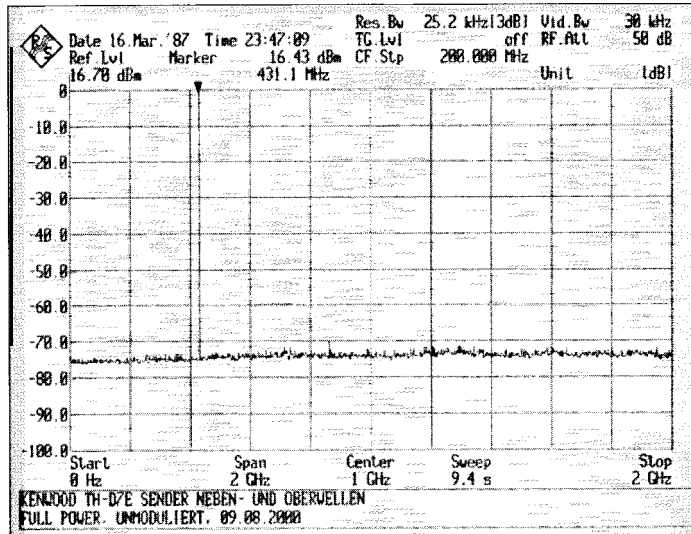


Bild S 7: Sender-Neben- und Oberwellen auf 70 cm

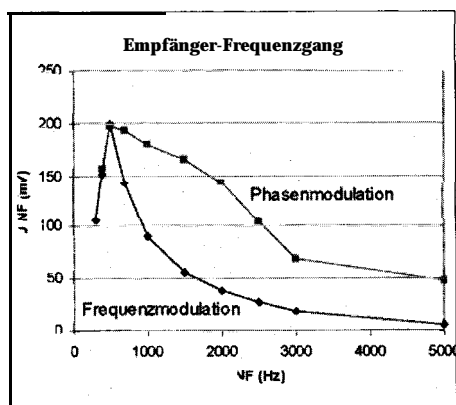


Bild E 10: NF-Frequenzgang

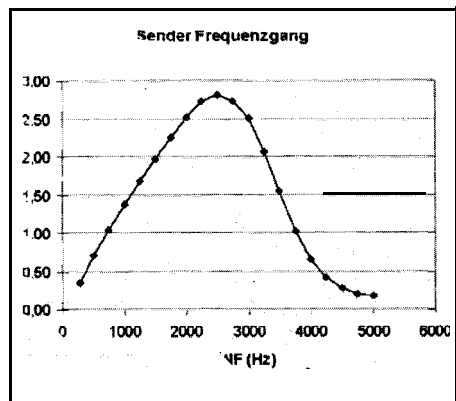


Bild S 5: Modulations-Frequenzgang

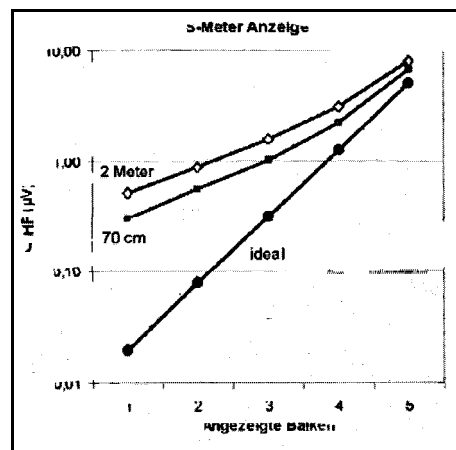


Bild E 4: S-Meter-Anzeige

eine Terminalsoftware mit dem Befehl „HBAUD“. Der TH-D7E merkt sich nicht die Baudrate, sondern ist nach erneutem Einschalten der Packet-Funktion wieder auf 1200 bit/s eingestellt. Dies ist aber nicht so schlimm, denn bei jedem Starten des Packet-Programms werden dem TNC über die Initialisierungsdatei die Einstellungen wieder mitgeteilt. Für die Arbeit mit dem DX-Cluster kann (seit der Version 11) im Menü APRS unter Packet Speed zwischen 1200 und 9 600 bit/s umgeschaltet werden. Ist 9k6 aktiviert, erscheint im Display oben neben dem Symbol TNC eine 96. Um Packet betreiben zu können, muss man viel einstellen bzw. laden: **tfkiss**, die Baudrate, den Tx-Delay... und nur mit der richtigen Kombination geht's. Auch läuft der TNC nach amerikanischem Standard nicht ohne weiteres mit jedem Packet-Programm. Es sind KISS-Treiber erforderlich. Probleme kann es unter Windows mit TSR-Programmen geben, deshalb sind Windows-Packetprogramme empfehlenswert, die das Gerät direkt im KISS-Mode ansprechen können (nach Meldung aus Packet-Radio-Boxen soll es mit PR4WIN gehen).

Tipps für Packet-Betrieb

Hier eine Möglichkeit, wie man den Packet-Betrieb (auch mit dem TM-D700E) leicht automatisieren kann. Dazu wird eine **Batch-Datei** erzeugt, die für Packet-Programme unter DOS oder im DOS-Fenster von Windows funktioniert. Zunächst wird die KISS-Initialisierung aufgerufen, dabei wird durch den Parameter „-STAPR“ aus der zusätzlich zu erzeugenden Datei „Kiss.ini“ alles mit der Sektion TAPR abgearbeitet. D. h. alles, was nach TAPR in eckigen Klammern kommt, wird ausgeführt. Dann wird der Kiss-Treiber „tfkiss“ mit zwei Parametern gestartet: -c gibt den COM-Port an (hier COM1) und -b die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen TNC und Computer (hier 9600 bit/s). Diese Parameter müssen natürlich an die per-

sönlichen Bedingungen angepasst werden. Schließlich wird das Packet-Programm aufgerufen, hier muss „pr-software“ durch das Packet-Programm ersetzt werden. Nach Beenden des Programms wird der Kiss-Treiber „tfkiss“ deinstalliert.

```
Kiss.ini
[TAPR]
MYCALL Rufzeichen
HB 9600
KISS ON
RESTART
```

```
Packet.bat
kissinit -STAPR
tfkiss -c:1 -b:9600
pr-software
tfkiss -u
```

Unbedingt hinter MYCALL das eigene Rufzeichen einsetzen!

DX-Cluster auch ohne K

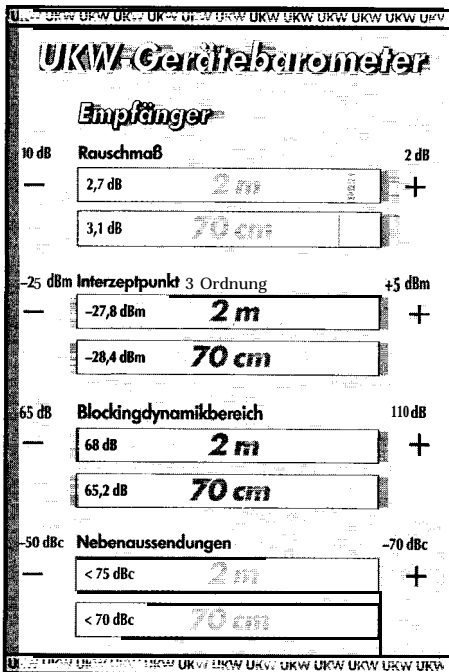
Die Cluster-Funktion ist beim TH-D7E wie beim TM-D700E (CQ DL 2/00, S. 96ff) vorhanden. Es ist eine wirklich schöne Sache, auf 2 m ein QSO zu fahren und gleichzeitig über einen Digi auf 70 cm DX-Meldungen „mitzuschreiben“; gerade weil es ohne PC geht. In der Praxis kam es schon mal vor, dass eine DX-Meldung verschluckt wurde (wir hatten parallel noch über einen TNC eine Verbindung zu einem Cluster - als Kontrolle). Aber es ließ sich nicht genau herausbekommen, woran es lag.

APRS und SSTV

Genug über Packet, das TH-D7E kann ja noch mehr: Nämlich APRS und SSTV. Für SSTV benötigt man den VC-HI als Zubehör. Bei APRS gibt es zwei Einsatzvarianten: Nur das Handfunkgerät (mit oder ohne GPS-Empfänger) oder den TH-D7E am Computer und APRS-Software. In der ersten Variante ist der TH-D7E etwas für Wanderer, Segler..., die dann außer dem

Senderleistung		
	2 m	70 cm
H (High)	5.01 W/1.42 A	5.40 W/1.70 A
L (Low)	0.63 W/0.59 A	0.55 W/0.61 A
EL (Extra Low)	0.08 W/0.32 A	0.07 W/0.35 A

Tabelle S1: Gemessene HF-Leistung und Stromaufnahme (an 13,8 V)



- Plus/Minus**
- Integriertes TNC (1k2 und 9k6)
 - APRS-Funktion
 - TNC nur im KISS-Mode DAMA-fähig
 - Übertragungsrate zwischen Gerät und PC fest auf 9600 bit/s eingestellt

Funkgerät lediglich einen GPS-Empfänger brauchen, um in regelmäßigen Zeitabständen als Bake ihre Position auszusenden. Ohne GPS-Empfänger geht's auch, dann muss man die Koordinaten im Gerät fest einstellen. Wird der **TH-D7E** mit einem Computer und entsprechender Software betrieben, kann man – z. B. über den nächsten APRS-Digi – auch viele andere Stationen „sehen“. Um **Missverständnissen** vorzubeugen: Das geht auch, **wenn** man keinen Computer angeschlossen hat. Dabei werden dann die Einträge in einer Liste geführt. Werden Daten der **41.** Station empfangen, werden die ältesten überschrieben. Im Praxistest konnten wir feststellen (was nicht im Handbuch beschrieben ist), dass Stationen, die mit APRS empfangen werden, vom **TH-D7E** an den GPS-Empfänger als Wegpunkte übertragen werden.

Fazit & Preise

Das Handfunkgerät ist ein „Multifunktions“-**Transceiver**; aber man kann damit ganz einfach auch **nur** funken... Der empfohlene Verkaufspreis beträgt laut **Kenwood** 930 **DM/475,50 €** (dies ist der neue Preis ab 1. September 2000. Es lohnt sich sicher, bei den Händlern nach Lagergeräten (UVP bis 31. August: 899 **DM/459,65 €**) zu fragen...). Das Datenkabel (für **Packet Radio**) kostet 95 **DM/48,57 €**.

Die Seriennummer des Testgeräts ist 20300150.

Hersteller	Typ	Ausgabe	Seite
Albrecht	AE-485 ')	10/99	8 3 2
Albrecht	AE-540 ')	5/99	373
Alinco	DJ-C5E ')	9/98	6 9 1
Alinco	DJ-G5E	3/97	187
Alinco	DR-150E	9/95	658
Alinco	DX-77	3/99	224
Denpa	MZ-22	7/95	501
Icom	IC-2000H	11/95	807
Icom	IC-706MKIIG	4/99	284
Icom	IC-756	2/97	10 7
Icom	IC-756PRO	3/00	169
Icom	IC-W32E	3/97	187
Icom	IC-Z1E	3/95	173
Kachina	505DSP (1)	5/98	383
Kachina	505DSP (2)	6/98	460
Kenwood	TH-79E	3/97	187
Kenwood	TH-D7E	9/00	646
Kenwood	TM-D700E	2/00	96
Kenwood	TS-570D	5/97	369
Kenwood	TS-870S	12/95	892
Oak Hills Research	OHR-400	4/96	268
Sony	ICF-SW1000T	7/96	542
Sony	ICF-SW100E	7/96	542
Stabo	SA2000 ')	9/98	691
Standard	C-508	3/97	187
Standard	C-568	3/97	187
Ten-Tec	Omni VI, Model 5 6 3	3/95	186
Yaesu	Fr-100	11/99	911
Yaesu	FT-1000MP	6/96	441
Yaesu	FT-50R	7/97	521
Yaesu	FT-51R	7/97	521
Yaesu	FT-840	7/99	560
Yaesu	FT-920/FM	11/98	864
Yaesu	Fr-990	11/95	17
Yaesu	FT-90 ')	4/00	252

Praxiskurztest (Tests ab 1995)

Tipps & Tricks

„Stromversorgung für Transceiver

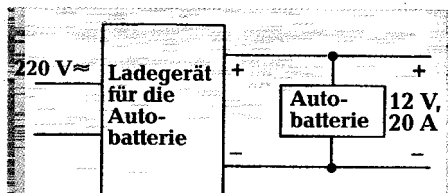
Problem

Wer sich heute z. B. einen **transistorisierten** KW-Transceiver kauft, muss in der Regel das Netzteil separat erwerben. Dabei sind schnell noch **einmal** 500 DM hinzuzulegen, was doch etwas unerfreulich ist; für dieses Geld gäbe es interessantere Verwendungsmöglichkeiten. Diese **Transceiver** werden auch als für den Mobilfunk geeignet angepriesen, denn sie benötigen 12 V und bis zu 20 A, was eine Autobatterie mit der Lichtmaschine eine ganze Weile erübrigen kann.

Lösungsweg

Diese Anwendungsmöglichkeit fuhr aber auch zu einer Idee, wie man sich die Ausgaben **für** ein Netzgerät sparen kann, **wenn** noch ein Rest von „Pioniergeist“ vorhanden ist. In vielen Haushalten steht – oft jahrelang ungenutzt – ein Ladegerät für Autobatterien herum. Das ermöglicht folgende Vorgehensweise: Man kaufe

dem Auto eine neue Autobatterie, bevor die alte endgültig ihren Geist aufgibt. Die alte Autobatterie holt man in die warme Stube, wodurch sich jene mit einer verlängerten Lebensdauer bedankt. Man schaltet das Ladegerät und die Autobatterie gemäß der Abbildung zusammen, und schon steht ein Netzteil mit 12 V, 20 A zur Verfügung.



So lässt sich ein Transistor-Transceiver, der kein eigenes Netzteil besitzt, auf kostengünstige Weise mit Strom versorgen

Erfahrungen

Sofern die Autobatterie nicht schon klinisch halbtot war, funktioniert diese Stromquelle einwandfrei. Selbst bei mitlaufendem Ladegerät während des Funkbetriebs ist praktisch kein Brummen hörbar, obwohl doch die überwiegende Anzahl der Ladegeräte ungeglättet arbeitet. Auch weitere Geräte lassen sich anschließen, zum Beispiel ein 2-m-Gerät, ein

Konverter usw. Die Batterie bedient sie **alle**. Es gibt nur eine einzige Einschränkung: die Kapazität der Batterie. Geht man von 40 Ah aus, braucht das Funkgerät 20 A Dauerstrom z. B. bei **RTTY**, und beträgt das Verhältnis 50 zu 50 bezüglich Senden und Empfangen, **dann** reicht die Batterie für etwa vier Stunden Funkbetrieb. Das ist allerdings der **schlimmste** Fall. Bei SSB-Fonie und CW hält sie wegen der geringeren **mittleren** Leistung entsprechend länger. Anschließend ist eine zehnstündige Ladephase nötig. Also – nichts für „**Dauerquassler**“, aber für das Gros der Leute **völlig** ausreichend. Für das gesparte Geld kauft man sich noch ein anderes schönes Spielzeug...

Kurt Peter, DF4ZP
(aus: CQ DL 3/90, S. 162)

19. INTERRADIO
HANNOVER
28.10.00 Der große
Amateurfunk-
Fachmarkt
im Norden
Deutschlands!

Hannover
Congress Centrum
Henriedehalle

Die ganze Welt in einer Karte – Alincos Mini-Scanner DJ-X2E

ULRICH FLECHTNER

Lassen Sie sich doch einmal diese Abmessungen auf der Zunge zergehen: Höhe 88 mm, Breite 47 mm, Tiefe 14 mm.

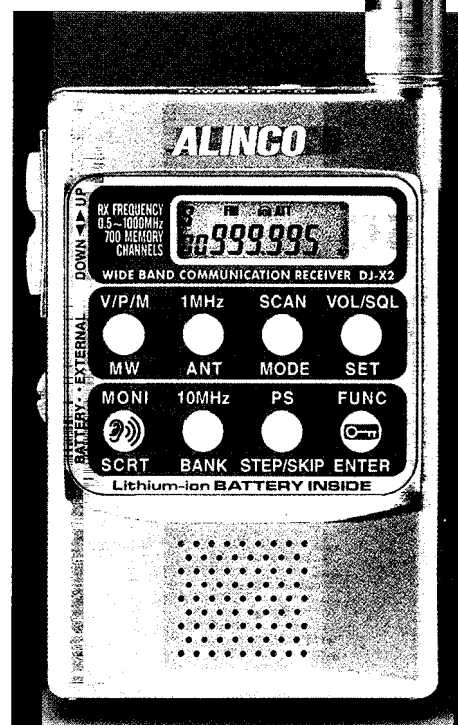
Das entspricht – bis auf die Stärke dieses neuen Handscanners DJ-X2E von Alinco – weitgehend den Abmessungen einer Scheckkarte, und selbst mit der rund 175 mm langen Antenne wiegt das betriebsbereite Gerät gerade einmal 100 g, soviel wie eine Tafel Schokolade.

Bei solchen Dimensionen von einem Handgerät zu sprechen, grenzt schon an Übertreibung; selbst in der Hemdtasche könnte man noch zwei oder drei weitere dieser Geräte unterbringen. Der Hersteller fragt nicht ganz abwegig auf der Verpackung: Ist dies der Welt kleinster Scanner? Und der Preis dieser Winzigkeit? Angesichts eines durchgehenden Frequenzbereichs von 520 kHz bis 1 GHz, den Modulationsarten AM, FM und Breitband-FM, dem Vorhandensein von über 700 Speichern und etlicher Sonderfunktionen läßt sich an Funktionsumfang kein Mangel feststellen. Als Sahnehäubchen beinhaltet der Winzling sogar einen modernen Lithium-Ionen-Akku für die interne Stromversorgung, der beispielsweise bei Notebooks noch längst nicht zum Standard gehört. Wem nun wie-

falt eine vergleichsweise einfache sowie übersichtliche Bedienbarkeit zu gewährleisten.

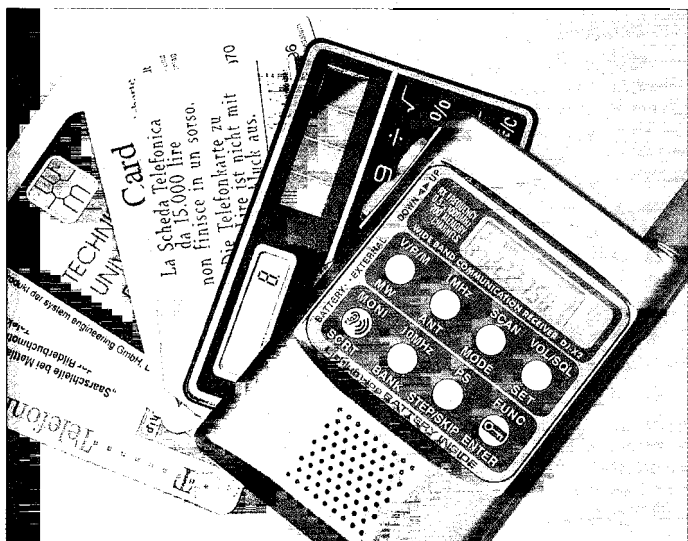
Ein Schiebeschalter auf der Oberseite dient als Ein-/Ausschalter, ein weiterer an der Seite zur Auswahl der Spannungsquelle. Ersterer schaltet sogar „richtig“ ab, d.h., das Gerät benötigt ausgeschaltet keinen Strom. Die Antenne wird auf eine SMA-Buchse geschraubt, an der 2,5-mm-Klinkenbuchse läßt sich der mitgelieferte Ohrhörer anstecken. Drei rückseitige Kontakte stellen die Verbindung zum bedarfsweise anzubringenden Batteriekasten her, an dessen Hohlstiftbuchse sich wiederum das Steckernetzteil zum Laden des Akkumulators anschließen läßt.

Die Folientastatur auf der Vorderseite ist nicht unbedingt die ergonomischste Form



Auch mit nur wenigen Tasten läßt sich der Scanner gut bedienen. Dank Menütechnologie halten sich Mehrfachbelegungen in Grenzen; intuitive Bedienung ist möglich.

im ungünstigsten Fall etwa 50 Wippbewegungen bzw. entsprechend langes Halten der Wippe nötig macht sowie einiges an Fingerakrobatik bzw. eine zweite Hand. Ein Druck auf die **VOL/SQL**-Taste, und die Lautstärke läßt sich in 20 Schritten einstellen; ein weiterer und die fünfstufige Rauschsperrung wird zugänglich, bevor man wieder zur Frequenz gelangt. Meist reicht die Einstellung **VOL 16** nebst **SQL 3** aus, die Rauschsperrung läßt sich auch kurzfristig mit **MONI** überbrücken. **FUNC** bezeichnet die Zweitfunktionstaste, mit der auch ggf. Einstellungen bestätigt werden. Ein längerer Druck, und die Tastatur ist gesperrt. Solch eine Zweitfunktion ist etwa **MODE**, womit sich die Modulationsarten AM, FM-N und FM-W schalten lassen. **STEP/SKIP** wiederum stellt das Abstimmraster ein oder markiert im Speicherbetrieb Plätze zum Auslassen durch den Suchlauf. Mit der Zweitfunktion **ANT** läßt sich die Antenne wählen, während mit **BANK** im Speicherbetrieb die Bänke selektiert werden können. Und ein kleines Menü **SET** gibt es natürlich auch noch: Hier lassen sich alle Grundeinstellungen vornehmen, etwa, ob und wann sich das Gerät automatisch abschalten soll, Batteriesparschaltung, Piepton als Tastenbestätigung, Dämpfungsglied, Displaybeleuchtung usw. Das Display ist zwar winzig, durch die Beschränkung auf Wesentliches aber gut ablesbar: Groß wird die Frequenz dargestellt, klein links daneben der Speicherplatz und ganz rechts das

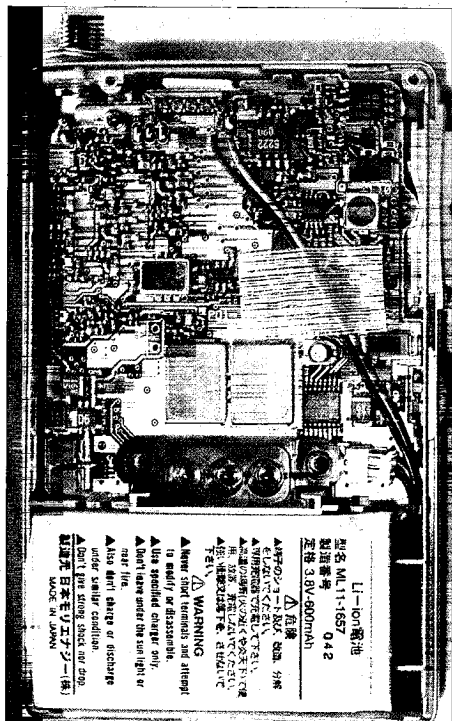


Kein Kartentrick: Der Suchlaufempfänger DJ-X2E belegt nur die Fläche einer Scheckkarte, allerdings ist er deutlich stärker. Fotos: U Flechtner

derum diese Technik nicht behagt, der kann zudem den mitgelieferten Batteriekasten aufschrauben und das Gerät mit ganz gewöhnlichen Mignonzellen versorgen.

Wenig Tasten – viele Funktionen
Daß bei diesen Dimensionen das Bedienkonzept etwas anders gestaltet werden muß, wird beim ersten Anblick des Geräts mit seinen wenigen (Folien-)Tasten bewußt. Immerhin ist Alinco der Kunststreich gelungen, bei aller Funktionsviel-

eines Bedienelements, wohl aber die mit Blick auf die Abmessungen einzig mögliche. Dafür ersetzt den Hauptabstimmknopf eine seitlich angebrachte, ausreichend große und bequem mit dem Daumen zu bedienende Wippe, die letztlich zum meistbenötigten Bedienelement avanciert. Mit ihr wird entweder im aktuellen Abstimmraster die Frequenz eingestellt oder durch gleichzeitiges Betätigen der 1-MHz- bzw. 10-MHz-Taste in entsprechend weiteren Schritten gesprungen, was



Blick ins Innere des Gehäuses. Außer dem Lithium-Ionen-Akku, unter dem der Lautsprecher liegt, den VCOs und dem 1. ZF-Filter sind nur wenig Bauteile zu identifizieren.

S-Meter als winziger vertikaler Balken. Weitere Funktionen, wie die Batteriewarnung, erscheinen als kleine Symbole. Das Display ist transreflexiv, d.h., es reflektiert normal das Tageslicht und wird von der grünen Beleuchtung durchflutet. Die Einschaltung derselben erfolgt – sofern im Menü eingeschaltet – durch jeden Tastendruck für kurze Zeit. Die Siebensegmentcode-Frequenzanzeige realisiert diverse weitere Anzeigen: *vol* etwa steht für *volume*, also Lautstärke.

Speicher und Suchlauf

Speicherplätze stehen reichlich zur Verfügung. Zunächst einmal gibt es zehn Bänke 0..9 zu je 70 Plätzen, die beliebig belegbar sind, also rund 700 Speicher. Mehrere dieser Bänke kann man für den Suchlauf zu einer Einheit zusammenfügen. Ferner lassen sich diese Speicherplätze markieren, um sie vom (Speicher-)Suchlauf auszunehmen.

Davon unabhängig werden in den 100 Speichern der Bank *J* solche Frequenzen abgelegt, die durch ständige Störsignale den normalen Suchlauf behindern.

Die Bänke *a* und *b* bestimmen die Eckfrequenzen für bis zu 20 Suchlaufbänder. So ist es möglich, etwa das UKW-Rundfunkband, das 2-m-Amateurfunkband, den CB-Funk-Bereich usw. zu definieren. Dazu gesellen sich noch sieben Speicher für die Vorzugskanalüberwachung. Drei Bereiche sind zudem schon extern vorprogrammiert: der Mittelwellen- und der

UKW-Rundfunkbereich sowie die Tonträger der Fernsehkanäle. Mit der Taste *V/P/M* erfolgt die Umschaltung zwischen VFO, vorprogrammierten Bereichen und Speicherbetrieb, *BANK* wechselt die Speicherbereiche, und mit der Wipptaste stellt man die gewünschte Frequenz bzw. den Speicher ein.

Die Belegung von Speicherplätzen ist somit um die Auswahl der passenden Bank erweitert: Einstellen von Frequenz und Modulationsart im VFO, ein Druck auf die *FUNC/ENTER*-Taste, Auswahl der Speicherbank mit der *BANK*-Taste, Auswahl des Speicherplatzes mit der Wipptaste, endgültiges Abspeichern durch Betätigung der *V/P/M*-Taste. Doch halt: Ein dunkler Piepton läßt vermuten, daß etwas schiefgelaufen ist? Tatsächlich: Bereits belegte Speicherplätze lassen sich durch eine Grundeinstellung vor dem Überschreiben schützen. Und freie Speicherplätze werden nur durch dezentes Blinken angezeigt, so daß diese Einstellung durchaus ihren Sinn macht.

Der Suchlauf startet einfach mit der Taste *SCAN*. Im Speichermodus gibt es darüber hinaus noch die Auswahlmöglichkeit zwischen der aktuellen Bank, miteinander verknüpften Bänken oder dem gesamten Speichervorrat.

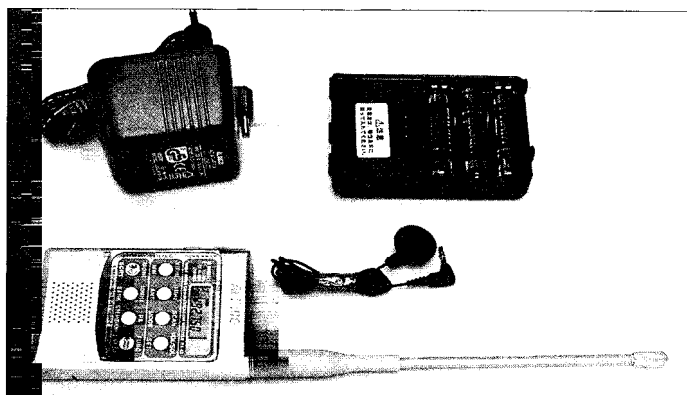
Die Taste *PS* aktiviert hingegen den Bandsuchlauf innerhalb der zuvor zu *program-*

Funktion soll zum Aufspüren von versteckten Sendern, sogenannten Wanzen, dienen, während es sich bei der anderen um einen Descrambler zum Verständlichmachen verschleierte Aussendungen handelt. Laut Anleitung soll dieser *Wanzenaufspürer*, dadurch funktionieren, 'daß die akustische Rückkopplung bei Empfang des eigenen Schalls ausgewertet wird.

Allerdings vermag der Scanner nur Speicherplätze zu überprüfen, so daß die Frequenz der Wanze vorher bekannt sein müßte... Die Aktivierung erfolgt einigermaßen umständlich durch Drücken der *MONI/SCRT*-Taste während des Einschaltens – und funktionierte bei dem zum Test vorhandenen Vorseriengerät nicht. Macht nichts, denn eigentlich scheint sie eher für den Toningenieur geeignet, der die Funktion und Frequenz drahtloser Mikrofone vor Sendungsbeginn testen will.

Der Descrambler hingegen, vergleichsweise einfach als Zweitfunktion derselben Taste aufzurufen, funktioniert tatsächlich. Er hebt die Wirkung von *Sprachfrequenzinvertem* auf und läßt sich 14stufig einstellen. Wozu man so etwas braucht? Zum Beispiel zum Test eigener Schaltungen mit dem bekannten IC FX-118. Vielleicht kennen Sie noch ein anderes Einsatzgebiet?

Beim Einschalten läßt sich durch gleichzeitigen Tastendruck nicht nur ein teilweiser oder vollständiger Reset ausführen,



Im Lieferumfang: Knopf fürs Ohr, Ladeteil/Batteriekasten und Steckernetzteil für die Ladung

mierenden Eckfrequenzen. Sehr schön hierbei: „Krumme“ Frequenzraster sind möglich. Wenn also die vorhandenen Frequenzschritte 5/6,25/8,33/10/12,5/15/20/25/30/50/100 kHz durch ihre verschobene Anwendung keinen rechten Spaß machen, der DJ-X2 beherrscht auch diese. Etwa im CB-Funk ist das 10-kHz-Raster um 5 kHz verschoben: 27,005/ 27,0 15127,025 MHz usw. Um dem zu folgen, muß man nur zunächst im 5-kHz-Raster eine Frequenz passend einstellen und dann zu einer Abstimmschrittweite von 10 kHz wechseln.

Sonderfunktionen

Damit nicht genug, bietet das kleine Gerät auch noch zwei *Schmankerl* an: Die eine

sondern auch zwischen dem *easy-* und dem *pro-*Modus umschalten. Ersterer soll durch Beschränkung der Funktionen dem Einsteiger die Bedienung erleichtern, während der *pro-*Modus Zugriff auf alle Funktionen bietet und damit erste Wahl ist.

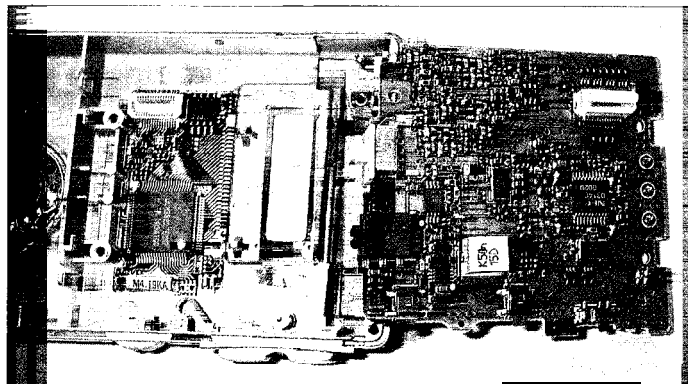
Die Praxis

Unter allen derzeit erhältlichen Scannern scheint Alincos DJ-X2 tatsächlich der unaufdringlichste Begleiter zu sein. Man kann ihn einfach überall mit hinnehmen! Eine Merkwürdigkeit fiel auf: Im Mittelwellenbereich sind das 9-kHz-Raster und AM als Modulationsart fest vorgegeben, was in Europa aber keine Probleme bereitet. Der Scanner verhält sich in diesem *Be-*

reich wie jedes Taschenradio und bringt tagsüber vielleicht acht Sender zu Geh&, während sich in der Dämmerung und nachts alle Frequenzen mit Sendern füllen. Die etwas zu groß geratene Bandbreite stört hier zunächst nicht weiter, wenn auch der Ortssender gleich über 50 kHz zu hören ist. Im Kurzwellenbereich werden im

Frequenz mehr oder weniger auszuschiebenden Teleskopantenne zur Empfangsoptimierung kann hier schon fast entfallen. Selten hört man unerwünschte Mischprodukte, und wenn, dann meist frequenzmäßig weit vom Ursprungsort entfernt, etwa ein UKW-Sender ganz schwach bei 36 MHz. Dafür sind allerhand Eigenpeif-

ließe – ein Aufwand, der sich bei Kurzwellen kaum lohnen dürfte. Mit Rücksicht auf die eingebaute Ferritantenne besteht das Gehäuse überwiegend aus Kunststoff. Sehr starke Sendestationen lassen sich deshalb auch ohne Antenne empfangen. Ansonsten kann man per Tastendruck von der internen Ferritantenne auf die SMA-Buchse umschalten, was beispielsweise den Einsatz einer abstimmbaren Aktivantenne ermöglicht. Die Umschaltmöglichkeit auf das Ohrhörer-Kabel als Antenne in den anderen Wellenbereichen kommt einem unauffälligen Einsatz entgegen. Aufgrund der Platzknappheit liegt direkt hinter dem winzigen Lautsprecher der Lithium-Ionen-Akku, an ein raumfüllendes Klangerlebnis ist also nicht zu denken; vielmehr wird in lauter Umgebung sogar der Knopf im Ohr günstiger sein. Der 2,5-mm-Stereoklinkenstecker bedeu-



Noch weiter geöffnet findet sich die CPU-Platine neben dem durchscheinenden Display. Gut erkennbar ist das 450-kHz-Filter für die 3. ZF.

5-kHz-Raster direkt benachbarte Sender nicht mehr sauber getrennt. Mit der kurzen Originalantenne lassen sich bereits stärker einfallende Sender gut empfangen, im 49-m-Band kommt ganz Europa herein.

Eine Langdrahtantenne erscheint selbst mit dem eingebauten Dämpfungsglied nur schwer verdaulich, jedoch hilft es, einen Preselektor zu kombinieren. Der DJ-X2E ist eben ein Portabel- und kein Stationsempfänger. Speziell bei AM kommt es vor, daß Sender durch Abstimmung neben die Frequenz besser empfangen werden, offensichtlich sorgt die Nähe einer Filterflanke für eine sauberere Demodulation. Fernsehonträger aller Bänder und UKW-Rundfunk empfängt der Scanner ebenso gut wie jeder andere Empfänger mit eigener Antenne, das 2-m- und das 70-cm-Amateurfunkband in gleicher Qualität wie auf dem Handfunkgerät mit dafür optimierter Antenne. Der Tip mit der je nach

stellen vorhanden, die mit der Frequenz zunehmen, meist abseits interessierender Bereiche. Zu ihrer Ausblendung empfiehlt es sich, eventuell die Speicherbank J in Anspruch zu nehmen.

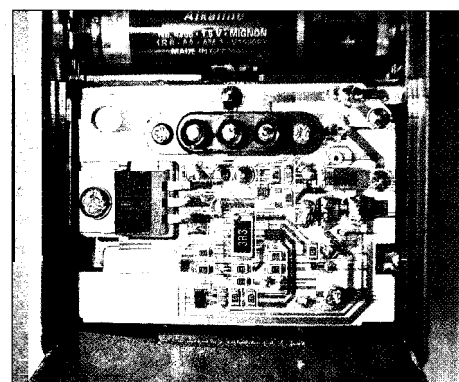
■ Ein Blick auf die Technik

Dank des Einsatzes von SMD-Technik läßt sich selbst bei einem tieferen Blick in das Gehäuse nur wenig erkennen. Es gibt ein Eingangsfiler aus winzigsten SMD-Spulen (im Bild blau) und -Kondensatoren, einen aktiven Mischer auf die erstaunlich hohe 1. ZF von 248,45 MHz, gefolgt von einer 2. ZF von 38,85 MHz und schließlich einer 3. ZF-Stufe auf 450 kHz für Schmalband-FM und AM:

Die hohe erste ZF vermeidet Spiegelfrequenzempfang. Da sie aber mitten im Empfangsbereich liegt, stellt sich die Frage, was bei Empfangsfrequenzen im Bereich dieser ZF geschieht? Bei „größeren“ Geräten wird dazu gern ein weiteres Filter mit anderer Frequenz bestückt, doch bei diesen Abmessungen ist an eine solche Maßnahme nicht zu denken.

Statt dessen weicht man in diesem Bereich auf die 2. ZF als 1. ZF aus, was auch der Grund für deren relativ hohe Frequenz sein dürfte. Feststellen läßt sich dieser Vorgang nur meßtechnisch durch die geänderte Spiegelfrequenzsituation, die Empfindlichkeit verschlechtert sich dadurch nicht. Ein kleiner Einbruch der Empfindlichkeit zeigt sich nur bei rund 500 MHz, was, wie sich leicht erkennen läßt, dem doppelten Betrag der 1. ZF entspricht.

Der räumlich dichte Aufbau, bedingt einige Eigenpeifstellen, so läßt sich der CPU-Takt von 4,190 MHz gut empfangen. Gut, daß diese Frequenz eher uninteressant ist und sich deshalb bedarfsweise per Ausblendspeicher vom Suchlauf ausnehmen



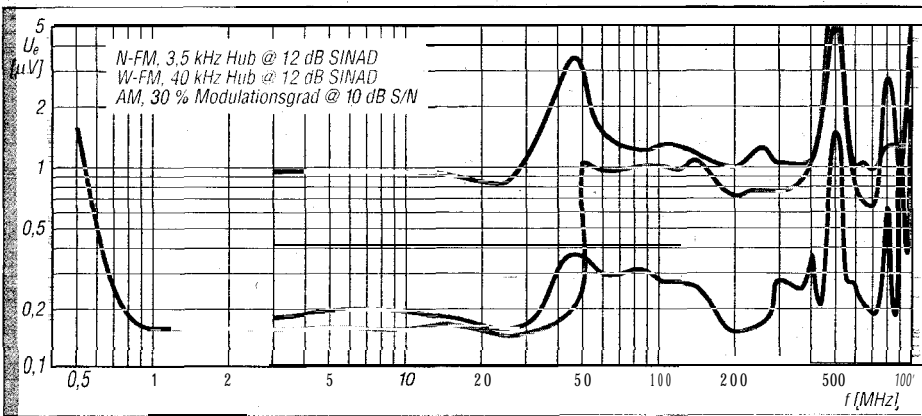
Die Ladeelektronik ist aufwendiger, als es auf den ersten Blick scheint.

tet dabei aber nur ein Monohörerlebnis, denn der mittlere Pin dient lediglich der Datenübertragung im Klon-Modus. Dies läßt auch hoffen, daß eines Tages mit der entsprechenden Software und einem kleinen Adapter weitergehende Einstellungen mittels PC möglich werden, etwa eine bessere Anpassung der automatischen Frequenzschritt- und Modulationswahl, die aktuell mitten im UKW-Rundfunkband ein mehrere Megahertz breites Loch klaffen läßt; zwangsläufig wird man wohl bis dahin lieber manuelle Einstellungen bevorzugen.

Ein weiteres, separates Gehäuse beinhaltet die Ladeschaltung für den Lithium-Ionen-Akku und ein Batteriefach für drei Mignonzellen. Das Gehäuse wird einfach rückseitig auf den Empfänger aufgeschnappt und verleiht diesem Größe, Gewicht und auch ein wenig Aussehen vergangener Mittelwellen-Taschenradios. Die Verbindung verläuft über drei Federkontakte, am Gerät läßt sich dann per Schiebeschalter die Energiequelle auswählen. Einer Bestückung des Batteriekastens mit NiMH-Akkuzellen o.ä. steht nichts im Weg, die Annahme ist allerdings ein Irr-



Inspiration pur: Schon vor einigen Jahren entwickelte Sony einen scheckkartengroßen UKW-Empfänger, allerdings fehlte es damals noch an einer tauglichen Akkutechnologie.



Empfindlichkeit des Scanners im gesamten Frequenzbereich, gemessene Werte

turn, daß man damit den Lithium-Ionen-Akku aufladen könnte oder gar die Zellen des Batteriekastens selbst: Diese sind nämlich völlig getrennt von der Ladeschaltung. Wer neugierig die Ladeschaltung untersucht, könnte zu dem Trugschluß geraten, daß ein simpler Spannungsregler vom Typ LM-317 hier die Hauptarbeit leistet. Tatsächlich kann jedoch nur ein ebenso unauffälliges wie winziges 5-poliges SMD-IC im SOT-23-Gehäuse die geforderte Spannungskonstanz von unter 1 % garantieren. Ein weiteres IC gleicher Bauform detektiert den Ladestrom und bringt ggf. die Kontroll-LED zum Leuchten. Hingegen ist das im Lieferumfang befindliche Steckernetzteil ein ganz gewöhnliches Steckernetzteil. Es muß nur den zur Ladung des 600-mAh-Akku innerhalb von zwei Stunden erforderlichen hohen Strom liefern können. Voll aufgeladen ist dann eine Betriebszeit von sieben Stunden gewährleistet, die mit dem Batteriekasten und ausreichend Mignonzellen im Gepäck schier ins Unendliche verlängert werden kann.

Was haben...

...ein Schweizer Taschenmesser und ein DJ-X2E gemeinsam? Beide weisen im Vergleich zu „ausgewachsenen“ Pendants eine eingeschränkte Funktionalität auf, bestechen zugleich aber durch den unbestreitbaren Vorteil ihrer geringen Größe. Lieber ein kleines Taschenmesser mit kleinem Schraubendreher, Säge usw. dabei – oder eben einen winzigen Scanner mit großem Frequenzbereich.- als gar nichts. Für sein bescheidenes Gewicht hat Alincos Winzling eine beachtliche Ausstattung an Speicherplätzen und einen nicht minder weiten Frequenzbereich. Solche Empfangsleistungen erforderten noch vor wenigen Jahren ganze 19-Zoll-Schränke; daß bei diesem Gewicht ein paar Abstriche gemacht werden müssen ist klar, wobei sich das Gerät bis auf Eigenpeistellen wacker schlägt. Freundlicher-

weise treten diese Störstellen weitgehend abseits der wirklich interessanten Frequenzbereiche auf; für aufdringlich nervende Signale gibt es dann ja auch noch die Ausblendspeicher.

Selbst mit seiner kleinen Antenne ist mehr als nur Rundfunkempfang möglich, dank der eingebauten Ferritantenne steht der Mittelwellenempfang keinem Taschenradio nach, und die Umschaltung auf das Ohrhörer-Kabel als Antenne scheint einer Idee von Ian Flemmings „Q“ entsprungen zu sein. Selbst auf Kleinigkeiten wie eine exzellent ansprechende Rauschsperr, die Möglichkeit des Empfangs während des manuellen Abstimmens und die Fortsetzung des Suchlaufs durch Drücken der Wipptaste in der entsprechenden Richtung ist Verlaß.

Zusammen mit dem erwähnten Taschenmesser erweist sich unser DJ-X2E als treuer Begleiter in allen Lebenslagen. Nur einen Fehler. sollten Sie nie begehen: Ihn als Lesezeichen in den FUNKAMATEUR einzulegen – langes Suchen ist sonst garantiert...

Meßwerte Alinco DJ-X2E

Rauschsperr

	empfindlichste Einstellung	maximale Einstellung
FM: öffnet bei	0,20 µV	0,32 µV
FM: schließt bei	0,17 µV	0,30 µV
AM: öffnet bei	0,28 µV	0,61 µV
AM: schließt bei	0,26 µV	0,55 µV

Empfindlichkeit

bei 1 kHz Modulationssignal	N-FM, 3,5 kHz Hub	W-FM, 40 kHz Hub
12 dB SINAD	0,27 µV	0,69 µV
20 dB SINAD	0,39 µV	1,01 µV
30 dB SINAD	- ³	-

Betriebsart	N-FM ¹	W-FM	AM ²
Hub/Modulationsgrad	3,5 kHz	40 kHz	30 %
0,5 MHz	- ³	1,65 µV	-
1,0 MHz	-	0,79 µV	-
3,0 MHz	0,19 µV	0,63 µV	0,95 µV
7,0 MHz	0,20 µV	0,64 µV	0,95 µV
14,0 MHz	0,19 µV	0,66 µV	0,91 µV
28,0 MHz	0,17 µV	0,60 µV	0,75 µV
50,0 MHz	0,34 µV	1,14 µV	3,38 µV
60,0 MHz	0,30 µV	0,95 µV	1,51 µV
90,0 MHz	0,31 µV	1,04 µV	1,31 µV
100,0 MHz	0,28 µV	1,04 µV	1,37 µV
108,0 MHz	0,28 µV	0,95 µV	1,25 µV
150,0 MHz	0,27 µV	1,14 µV	1,14 µV
200,0 MHz	0,15 µV	0,72 µV	1,04 µV
250,0 MHz	0,19 µV	0,79 µV	1,36 µV
300,0 MHz	0,28 µV	0,79 µV	1,14 µV
350,0 MHz	0,25 µV	0,79 µV	1,14 µV
400,0 MHz	0,37 µV	1,14 µV	1,20 µV
450,0 MHz	0,21 µV	0,79 µV	1,25 µV
500,0 MHz	1,41 µV	5,0 µV	15,8 µV
550,0 MHz	0,29 µV	0,95 µV	1,04 µV
600,0 MHz	0,26 µV	0,79 µV	1,04 µV
650,0 MHz	0,23 µV	0,66 µV	1,14 µV
700,0 MHz	0,19 µV	0,64 µV	0,95 µV
750,0 MHz	0,19 µV	0,66 µV	1,37 µV
800,0 MHz	0,62 µV	2,88 µV	1,31 µV
850,0 MHz	0,18 µV	0,89 µV	1,31 µV
900,0 MHz	1,21 µV	0,95 µV	1,31 µV
950,0 MHz	0,37 µV	1,14 µV	1,81 µV
999,0 MHz	1,99 µV	6,60 µV	10,4 µV

S-Meter-Anzeige N-FM. VHF-Bereich

Doppelbalken	Meßwert	S-Stufe Soll
1	0 µV*	0,02 µV
2	0,33 µV	0,04 µV
3	0,43 µV	0,08 µV
4	0,63 µV	0,16 µV
5	0,87 µV	0,31 µV
6	1,25 µV	0,62 µV
7	1,66 µV	1,25 µV
8	2,50 µV	2,5 µV

*) Rauschsperr offen

Bandbreite (-6dB)

AM	17,3 kHz
FM-N	14,9 kHz
FM-W	179 kHz

NF-Frequenzgang

Betriebsart	N-FM	W-FM	AM
0,15 kHz	-2,9 dB	-16,9 dB	-9,2 dB
0,30 kHz	+3,2 dB	-6,5 dB	+1,0 dB
0,40 kHz	+4,0 dB	-3,9 dB	+2,5 dB
1,0 kHz	0 dB	0 dB	0 dB
1,25 kHz	-1,5 dB	+0,3 dB	-1,7 dB
3,0 kHz	-9,7 dB	-0,2 dB	-10,6 dB
6,0 kHz	-19,8 dB	-2,9 dB	-20,3 dB

Frequenzabweichung

AM	-0,2 kHz
FM-N	-0,8 kHz
FM-W	-16 kHz

Spiegelfrequenzunterdrückung N-FM

$f_{RX} = 248,45 \text{ MHz}$, 1. ZF: 38,85 MHz	
$f_e = 326,15 \text{ MHz}$	56,8 dB
$f_{RX} = 400,00 \text{ MHz}$, 1. ZF: 248,45 MHz	
$f_e = 896,90 \text{ MHz}$	68 dB

Stromaufnahme

	interne Stromquelle 4,2 V
aus	0 mA
save	15 mA
Empfang	70...90...120 mA
Displaybeleuchtung	+8 mA

¹) N-FM und W-FM bei 12 dB SINAD ²) AM bei 10 dB S/N ³) „-“ bedeutet „nicht meßbar“
Alle Meßwerte, sofern nicht anders angegeben, im 2-m-Band ermittelt. Gemessen mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Sven Frank mit Meßplatz SI4031. Irrtümer vorbehalten.

Familiensinn à la Alinco: DJ-190E und DJ-191E

Redaktion FUNKAMATEUR

Alinco setzt auf die Familie: Mit den neuen 2-m-Handys erweitern die Japaner die im Sommer 1995 mit dem Duobander DJ-G5E begonnene Produktlinie. Auffallendes Merkmal der beiden gefälligen Neulinge ist das Display mit großen und damit gut ablesbaren Ziffern. Im Interesse günstiger Verkaufspreise und unkomplizierter Bedienung wurde auf nicht unbedingt erforderliche Features verzichtet.



Äußerlich kommt uns das DJ-191E ziemlich bekannt vor. Wir kennen sein gefälliges Gehäuse bereits – vom 2-m/70-cm-Duobander DJ-G5E, der seit Sommer vergangenen Jahres im Handel ist. Eher bescheiden wirkt das DJ-190E: anstelle der DMTF-Tastatur eine schlichte schwarze Gehäusefläche. Der optische Unterschied zwischen beiden Handys hat logische Konsequenzen, die darin bestehen, daß auf die Frequenzeingabe über die Tastatur und die DMTF-Funktion verzichtet werden muß. Das ist aber schon alles, denn die anderen mittels 16-er Tastatur erreichbaren Funktionen lassen sich beim DJ-190E über Menüs aufrufen.

■ Auffallend

Auf der Frontplatte des gut in der Hand liegenden Gehäuses befindet sich ein Display mit im Vergleich zu vielen anderen Handys sehr großen Ziffern. Die Displaybeleuchtung ist schaltbar, beim DJ-191E wird gleichzeitig die Tastatur beleuchtet. Zur Schonung der Akkumulatoren – schließlich handelt es sich um Funkgeräte und nicht um Taschenlampen – schaltet sich das Licht nach 6 s automatisch ab. Die NF-Wiedergabe ist klar und ausreichend laut, obwohl die Ausgangsleistung nur 200 mW beträgt. Die Lautstärke und der Squelch-Pegel werden über Up/Down-Tasten eingestellt.

■ Programmierung

Mit dem dazugehörigen Handbuch gestaltet sich die Programmierung sehr einfach, so daß darauf nicht weiter eingegangen werden muß. Die Übertragung aller vorgenommenen Programmierungen auf ein zweites Handy (Cloning) kann mit einem Kabel erfolgen, das beidseitig 3,5-mm-Stereo-Klinkenstecker hat. Leider ist es nicht möglich, die Daten eines DJ-191E auf ein DJ-190E zu überspielen bzw. umgekehrt. Insofern dürfte man wahrscheinlich nicht oft Ge-

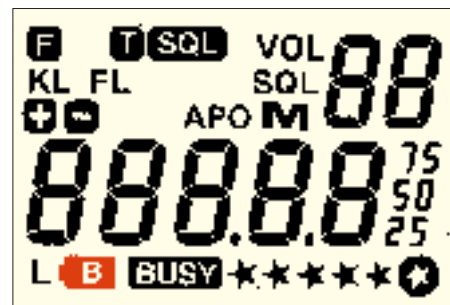


Bild 1: Die beiden Neuen: DJ-191E mit Akkupack EBP-37 N, DJ-190E mit EBP-33 N
Foto: FUNKAMATEUR

Bild 2: Das Display des DJ-190E. Die Ziffern für die Frequenzanzeige sind immerhin 8 mm hoch und damit sehr gut ablesbar. Rot markiert ist das Symbol für „Akku leer“.

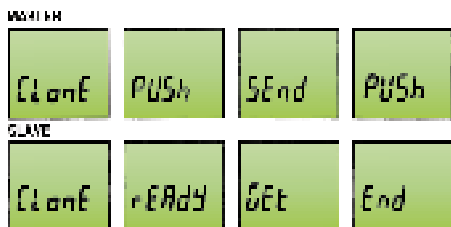


Bild 3: Sehr praktisch – aber nur selten anwendbar: Clonen über Verbindungskabel

legenheit haben, diese Funktion zu praktizieren. In Bild 3 ist dargestellt, was die Displays beider Geräte (Master und Slave) beim Clonen anzeigen.

■ Speicher und Suchlauffunktion

Alinco hat beiden Handys jeweils 40 Speicherplätze spendiert, eine Anzahl, die den Erfordernissen des FM-Funkbetriebes auf alle Fälle genügen sollte. Zusätzlich verfügt das DJ-191E noch über einen Anrufkanal-Speicher.

Die Suchlauffunktion fällt bei beiden Handys relativ bescheiden aus: Der VFO-Suchlauf scannt im vorgewählten Abstimmraster gemächlich das Band ab, beim Speicher-Suchlauf kann die Anzahl der Kanäle nach vorheriger Programmierung auf ein vernünftiges Maß begrenzt werden. Gestoppt werden muß der Suchlauf, dessen Richtung über den Abstimmknopf vorbestimmbar ist, manuell. So bleiben die Suchlauffunktionen überschaubar, und zwar auch dann, wenn man das Handbuch nicht dabei hat.

■ Akkumanagement

Um mit einer Akkumulatorladung möglichst lange arbeiten zu können, haben die Alinco-Techniker einige nützliche Features eingebaut.

Zum einen läßt sich die Ausgangsleistung durch Umschaltung auf die Leistungsstufe *low* auf etwa 400 mW begrenzen, wodurch die Stromaufnahme auf weniger als ein Drittel sinkt. Zum anderen verlängert die Batterie-Saver-Funktion, die aktiviert

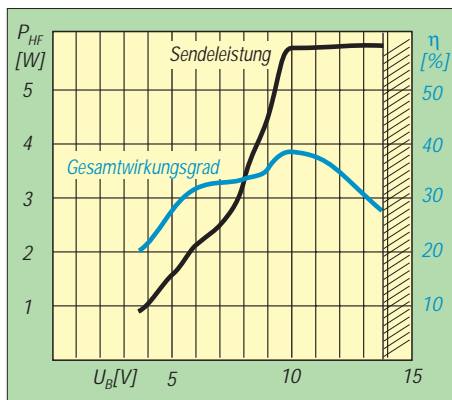


Bild 4: An einem DJ-190E gemessene Sendeleistung in Stellung „High“ und Darstellung des mit Hilfe der gemessenen Stromaufnahme ermittelten Gesamtwirkungsgrads.

wird, wenn länger als 5 s keine Bedienung erfolgt oder kein Signal anliegt, die Betriebsdauer erheblich.

Alinco hat beim DJ-190E/191E auch an die Funkamateure gedacht, die mit dem Auto unterwegs sind. So läßt sich der angeklickte NiCd-Akkumulator (4,8- oder 7,2-V-Typ) mit einem optionalen Zigarettanzünderkabel (EDC-36) vom Bordnetz aus nachladen. Allerdings weist die Bedienungsanleitung ausdrücklich darauf hin, daß der Ladevorgang nach längstens 24 Stunden zu unterbrechen ist. Hier scheinen noch Möglichkeiten zur weiteren Perfektionierung der Technik vorhanden zu sein – nicht nur im Hause Alinco.

Die Funktion T.O.T. (Time-Out-Timer) schaltet das Gerät nach einer vorprogrammierbaren Zeit, die bis 7,5 min betragen kann, aus, so daß z. B. eine versehentlich dauergedrückte PTT-Taste nicht unbedingt den Akku entlädt oder, im schlimmsten Fall, den Repeater nicht tagelang blockiert.

Die automatische Geräteabschaltung APO (Automatic Power Off) schließlich schaltet das Handy 30 min nach der letzten Betätigung eines Bedienelementes ab. Ein gemorstes »o-f-f« teilt dies dem Funkamateure über den Lautsprecher mit.

Unser Labortest zeigte übrigens, daß die untere Betriebsspannungsgrenze von 4,5 V in der Praxis deutlich unterschritten werden kann. Noch bei 3,7 V war unser Muster sendefähig, während die Anzeige im Display bereits bei 4,4 V den Zustand *Akku leer* signalisierte.

Eine weitere am Meßplatz gewonnene Erkenntnis: Im Sendebetrieb erreicht der Gesamtwirkungsgrad bei einer Betriebsspannung von etwa 10 V seinen Maximalwert; auch bei höherer Spannung war keine wesentliche Zunahme der Sendeleistung mehr feststellbar. Daher ist Leistungsfetischisten unter Handybenutzern die Anschaffung eines Akku-Packs EBP-36 N anzuraten, mit dem die maximale Sendeleistung von reichlich 5 W für einige Zeit auf die Antenne gebracht werden kann.

Erfreulicherweise gehört auch bei diesem Typ der Standlader EDC-64 zum Lieferumfang.

■ Fazit

Beide Handys entsprechen in ihrer Leistungsfähigkeit dem Stand der Technik. Wer auf selten gebrauchte Extras verzichten kann und teure Spielereien nicht mitkaufen will, dürfte mit diesen Gerätetypen gut beraten sein.

Die Mutmaßung, daß es künftig auch 70-cm-Monobander im selben Outfit geben könnte, scheint nicht ganz abwegig zu sein...

Technische Daten DJ-190E/DJ-191E

Allgemein	
Frequenzbereich	144,000–145,995 MHz
Modulation	F3E, F2E
Antennenimpedanz	50 Ω
Kanalraster,	5/10/12,5/15/ wählbar
	20/25/30 kHz
Frequenzstabilität	± 5 ppm
Betriebstemperaturbereich	–10°...60°C
Betriebsspannung (extern)	4,5...13,8 V
Betriebsspannung (Ni-Cd)	4,8...9,6 V
Gerätemasse	Minus
Masse	≈ 350 g
Maße (mit EBP-37N, ohne Knöpfe/Antenne)	≈ 7 × 151 × 28 mm ³ (B × H × T)
Displaybeleuchtung	schaltbar

Stromaufnahme	
<i>Senden</i>	
13,8 V (extern), high	≈ 1,5 A
9,6 V (NiCd), high	≈ 1,4 A
7,2 V (NiCd), high	≈ 1,5 A
4,8 V (NiCd), high	≈ 1,0 A
low	≈ 0,45 A
<i>Empfang</i>	
Squelch geschlossen	75 mA
Squelch offen	50 mA
Squelch offen, mit Batteriesparfunktion	25 mA

Sender	
<i>Sendeleistung</i>	
13,8 V (extern) high	≈ 5,0 W
9,6 V (NiCd) high	≈ 5,0 W
7,2 V (NiCd) high	≈ 3,5 W
4,8 V (NiCd) high	≈ 1,5 W
low	≈ 0,4 W
Modulationsverfahren	variable Reaktanz mit Kapazitätsdiode
Oberwellenunterdrückung	> 60 dB
Tonruffrequenz	1750 Hz
Frequenzversatz	0...1,995 MHz
Schrittweite der Ablage	5 oder 12,5 kHz
<i>Mikrofon</i>	
Typ	Elektret-Kondensator
Impedanz	2 kΩ

Empfänger	
Schaltungsprinzip	Doppelsuperhet
1. ZF	21,7 MHz
2. ZF	450 kHz
Selektionsmittel	
1. ZF	Quarzfilter
2. ZF	Keramikfilter
Empfindlichkeit	< – 16 dB _μ V (bei 12 dB SINAD)
Selektivität	> ± 6 kHz bei – 6 dB < ± 12 kHz bei – 60 dB
NF-Leistung	> 200 mW an 8 Ω
Klirrfaktor	< 10 % bei 200 mW

Extras	
<i>DTMF</i>	
Tastatur	16er *
Encoder	eingebaut*
Dekoder	eingebaut*
<i>CTCSS</i>	
Töne	50
Encoder	eingebaut
Dekoder	optional (EJ-28U)

Markteinführung	IV/1995
Straßenpreise (1/96)	
DJ-190 E	ca. 480 DM
DJ-191 E	ca. 495 DM

*) nicht für DJ-190

Quelle: Bedienungsanleitung DJ-190/DJ-191
Stromlaufpläne

Preise: Eigenrecherche im Januar 1996

Sender

Ausgangsleistung (Hi):	bei 13,8 V etwa 5 W bei 9,6 V etwa 4,5 W bei 7,2 V etwa 3,5 W (VHF) bzw. 3 W (UHF) bei 4,8 V etwa 1,5 W (VHF) bzw. 1 W (UHF)
Frequenzbereiche:	144 ... 145,995 MHz, 430 ... 439,995 MHz
Modulationsarten:	F2A, F3E (FM)
Modulationsverfahren:	variable Reaktanzmodulation
Frequenzabweichung:	max. 5 kHz
Nebenwellenunterdrückung:	min. 60 dB
Mikrofonimpedanz:	2 k Ω
Antennenimpedanz:	50 Ω

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	38,9 MHz (1. ZF VHF), 45,1 MHz (1. ZF UHF), 455 kHz (2. ZF)
Empfindlichkeit:	
L-Band VHF, R-Band UHF*	VHF: besser als -16 dB μ UHF: besser als -15 dB μ
L-Band UHF, R-Band VHF*	VHF u. UHF: besser als -12 dB μ
(* L - links im Display, R - rechts im Display)	
Selektivität:	min. 12 kHz bei -6 dB max. 30 kHz bei -60 dB
Squelch-Empfindlichkeit:	min. -20 dB μ
NF-Ausgangsleistung:	min. 100 mW an 8 Ω bei k = 10 %

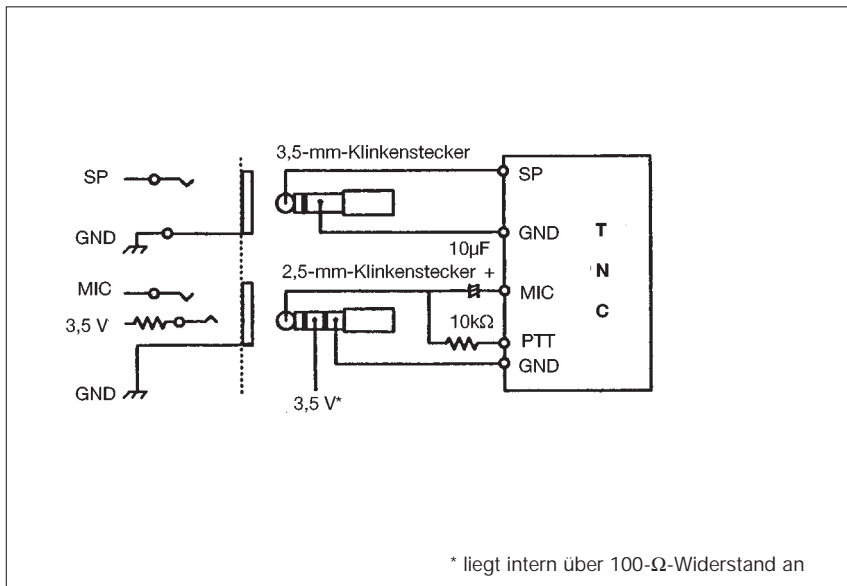
Besonderheiten

- diverse Abstimmsschritte einstellbar
- gleichzeitiger Empfang auf Haupt- und Subband möglich
- zwei VFOs
- (Sweep-)Scan-Funktion
- Channel-Scope-Funktion
- Call-Betriebsart
- 2 x 80 Speicherkanäle
- Priority-Watch-Funktion
- Bell-Funktion
- Tone- und DTMF-Squelch
- schaltbarer HF-Abschwächer
- Vollduplex-Betrieb
- 20 Auto-Dialer-Speicherkanäle (DTMF)

Zubehör, optional

- Fernbedienungs-Lautsprecher/Mikrofon (EMS-8)
- NiCd-Akkupacks 4,8 V/7,2 V/9,6 V
- Batteriegehäuse (EDH-16)
- Ladegeräte 120 V/220 V
- Stromversorgungskabel (EDC-36/37)
- Futterale

Packet-Radio-Betrieb



Allgemeines

Dualband-Handfunkgerät für 2 m und 70 cm
160 programmierbare Speicherkanäle

Hersteller: Alinco Electronics Inc.,
Japan

Markteinführung: 1995

Verkaufspreis: 999 DM
(unverb. Preisempf.)

Betriebsart: FM (F2A, F3E)

Stromversorgung: Akkupack 4,8 ... 9,6 V
oder Netzteil 4,5 ... 16 V
(nominell 13,8 V)

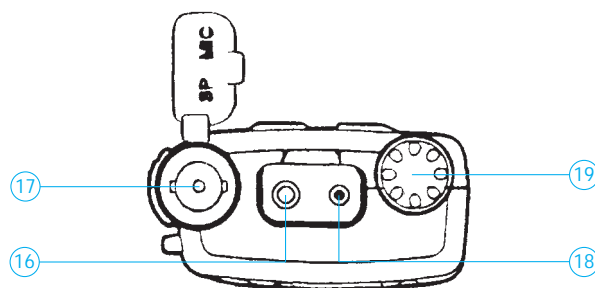
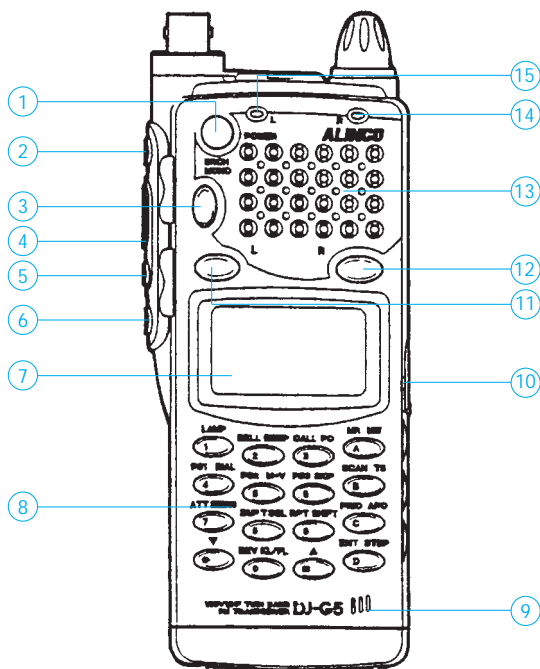
Stromaufnahme: High/7,2 ... 13,8 V:
1,4 A (VHF); 1,5 A (UHF)
High/4,8 V:
1 A (VHF); 1,2 A (UHF)
Mid/4,8 V: 800 mA
Low/4,8 V: 500 mA

Maße (B x H x T): 63 mm x 155 mm x 31,5 mm

Masse (mit Antenne,
Gürtelclip, Lasche
und Akkupack): 350 g

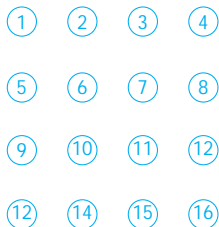
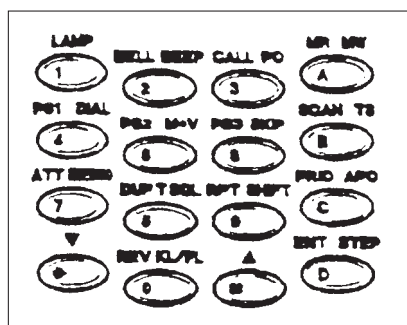
Lieferung mit Gummiwendelantenne, Akkupack
4,8 V/650 mAh, Stecker-Normladegerät,
CTCSS-Modul, Gürtelclip und Handschlaufe

Frontseite



- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 - Ein/Aus-Taste | 10 - Stromversorgungsbuchse |
| 2 - Taste für Zweitfunktion | 11 - L-Taste |
| 3 - Taste für Scope-Betrieb und Mono/Twin-Bandbetrieb | 12 - R-Taste |
| 4 - PTT-Taste | 13 - Lautsprecher |
| 5 - PTT2-Taste (für Tonsignal) | 14 - R-Band-Indikator |
| 6 - Monitor-Taste | 15 - L-Band-Indikator |
| 7 - Display | 16 - Lautsprecher-Anschlußbuchse |
| 8 - Tastenfeld | 17 - Mikrofon-Anschlußbuchse |
| 9 - Mikrofon | 18 - Antennenbuchse |
| | 19 - Drehschalter |

Tastenfeld



- | |
|--|
| 1 - Display-Beleuchtung ein, aus/Display-Dauerbeleuchtung |
| 2 - Bell-Funktion ein, aus/Beep ein, aus |
| 3 - Call-Betriebsart/Einstellung Sendeleistung |
| 4 - Umschaltung Memory-Modus/Löschung des Speicherinhalts |
| 5 - Scan-Betriebsart 1 Start, Stop/Kode-Programmierung |
| 6 - Scan-Betriebsart 2 Start, Stop/Speicher beschreiben, löschen |
| 7 - Scan-Betriebsart 3 Start, Stop/nur L-Band, Memory-Betrieb |
| 8 - Scan-Betrieb mit VFO oder Speicherkanälen/ Umschaltung Timer/Busy Scan |
| 9 - HF-Abschwächer ein, aus/Setup DSQ-Modus und Codes |
| 10 - Vollduplex-Betrieb/Setup Ton(frequenz) |
| 11 - Setup Relaisbetrieb/Setup Shift, Split |
| 12 - Prioritätskanalüberwachung Start, Stop/Setup Auto power off |
| 13 - Down-Taste/Erniedrigung Speicherkanal-Nummer |
| 14 - Reverse-Betrieb/Verriegelungstaste |
| 15 - Up-Taste/Erhöhung Speicherkanal-Nummer |
| 16 - Direkte Frequenzeingabe/Setup Abstimmschrittweite |

Display

MAIN	Anzeige Hauptband	+ -	Anzeige Ausgangsleistung	SQL	Squelch-Einstellung erfolgt
★ DIAL	Auto-Dial-Betrieb möglich	LMH	Richtung von Shift bzw. Split		Bell-Funktion aktiv
★ KL/FL	Tasten- bzw. Frequenzverriegelung aktiv	T.SQ	Tone-Squelch-Betrieb	TS	Timer-Scan-Betrieb gesetzt
★ BATT	Batteriewechsel erforderlich	P	Prioritätskanalüberwachung aktiv	888.888	Frequenz- und Abstimmschritt-Anzeige
★ APO	Auto-Power-Off-Funktion aktiv	★ GP DSQ	Art des Kode-Squelch-Betriebs im Hauptband	★ FUNC	Funktionstaste betätigt
★ ATT	HF-Abschwächer ein	M	Speicherkanal-Betrieb	★	S-Meter, HF-Output-Meter und Scope für die Kanalanzeige, getrennt für L- und R-Band (je fünf Balken), oder Scope für die Kanalanzeige im Einbandbetrieb
★ BS	Battery-Save-Funktion ein	88	VFO-, Speicherkanal- oder Level-Anzeige		
★ DUP	Vollduplex-Betrieb	VOL	Lautstärkeeinstellung erfolgt		

Praxisbericht Albrecht AE 550: „Heißer“ 2-m-Mobilfunkzweig

MARTIN STEYER – DK7ZB

Wer sich ein Mobilfunkgerät zulegen will, hat in der Regel zwei Möglichkeiten: eine teure, nämlich ein Neugerät mit abgesetztem Bedienteil zu nehmen oder ein älteres, preiswertes Gebrauchtgerät, das aber in modernen Pkws wegen der Größe kaum unterzubringen ist. Seit einiger Zeit gibt es jedoch eine Alternative, das in Korea gefertigte 2-m-Mobilgerät AE 550 vom Importeur Albrecht, das Preisgünstigkeit u. a. durch Verzicht auf nicht unbedingt erforderliche Zusatzfunktionen erreicht.

Das AE 550 bietet alle wichtigen Grundfunktionen, die ein Mobilgerät haben muß. Bedienungs- und Funktionsfetschisten kommen damit nicht auf ihre Kosten, beschränken sich die Möglichkeiten doch auf rastbaren VFO-Betrieb oder 10 Speicherkanäle und einen Prioritätskanal. Das Gerät wird mit einem Handmikrofon und einem Montagesatz geliefert. Dazu gehören ein Haltebügel, Mikrofonhalter mit zugehörigen Schrauben und eine 10-A-Erstsicherung.



Das AE 550 ist ein relativ kleiner 2-m-Mobiltransceiver, der auf (überflüssige?) Schnörkel verzichtet, was sich auch auf der übersichtlichen Front äußert.

Erfreut haben mich sofort die geringen Abmessungen und das gefällige Aussehen, mißtrauisch machte mich allerdings der sehr klein geratene Kühlkörper ohne Lüfter, doch dazu später mehr. Ein CE-Kennzeichen ist nicht angebracht. Die Garantie erstreckt sich lediglich auf die gesetzlich vorgeschriebenen sechs Gewährleistungsmonate.

■ Handbuch, Inbetriebnahme und Bedienung

Das mitgelieferte Handbuch enthält einen bebilderten englischen Teil und eine achtseitige Erläuterung in fehlerfreiem und gut verständlichem Deutsch. Auch ohne die Anleitung kommt man mit der Bedienung der meisten Funktionen auf Anhieb zu-

recht. Erfreulich und heute keineswegs mehr selbstverständlich sind ein großer, gut lesbarer Stromlaufplan, dazu ein Übersichtsschaltplan sowie ein Lageplan für die Bauteile auf den Leiterplatten. Auf der Front existieren neben dem Display mit Frequenzanzeige und einem Balken-S-Meter zwei Steller für Lautstärke (gleichzeitig Ein/Aus-Schalter) und die Rauschsperr, dazu der Raster-Drehknopf für die Kanalwahl (VFO oder Speicher). Zusätzlich sind acht Drucktaster vorhanden,

zum Teil mit Doppelbelegung. Eine Hintergrundbeleuchtung erleichtert die Benutzung bei Nacht. Die im englischen Handbuchteil erwähnte Abschaltung der Beleuchtung (LGT) habe ich allerdings nirgendwo entdecken können. An der Rückseite wird das Antennenkabel über eine SO-239-Buchse angeschlossen; außer einer Zusatzauslautsprecherbuchse gibt es dort neben dem Stromkabel und dem Kühlkörper nichts weiter. Eine Eigenheit, die zu Überraschungen führen kann, sei gleich hier erwähnt: Da keine Backup-Batterie vorhanden ist, geht der Speicherinhalt mit den programmierten Kanälen und dem eingestellten Kanalraster nach kurzer Zeit verloren. Deshalb ist zur Informationserhaltung ein Daueranschluß

an der Betriebsspannung unumgänglich. Im Kfz sollte das kein Problem sein, braucht doch die Speichererhaltung nur einige Mikroampere. Wer das AE 550 allerdings im Shack betreibt, muß sich dazu jedoch etwas einfallen lassen.

■ Funktionen

Das AE 550 ist entgegen den Ausführungen im Handbuch nur innerhalb des bei uns zugeteilten Bereiches 144 bis 146 MHz abstimmbare, worüber ein beigegefügter Zettel informiert. Auslöten eines SMD-Widerstands (R130) bringt eine Erweiterung auf 141 bis 150 MHz, die jedoch wegen der Schmalbandigkeit des Empfängereingangs teils wenig sinnvoll erscheint. Klammeraffengriffe, die zu einer softwaremäßigen Umstellung führen könnten, sucht der verspielte Amateur vergebens.

Für das Kanalraster stehen Abstimmsschritte von 5, 10, 12,5, 20 und 25 kHz zur Verfügung. Neben Simplexbetrieb sind zwei feste Relaisablagen, +600 kHz für den USA-Standard und -600 kHz für europäisches, vorgesehen. Zum Umschalten muß man jeweils durch wechselseitiges Betätigen zweier Tasten alle drei Möglichkeiten nacheinander durchschieben, was sich als lästig erweist.

Den zehn Speicherkanälen kann man Simplexfrequenzen und Kanäle mit Relaisablage zuordnen. Zusätzlich gibt es einen schnell erreichbaren und frei wählbaren Prioritätskanal, der auch vom Mikrofon aus schaltbar ist. VFO und Speicherplätze lassen sich entweder mit dem Drehknopf oder den Up/Down-Tasten am Mikrofon durchstimmen.

Ein Suchlauf erfolgt wahlweise über das gesamte Band im VFO-Modus oder durch die Speicherkanäle. Eine Dual-Watch-Funktion gestattet das gleichzeitige Überwachen des Prioritätskanals und eines anderen Speicherplatzes.

■ Schaltungskonzept und Aufbau

Die wichtigen Baugruppen sind mit IS bestückt; daneben gibt es nur noch wenige diskrete Halbleiterbauelemente nebst Filtern, Kondensatoren und Widerständen auf den beiden SMD-Leiterplatten (Hauptbaugruppe und Front), die sauber bestückt und aufgeräumt aussehen.

Ein Bandfilter im Empfängereingang vor einem Sperrschicht-FET und ein weiteres Filter vor dem FET-Eintaktmischer sorgen für gute Selektion auch in der Nachbarschaft kommerzieller Sendeanlagen außerhalb des 2-m-Bandes. Nur in unmittelbarer Nähe von starken UKW-Rundfunksendern kommt es im Bereich 101,2 bis 103,2 MHz zu Spiegelfrequenzempfang. Nach der 1. ZF mit 21,4 MHz besorgt eine IS MC 3361 bei 455 kHz ZF-Verstärkung

und Demodulation. Den Hauptanteil an der Selektion hat ein Keramik-Filter CFW 455 E.

Einer Frequenzaufbereitung in einer PLL-IS folgen im Sender Mischer und Vervielfacher in diskreter Technik. Ein Mitsubishi-Verstärkermodul MM 57737 hebt das Sendesignal auf die Ausgangsleistung an.

■ Das AE 550 in der Praxis

Bei einem FM-Gerät interessieren eigentlich nur wenige Grundfunktionen. Der Empfänger erwies sich als recht empfindlich, Bandbreite und Nachbarkanaldämpfung sind befriedigend. Der eingebaute, leider nach unten strahlende Lautsprecher (Nutzung deshalb nur mit Mobilhalterung sinnvoll) hat einen schlechten Wirkungsgrad, doch mit einem externen ergibt sich eine gute Wiedergabequalität. Ein von der Einstellung des Lautstärke-stellers abhängiges Grundrauschen bei geschlossener Rauschperre stört im Fahrzeug nicht, wohl aber zu Hause.

Der Sender des Testgeräts lieferte bei 13,8 V genau 20 W HF, in Stellung Low 0,8 W. Beide Leistungen lassen sich nicht verändern. Hier zeigt sich der Haupt-

Blick von unten in das aufgeräumte Innenleben des AE 550. An der Rückwand (mit dem Kühlkörper verbunden) das Sender-Leistungsmodul MM 57737
Fotos: DK7ZB



schwachpunkt des AE 550, denn die geringere Leistung ist für einwandfreien Mobilbetrieb meist zu niedrig; bei High erwärmt sich das Gerät andererseits beunruhigend schnell. Das angegebene Betriebsspannungsmaximum von 16 V erscheint deshalb als sehr hoch gegriffen. Bei dieser Spannung hat der Winzling über 100 W (!) Leistungsaufnahme, und man sollte davon unbedingt Abstand nehmen.

Unterhalb von 11 V kommt es zu Funktionsausfällen; aus thermischen Gründen sollte man diese Spannung bei Betrieb aus einem einstellbaren Netzgerät trotzdem nur wenig überschreiten und dabei eine niedrigere Ausgangsleistung in Kauf nehmen.

Nach zehnmütigen Betrieb bei 13,8 V Nominalspannung mit einem Send/Empfangs-Verhältnis von fifty/fifty steigt die Temperatur von 20 °C auf über 70 °C an der Rückwand. Ein freier Einbau ist daher unerlässlich, womit ein Hauptvorteil der kompakten Dimensionen verlohrengeht.

Wer denkt, das Gerät in einer Nische verstecken zu können, hat sich geirrt: Das Gehäuse wird so heiß, daß man sich daran die Finger verbrennt.

Bei Verwendung des mitgelieferten Handmikrofons charakterisierten QSO-Partner die Modulationsqualität übereinstimmend als schlecht bzw. mit „Bleicheimer“. Dazu kommt, daß bei dichtem Besprechen durch die Atemluft Nebengeräusche übertragen werden (was vielleicht nicht ganz vermeidbar ist); in größerer Entfernung sinkt andererseits die NF-Ausbeute (bzw. der Hub) sehr schnell ab.

Lästig ist außerdem der hohe Druck, den der Nutzer zum Betätigen der PTT-Taste aufbringen muß. Schuld daran ist der dicke Gummiblock, der den Fingerkontakt zum an sich leicht und sauber schaltenden „Knackfrosch“ auf der mikrofoninternen Leiterplatte überträgt.

Man sollte lieber nicht austesten, ob die Kühlung bei Dauerbetrieb ausreicht und sicherheitshalber einen Lüfter oder einen zusätzlichen Kühlkörper montieren. Dabei gerät man aber in Gewissenskonflikte, weil ein Siegel das Öffnen des Gehäuses wegen Garantieverlustes unterbindet.

■ Empfehlenswerte Modifikationen

Entfernen des 1-nF-,Japanstimmenkondensators“ parallel zum Ausgang der Elektretkapsel hob die Höhen etwas an. Zusätzlich habe ich den sehr kleinen Schlitz im Deckel vor der Kapsel mit einem Miniaturfräser vergrößert, was den Frequenzgang und die Empfindlichkeit weiter verbesserte. Ein spürbarer Erfolg stellte sich hinsichtlich der Modulationsqualität aber erst nach Austausch gegen eine bessere Mikrofonkapsel und Dämmen des Gehäuses mit Schaumstoff ein. Seitdem kann ich das Mikrofon mit normalem Abstand besprechen; die Modulation ist jetzt besser und originalgetreu.

■ Fazit

Im praktischen Betrieb vermisse ich keinerlei Funktionen, die andere Geräte zusätzlich aufweisen, und mit Handhabung und Leistung bin ich voll zufrieden. Wer mit den Mängeln leben kann bzw. die vorgeschlagenen Änderungen vornimmt, erhält für 349 DM ein preiswertes 2-m-Gerät, das für den normalen Mobilverkehr völlig ausreicht und den finanziellen Verlust im Falle eines Diebstahls, den man ja heute immer kalkulieren muß, in Grenzen hält.

— Anzeige —

Staubschutzhäuben

... DIE BEWÄHRTEN • ab DM 19,-

Kein Einstauben der Geräte mehr. Nach dem Funkbetrieb einfach Haube drüber... Preisliste und Materialmuster bei:

K. Schellhammer (DL2MAT)

Herstellung und Verkauf von Staubschutzhäuben für Computer, Büromaschinen und technische Geräte
Alte Dorfstraße 26, D - 23860 Klein-Wesenberg / bei Lüneburg
Telefon (0 45 33) 35 66, Fax (0 45 33) 52 87

Technische Daten	
(Herstellerangaben; gemessene Werte mit *)	
allgemein	
Frequenzbereich (Sender und Empfänger)	144 ... 146 MHz, erweiterbar durch Hardwareeingriff auf 141,005 ... 149,995
Kanalraster	5; 10; 12,5; 20; 25 kHz, programmierbar
Sendearart	FM (16K03F3E)
Betriebsspannung	10,8 ... 16 V (11 ... 13,8 V)
Abmessungen (B×H×T)	140 mm × 40 mm × 125 mm (ohne Kühlkörper)
Sender (Betriebsspannung 13,8 V)	
Ausgangsleistung	20 ... 25 W (High), 0,5 ... 1 W (Low); 20 W* und 0,8 W* (bei 12 V: 18 W*/0,6 W*)
Stromaufnahme	6,5 A* (High), 1,4 A* (Low) Tonruf 1750 Hz
Hub Neben- und Oberwellen	max. 5 kHz (16F3) ≤60 dB
Empfänger	
Zwischenfrequenzen	21,4 MHz und 455 kHz
Empfindlichkeit	0,22 µV für 12 dB SINAD
Empfindlichkeit der Rauschperre	0,1 µV
Spiegelfrequenzunterdrückung	>70 dB
Nachbarkanalselektion bei 25 kHz	>60 dB
Stromaufnahme	350 mA* (Rauschperre geschlossen) 450 mA* (max. Lautstärke) (gemessen)

Flugfunk-Handscanner Maycom AR-108

HARALD KUHL – DL1ABJ

Über den Wolken scheint nicht nur die Freiheit grenzenlos zu sein, auch UKW-Signale erzielen von dort aus mitunter ganz erstaunliche Reichweiten. Kein Wunder also, daß sich der Flugfunkdienst bei Nutzern sogenannter Funkscanner großer Beliebtheit erfreut.

Der koreanische Hersteller Maycom hat mit dem Modell AR-108 einen neuen portablen Funkscanner entwickelt, der neben dem VHF-Flugfunkband auch das 2-m-Amateurfunkband empfängt.

Ziviler VHF-Flugsprechfunk findet im Bereich 118 bis 137 MHz in Amplitudenmodulation statt. Der Abstand zwischen den einzelnen Sprechfunkkanälen betrug bislang grundsätzlich 25 kHz.

Als Folge von Engpässen in den bestehenden Frequenzbändern durch das stetig steigende Flugverkehrsaufkommen wurde Ende 1999 zur besseren Ausnutzung des verfügbaren Spektrums das Kanalraster von 8,33 kHz eingeführt. Zu den europäischen Ländern, in denen die neue Regelung bereits gilt, zählen neben Deutschland auch Österreich, die Schweiz, Frankreich und die Benelux-Staaten. Das neue Kanalraster gilt zunächst nur oberhalb der Flugfläche 245 (etwa 8000 m), darunter bleibt es vorerst beim alten 25-kHz-Raster.

■ Kabelstörungen beseitigt?

Im Gegensatz zu anderen Sprechfunkdiensten, wie BOS oder Betriebsfunk, sind für den VHF-Flugfunk in den kommenden Jahren kaum gravierende Veränderungen (z.B. Digitalisierung) zu erwarten. Hierfür spricht auch die mittlerweile rigorose Haltung des Bundeswirtschaftsministeriums, das nun eine Sperrung der Kabelkanäle S2, S3, S4, S5, S10, S24 und S25 in Erwägung zieht, da die dort übertragenen Fernsehkanäle für eine teilweise massive Störung des Flugfunks sorgen. Verantwortlich sind unzulänglich abgeschirmte Verteilanlagen in den Kabelhaushalten.

Jeder Besitzer eines Handscanners oder 2-m-Funkgeräts kann sich selbst davon überzeugen, wie beeindruckend hoch mitunter die Störpegel aus den „Lecks“ im Kabelnetz sind. Die Abschaltung von Kabelkanälen zugunsten des VHF-Flugfunks wird eine Verringerung des Senderangebots nach sich ziehen. Noch steht nicht fest, welche Programmanbieter es treffen wird. Für den geplanten Verkauf vieler Kabelnetze durch die Deutsche Telekom AG an private Betreiber dürfte dies alles andere als eine gute Nachricht sein, im Flugfunkband wird so aber künftig mehr Ruhe einkehren.

Womit wir wieder beim AR-108 angekommen wären, dem derzeit einzigen Hand-

scanner auf dem Markt, der speziell für den Empfang des VHF-Flugfunks konzipiert wurde.

■ Ausstattung

Bei einem Format von etwa 45 mm × 96 mm × 30 mm (B × H × T; ohne Antenne) und einer Masse von knapp 100 g zählt das Gerät zu den kleinsten Vertretern unter den tragbaren Funkscannern. Die Stromversorgung erfolgt intern über zwei Mignon-



Wirklich mini, der Flugfunk- und 2-m-Band-Scanner AR-108

zellen; alternativ ist auch eine Buchse zum Betrieb an einer externen Quelle (7 bis 20 V) vorhanden.

Empfangen werden von dem Doppelsuper (1. ZF 21,4 MHz; 2. ZF 455 kHz) der Frequenzbereich 108 bis 137 MHz in AM und der von 136 bis 180 MHz in FM. Der Hersteller gibt die Empfindlichkeit für AM mit 1,0 μ V (für 10 dB S/N) bzw. für FM mit 0,25 μ V (für 12 dB SINAD) an.

Die verfügbaren Schritte für die Frequenzabstimmung umfassen 5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 50 kHz sowie 1 MHz. Damit trifft das Gerät das neue 8,33-kHz-Frequenzraster zwar nicht ganz, doch sind in diesem Anwendungsbereich einige Kilohertz Frequenzabweichung beim Empfang unkritisch. Darüber hinaus bleibt das bisherige 25-kHz-Frequenzraster, wie erwähnt, ja im Prinzip auch weiterhin erhalten.

Angesichts des geringen Formats überrascht es nicht, daß die Bedienung des AR-108 nicht gerade Anlaß zu ungetrübter Freude gibt. Sieben Drucktasten gruppieren sich unterhalb eines kleinen LC-Displays, die allesamt mit „spitzen Fingern“ bedient sein wollen. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays läßt sich kurzzeitig oder dauerhaft aktivieren. Auf jeden Bedienungsvorgang reagiert der Empfänger mit einem Quittungston, der aber glücklicherweise deaktivierbar ist.

Auf der linken Gehäusesseite findet sich eine Funktionstaste, darüber eine Monitor-taste zur kurzfristigen Überbrückung der Rauschsperrung (hilfreich bei schwachen Signalen). Auf der Oberseite sind links eine SMA-Buchse zur Anbringung der Empfangsantenne und rechts ein kombinierter Drehsteller für Ein-/Ausschalten, Lautstärke und Rauschsperrung untergebracht.

Dazwischen hat noch eine Kopfhörerbuchse Platz gefunden. Wohlverdingt, weil der eingebaute Lautsprecher auf der Frontplatte nur eine Notlösung sein sollte und dem Empfangspotential des Winzlings nicht gerecht wird.

Bewährt hat sich ein kleiner externer Lautsprecher, wie er für Funkanwendungen überall im Fachhandel erhältlich ist. Für den portablen Empfangsbetrieb erwies sich der auf der Rückseite anschraubbare Gürtelclip als nützlich.

■ Zwei Bänder

Per Tastendruck kann der Nutzer zwischen dem unteren (Air Band) und dem oberen Frequenzbereich (VHF Band) wechseln, womit auch die Umschaltung von AM auf FM erfolgt. Hat man dem Empfänger das gewünschte Frequenzraster mitgeteilt, läßt sich manuell oder nach Aktivierung der Suchlauffunktion nach aktiven Kanälen Ausschau halten. Wie lange der Suchlauf vor Wiederaufnahme des Suchempfangs auf einem aktiven Kanal stoppt, ist in Sekundenschritten (1 bis 30) bestimmbar. Beendet wird der Suchlauf per Tastendruck.

Je Frequenzbereich stehen 99 Speicherplätze bereit, in denen sich häufig gehörte Frequenzen für einen schnellen Abruf ablegen lassen. Die zu speichernden Frequenzen kann man entweder per Suchlauf ermitteln oder (etwas mühsam) direkt eingeben. Im Speichermodus besteht die Möglichkeit,

Frequenzen, die der Suchlauf überspringen soll (z.B. unmodulierte Träger), vorübergehend zu kennzeichnen. Und es existiert ein Monitorkanal, den der Scanner bei Bedarf während des Suchlaufs alle 3 s auf Aktivität überprüft (Dual Watch).

Einer verlängerten Lebensdauer der Batterien dient eine Sparschaltung, und für sicheren Portabelbetrieb lassen sich zur Vermeidung ungewollter Bedienvorgänge sämtliche Tasten sperren.

■ Fazit

Der AR-108 ermöglicht den Empfang einiger für viele Anwender besonders inter-

essanter Frequenzbereiche (rechtliche Lage beachten!), darunter neben dem VHF-Flugfunkband auch das 2-m-Amateurfunkband. Aufgrund seiner geringen Größe eignet sich das Gerät gut für den portablen Empfangsbetrieb.

Auch als Monitorempfänger fürs 2-m-Amateurfunkband hat sich der AR-108 bewährt. Die Handhabung erscheint auf den ersten Blick kompliziert, läßt sich aber doch schnell erlernen. Die Bedienungs- und Funktionsvielfalt größerer Geräte sollte man zwar nicht erwarten; die wirklich notwendigen Ausstattungsdetails sind jedoch vorhanden.

In der Praxis konnte der AR-108 durch eine ausreichend hohe Empfindlichkeit und gutes Empfangsverhalten überzeugen, insbesondere nach Anschluß einer als Zubehör erhältlichen Spezialantenne (350 mm lang), die die mitgelieferte Gummiwendelantenne ersetzt.

Der Maycom AR-108 ist im Fachhandel für etwa 250 DM erhältlich; zum Lieferumfang gehören eine schraubbare Gummiwendelantenne (100 mm lang), ein Gürtelclip und eine Trageschleufe.

Die spezielle VHF-Zusatzantenne kostet 43 DM. Vertrieb: WiMo Antennen und Elektronik GmbH, Herxheim.

Das OTH-Radar in Zypern

Das Überhorizont-Radar (OTH = Over The Horizon), von dem man nach Ende des kalten Krieges hoffte, daß seine Störungen uns zukünftig erspart blieben, feiert nun täglich auf den Amateurbändern 14, 18, 21 sowie 28 MHz (und auch anderswo) in einer veränderten Variante fröhliche Urständ.

Akustisch klingt es wie ein benachbarter Fernseher, dessen Störstrahlungen aus Harmonischen der Zeilenfrequenz bestehen. Oder einfacher: Ein breitbandiges Brummen, etwa 30 bis 40 kHz breit. Bei mir ist es mit S9 + 40 dB und stärker zu empfangen. Wenn dieser Brummer auftaucht, ist jeder Funkverkehr ausgeschlossen. Als Standort konnten wir Zypern bestimmen.

kommt man eine optimale Auflösung. Bild 1 zeigt den sogenannten Lattenzaun im FFT-Display (FFT = Fast Fourier Transforms). Die Impulse haben einen sehr stabilen und genauen Abstand von 50 Hz. Der ganze Lattenzaun wird alle 200 ms komplett ausgeschaltet und nach etwa 1 bis 30 ms wieder eingeschaltet.

In diesem Zeitschlitz kann der Radarempfänger reflektierte Signale auswerten bzw. an Frequenzverschiebungen (Dopplereffekt) die Geschwindigkeit und Richtung eines Flugobjektes erkennen. Durch Variation des Zeitschlitzes läßt sich die Reichweite einstellen. Weiter entfernte Objekte erfordern eine größere Austastlücke, damit das Radar-

echo nicht mit dem ausgesendeten Impuls kollidiert. Bild 2 zeigt einen „Wasserfall“, der den zeitlichen Ablauf des Signals horizontal darstellt. Der Abstand zwischen den dunklen Streifen beträgt genau 50 Hz (in der Vertikalen). Der horizontale Verlauf läßt auch die Austastlücken erkennen.

Gram50 bietet in der neuesten Version zahlreiche Einstellmöglichkeiten. Bilder lassen sich sofort speichern, akustische Eindrücke jeglicher Art können als WAV-Datei auf der Festplatte abgelegt werden. So hat man bei späteren Analysen nicht nur Vergleichsbilder, sondern auch das passende akustische Ereignis bereit.

Das Programm ist als Freeware für den persönlichen Gebrauch gedacht und steht als ZIP-File im Internet bei <http://www.monumental.com/rshorne/gram.html> zur Verfügung.

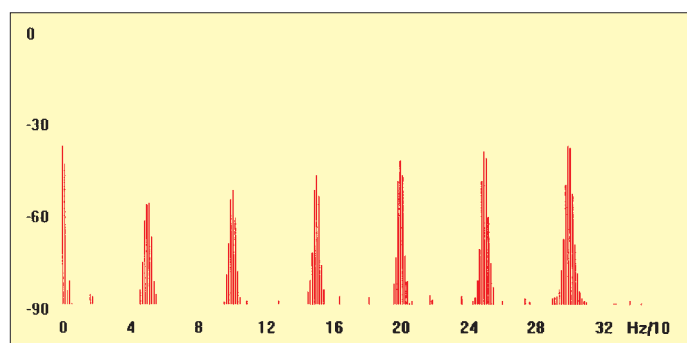


Bild 1: Der „Lattenzaun“ im FFT-Display; Bandbreite 320 Hz

Da es sich um eine militärische Aussendung handelt, sind Beschwerden wahrscheinlich zwecklos. Die Bilder zeigen Signalanalysen, die ich am 13.2.00 durchführte. Dazu habe ich das Programm Gram50 eingesetzt, weil es zahlreiche anspruchsvolle Features bietet.

Gram50 arbeitet mit der Soundkarte zusammen. Es genügt, wenn man nur einen Kanal des Stereo-Eingangs der Karte beschaltet. Wer die Feinheiten des OTH-Radars erkennen will, sollte die Sampling-Frequenz (= Abtastfrequenz) auf 44 kHz einstellen. Bei einer Bandbreite von etwa 300 Hz be-

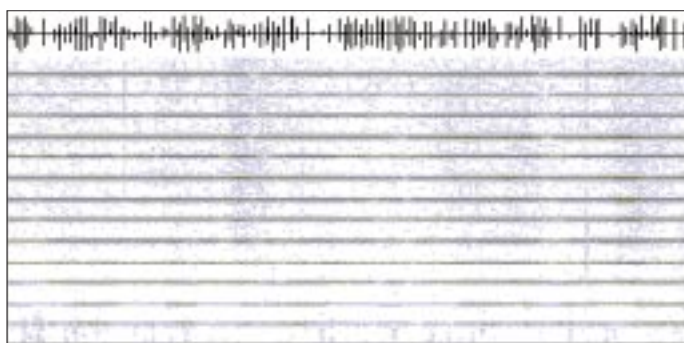


Bild 2: Der „Wasserfall“ zeigt den zeitlichen Verlauf in der Horizontalen; ganz oben der Austastzyklus mit einem Abstand der horizontalen Streifen entsprechend 50 Hz.

Ein ausführliches, englisches Help-File beschreibt die zahlreichen Einstellmöglichkeiten. **Wolfgang Hadel, DK2OM**

*

Anfragen und Mitteilungen an die Bandwacht bitte an Wolfgang Hadel, DK2OM@DB0BID-8, bandwacht@dar.de oder Ulrich Bihlmayer, DJ9KR, Eichhaldenstraße 35, 72074 Tübingen!

Interessierte finden in der Rubrik INTRUD der Packet-Radio-Mailboxen ständig das Neueste von der DARC-Bandwacht.

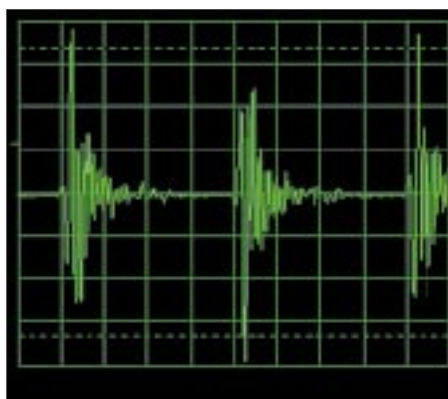


Bild 3: Mit Wincscope aufgenommenes Signal des OTH (7.2.00, 1445 UTC, 21,130 MHz, X-Achse 50 ms)



Technische Daten

Empfangsbereich:	30 kHz - 30 MHz
Abstimmraster:	1 MHz, 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz (kleinster Schritt 5 Hz)
Betriebsarten:	AM, Synchron-AM, USB, LSB, CW, Fax, Schmalband-FM
Frequenzstabilität:	5 ppm bei -10 bis 50 °C
Anzahl der Speicher:	100
HF-Abschwächer:	10 dB, 20 dB umschaltbar
Empfindlichkeit: SSB, Fax, CW:	30 kHz - 50 kHz: 1 µV bei 10 dB (S+N)/N 540 kHz - 1,8 MHz: 5 µV bei 10 dB (S+N)/N 1,8 MHz - 30 MHz: 0,5 µV bei 10 dB (S+N)/N
AM:	30 kHz - 50 kHz: 3 µV bei 10 dB (S+N)/N 540 kHz - 1,8 MHz: 15 µV bei 10 dB (S+N)/N 1,8 MHz - 30 MHz: 1,5 µV bei 10 dB (S+N)/N
Schmalband-FM:	1,8 MHz - 30 MHz: 0,5 µV bei 12 dB SINAD
Zwischenfrequenzen:	51,665 MHz (1. ZF), 455 kHz (2. ZF)
Selektivität:	SSB, Fax, CW: 2,4 kHz (Standard-Keramik-Filter); 2,5 kHz/ -3 dB (Collins-Filter als Option) CW: 500 Hz/ -3 dB (Collins-Filter als Option) AM: 6 kHz/ -3 dB (Collins-Filter als Option) FM: 15 kHz (Standard-Keramik-Filter)
Interceptpunkt IP3: mit IP-plus ohne IP-plus	bei 5 kHz Abstand 27 dBm, gemessen bei 0 dBm 14 dBm, gemessen bei 0 dBm
Spiegelwellen-/Störsignal- Unterdrückung:	70 dB
Dynamikbereich:	> 100 dB bei 25 kHz Abstand (gemessen mit 500-Hz-CW-Filter)
NF-Ausgangsleistung:	1,8 W an 8 Ω
Klirrfaktor:	10 %
Stromversorgung:	10 - 14 V Gleichspannung

Besonderheiten

- DDS-Frequenzaufbereitung
- Frequenzdirektwahl über Tasten
- zwei getrennte VFO
- 7stellige Frequenzanzeige
- RS-232-Anschluß, 9600/4800 Baud
- Magnetband-Steuerung
- analoges S-Meter
- Fax-Anschlußbuchse

Zubehör, optional

- mechanisches Collins-Filter 500 Hz
- mechanisches Collins-Filter 2,5 kHz
- VHF-AM-Konverter 108 - 139,99 MHz
- VHF-NFM-Konverter 140 - 169,99 MHz
- WA7000-Breitbandantenne
- WX2000 Fax-Dekoder/Drucker
- Kontrollsoftware für PC
- Kabel für Stromversorgung und Recorder

Allgemeines

Allwellenempfänger, Doppelsuperhet
30 kHz - 30 MHz durchgehend

100 programmierbare Speicherkanäle
interner dreistufiger Antennenumschalter
Steuerungsmöglichkeiten über PC

Collins-Inside-Optionsmöglichkeit

Konformitätszertifikat zur Einhaltung der
Schutzanforderungen des EMV-Gesetzes
(nur Geräte, die durch Bogerfunk vertrieben
werden)

Hersteller: AOR, Ltd. Japan

Markteinführung: 1994

Verkaufspreis:
(Bogerfunk GmbH, Stand 12/94)
AR-3030 IP-plus 1998 DM
AR-3030 Standard 1750 DM

Betriebsart: AM, Synchron-AM,
USB, LSB, CW, Fax,
Schmalband-FM

Antennenimpedanz: 50 Ω
Antennenanschlüsse: zwei BNC-Buchsen für
KW- und VHF-Antennen
zwei Anschlußklemmen
für unsymmetrische
Drahtantennen

Stromversorgung: 13,8 V nominell, extern
Stromaufnahme: etwa 0,5 A

Temperaturbereich: -10 °C bis 50 °C

Frequenzraster: 1 MHz, 1 kHz, 100 Hz,
10 Hz (5 Hz)

Maße (B x H x T): 250 mm x 88 mm x
240 mm

Der Weltempfänger Sangean ATS-909 aus der Sicht des Funkamateurs

Dr. REINHARD KRAUSE-REHBERG – DK5RK

Weltempfänger gibt es viele, aber welcher eignet sich für den Funkamateurl? Zu groß und zu teuer sollte er nicht sein, und vor allem sollen sich SSB-Stationen bequem einstellen lassen. Ein idealer Kandidat ist der Sangean ATS-909. In [1] wurde das Gerät bereits detailliert vorgestellt. Hier spielen deshalb die technischen Daten keine große Rolle; statt dessen geht es um praktische Erfahrungen aus der Sicht eines Funkamateurs.

Welcher Funkamateurl hat das nicht schon mal erlebt: Man ist irgendwo am anderen Ende der Welt, in Japan bei einem Kongreß oder auf den Kanaren zum Sonne tanken. Der KW-Transceiver schläft zu Hause, weil am DX-Standort (oder zu Hause) keine Genehmigung vorhanden ist. Trotzdem möchte man zumindest gern mal „reinhören“. Für diesen Zweck gibt es eine Menge KW-Portables zu ganz unterschiedlichen Preisen. Der taiwanische Sangean ATS-909 bzw. der baugleiche Siemens RK-777 ist bei akzeptablem Preis ein hierfür gut geeigneter Reisebegleiter. Der Marktpreis liegt gegenwärtig (Dezember '98) bei 380 DM.

Testberichte und Informationen zu vielen KW-Portablempfängern findet man z.B. auf der Web-Seite von Radio Niederlande www.rnw.nl/realradio/rx_current.html. Ich erhielt die Anregung für die Anschaffung über einen Test von WB8IMY in der QST 8/97. Er verglich dort vier KW-Portables und insbesondere hinsichtlich ihrer Eignung für den Amateurfunk.

■ Technische Daten und Ausstattung

Das Gerät, das 1996 auf den Markt kam, ist 215 mm x 134 mm x 37 mm groß und liegt bei einer Masse von etwa 880 g gut in der Hand. Nach Messungen im Labor der ARRL beträgt seine Empfindlichkeit für ein gerade noch wahrnehmbares Signal auf Kurzwelle 0,06 µV. Ein zu 30 % modulierte AM-Signal mußte für einen Signal/

Rausch-Abstand von 10 dB etwa 0,7 µV am externen Antenneneingang aufweisen. Die mit einem Signal in 20 kHz Abstand vom Nutzsignal durchgeführten Messungen ergaben einen IP3-Dynamikumfang von ungefähr 80 dB, was, wie ich fand, im praktischen Betrieb ausreicht.

Das Gerät verfügt anstelle des sonst üblichen Local/DX-Schalters über einen gut zu bedienenden stufenlosen HF-Verstärkungssteller, den ich sehr zu schätzen lernte. Bei meinem Gerät betrug der Einstellbereich etwa 30 dB.

Die Stromaufnahme ist mit 90 mA bei Lautsprecherbetrieb (Zimmerlautstärke) für ein digitales Gerät akzeptabel. Sie erhöht sich bei Stereo-Kopfhörerbetrieb auf 100 mA. Eine Ladung von vier 1,2-V-Akkumulatoren genügt für einige Stunden Betrieb, Alkali-Batterien schaffen sogar um die 25 Stunden, was schon für einen kurzen Urlaub reichen sollte, wenn man noch was anderes macht, als die Bänder zu belauschen. Beim Ausschalten des Geräts wird der Ladezustand kurz auf der S-Meter-Balkenskala, die auch bei Ni/Cd-Akkus sehr gut funktioniert, angezeigt. Zum Laden müssen die Akkus entnommen werden.

Das mitgelieferte 6-V-Netzteil ist mit seiner Masse von 530 g ziemlich klobig, stellt sich dafür aber automatisch auf 230 V bzw. 110 V ein und wirkt HF-mäßig als Gegengewicht.

Möchte man auf Netzbetrieb verzichten, so empfiehlt sich bei schwachen Signalen ein

Gegengewicht. Das kann im einfachsten Fall ein Draht von einigen Metern Länge sein, den man auf dem Fußboden auslegt. Besser stellt man einen Kontakt zum Heizkörper oder zur Wasserleitung her. Anschlußpunkt ist der Massekontakt der 3,5-mm-Klinken-Schaltbuchse.

Der Empfänger überstreicht praktisch lückenlos den Frequenzbereich von 153 kHz bis 30 MHz (AM und SSB, kein FM) sowie von 87,5 bis 108 MHz (FM). Die Frequenzabstimmung erfolgt auch auf Kurzwelle entweder ganz bequem direkt über die Zifferntasten oder in 5-kHz-Schritten über die Up/Down-Tasten auf der Frontplatte. Der Clou ist aus Sicht des Funkamateurs jedoch der große Abstimmknopf an der rechten Seite, dessen Schrittweite sich für LSB/USB auf 1 kHz oder 40 Hz (bzw. auf 5 kHz/1 kHz in AM) umschalten läßt.

Ich habe die Seitenbandunterdrückung mittels Generator und kalibriertem Abschwächer bei 1 kHz Tonhöhe zu etwa 30 dB bestimmt. Das sind immerhin fünf S-Stufen, wenn man es auch nicht hundertprozentig Einzeichenempfang nennen kann.

Die LC-Anzeige des S-Meters besteht aus 14 Balken, von denen aber immer zwei gleichzeitig schalten. Die so verbleibenden 7 Stufen der Anzeige verteilen sich von S1 bis S9 + 10 dB (s. Bild).

■ Unterwegs auf Kurzwelle

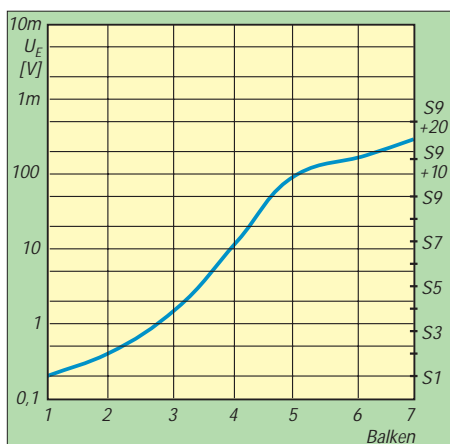
Das Handbuch ist einfach miserabel. Man erfährt beispielsweise nicht einmal, daß es sich um einen Doppelsuper handelt. Dafür funktioniert der Empfänger um so besser: Gerät einschalten, Taste SW drücken, F für die Frequenz, gefolgt von der Zahlenkombination 7050 sowie Enter und mit dem Betriebsartenschalter LSB wählen. Bei guten Bedingungen kann man danach mit der Stabantenne bereits SSB-Stationen im 40-m-Band aufnehmen. Ich war vom sauberen und vollen Klang des 70-mm-Lautsprechers ausgesprochen überrascht. SSB- und CW-Stationen heben sich sehr gut vom geringen Grundrauschen ab.

Allerdings wird man bald feststellen, daß trotz der guten Empfindlichkeit des Geräts meist eine Zusatzantenne notwendig ist. Mit der mitgelieferten 7 m langen Drahtantenne, die sich in einem praktischen Aufwickler befindet, kann man auf allen Bändern dabeisein.

Für wirklich optimalen Empfang, auch von schwachen Signalen, ist vor allem unterhalb 10 MHz eine Anpassung der Antenne empfehlenswert. Ich habe eine einfache L-Schaltung aus Festinduktivitäten und einem Rundfunkdrehkondensator (etwa 300 pF) aus einem ausgedienten Taschenradio aufgebaut (Bild). Die Induktivitäten (1 µH; 2,2 µH; 4,7 µH; 6,8 µH; 10 µH;



Der Weltempfänger ATS-909 überzeugt neben seinem ordentlichen UKW-Empfang speziell den Funkamateurl durch gute Kurzwelleneigenschaften. SSB- und CW-Stationen lassen sich mittels des großen Abstimmknopfes auf der rechten Seite in 40-Hz-Schritten feinfühlig abstimmen.



Die Empfindlichkeit des Balken-S-Meters ist etwa dB-linear. Es schalten jedoch immer zwei Balken gleichzeitig, so daß insgesamt nur sieben Stufen für die Anzeige zur Vergrößerung stehen.

15 µH; und $5 \times 22 \mu\text{H}$) werden mit einem Miniaturdrehschalter umgeschaltet. Durch die hohe Gesamtinduktivität von 150 µH funktioniert die Anpaßschaltung für die 7-m-Drahtantenne bis in den Mittelwellenbereich.

Steht kein solches Anpaßgerät zur Verfügung, kann man dieses Manko mit einer größeren Antennenlänge ausgleichen. Diese Zusatzantenne kann durchaus in der Wohnung oder im Hotelzimmer ausgelegt werden, sofern man Schaltnetzteile, Fernsehgeräte und Computer weit genug entfernt hält. Auch DX-Empfang ist in jedem Fall mit einem Draht von wenigen Metern Länge möglich. Manche deutschen Stationen hätten sich bestimmt gewundert, wenn sie gewußt hätten, wie laut und klar ihre mehr oder weniger erfolglosen CQ-Rufe während des WAE-SSB-Contests '98 am Sonntagmorgen in meinem Hotelzimmer in Kapstadt zu hören waren. Eine Außenantenne ist natürlich vorzuziehen, in diesem Fall kann aber die Antennenspannung evtl. so groß sein, daß es nicht ohne einen externen Abschwächer geht, weil der Umfang der HF-Handeinstellung dafür nicht mehr ausreicht. Ich habe den Abschwächer als 500-Ω-Potentiometer mit in das Anpaßgerät eingebaut.

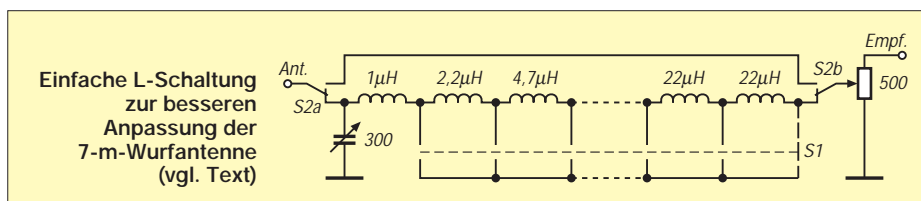


Der AT-909 eignet sich auch gut als Empfänger für die QRP-Station. Neben dem AT-909 sind der MFJ-Tuner 945, der QRP-Transceiver T40P und der Superkeyer II zu sehen. Zum sauberen Mithören des Sendesignals muß die Empfangsantenne während des Sendens vom AT-909 abgetrennt werden.

Fotos: DK5RK

Übrigens ist der Empfänger auch ein sehr guter Detektor für Störsignale aller Art, die man sonst nur schwer lokalisieren kann. Ich fand es ganz erstaunlich, wo sich heute überall Schaltnetzteile finden lassen. Noch erstaunlicher ist, wie wenig Mühe sich viele Hersteller solcher Geräte mit der Funkentstörung machen. Mit dem AT-909 konnte ich binnen Minuten hartnäckige Störquellen in meiner Umgebung als penetrante Dauerstörer entlarven. Die oft bei ausgeschalteten Geräten voll durchlaufenen Schaltnetzteile erzeugen gerade auf den unteren Bändern enorme Störpegel von S 5. Da hilft nur: Stecker raus!

Schon nach kurzer Eingewöhnung wird der Funkamateurler von der Drehknopfjustierung des AT-909 überzeugt sein: Man sucht zunächst mit der 1-kHz-Schrittweite das Band ab, schaltet bei einer empfangswürdigen Station per Daumendruck auf 40 Hz Schrittweite und kann die Station nun feinfühlig einstellen. Ein zusätzlicher BFO-Steller, wie bei vergleichbaren Geräten üblich, kann damit entfallen. Beim Mustergerät war jeweils der 25. Schritt, der das Kilohertz vollmacht, deutlich größer als 40 Hz (etwa 70 Hz), was aber auch für SSB noch kein zu großer Frequenzschritt ist.



Die größte Schwäche aller dieser Portables, auch des AT-909, ist die Trennschärfe. Er enthält Filter für AM-Empfang, die aber selbst für diesen Zweck etwas schmaler sein dürften. Während das bei SSB-Empfang nicht so sehr stört (hier wird das Filter für AM schmal mit 4,5 kHz Bandbreite benutzt), stellt die hohe Bandbreite speziell für CW doch ein beachtliches Handicap dar. Zur Abhilfe liegt der Bau eines externen NF-Filters nahe. Immerhin gelang es mir, mit dem AT-909 plus versuchsweise nachgeschaltetem DSP-

NF-Filter innerhalb eines Tages mit einem Draht im Zimmer auf 40 m in CW alle Kontinente zu hören.

Man sollte allerdings bedenken, daß solch ein einfaches Gerät nicht einen ausgefeilten Stationsempfänger ersetzt. Der AT-909 ist eben im Grunde nicht viel mehr als ein Radio, mit dem man auch Amateurfunk hören kann. Da läßt es sich wohl verschmerzen, wenn nicht jede Verbindung störungsfrei bis zum Ende zu empfangen ist.

Apropos Radio: Für den BC-DXer sind die 261 Speicherkanäle allein auf Kurzwelle sicher von Vorteil (29 Seiten mit je neun Frequenzen), von denen der Hersteller bereits 29 wichtige Sender (Deutsche Welle, Voice of America, BBC usw.) mit bis zu neun Alternativfrequenzen vorprogrammiert hat. Natürlich können alle Speicher neu belegt werden, wobei sich der Speicher auch die Betriebsart merkt.

Die Frequenzbereiche der Rundfunkbänder stehen auf der Frontplatte. Dreht man „versehentlich“ in ein solches Band, so piepst die Kiste und zeigt das Band an. Außerdem kann man sehr leicht durch die BC-Bänder zappen: Einfach die SW-Taste gefolgt von einer Zifferntaste drücken.

Ein Wermutstropfen für ernsthafte BC-DXer ist das Fehlen eines AM-Synchrondetektors.

Man kann auch eine Speicherseite mit ihren neun Speicherplätzen opfern, um alle Amateurbänder mit dem richtigen Seitenband abzulegen. Danach genügt dann ein Tastendruck, um beispielsweise vom 15-m- ins 80-m-Band zu wechseln. Der alphanumerische Seitenname kann ebenfalls editiert werden.

Die Regelzeitkonstante ist sehr kurz, was für den breitbandigen CW-Empfang optimal ist. Für SSB-Empfang wäre jedoch eine Hängeregelung wünschenswert. Ich habe mir geholfen, indem ich die HF-Verstärkung bei starken SSB-Stationen soweit zurückgeregelt habe, daß der Hintergrund weitgehend verschwindet und das Signal sauber und ohne „Atemgeräusche“ zu hören ist.

■ „On the Air“

Natürlich sollte der Empfänger auch zusammen mit einem Sender zeigen, was er kann. Für den Zweck wurden mit meinen QRP-Transceivern (T20P und T40C von Siegfried Hari) CW- und SSB-Verbin-

dungen auf 40 m und 20 m abgewickelt. Der ATS-909 arbeitete dabei, über ein Antennenanpaßgerät MFJ-945 betrieben, an einer Hilfsantenne. Das eigene Sendesignal läßt sich dann gut mitlesen, wenn die Empfangsantenne beim Sendebetrieb vom ATS-909 getrennt wird. Ich habe das mit einem doppelpoligen Umschalter realisiert, der die Antenne abtrennt und den Empfängereingang kurzschließt.

Für Ausgangsleistungen von 100 W oder mehr müssen jedoch unbedingt alle Leitungen inklusive des Netzteils vom Gerät entfernt werden, um eine Übersteuerung zu vermeiden. Auf diese Weise ließ sich auch ein Ausgangssignal von etwa 600 W in un-

mittelbarer Antennennähe zu Testzwecken sauber abhören.

Will man den ATS-909 als Empfänger für seinen QRP-Sender verwenden, so sollte man sich spätestens jetzt zum Bau bzw. Kauf eines NF-Filters durchringen, denn die Empfangsleistungen sind vor allem durch die mangelnde Nahselektion begrenzt.

■ Fazit

Der ATS-909 ist ein hervorragender Reisebegleiter, der nicht nur als Wecker und Kurzwellenradio für die Nachrichten der Deutschen Welle gute Dienste leistet.

Nach meinen Tests verstand ich sehr gut, daß dieser Empfänger 1996/97 durch das

World Radio TV Handbook zum besten Portable gewählt wurde. Als Erstinvestition für den angehenden SWL ist der Empfänger ebenso geeignet, wie auch als Zweitempfänger für den OM und das nicht nur auf Reisen. Beim Drehen über die Kurzwellenbänder kann man echt manchmal vergessen, daß es sich nicht um einen ausgewachsenen Amateurempfänger handelt, sondern, daß man es „nur“ mit einem Radio zu tun hat.

(krause@physik.uni-halle.de
oder DK5RK@DBOMER)

Literatur

[1] Ebert, H.: Praxistest: Sangean ATS 909 – mehr als ein Weltempfänger für die Reisetasche, FUNK-AMATEUR 47 (1998), H. 4, S. 401

Elektrosmog, Herzschrittmacher und die Realität

ARNO WEIDEMANN – DL9AH

Funkamateure sind zunehmend durch neue Bestimmungen EMV und EMVU, insbesondere die Verfügung 306/97 des ehemaligen Ministeriums für Post und Telekommunikation, verunsichert. Daß hinter den rigiden Limits weniger wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern eher politische Rücksichten und wirtschaftliche Interessen stehen, wird hier dargelegt.

Zu den Merkwürdigkeiten der Gegenwart gehört es, daß es immer wieder Zeitgenossen gibt, die es fertigbringen, irgendwelchen harmlosen Gegebenheiten eine Gefährlichkeit zuzuschreiben. Erdstrahlen sollen der Grund für Schlaflosigkeit sein, Wasseradern die Gesundheit beeinträchtigen usw. Und es gibt genug Opfer dieser Scharlatane, denen so neue Schlafzimmereinrichtungen verkauft werden, Wasseraderexperten aufgeschwatzt werden, die teuer zu bezahlen sind usw. usw. Kurz, die Unwissenheit der Menschen und ihre Angst vor dem Unbekannten wird schamlos ausgenutzt. Auch die Medien sind sich oft genug nicht zu schade, solche Ängste aus Quotengründen weiter zu schüren.

■ Keine wissenschaftlichen Beweise

Nicht anders ist es beim sogenannten Elektrosmog. Mehr als 600 wissenschaftliche Kommissionen haben sich auf der ganzen Welt über viele Jahre hinweg mit einem immensen Aufwand an finanziellen Mitteln bemüht, irgendwelche Zusammenhänge zu beweisen, die zu Schäden für Leib und Leben führen könnten. Ergebnis: Nicht einer ist es gelungen, eine wissenschaftlich reproduzierbare Schädigung zu finden.

Die Wissenschaftler, die offenbar einer Effekthascherei wegen zunächst behauptet hatten, sie hätten durch die Einwirkung von elektrischen Spannungen, Elektro-

magnetismus oder von elektromagnetischen Wellen, so wie sie im Alltag auftreten, irgend etwas gefunden, konnten die Ergebnisse ihrer eigenen Versuche z.T. nicht wiederholen und mußten sämtlich ihre vorschnellen Behauptungen zurückziehen. Haben aber 600 verschiedene, voneinander unabhängige Forschungsgruppen mit namhaften Wissenschaftlern keine Schädigung für Leib und Leben gefunden, darf man getrost davon ausgehen, daß es sie auch nicht gibt.

Dabei wäre dieser große Forschungsaufwand z.T. gar nicht notwendig gewesen. Bei elektromagnetischen Wellen z.B. hätte man das bereits vorliegende Material nur

statistisch auszuwerten brauchen. Seit etwa 1925 gibt es Rundfunksender, seit ungefähr 1935 Großrundfunksender in beträchtlicher Zahl und mit Leistungen im Megawattbereich, die Antennengewinne (bei 20 dB wird die Strahlungsleistung auf das Hundertfache gesteigert – siehe Wertachtal) nicht gerechnet. Das Bedienungspersonal dieser Sender, das dieser enormen Strahlung mehr oder weniger ständig ausgesetzt ist, müßte ja eine erhöhte Krankheitshäufigkeit oder eine geringere Lebenserwartung haben! Das aber ist nicht der Fall.

Im Gegenteil: Seit vielen Jahrzehnten wird die Kurzwellenstrahlung mit Feldstärken von vielen hundert Volt je Meter in der Medizin therapeutisch eingesetzt, Knochen heilen besser und schneller, die Durchblutung im Gewebe wird verbessert und Elektromassage wirkt krampflösend. Stromtherapie bewirkt bei Rheuma Heilerfolge, Elektromagnetismus hilft bei Arthrose, Mikrowellenbestrahlung bei Vereiterungen usw. usw. Zell- oder irgendwelche sonstigen Schädigungen sind nie beobachtet worden.

Es sei in diesem Zusammenhang auch noch darauf hingewiesen, daß wir ohne elektromagnetische Wellen gar nicht existieren können. Wir und alle Pflanzen brauchen z.B. die elektromagnetischen Wellen der Sonne; ja unser Körper produziert selbst elektromagnetische Energie in Form von Körperwärme. Darüber hinaus enthalten nur wenige der aufgewärmten Speisen und Getränke, die ein Mensch am Tag aufnimmt, ein Vielfaches der elektromagnetischen Wärmeenergie, die selbst der größte Rundfunksender auf einen menschlichen Körper einstrahlen könnte.

Der Frequenzbereich der elektromagnetischen Wärmestrahlung ist sogar noch wesentlich höher als die üblichen Funkfrequenzen (etwa 100 nm entsprechend 300 000 GHz).

Trotzdem hat die Elektrosmogdiskussion die Öffentlichkeit verunsichert. Genau wie



Geöffneter Herzschrittmacher

Sender

Ausgangsleistung:	etwa 280 mW
Frequenzbereiche:	144 ... 145,995 MHz, 430 ... 439,995 MHz
Modulationsarten:	F2A, F3E (FM)
Modulationsverfahren:	variable Reaktanzmodulation
Hub:	max. 5 kHz
Nebenwellenunterdrückung:	min. 40 dB
Mikrofontyp:	Elektret-Kondensatormikrofon
Mikrofonimpedanz:	600 Ω
Antennenimpedanz:	50 Ω

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	23,05 MHz (1. ZF), 450 kHz (2. ZF)
Empfindlichkeit:	VHF: besser als 0,2 μV UHF: besser als 0,22 μV
S/R-Verhältnis bei bei 0,5 μV Eingangsspannung:	besser als 30 dB
Scquelch-Empfindlichkeit:	min. 0,2 μV
NF-Ausgangsleistung:	min. 100 mW an 8 Ω bei k = 10 %
Lautsprecherimpedanz:	8 Ω

Besonderheiten

- sehr geringe Größe und Masse
- Frequenzbereiche erweiterbar
- AM-Empfang möglich
- menügesteuerte benutzerspezifische Einstellung vieler Grundfunktionen
- Vorzugskanal
- Speicheraufteilung in sechs Zehnerblöcke
- verschiedene Suchlaufmöglichkeiten
- Speicherplatz-Suchlauf
- schaltbare Rauschsperr
- HF-Squelch
- CTCSS für Senden und Empfang
- 1750-Hz-Rufton
- Quittungstöne
- Batterie-Sparschaltung
- automatische Abschaltfunktion (APO)
- beleuchtbares Display

Zubehör, optional

- Tisch-Ladegerät (CSA-401E)
- Kunststofftasche (CLC-502)
- Hörer-/Mikrofon-Kombination mit PTT (CHP-111)
- Hörer-/Mikrofon-Kombination mit VOX (CHP-150)
- Helm-Clip zur Befestigung des CHP-150 (CMB-600)
- Mikrofon-/Lautsprecher-Kombination (CMP-111)
- Hörer-/Mikrofon-Kombination zum Anstecken (CMP-113)
- Mini-Mikrofon-/Lautsprecher-Kombination (CMP-115)
- Mobilhalterung (CMB-112)

Komfort-Funktionen: SET-Menü

Anzeige (ab Werk)	S.	Funktion	Anzeige (ab Werk)	S.	Funktion
St 5	★ 12	Frequenzschritte ändern	FL CH : oF	★ 14	Drehknopf bei gesperrten Bedienelementen freischalten
F- St 10	★ 12	Frequenzwechsel um 100 kHz, 1 MHz oder 10 MHz	bE EP : on	★ 29	Quittungston EIN/AUS
rPt:oF	★ 25	Relaisbetrieb EIN/AUS	rF SqL : on	★ 29	HF-Squelch einstellen
tSq:oF	★ 27	CTCSS-Betrieb EIN/AUS	bnd:on	★ 14	Bandgrenzen mit Drehknopf bzw. im Suchlauf überschreiten EIN/AUS
CF 100.0	27	CTCSS-Tonfrequenz einstellen	m CLr	17	Speicherplatz-Inhalt löschen
OF 0.00	25	Betrag der Ablage für Relaisbetrieb einstellen (bei dUP:oF)	CH :oF	★ 19	Speicherplatz-Nummer/Frequenzanzeige
SP 433.00	18	Split-Frequenz im Speicherbetrieb einstellen (bei dUP:on)	mm :oF	★ 23	Suchlauf markierter Speicherplätze
dUP:oF	★ 18	Split-Betrieb auf Speicherplätzen	bmS:oF	★ 23	Speichergruppen-Suchlauf EIN/AUS
SA :oF	★ 28	Batterie-Sparschaltung	Scn: P	★ 20	Stopp- und Wiederaufnahme-Modus für den Suchlauf
APO: oF	★ 28	Automatische Abschaltfunktion	At Am : on	★ 30	Automatische Umschaltung auf AM
PL : oF	★ 29	PTT-Taste sperren	Am: oF	★ 30	Manuelle Umschaltung FM/AM
FL : oF	★ 14	Elektronische Sperrung der Bedienelemente			

Ablauf: Taste SET drücken, Taste F drücken und halten;
Einstellung mit Drehknopf ändern; Änderung mit SET abschließen

★ läßt sich auf F-Tasten-Funktion legen



Allgemeines

Dualband-Handfunkgerät für 2 m und 70 cm
60 programmierbare Speicherkanäle

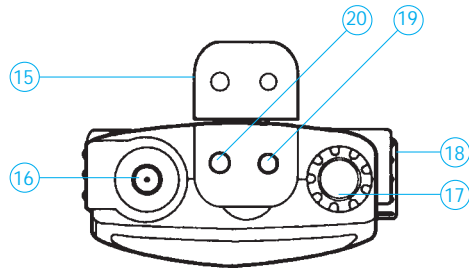
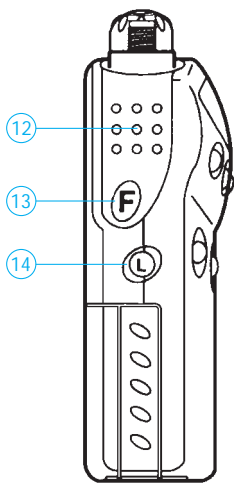
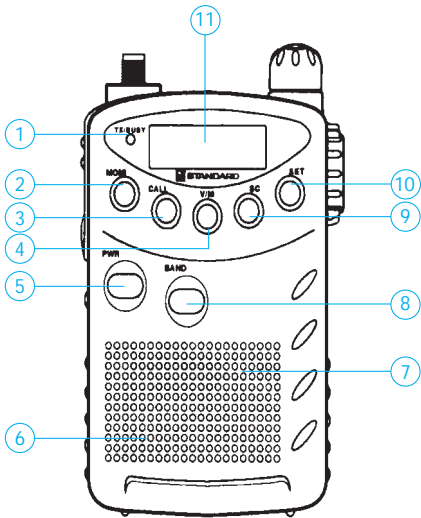
Hersteller:	SR STANDARD Marantz Japan Inc.
Markteinführung:	1995
Verkaufspreis:	599 DM (unverb. Preisempf.)
Betriebsart:	FM (F2A, F3E)
Stromversorgung:	2,2...3,5 V; nominal 3,0 V (zwei Mignonzellen, Alkali- line oder Alkali-Mangan, bzw. zwei entsp. Akkus)
Stromaufnahme: Empfang:	etwa 38 mA (UHF) etwa 34 mA (VHF) etwa 11 mA im SAVE-Zyklus, 1 s max. 280 mA
Senden:	

Maße (B x H x T): 64 mm x 95 mm x 29 mm

Masse (mit Antenne
und Batterien): 160 g

Lieferung mit Gummihelantenne

Frontseite

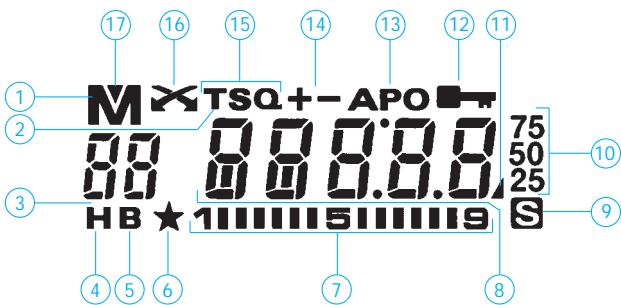


- 1 - Sende-Leuchtdiode
- 2 - Squelch ein/aus
- 3 - Vorzugsfrequenz/Tonruf (mit PTT)

- 4 - Speicherbetrieb/Abstimmbetrieb
- 5 - Funkgerät ein/aus
- 6 - Lautsprecher

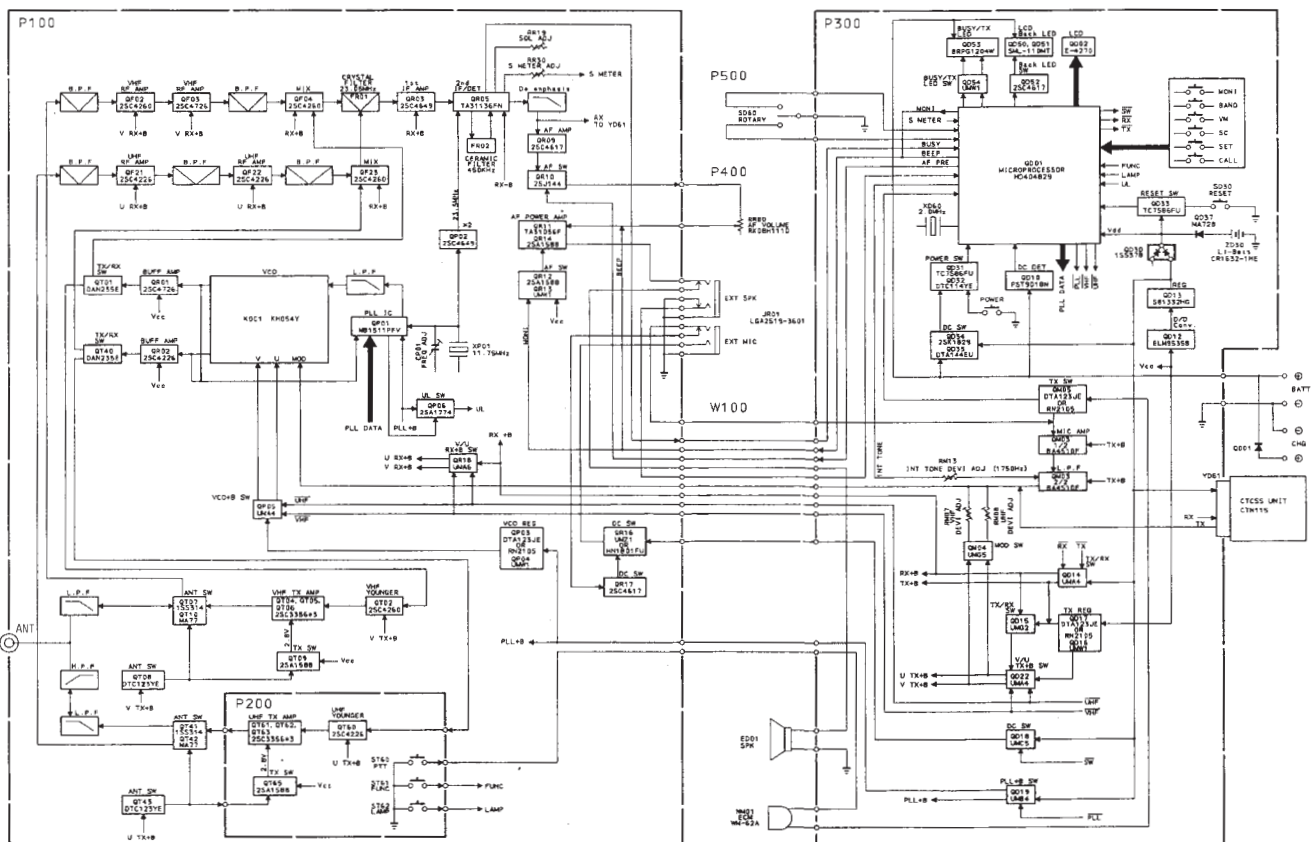
- 7 - Mikrofon
- 8 - Band wechseln
- 9 - Suchlauf
- 10 - SET-Taste
- 11 - Display
- 12 - PTT-Taste/Tonruf (mit CALL)
- 13 - Taste für Zweitfunktion
- 14 - Beleuchtung ein/aus
- 15 - Gummiabedeckung
- 16 - Antennenbuchse (SMA)
- 17 - Drehknopf für Frequenz- und Speicherwahl sowie SET-Menü
- 18 - Lautstärkeregler
- 19 - Anschluß für externen Lautsprecher
- 20 - Anschluß für externes Mikrofon

Display



- 1 - Speicherbetrieb aktiviert
- 2 - Tonsquelch-Betrieb: *nur* CTCSS-Geber aktiviert
- 3 - Speicherplatznummer
- 4 - Suchlauf HOLD: hält, solange Signal anliegt
- 5 - Suchlauf BUSY: startet nach zwei Sekunden automatisch
- 6 - zusätzliche Anzeige im SET-Menü: markiert *das* SET-Menü, das mit F + SET *sofort* aufgerufen wird
- 7 - rel. Signalstärke, rel. Sendeleistung, Pegel HF-Squelch
- 8 - Frequenzanzeige/SET-Menü
- 9 - Batterie-Sparschaltung aktiviert
- 10 - 1-kHz- bzw. 100-Hz-Stelle
- 11 - Betriebsart AM aktiviert
- 12 - Frequenzabstimmung elektronisch gesperrt
- 13 - automatische Abschaltung APO aktiviert
- 14 - Relaisablage (+/-) aktiviert
- 15 - Tonsquelch-Betrieb: CTCSS-Geber *und* -Auswerter aktiviert
- 16 - Split-Speicher-Modus
- 17 - aufgerufener Speicherplatz ist *markiert*

Blockschaltbild



Ein Gerät – drei Bänder: Standards neuester Sprößling C710 kann 2 m, 70 cm und 23 cm

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Kaum hat man sich daran gewöhnt, daß aus Mikros (C408, C108, C508) Minis (C510) mit praktikabler Sendeleistung werden, da präsentiert Standard bei unveränderten Abmessungen mit dem C710 schon den ersten „echten“ Tribander.

Die Unterschiede des von Standard sogenannten Tri'turbo C710 zum Vorgängermodell C510 beschränken sich, rein äußerlich betrachtet, auf den Aufdruck der Gerätebezeichnung. Selbst die Masse (210 g mit Batterien) und die Abmessungen (etwa 103 mm × 56 mm × 27 mm ohne Bedienelemente) sind unverändert. Einzig die Antenne ist wie gewohnt mit 160 mm überproportional lang und im oberen Drittel deutlich verdickt, wohl eine Folge der Erweiterung zum SHF-Bereich.

Durch die konsequente Verlagerung von Einstellungen auf das Menü bleibt die Bedienung übersichtlich und einfach, sofern man sich an solch kryptische Anzeigen wie iSPon (interner Lautsprecher an), rPtof (Relaisablage aus), SA 1 (Batteriesparschaltung Stufe 1) o.ä. gewöhnt hat. Die Frequenzeingabe kann wahlweise mit dem Hauptabstimmknopf, mit den Up/Down-Tasten oder über die Tastatur erfolgen. Bei der Eingabe von 23-cm-Frequenzen muß als erste Ziffer eine „2“ eingegeben werden, die das Gerät automatisch auf volle 12xx.xx MHz ergänzt; ein 200-MHz-Bereich ist empfangsmäßig nicht zugänglich.

■ Speicher und Suchlauf

Rund 200 Speicherplätze stehen in einem EEPROM stromausfallsicher zur Verfügung. Als Besonderheit lassen sich nur unbelegte Speicherplätze auswählen, was das versehentliche Überschreiben eines Speichers unmöglich macht. Natürlich kann man Speicherinhalte wieder löschen, wenn auch absichtlich kompliziert.

Suchlauf: Man drücke die Taste SC, und der Suchlauf startet im eingestellten Frequenzraster im aktuellem 1-MHz-Segment. Wird zuvor die Zweitfunktionstaste gedrückt, läßt sich eine Endfrequenz eingeben, der Suchlauf wandert dann von der zuerst eingestellten Frequenz bis dorthin. Wird während des Suchlaufs noch einmal die Zweitfunktion ausgelöst, führt das zum Scannen des gesamten Bandes. In der Zweitfunktion kann der Nutzer dazu zwanzig verschiedene Scanbänder durch Eingabe der Start- und Endfrequenz festlegen, was das C710 angesichts seines großen Fre-



Frontansicht des C510. Sende-, Zweitfunktions- und Beleuchtungstaste verfügen über einen deutlichen Druckpunkt. Die winzige rote Taste auf der Oberseite dient zum Ein- und Ausschalten. Fehlbedienung ausgeschlossen!

quenzbereichs zu einem richtigen Scanner macht.

Selbstverständlich kann man auch Speicherplätze absuchen, alle, nur markierte oder im jeweils eingestellten Zehnerblock, wobei das Menü wie üblich auch verschiedene Wartebedingungen offeriert. Und dazu steht noch eine Scanfunktion für die CTCSS-Frequenzen zur Verfügung.

■ Selektivruf und sonstige Funktionen

Die 39 CTCSS-Töne sind serienmäßig vorgesehen und können sendeseitig ausgestrahlt oder auch beim Empfang mit ausgewertet werden. Mittels der DTMF-Töne stehen die obligatorischen, umfangreichen

Selektivruffunktionen zur Verfügung, sei es als Dreitonruf ohne Absenderkennung oder komplett mittels sieben Tönen. Kennungen lassen sich in acht Speichern ablegen und ggf. den Speicherplätzen zuweisen. Zur Kompatibilität mit anderen Geräten trägt bei, daß die Tonlänge dreistufig anpaßbar ist.

Das Menü bietet weiterhin eine Sendezeitbegrenzung gegen übermäßige „Langdrähete“, automatische Endabschaltung nach 30, 60 oder 120 min Inaktivität (mit Warnton vor der Abschaltung) und AM-Empfang, der sich wahlweise in den Flugfunkbereichen automatisch aktiviert (nur empfangsseitig!) und per schaltbarem Abschwächer im NF-Zweig vor Übersteuerung in der Nähe von Sendern schützt.

Während diese Bereichsautomatik durchaus Sinn macht, ist die selbsttätige Ablageschaltung der Nicht-DL-Version in Deutschland aufgrund des abweichenden Bandplans nicht zu gebrauchen. Hingegen mag der RF-Squelch im Fall hartnäckiger Störungen ganz sinnvoll sein. Er reagiert im Gegensatz zur „normalen“ Rauschsperrung nicht auf die NF-Qualität, sondern auf die relative Feldstärke und öffnet erst nach dem Erscheinen des eingestellten S-Meter-Segments.

■ Technik

Wie fügt man eigentlich ein drittes Band hinzu, ohne die Abmessungen und die Masse zu erhöhen? Durch Mehrfachnutzung verschiedener Komponenten! Die Frequenzaufbereitung für alle drei Bänder erfolgt beispielsweise über einen einzigen VFO, auch der Empfängerzug wird nach dem ersten Mischer von allen Bandbereichen gemeinsam genutzt, bei einer nunmehr erfreulich hohen zweiten Zwischenfrequenz von 58,05 MHz.

Bis dahin verfügt jeder „offizielle“ Empfangsbereich (also 2 m, 70 cm und 23 cm) über eine hochspezialisierte Aufbereitung. Bei VHF weist der Stromlaufplan zwei mitlaufend abgestimmte Bandpässe aus, bei UHF einen abgestimmten und einen festen Bandpaß, und bei SHF schließlich zwei feste Bandpässe. Die Praxis zeigt eine erträgliche Störempfindlichkeit.

Größter Clou ist freilich die Aufteilung der Sendestufen: Während für das 23-cm-Band ein eigenständiger Zug, bestehend aus Vortreiber, Treiber und Endtransistor existiert, kommen für 2 m und 70 cm gemeinsame Treiber- und Endstufentransistoren zum Einsatz, fast unglaublich! Tatsächlich finden sich nur noch getrennte Vortreiberstufen sowie eine Schaltstufe zur Überbrückung des VHF-Tiefpasses für UHF-Signale am Ausgang.

End- wie auch Treiberstufen arbeiten direkt mit der Versorgungsspannung, die bis zu 8 V betragen darf. Die anderen Schaltungs-



SMD-Technik in Vollendung: Die Bauteile im Gerät lassen sich teilweise nur noch mit einer Lupe erkennen.

Fotos: DG1NEJ

teile erhalten stabilisierte Spannungen von 6,5 bzw. 3,5 V. Ab etwa 3,2 V macht das Gerät schlapp, so daß kaum die Gefahr besteht, Akkumulatoren zu tief zu entladen bzw. umzupolen, andererseits kann man aber auch Primärbatterien nicht vollständig ausnutzen.

■ Praxis

Etwas gewöhnungsbedürftig war dieser Test schon, denn das Gerät kam frisch aus Japan und mit einem japanischen Handbuch; der Umgang wurde mir nur durch das ausgeklügelte Bedienschema und die Ähnlichkeit mit dem Vorgängermodell klarer.

Meßwerte		
Empfänger	2 m	70 cm
Empfindlichkeit:		
bei 12 dB SINAD	0,13 µV	0,16 µV
bei 20 dB SINAD	0,19 µV	0,21 µV
bei 30 dB SINAD	0,37 µV	0,45 µV
Frequenzabweichung:	0 kHz	+0,8 kHz
6-dB-Bandbreite:	16 kHz	16 kHz
Rauschsperr:		
öffnet minimal	0,09 µV	0,10 µV
öffnet maximal	0,24 µV	0,29 µV
Spiegelfr.-Dämpfg.:		
unterhalb	100 dB	60 dB
oberhalb	110 dB	100 dB
S-Meter:		
S1	0,18 µV	0,23 µV
S3	0,39 µV	0,47 µV
S5	0,67 µV	0,91 µV
S7	1,23 µV	1,55 µV
S9	2,24 µV	1,55 µV
Sender		
2 m	70 cm	
Sendeleistung:		
L/H bei $U_B = 3,7 V$	0,4/0,7 W	0,3/0,7 W (23 cm: 0,1/0,2 W)
L/H bei $U_B = 4,5 V$	0,4/1,2 W	0,3/1,0 W (23 cm: 0,2/0,3 W)
L/H bei $U_B = 8,0 V$	0,4/2,9 W	0,3/2,7 W (23 cm: 0,6 W ?)
Einschwingzeit L (H):	6 (18) ms	13 (22) ms
Max. Modulationshub:	4,9 kHz	5,2 kHz
Oberwellenunterdr.:		
2. Harmonische	-63 dBc	-62 dBc
3. Harmonische	-64 dBc	
4. Harmonische	-64 dBc	
5. Harmonische	-62 dBc	
Tonruf:	n.v.	
Stromaufnahme:		
Save 1 (2; 3)	9 (13; 21) mA	
Save 0	32 mA	
Empfang	40 ... 87 mA	
Beleuchtung	+59 mA	
Senden 0,3 ... 1,0 W	0,3 ... 1,1 A	

Gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung durch Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden; Irrtümer vorbehalten. (c) uf (Werte für 23 cm: Werksangaben).

Größter Mangel: Der 1750-Hz-Rufton fehlt, und wer in Europa mittels gespitzter Lippen weiterkommen will, muß gute Nerven besitzen oder auf die Europa-Version warten.

Das Gerät ließ sich sowohl durch seine handliche Form als auch die geringe Masse recht angenehm handhaben und, sofern man mit den Menüpunkten vertraut ist, auch intuitiv. Sein Gehäuse ist ausreichend robust und übersteht selbst einen kleinen Sturz oder ein paar Spritzer Wasser. Erfreulich sind das große Display und die gute Beleuchtung, unverzichtbar erscheint trotz der großzügigen Tastatur der Bestätigungspiepton. Etwas unhandlich empfand ich die vergleichsweise lange Antenne, insbesondere bei Benutzung des Gürtelclips. Andererseits zeigt sie einen guten Wirkungsgrad und ermöglicht im Vergleich mit leistungsstärkeren Handfunkgeräten mit kürzeren Antennen (sie bieten in der Regel auch nur gerade einmal 2,5 W) dieselben Reichweiten.

Die Modulation wurde als angenehm, deutlich und laut beurteilt, wobei die Konstruktion anscheinend sogar Windgeräusche weitgehend unterdrückt. Auch die Lautstärke reicht trotz des kleinen Lautsprechers völlig aus, einzig der Lautstärkesteller verdreht sich beim Transport am Gürtel oder in der Hemdtasche zu leicht.

Die Empfindlichkeit ist ebenfalls gut, dabei beachtenswert niedrig der Stromverbrauch im Standby-Betrieb. Die Störfestigkeit erwies sich als brauchbar; die höhere erste Zwischenfrequenz hat sie deutlich verbessert, wenn sich auch in der Großstadt oder in der Nähe von einschlägigen Sendeanlagen doch noch Störungen im 70-cm-Band, vorwiegend durch das C-Netz, bemerkbar machen. Das 2-m-Band wie auch der 23-cm-Bereich zeigten sich aber gegen solche Störungen gefeit.

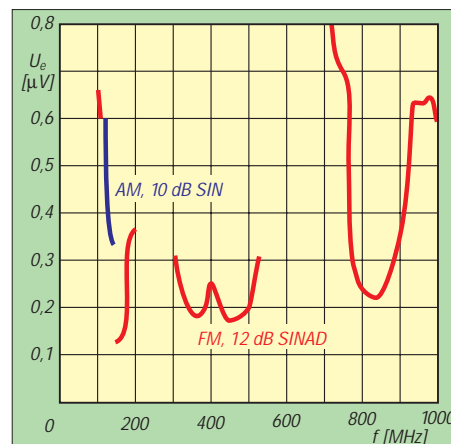
Beim Senden mit großer Leistung bricht die Spannung der Batterien recht bald auf 3,9 V ein, so daß der Leistungsgewinn gegenüber Akkuzellen minimal ist; mit den dann erzielbaren 0,7 W kommt man genauso weit. Wenn man also viel sendet, sollten eher Akkumulatoren die erste Wahl sein, wer hingegen mehr hört (zumal im Standby-Betrieb) ist mit Primärbatterien gut bedient: Sie halten im reinen Standby-Betrieb rein rechnerisch 9 Tage (was freilich keine sehr sinnvolle Methode der Batterieentladung

darstellt). Aufgrund der fehlenden Stromversorgungsbuchse ist dennoch das Adapterkabel für die Buchse auf der Unterseite dringend zu empfehlen, das durch den integrierten Antennenanschluß usw. vor allem im stationären wie auch im Mobilbetrieb einen deutlichen Komfortgewinn verspricht.

Packet-Radio ist mit 1200 Baud möglich, allerdings mit einem TX-Delay von etwa 125 ms. Dabei empfiehlt sich ist ein kleiner Hochpaß, bestehend aus einem Kondensator und einem Widerstand an der Ohrhörerbuchse, da das Signal per Deemphasis optimal an den internen Lautsprecher angepaßt wurde (Baßbetonung).

■ Fazit

Sobald auf irgendeine Weise ein 1750-Hz-Rufton existiert, ist der Tribander C710 auch in Europa ein patentes Handfunkgerät. Die scheinbar geringen Sendeleistungen genügen in der Regel für die Ortsrunde, eine Wanderung oder zum Erreichen des lokalen Relais – zahlreiche Besitzer eines C408, C108 oder C528 mit nur 0,25 W Sendeleistung werden das bestätigen können.



Gemessene Empfindlichkeitswerte. Die blaue Kurve gibt die Daten des AM-Empfangsbereiches an, die roten Kurventeile die der anderen Empfangsbereiche (außer 23-cm-Band). Der darunterliegende Bereich beginnt bei 719 MHz mit 1,35 µV.

Freilich macht der 23-cm-Bereich nur beim Vorhandensein entsprechender Gegen- oder Relaisstationen Sinn, beispielsweise in einigen Großstädten. Auf dem Land konnte ich damit gerade einmal eine Bake und nach Absprache den Tonunterträger eines ATV-Relais hören. Viel mehr war da in FM nicht zu machen, was sich aber mit Einführung des C710 ändern könnte. Schließlich bietet gerade dieser Frequenzbereich noch die Gewähr für störungsarmen Funkbetrieb.

Das C710 hinterläßt jedenfalls einen guten Eindruck und etwas Verwunderung, wie so viel Technik in ein so kleines Gehäuse paßt. Dank gilt der VHT-Impex, Enger, für die Überlassung des Testgerätes und Fa. Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden, für die Bereitstellung des Meßplatzes.

Sender

Ausgangsleistung:	FM 230 mW (Betriebsspannung 3 V), 160 mW (2,5 V)
Sendefrequenzbereich:	144,000 – 145,995 MHz (C-108S) 430,000 – 439,995 MHz (C-408S)
Nebenwellenunterdrückung:	> 60 dB
Frequenzhub:	max. ± 5 kHz
Modulationserzeugung:	Reaktanz-Verfahren
internes Mikrofon:	Elektret-Kondensatormikrofon
Ruftonfrequenz:	1750 Hz
Betriebsarten:	Simplex/Duplex

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenz:	21,8 MHz (1. ZF), 450 kHz (2. ZF) (C-108S) 23,5 MHz (1. ZF), 450 kHz (2. ZF) (C-408S)
Empfindlichkeit:	etwa 0,16 µV (12 dB SINAD) etwa 0,5 µV für 30 dB SINAD
Squelch-Empfindlichkeit:	etwa 0,1 µV
NF-Ausgangsleistung:	100 mV bei k = 10 %

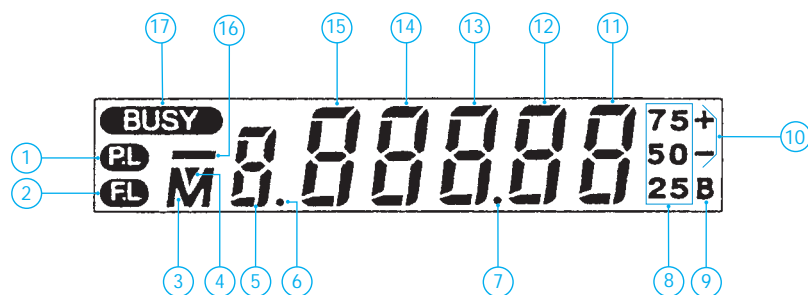
Besonderheiten

- Abstimmraster 5/10/12,5/20/25/50 kHz
- schneller Suchlauf mit Speicherbetrieb, VFO-Modus (Absuche eines 1-MHz-Segments) oder Eckfrequenz
- Rauschsperrschalter
- Buchsen für externes Mikrofon und
- Speicherkanäle und Vorzugskanal
- Zweikanalüberwachung
- einstellbare RX/ TX-Ablage
- diverse Tastatur-Quittungstöne
- Power-off-Zeiteinheit 1 ... 5 s
- Frequenzbereich erweiterbar

Zubehör, optional

- Mikrofon/Lautsprecher (CMP 111)
- Mikrofon (COP 113)
- Headset mit VOX-Funktion (CHP 150)
- Akkupack (CNB 401)
- Aufsteckantennen SMA-1(70 cm), SMA-2 (2 m), SMA-3 (Dreiband-Antenne für 2m, 70cm und 900 Mhz)
- Miniatur-Mikrofon/Lautsprecher (CMP 115)
- Headset mit PTT-Taste (CHP 111)
- Tisch-Ladegerät (CSA 401)
- Hörer/Mikrofon zum Anstecken (CMP-113)
- Kunststoff-Tragetasche (CLC-401)
- Wildleder-Gürteltasche (CLC-402)
- Gürtelclip (CHB-160)

Display



- | | |
|---|---|
| 1 – PTT-Taste gesperrt | 9 – Suchlauf hält, solange Signal anliegt |
| 2 – Drehknopf gesperrt | 10 – Relaisablage ± |
| 3 – Speicherbetrieb | 11 – 10-kHz-Stelle |
| 4 – Speicher markiert (für Suchlaufbetrieb) | 12 – 100-kHz-Stelle |
| 5 – Speichernummer | 13 – 1-MHz-Stelle |
| 6 – höhere Squelch-Schwelle | 14 – 10-MHz-Stelle |
| 7 – Dezimalpunkt, blinkt beim Suchlauf | 15 – 100-MHz-Stelle der Frequenzanzeige |
| 8 – kHz- bzw. 100-Hz-Stellen | 16 – Speicherplätze 10 bis 20 |
| | 17 – Squelch offen = BUSY |



Allgemeines

Einband-Handfunkgerät
VHF (2-m-Band) C-108S
UHF (70-cm-Band) C-408S
baugleich, bis auf Wendelantenne
20 programmierbare Speicherkanäle
programmierbarer Vorzugskanal, Suchlauf

Hersteller: SR STANDARD
Marantz Japan Inc.
Markteinführung: 1993 (C-408S)
1994 (C-108S)

Verkaufspreis: C-108S: etwa 349 DM
C-408S: etwa 395 DM

Betriebsart: FM (F3)
Stromversorgung: 2 Mignonzellen (3 V)

Betriebsspannungsbereich: 2,2 ... 3,5 V
Stromaufnahme: Empfang etwa 30 mA
Senden etwa 230 mA
Save operation etwa 8 mA
Auto power off etwa 0,5 mA

Maße (B x H x T): 58 mm x 80 mm x 25 mm

Masse (mit Batterien und Antenne): 130 g

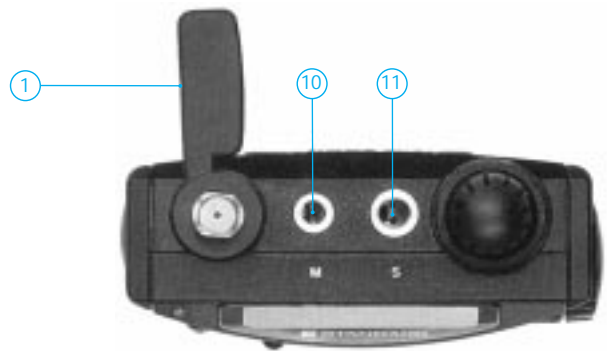
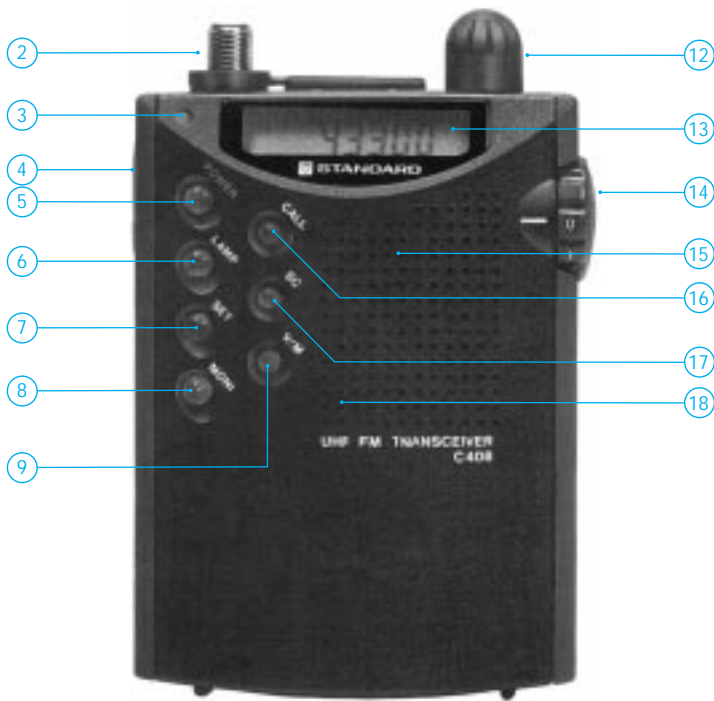
Mikrofonimpedanz: 600 Ω

Lautsprecherimpedanz: 8 Ω

Lieferung mit SMA/ PNC-Antennenadapter und Gummiwendelantenne

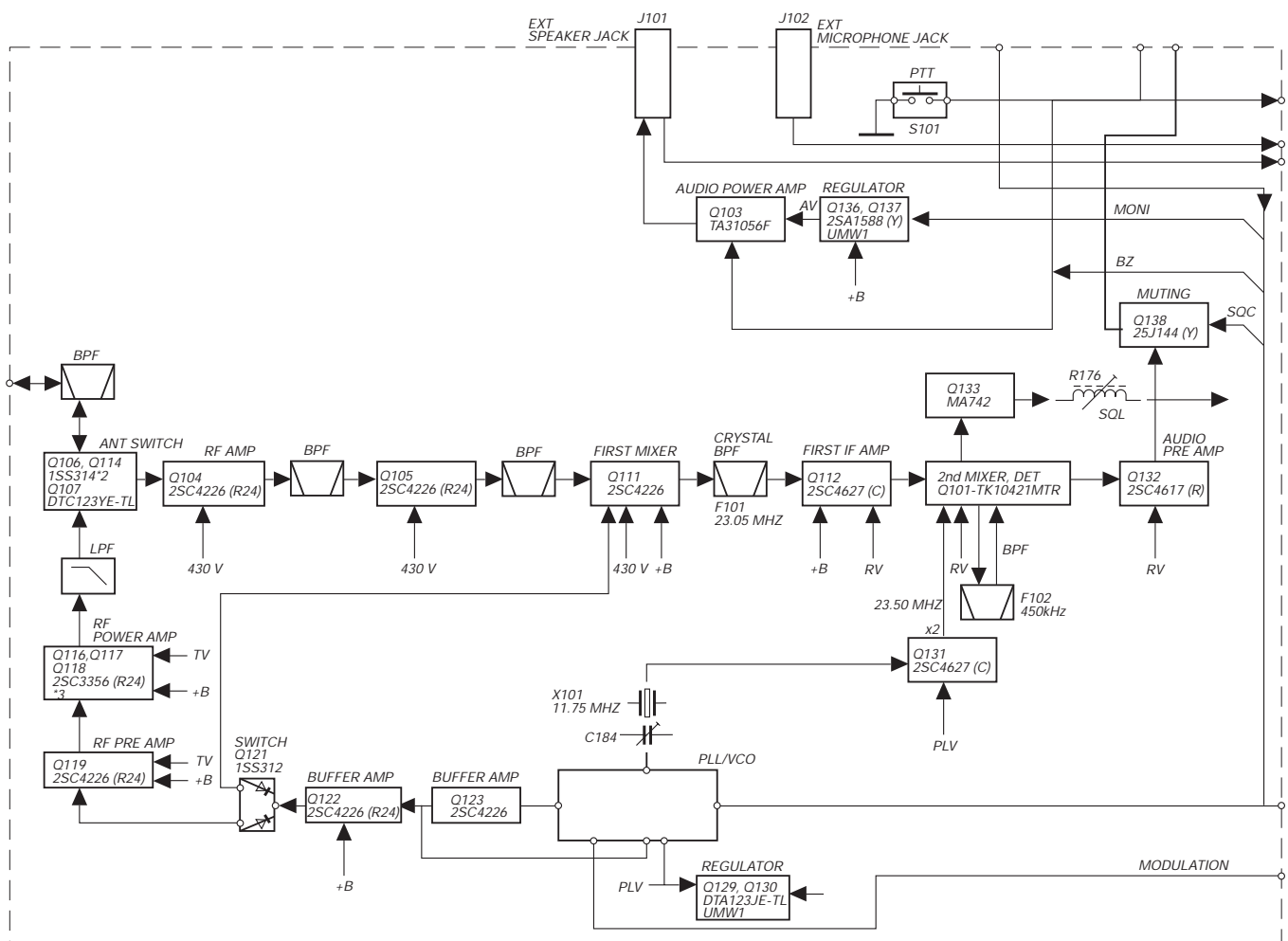
Quellen: Kataloge / Bedienungsanleitung des Herstellers / Importeurs

Ober- und Frontseite



- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1 - Wasserschutz-Kappe | 10 - Mikrophonbuchse |
| 2 - Antennenbuchse | 11 - Lautsprecherbuchse |
| 3 - Sendeanzeige | 12 - Display |
| 4 - PTT-Schalter | 13 - Drehknopf für Kanalwahl |
| 5 - Ein/ Aus-Schalter | 14 - Lautstärksteller |
| 6 - Taste Beleuchtung | 15 - Lautsprecher |
| 7 - Taste Set | 16 - Taste Call |
| 8 - Taste Monitor | 17 - Taste Suchlauf |
| 9 - Taste VFO/Speicherbetrieb | 18 - Mikrophon |

Blockschaltbild Signalaufbereitung (C-408)



Sender

Frequenzbereich:	144,0 ... 145,995 MHz erweiterbar
Ausgangsleistung:	5 / 2,5 / 1 / 0,35 W bei 9,6 V (Akkupack CNB157) 2,5 / 0,35 W bei 6 V (Akkupack CNB156 bzw. CNB158) 1,8 / 0,35 W bei 4,8 V (Batteriepack CNT156 bzw. Akkupack CNB155)
Nebenwellenunterdrückung:	min. 60 dB
Mikrofon:	Elektret-Kondensatormikrofon
Hub:	max. \pm 5 kHz

Empfänger

Frequenzbereich:	144,0 ... 145,995 MHz, erweiterbar
Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	21,8 MHz (1. ZF) 450 kHz (2. ZF)
Empfindlichkeit:	ca. 0,16 μ V für 12 dB SINAD 0,5 μ V für 30 dB SINAD
Scquelch-Empfindlichkeit	ca. 0,1 μ V
NF-Ausgangsleistung:	max. 0,25 W an 8 Ω bei $k = 10$ %

Besonderheiten

- 5 W Sendeleistung bei 13,8 V, reduzierbar auf 2,5 und 0,35 W
- Abstimmraster 5/10/12,5/15/20/25/50 kHz
- Betriebsspannungsbereich 4 bis 16 V bzw. 4,5 bis 16 V bei externer Speisung
- automatische Abschaltfunktion (APO)
- automatische Senderabschaltung
- Zweitkanal-Überwachung (Dual Watch)
- Paging-Betrieb*
- CTCSS-Rauschsperrung *
- beleuchtbares Display mit 20 5x7-Punkt-Stellen für alphanumerische Darstellungen
- CTCSS-Koder eingebaut
- DTMF zum Senden und Empfangen von Texten (Paging)
- verschiedene Suchlauffunktionen
- 100 Speicherkanäle
- Speicherplätze lassen sich mit alphanumerischen Notizen versehen
- Stromsparfunktion

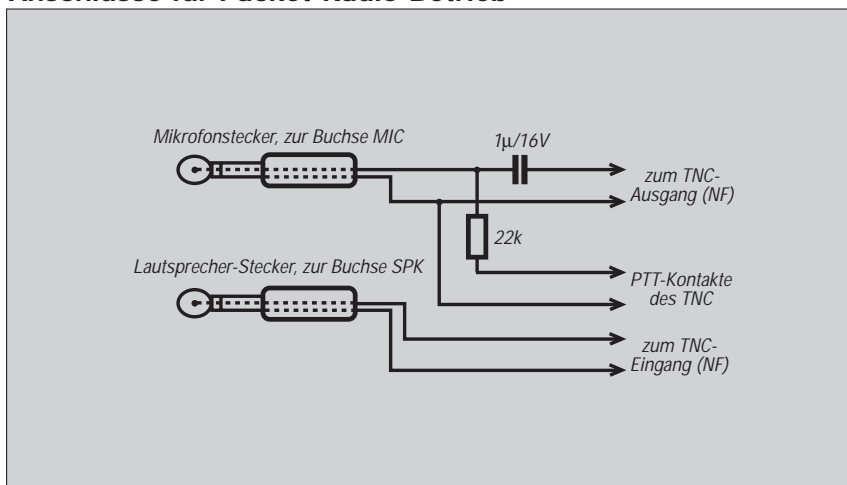
Zubehör, optional

- Akkupack 4,8 V/600 mAh (CNB155)
- Akkupack 6,0 V/600 mAh (CNB156)
- Akkupack 9,6 V/600 mAh (CNB157)
- Akkupack 6,0 V/1200 mAh (CNB158)
- Tischlader (CSA181EB)
- Wandlader (CWC156K)
- Mobil-Stromversorgungskabel (CAW151B)
- Mobil-Stromversorgungskabel mit Störfilter (CAW152B)
- Tragetasche für C156E mit CNB155 (CLC155)
- Tragetasche für C156E mit CNB/CBT156 (CLC156)
- Tragetasche für C156E mit CNB157/158 (CLC157)
- Mikrofonlautsprecher (CMP111)
- Ansteck-Mikrofon mit Ohrhörer (CMP113)
- Ohrhörmikrofon (CMP123)
- Kopfhörer mit Mikrofon (CHP111)
- VOX-Kopfhörergarnitur (CHP150)
- CTCSS-Einheit (CTN115)

* gesetzliche Bestimmungen beachten



Anschlüsse für Packet-Radio-Betrieb



Allgemeines

FM-Handfunkgerät für 2 m

Hersteller: Marantz Japan, Inc.

Markteinführung: III/1996

Verkaufspreis: 399 DM (07/96)
(unverb. Preisempf.)

Betriebsart: FM (F2A, F3E)
Stromversorgung: 4 ... 16 V (div. Akkupacks
bzw. Batteriepack für 4
Mignonzellen, Netzteil,
KFZ-Bordnetz)

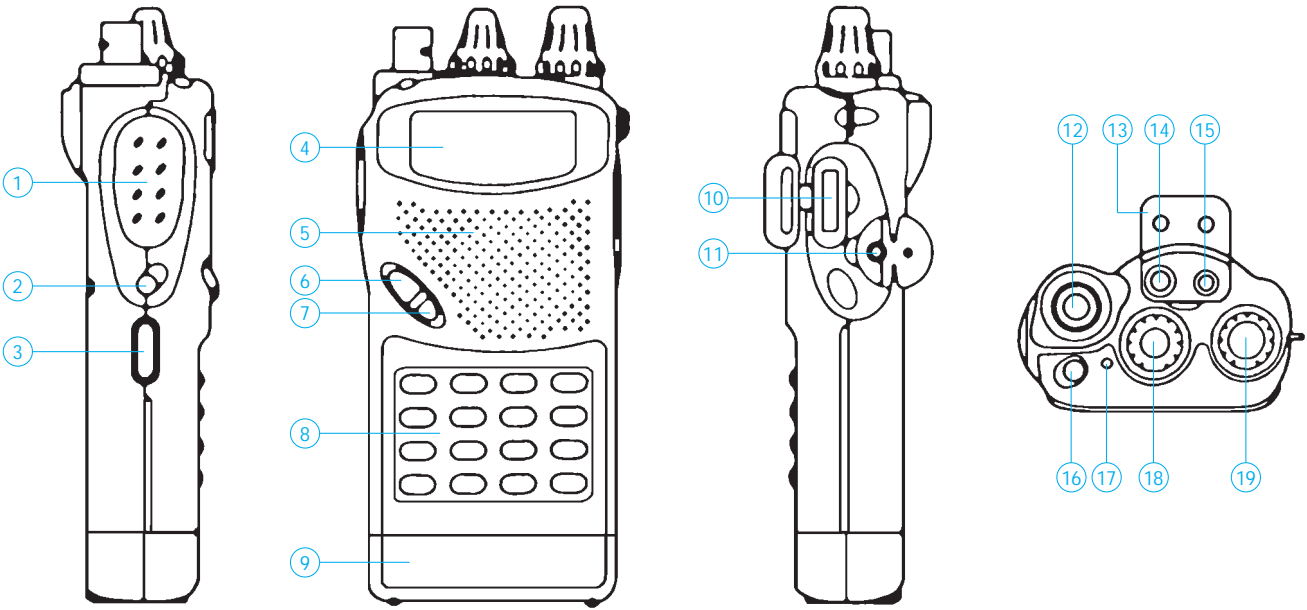
Stromaufnahme:
Empfang
(Rauschsperrung zu) 30 mA
(Save ein) 12 mA

Senden (bei 13,8 V)
5 / 2,5 / 0,35 W 1,3 / 1,0 / 0,4 A

Maße (B x H x T): 58 mm x 125 mm x 26 mm
Masse: 290 g

Lieferung mit Gummibandantenne,
Batteriepack, Handschlaufe und Gürtelclip

Front- und Oberseite

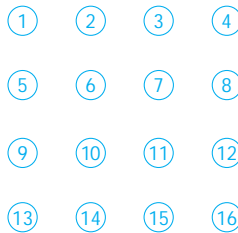
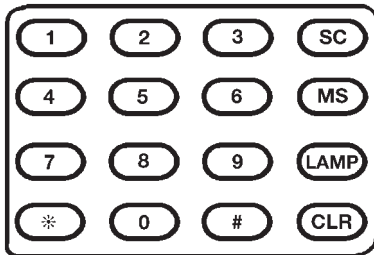


- 1 - PTT-Taste
- 2 - F-Taste
- 3 - MONI-Taste
- 4 - Display
- 5 - Öffnungen für Mikrofon/Lautsprecher
- 6 - CALL-Taste (Tonruf)
- 7 - V/M-Umschalttaste
- 8 - Tastenfeld

- 9 - Batteriekasten bzw. Akkupack
- 10 - Aufnahme für CTCSS-Option
- 11 - Buchse für ext. Stromversorgung (4...16 V)
- 12 - BNC-Antennenbuchse
- 13 - Abdeckkappe
- 14 - SPK
- 15 - Klinkenbuchse zum Anschluß eines externen Mikrofons

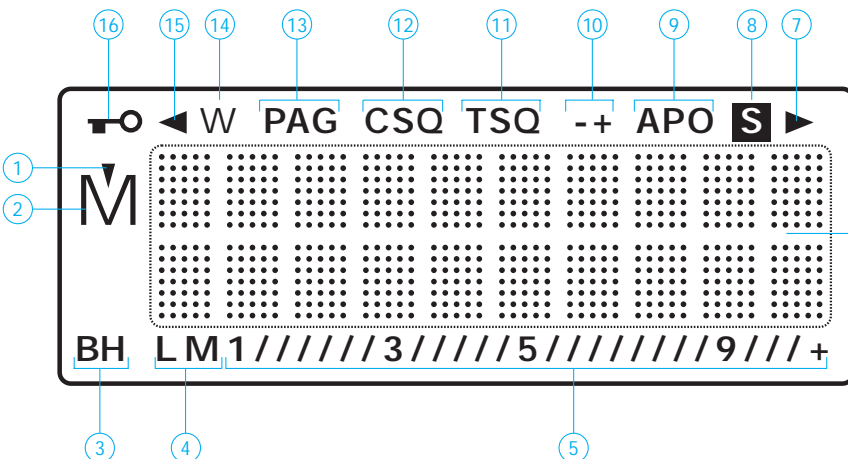
- 16 - Taste ein/aus
- 17 - Indikator-LED Senden
- 18 - Lautstärkesteller
- 19 - Drehknopf für Empfangs- und Sendefrequenzen, Speicherplätze und andere Funktionen

Tastenfeld



- 1 - 1 / DUAL
- 2 - 2 / PO
- 3 - 3 / PAG
- 4 - SC / A
- 5 - 4 / T.SQ
- 6 - 5 / MS.M
- 7 - 6 / K.L.
- 8 - MS / B
- 9 - 7 / RPT
- 10 - 8 / REV
- 11 - 9 / SFT
- 12 - LAMP / C
- 13 - * / ▼
- 14 - 0 / SET
- 15 - # / ▲
- 16 - CLR / D

Display



- 1 - Speicher zum Überspringen markiert
- 2 - Speicherbetrieb
- 3 - Wiederaufnahme-Modus im Suchlauf
- 4 - Sendeleistung
- 5 - S-Meter
- 6 - verschiedene Einstellungen oder Betriebszustände
- 7 - Nachrichten-Anzeige wandert nach rechts
- 8 - Batterie-Sparschaltung
- 9 - automatische Abschaltung
- 10 - - oder +: Richtung der Ablage im Relaisbetrieb
-+: getrennte Sende- u. Empfangs-frequenzen im Speicherbetrieb
- 11 - CTCSS-Koder/Dekoder
- 12 - CTCSS-Rauschsperrung
- 13 - Paging
- 14 - Weckfunktion
- 15 - Nachrichten-Anzeige wandert nach links
- 16 - elektronische Tastatursperre

C510E: Dualband-Handfunkgerät – als Mini mit Nachbrennerooption

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Die Fan-Gemeinde für Miniatur-Handfunkgeräte darf sich freuen: Nach C-408, C-108 und C-508 stellt Standard mit dem Dualbander C510E nun das neueste Modell vor. Es bietet einen erweiterten Funktionsumfang, mehr Ausgangsleistung und als Zubehör solch nützliche Ergänzungen wie Fahrzeughalterung und Booster.

Seit dem C-408 sind kleine Handfunkgeräte in Mode gekommen: Sie sind daneben noch leicht, damit der Inbegriff eines Portabelgeräts und stellen geringe Anforderungen an die Stromversorgung, erlauben also lange Betriebszeiten.

Gleichzeitig jedoch bringt solche Miniaturisierung auch nur wenige (zu wenige?) und kleine Bedienelemente, winzige Anzeigen, eine gelegentlich zu geringe Sendeleistung usw. mit sich.

block nebst einigen Funktionstasten an, was den Bedienkomfort beträchtlich erhöht. Und selbst der Lautsprecher bietet nun, obwohl von hinten durch das Batteriefach beengt, eine voluminösere Wiedergabe.

Auf der Oberseite läßt sich das Gerät mittels einer winzigen, versenkten roten Taste einschalten, der Hauptabstimmknopf erlaubt schnelle Einstellungen, zwei abgedeckte Klinkenbuchsen ermöglichen den Anschluß eines Mikrofons oder Modems, und auf die



Die „Familie“ der Kleinen von Standard; v.l.n.r. Urvater C-508 für 70 cm, jüngster Sproß Duobander C510E und das C-108 als 2-m-Variante des C-508

Mit dem C510E als neuestes Modell bietet Standard nun eine hochinteressante Alternative. Die wichtigsten technischen Daten, eine Auflistung der Features und etliche weitere allgemeine Daten finden Sie auf unserem FA-Typenblatt auf den Seiten 431/432.

■ Äußeres

Mehr Sendeleistung, Bedienelemente und Anzeigegröße erfordern natürlich auch ein größeres Gehäuse. Bei den Abmessungen äußert sich das gegenüber dem C-508 vor allem in der etwas höheren Ausführung. Der Platz wurde gut genutzt, denn nun zeigt das Display erheblich größere und damit besser lesbare Ziffern und Symbole. Darunter schließen sich ein vollständiger Ziffern-

obligatorische SMA-Buchse kann die Antenne aufgeschraubt werden. Letztere ist relativ starr, dafür aber einige Zentimeter länger geworden und damit ein Garant für höhere Reichweiten.

Rechts befindet sich ein leichtgängiger, teilweise versenkter Knopf zur Einstellung der Lautstärke, ihm gegenüber die Sendetaste (klein, aber mit Druckpunkt!), darunter Zweitfunktions- und Beleuchtungstaste. Drückt man sie, erstrahlt nicht nur das Display in mildgrünem Licht, sondern es werden auch alle Tasten auf der Vorderseite durchleuchtet.

Gut die Hälfte der Druckfuß-Rückwand nimmt das mit einem abklappbaren Deckel verschlossene Batteriefach ein; mit drei

Mignonzellen erhält man eine höhere Sendeleistung. Interessanter ist die Unterseite, auf der sich hinter einer Gummikappe eine winzige Multifunktionsbuchse verbirgt. Sie sorgt für den Kontakt mit dem Booster.

■ Booster = Endstufe und mehr ...

Was braucht ein Funkamateur im Fahrzeug? Viel Sendeleistung, um auch in bergigem Gelände im sicheren Kontakt mit der Gegenstation bzw. mit dem Relais zu bleiben und genügend Lautstärke. Für das C510E gibt es als Zubehör einen Verstärker mit etwa 35 bzw. 50 W Ausgangsleistung im 70-cm- bzw. 2-m-Band. Weil dieser CPB510E aber nicht nur für mehr Sendeleistung sorgt, sondern ganz speziell auf das C510E zugeschnitten ist, soll er hier kurz als „Booster“ bezeichnet werden.

Die Verbindung mit dem C510E erfolgt über ein hochflexibles, 2 m langes Kabel. Wird es in dessen Buchse eingeklinkt, schaltet sich die Antennenbuchse auf der Oberseite zugunsten der Ansteuerung des Boosters ab. Die Batterien darf man danach getrost entnehmen, denn der Booster liefert auch eine stabilisierte Betriebsspannung. Über das Kabel gelangt auch das NF-Signal zu einem Verstärker im CPB510E und steht danach an einer 3,5-mm-Klinkenbuchse für einen externen Lautsprecher zur Verfügung. Durch die höhere Betriebsspannung bringt allerdings auch der (per Menü abschaltbare) interne Lautsprecher des C510E nun mehr Lautstärke nebst einem leichten Hintergrundrauschen.

Die Antenne kann nun an einer abgesetzten PL-Buchse, die Betriebsspannung (13,8 V) an einem für die maximale Stromaufnahme bemessenen dicken Kabel angeschlossen werden. Einen Haken aber hat die Sache noch: Der Booster nimmt ein- wie ausgeschaltet, mit oder ohne Handgerät, etwa 200 mA Strom auf. Da erscheint der neben vier Leuchtdioden als einziges Bedien- bzw. Anzeigeelement vorgesehene Wippschalter einigermaßen sinnlos. Wahrscheinlich ein Verdrahtungsfehler, denn schließlich waren die Testgeräte Vorserienmodelle.

Nach Beseitigung dieses kleinen Schönheitsfehlers ergibt die Kombination C510E/CPB510E ein hervorragendes Mobilgerät mit handlichem Multifunktionsmikrofon, das bei entfernten Batterien auch nur noch eine Masse von 120 g hat. Ohne dieses „Bedienteil“ findet ein Automarder den unter dem Sitz befindlichen Booster nicht mehr bzw. kann damit nichts anfangen. Auch an Sommertagen wird es dem Booster in seinem Versteck nicht zu warm, denn außer den stattlichen Kühlrippen sorgt noch ein winziger Lüfter für Kühlung. Da er sich nur einschaltet, wenn das Gehäuse mehr als handwarm geworden ist und auch

bald wieder abschaltet, stört sogar im Heimbetrieb kaum lästiges Lüfterrauschen.

■ C510E im Einsatz

Selbst wer auf den Booster verzichtet, braucht sich nicht über mangelndes Funkvergnügen zu beklagen. Im Durchschnitt (80% Standby-Betrieb, 10% Empfang, 10% Senden) lassen sich Betriebszeiten von etwa 20 Stunden mit einem Batteriesatz erreichen, rein theoretisch beträgt die Standby-Zeit mit höchster Savestufe ungefähr zehn Tage. Die Verwendung von Akkuzellen bedingt je nach Kapazität geringere Betriebszeit und eine minimal niedrigere Sendeleistung.



Das C510E und sein starker Partner CPB510E

Ähnlich wie beim C-558 befindet sich der Ein/Aus-Schalter nun auf der Oberseite, dazu noch der Hauptabstimmknopf, die SMA-Antennenbuchse und die üblichen Klinkenbuchsen für Mikrofon und Ohrhörer.

Nach dem Einschalten (wozu die rote Taste wie beim Ausschalten etwa 0,5 s lang betätigt werden muß) erscheint die aktuelle Frequenz im großformatigen Display. Die nur direkt von vorn gut ablesbaren -Tasten (ihre Beschriftung befindet sich abribsicher hinter klarem Kunststoff) erlauben auch die direkte Eingabe einer beliebigen Frequenz, das Überbrücken der Rauschsperr (Moni), das Aufrufen der Vorzugsfrequenz (Call, je eine je Amateurband), die Wahl von VFO- oder Speicherbetrieb (V/M), die Wahl des Bandes (s. S. 431), den Start des Suchlaufs (SC), des Programmsuchlaufs (PS), die Wahl der Sendeleistung (PO/FE, als Zweitfunktion Sperrung der Tastatur) und den Aufruf des Menüs (Set) zur Einstellung weiterer 28 Funktionen.

Dieses Menü erleichtert die Bedienung gerade seltener genutzter Funktionen, da es den Anwender mittels besagter Abkürzungen wie „SQL“ für Rauschsperr unterstützt. Einstellen lassen sich hier so grundsätzliche Werte wie die Abstimmweite, die Schrittweite für die Schnellabstimmung, die Stellen für die Direkteingabe der Frequenz, Tonsquelch und Pagingcodes bzw. -modi, Splitmodus, Saveschaltung, automatische Abschaltung, Sendersperrung, Kanalanzeige, Rauschsperr

(jetzt fünfstufig, dazu umschaltbar zwischen Auswertung des Signal/Rausch-Verhältnisses oder des Empfangssignalpegels), automatische Ablage (nur im 2-m-Band), AM-Empfang usw.

Zweitfunktionen gibt es vergleichsweise wenig, und wenn, dann meist logisch angeordnet. Die V/M-Taste schaltet so nicht nur zwischen Speicher- und VFO-Modus um, sondern dient auch zum Programmieren von Speicherplätzen. Während des Sendens gedrückt, wird mit der Moni-Taste der 1750-Hz-Rufton ausgestrahlt. Die Call-Taste hingegen wählt und überträgt beim Senden einen der programmierbaren Rufnummernspeicher; das ist beispielsweise bei der Steuerung von Sprachmailboxen prak-

tionen bleiben und damit ganz gut zurecht kommen, wobei nicht zuletzt die vielen Speicherplätze helfen.

■ Speicher

Neben den beiden Vorzugsfrequenzen (Call) bietet das Gerät 200 ebenfalls direkt über die Tastatur aufrufbare Speicherplätze (00 bis 199) eines EEPROM an. Jeder übernimmt die Frequenz, dazu wahlweise auch die Ablage oder ggf. eine beliebige Splitfrequenz. Dazu kommen noch AM-Modus, Paging- und CTCSS-Nummern bzw. -Töne bzw. Modi, so daß jeder Speicher eine gehörige Menge Informationen aufnimmt.

Die Programmierung geschieht einfach durch Einstellen der Werte im VFO-Modus, Drücken der V/M-Taste in Verbindung mit der Zweitfunktionstaste, Eingabe der gewünschten Speicherplatznummer mit der Tastatur bzw. Auswahl mit dem Hauptabstimmknopf (dabei werden nur freie Speicherplätze angewählt, in Verbindung mit der Zweitfunktionstaste auch in Zehnerschritten) und Abspeichern durch erneute Betätigung von V/M mit der Zweitfunktionstaste. Ein langer Piepton bestätigt dabei die Übernahme.

Die Vielzahl von Speicherplätzen erlaubt, nicht nur die Frequenzen der örtlichen Relais und Runden abzuspeichern, sondern auch alle gängigen Relais- und Simplexfrequenzen, was zusammen mit dem Suchlauf die Bedienung vor allem bei Mobilbetrieb ungemein erleichtert.

■ Komfortabel: der Suchlauf

Mit seinen vielen Speichern und den Suchlauffunktionen zeigt sich das C510E komfortabel wie ein Scanner. Mit „SC“ wird der übliche Suchlauf im aktuell eingestellten 1-MHz-Segment gewählt, durch Wiederholung in Verbindung mit der Zweitfunktionstaste auf das gesamte Band oder den gesamten Frequenzbereich ausgedehnt.



Winzig klein ist die Leiterplatte des Signalteils des C510E. Gerade noch erkennbar die drei ZF-Filter, der VCO und ein Quarz. Ein EEPROM (rechts von der CPU) hält die 200 Speicherinhalte auch ohne Speicherschutz-batterie.



Eine Gummikappe schützt die Multifunktionsbuchse auf der Unterseite des Handfunkgeräts. Wird hier der Booster angeschlossen, schaltet sich die Antennenbuchse auf der Geräteoberseite automatisch ab. Zugleich übernimmt der Booster die Stromversorgung.

tisch. Außerdem stehen sämtliche DTMF-Töne zur Verfügung.

So wird man einmal in das Setmenü gehen und die Ablage (für 2 m und 70 cm getrennt), Abstimmweite und die Rauschsperr einstellen, dazu bei der Speicherprogrammierung ggf. noch Selektivruffunktionen, Splitfrequenzen und AM-Modus, aber sonst auf der „Oberfläche“ der Funk-



Für die Kühlung der Endstufe des Boosters sorgt außer dem massiven Gehäuse ein winziger Lüfter; die PL-Buchse ist abgesetzt.

Dazu lassen sich etwa zwanzig Frequenzbereiche (z.B. Flugfunkbereich, Relaisausgaben oder Wettersatellitenbereich) durch Eingabe der Scangrenzen definieren und durch die Zweitfunktion der Taste PS aktivieren.

Der Suchlauf erfasst die Speicherplätze insgesamt oder nur markierte; letzteres ist praktisch, wenn alle Speicherplätze wie oben beschrieben genutzt werden. Dazu sind sie noch in Zehnergruppen unterteilt, die man einzeln aktivieren und bei Bedarf überdies noch umgruppieren kann. Schließlich läßt sich auch noch ein CTCSS-Ton herausfinden, womit die vorhandenen Scanfunktionen schon manch einen „richtigen“ Scanner in den Schatten stellen.

Der Nutzer kann entscheiden, ob ihm für die Frequenzeingabe per Tastatur drei, fünf oder sechs Stellen genügen.

■ Sonstige Funktionen

Die automatische Abschaltung setzt das Gerät wahlweise nach einer halben, einer oder zwei Stunden nach der letzten Bedienung/Öffnung der Rauschsperrung außer Betrieb, wobei die Verbindung mit einer externen Stromversorgung (via Booster oder Mobilhalterung) diese Werte versechsfacht.

Die Sendezeit läßt sich auf 5 min begrenzen, was speziell bei Kurzschlüssen in der Zuleitung zum PR-Modem oder bei Computerabstürzen Ärger vermeidet.

Beim AM-Empfang in der Nähe von Sendestationen reduziert das Einschalten eines internen Abschwächers Verzerrungen der Wiedergabe.

Aufwendig sind die Selektivruffunktionen: Für den Subaudio-Tonsquelch CTCSS steht nicht nur ein Koder, sondern auch der Dekoder nebst dem schon erwähnten Suchlauf zur Verfügung. Auch Paging mittels DTMF-Tönen steht den Funktionen anderer Geräte in keiner Weise nach. Zudem ist das Abspeichern von beliebigen Gruppen- und Einzelruffkombinationen vorgesehen. Die Geschwindigkeit der Kodeaussendung läßt sich dabei variieren, was auch eine problemlose Kommunikation mit Funkgeräten anderer Hersteller erlaubt. Das einfache Aufrufen zehn verschiedener Wahlspeicher mit bis zu je 15 Ziffern mittels der Call-Taste erleichtert den Umgang mit Sprachmailboxen ungemein.

■ Technik

Der beim C-508 noch notwendige Spannungswandler für das Digitalteil konnte dank der 4,5 V Betriebsspannung entfallen, wodurch das Gerät aber auch erst ab 3,4 V Betriebsspannung arbeitsfähig ist. Im Inneren ist dank SMD-Bauteilen der neuesten Generation nicht mehr viel zu sehen: Ein Mikrocontroller, ein Quarz, ein Keramik- und ein Quarzfilter, dazu noch der VCO-Block teilen sich die Leiterplatten.



Blick in das Innere des Boosters CPB510E: Kräftige Module, Frequenzweichen, elektronische S/E-Umschaltung und Spannungsstabilisatoren bestimmen das Bild.

Fotos: DG1NEJ

Größere Bauelemente enthält der Booster. In ihm finden sich zunächst einmal die beiden Endstufenmodule, dazu ein NF-Verstärker, Spannungsregler, die elektronische S/E-Umschaltung und schließlich noch Frequenzweichen und Ausgangsfilter.

Da es sich bei den Testgeräten um Vorerengeräte handelt, können die Meßergebnisse durchaus von denen der Seriengeräte abweichen. Üblicherweise dürfte dann die Empfindlichkeit noch etwas höher liegen, worunter wahrscheinlich die Breitbandigkeit etwas leidet. Überhaupt sollen die Meßergebnisse außerhalb der Amateurfunkbänder nur die Breitbandigkeit der Geräte bescheinigen, längeres Senden, zumal ohne angepaßte Antenne, auf suspekten Frequenzen könnte u.U. dem Sendeteil schaden.

Die Spiegelfrequenzdämpfung ist recht gut, so dürften kaum UKW-Rundfunksender im 2-m-Band zu hören sein. Statt dessen war aber eine schwache 2-m-Bake exzellent bei 191 MHz zu hören, was auf eine hier wesentlich geringere Spiegelfrequenzdämpfung hinweist. Auch der nahe Bündelfunkumsetzer, der schon beim C-528 und C-508 im 70-cm-Relaisfunkbereich zu hören war, tritt – wenn auch weniger störend – wieder auf.

Meßwerte zum C510E plus Booster

allgemein

Empfindlichkeit	
AM, 10 dB S/N	110 MHz: 12 µV 120 MHz: 1,1 µV 130 MHz: 0,7 µV
FM, 12 dB SINAD	
	100 MHz: 14 µV 120 MHz: 0,3 µV 160 MHz: 0,3 µV 180 MHz: 5,4 µV 400 MHz: 0,3 µV 420 MHz: 0,3 µV 460 MHz: 0,6 µV 480 MHz: 2,9 µV
Sendebereich	
max., nur C510E	108 ... 169 MHz 400 ... 466 MHz
max., mit Booster	134 ... 155 MHz 400 ... 466 MHz
TX-Delay	
mit oder ohne Booster	min. 110 ms
Stromaufnahme	
C510E (RX-Save 1/2/3)	20, 13, 10 mA
C510E (Rauschsperrung zu)	35 mA
C510E (Rauschsperrung auf)	41 ... 85 mA
Beleuchtung	+ 60 mA
Booster	
ohne C510E	200 mA
Empfang	360 ... 400 mA
Senden Low	3,1 A
Senden High	7,8 A

2-m-Teil (70-cm-Teil)

Empfindlichkeit	
bei 12 dB SINAD	0,14 (0,19) µV
bei 20 dB SINAD	0,19 (0,25) µV
Bandbreite (-6 dB)	16,2 (16,4) kHz
Spiegelfrequenzunterdr.	72 (76) dB
Frequenzabweichung	+51 (+130) Hz
Rauschsperrung	
öffnet bei max.	0,31 (0,31) µV
schließt bei min.	0,12 (0,11) µV
S-Meter-Anzeige	
S 1	0,21 (0,29) µV
S 3	0,48 (0,55) µV
S 5	0,80 (0,95) µV
S 7	1,20 (1,80) µV
S 9	1,95 (2,92) µV
Sendeleistung (Low)	
UB = 3,4 V	0,37 (0,32) W
UB = 3,8 V	0,37 (0,33) W
UB = 4,5 V	0,37 (0,34) W
UB = 8,0 V	0,37 (0,34) W
mit Booster	5,4 (5,0) W
Sendeleistung (High)	
UB = 3,4 V	0,69 (0,50) W
UB = 3,8 V	0,95 (0,63) W
UB = 4,5 V	1,3 (0,97) W
UB = 8,0 V	3,5 (3,1) W
mit Booster	51,5 (34,7) W
Schwankung im 2-m-Band	
	< 1 (< 1) dB
Modulationshub	
	4,5 (4,2) kHz
Tonruffrequenz	
	1758 (1758) Hz
Tonruffhub	
	3,0 (3,0) kHz

Ermittlung der Meßwerte innerhalb der Amateurbänder, sofern nicht anders angegeben.
Gemessen an Stabblock 4010 A bzw. SMFS-2. Irrtümer vorbehalten, (c) uf

■ Packet-Radio

In Ermangelung einer Stromversorgungsbuchse ist das C510E entweder für den gelegentlichen PR-Betrieb oder den Einsatz in Verbindung mit der Mobilhalterung bzw. dem Booster prädestiniert. 1200-Baud-Kontakte lassen sich ohne Probleme knüpfen, wobei der NF-Frequenzgang nun so linear ist, daß selbst der beim C-508 nicht dekodierbare Digipeater einwandfrei lesbar ist.

Das TX-Delay ist mit 110 ms zwar nicht übermäßig kurz, aber für 1200 Baud voll brauchbar. Wer allerdings unbedingt 9600 Baud machen will, kommt zwangsläufig um eine Modifikation nicht herum, was bei den geringen Abmessungen eine ruhige Hand und eine feine LötKolbenspitze erfordert. Der Booster verlängert das TX-Delay nicht, da dessen elektronische Umschaltung verzögerungsfrei anspricht.

■ Fazit

In der Praxis macht das C510E durchweg eine gute Figur. Es ist immer noch ausreichend klein, vor allem flach, leicht und zudem anspruchslos in der Stromversorgung. Die Anzeige präsentiert sich gut lesbar, und die Bedienung durch direkte Eingabe der Frequenz usw. ist wesentlich erleichtert.

Die Festlegung der 7,6-MHz-Ablage mit dem Drehknopf war immer lästig; nun ist sie im Handumdrehen mit der Tastatur programmiert.

Die Wiedergabe erscheint kräftiger und ausgewogener, die Modulation klingt allerdings nach wie vor etwas baßbetont. Die höhere Sendeleistung macht sich angenehm in einer größeren Reichweite und „Ortswahrscheinlichkeit“ bemerkbar.

Dabei scheint sich auch die längere Antenne positiv auszuwirken. Im Portabel-

wie im Mobilbetrieb klagten die Gegenstationen jedenfalls viel seltener über Rauscheinbrüche. Im Vergleich zu einem „ausgewachsenen“ Handfunkgerät mit sechs Akkuzellen ist die Sendeleistung nur geringfügig niedriger.

Auch der Empfänger zeigt sich sehr empfindlich. Prompt konnte ich im 137-MHz-Bereich einen Wettersatelliten hören und, weil das so schön ging, kurz darauf bei 403 MHz einen Wetterballon. Der große Frequenzbereich in Verbindung mit den Suchlaufbändern ermöglicht auch andere Einsatzgebiete, wie die Suche nach Oberwellen und Nebenaussendungen.

Der über die Miniaturbuchse anschließbare optionale Booster erweitert die Anwendungsmöglichkeiten des C510E und damit seine Zukunftsträchtigkeit ungemein.

Kurzum: eine rundum gelungene Bereicherung des Amateurfunkgerätemarkts!

VCC: Vorschlag zur noch sinnvolleren Nutzung von Packet-Radio

Seit es Conteste gibt, ist die Amateurfunkgemeinde in Gegner und Befürworter gespalten. Erstere finden während des Contestgesplatters für ihre Klön-QSOs keine freie Frequenz, und letztere fühlen sich behindert durch Stationen, die neben dem „five nine fourteen“ auch noch Namen und QTH und sogar den Wetterbericht durchgehen wollen oder Stationen in einem bis dato nicht gearbeiteten Land, die partout nicht am Contest teilnehmen wollen.

Auch vor den Contesten hat die technische Entwicklung nicht haltgemacht: Contest-Keyer mit automatischer Nummernvergabe, Loggen mit dem PC, DX-Cluster und Computer-Interface seien nur einige Stichworte.

Früher mußte man noch selbst die Bänder nach seltenen Vögeln und neuen Multiplikatoren absuchen. Heute braucht man nur den Bildschirm mit den Clustermeldungen im Auge zu behalten. Es gilt, unter den ersten fünf Stationen auf der gemeldeten Frequenz zu sein, sonst geht das Gebrodel los, wenn 100 Stationen gleichzeitig QSY machen und sich auf die seltene DX-Station stürzen.

All diese Probleme in den Griff zu bekommen, hat sich ein neuer Klub besorgter Contestfreunde auf die Fahnen geschrieben, die VCCG (Virtual Cluster Contest Group). Zur Beseitigung des Contest-QRM auf den Bändern und zur gezielten Verbesserung des Packet-Radio-Einsatzes wird erstmals vom 1.4.00, 0000 UTC, bis 2.4.00, 2400 UTC, der Virtual Cluster Contest durchgeführt.

Grundidee des VCC ist die Tatsache, daß optimal ausgestattete Stationen (5-Ele.-

Monobander für 10, 15 und 20 m, 3 Ele. für 40 m, Sloper für 80 m und 160 m, mindestens 3 kW Output) sowieso jede im Cluster gemeldete Station innerhalb kürzester Zeit loggen. Schlechter ausgestattete Stationen (3-Ele.-Tribander, Dipole und nur 750 W Output) brauchen bedeutend länger, während Normalverbraucher (100 W, 2 Ele., Vertikal oder Dipole) viele Stationen überhaupt nicht erreichen.

Allen gemeinsam ist, daß sie viel QRM auf den Bändern verursachen.

Nun kommt das Geniale am VCC: Wie beim Fieldday melden sich alle Stationen zwei Wochen vor dem Wettbewerb beim Contestmanager mit Angaben über die Station, Antennen, Standort, Operator und Computerausstattung an. Erforderlich sind außerdem Aussagen über Handicaps während des Contests, z. B. Geburtstag der Schwiegermutter, Hochzeitstag, TVI in der Nachbarschaft, Logging-PC schlechter als 166-MHz-Pentium oder Festplatte unter 2 GB. Der Contestmanager erfaßt alle Stationen mit ihren gemeldeten Informationen, nimmt die Klasseneinteilung vor, vergibt Handicaps oder Bonuspunkte (z. B. Operator DK3GI, DK9IP oder DL6RAI) und speichert alles auf dem Contest-Digipeater DB0VCC.

Am Contestwochenende um 0000 UTC startet automatisch der Virtual Cluster Contest. Zwischen allen gemeldeten Stationen finden virtuelle QSOs statt, zufallsgesteuert sind Gegenstation und Bänder; das vermeidet Abhängigkeiten von Bandöffnungen.

Alle gemeldeten Stationen sind automatisch „connected to DB0VCC“ und können den

Wettbewerb auf dem Monitorkanal verfolgen.

Die für das Contestergebnis wichtige QSO-Zahl und die erreichten Multiplikatoren richten sich nach der vorgenommenen Klasseneinteilung unter Berücksichtigung von Bonus- und Handicappunkten.

1. Beispiel: DL0WW mit den Operatoren DK3GI, DL6RAI, DK2OY, DK9IP, keine Handicaps. Das VCC-Programm teilt DL0WW die ESC – Extrem Super Class mit 20 Bonuspunkten für die Operatoren zu. Gemeldet sind 4000 Stationen aus 200 Ländern. Es errechnet auf den verschiedenen Bändern 3800 QSOs mit 500 Ländern und 200 Zonen. Endergebnis: $3800 \times (500 + 200 + 20) = 2\,736\,000$ Punkte.

2. Beispiel: DL2HQ, gemeldet mit 500 W, 2-Ele.-Tribander, niedrighängende Dipole, Handicaps: TVI bei der im selben Haus wohnenden Schwiegermutter, Geburtstag der ebenfalls im selben Haus wohnenden XYL. Zuteilung zur ALC = Advanced Looser Class. Vom VCC-Programm errechnetes Ergebnis: 600 QSOs, 180 Länder und 100 Zonen, abzüglich 10% Handicap. $600 \times (180 + 100) - 10\% = 151\,200$ Punkte

Bereits kurz nach Contestende liegt das vorläufige offizielle Endergebnis vor, die Siegerurkunden können aus der Mailbox abgerufen sowie zu Hause ausgedruckt werden, und niemand wurde durch den Contest gestört.

Wenn auch Sie begeistert sind, melden Sie sich beim DX-Referat an, oder ist das Referat für digitale Betriebsarten zuständig oder nicht oder überhaupt...

P.S. Die Contestergebnisse sind natürlich vor Manipulationen durch frustrierte Verlierer geschützt.

Manfred Schulz, DL2HQ

CW-Lehrer für die Hosentasche

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Egal ob Kurzwellenzugang künftig mit oder ohne Telegrafie – viele Ausbreitungsarten lassen sich ohne CW kaum nutzen, und letztlich macht Morsen einfach auch Spaß. Die Morsix-Trainer aus der Schweiz lehren nicht nur das Morsealphabet in zehn Lektionen, sondern weisen unzählige Übungsvarianten auf bis hin zum Klartext-QSO.

Ich erinnere mich noch recht genau, wie ich damals als Schüler so gerne Morsen gelernt hätte. Mehrere Anläufe, mich einer Übungsgruppe anzuschließen, schlugen fehl, weil nach mehreren Lektionen jeweils nur noch ein Teilnehmer übriggeblieben war. Inzwischen spielte der 0-V-2 mit EF-80 und ECC-83 schon auf 80 m, nur war ich erst bei der Hälfte des Alphabets angekommen.

Meinem damaligen Klubstationsleiter ist es zu verdanken, daß ich dennoch zu einem leidenschaftlichen CWist heranwuchs: Er brachte mir eines Tages ein transportables Tonbandgerät und einen Stapel Tonbänder mit, so daß dem Selbststudium nichts mehr im Wege stand. Heute hätte er mir vermutlich einen morsix-Trainer gegeben...

■ Controller inside

Die aus der Schweiz kommenden Morsetoren gibt es in vier Versionen, deutlich unterschiedlich in Preis und Leitungsumfang. Allen gemeinsam ist, daß sie auf einem 8-Bit-CMOS-Controller basieren und in einem zigaretenschachtelgroßen (also Hemdtaschen-geeigneten) Gehäuse untergebracht sind. Dieses beinhaltet auch zwei AAA-Batterien, die dank Schlafmodus für wenigstens 1500 Betriebsstunden reichen, ohne daß das Gerät eines Ein-/Ausschalters bedarf.

Dadurch ist eine sehr einfache Inbetriebnahme gegeben – Kopfhörer mit 3,5-mm-Klinke hineinstecken und los geht es. Wer den (didaktisch wenig zweckmäßigen) Lautsprecherbetrieb bevorzugt, muß sich eines Walkman-Lautsprechers mit eingebautem Verstärker bedienen.

Zum Erlernen des Gebens ist noch eine Morsetaste anzuschließen. Dabei gleich ein Tip: Taste mit einen 3,5-mm-Stereo-Stecker versehen (Außenring und Innenstift belegen), sonst folgt bei späterem Anschluß an den Transceiver eine böse Überraschung.

Die aufwendigeren Varianten lassen sogar den Anschluß einer Elbug-Mechanik zu, was sich allerdings – so verlockend es auch erscheinen mag – für den Anfang nicht empfiehlt. Schließlich wollen wir es ungeachtet weiterer Intentionen erst einmal richtig von der Pike auf lernen und

uns später nicht „QLF“ (Geben mit dem linken Fuß) bescheinigen lassen.

■ Morsen lernen mit Methode

Gemäß dem an HB9CWAs Morseschule langjährig erprobten Vorgehen bringt uns morsix die einzelnen Zeichen in insgesamt zehn Lektionen bei. Alte, nach der e-i-t-m-5-



CW lernen in (fast) jeder Lebenslage – und obendrein als Elbug-Elektronik verwendbar: Morsetrainer morsix mt-9i

Methode ausgebildete Hasen werden stauen, daß in der dritten Lektion schon alle Zahlen in geballter Form vorkommen, aber die Eidgenossen werden sich schon etwas dabei gedacht haben und der Erfolg (minimale Durchfall-Quote bei Absolventen der Schweizer Schule) scheint ihnen Recht zu geben.

Wichtiger ist, daß man so viel Selbstdisziplin an den Tag legt, die Übungen bis zum Erlernen des gesamten Zeichensatzes auch wirklich in der vorgesehenen Zeit von zehn Wochen durchzuziehen. So sehr die Walkman-artige Konstruktion auch dazu verlockt, erscheint es mir angebracht, die Zeichen zunächst durch Niederschreiben und nicht ausschließlich per Gedächtnishören zu erlernen, greifen doch auch ausgebuffte Praktiker im QSO bei QTHs und Namen noch zu Papier und Bleistift.

Da kommt es schon auf eine verwechslungsfreie Schreibweise in einer möglichst ohne Absetzen zu bewerkstelligen Notation an – ein Kriterium, welches mitnichten die gut lesbare Blockschrift, sondern eben nur die im sonst sehr informativen Handbuch leider nicht wiedergegebene altbekannte Funkerschrift erfüllt.

Für den Eleven zunächst verwunderlich,

kommen die einzelnen Zeichen bei langsamen Gesamtgeschwindigkeit bis hinunter zu 20 Buchstaben pro Minute (BpM) selbst im Tempo 60 daher, was das für das Erlernen sonst tödliche Mitzählen von Punkten und Strichen zuverlässig unterbindet.

■ Festigen und Steigern in Stufen

Sind erst einmal alle Zeichen erlernt, „platzt der Knoten“ bei den meisten Schülern. Jetzt kann man schon einmal auf den Bändern am oberen Ende der jeweiligen CW-Bereiche versuchen, einzelne QSO-Fetzen zu erhaschen. Dabei wird gleichwohl klar, wie notwendig die sich nun anschließende Aufbauphase ist.

Es lassen sich verschiedene Ausgabevarianten mittels Ziffernschaltern und Minitasten einstellen und jeweils bis Tempo 300 BpM steigern – das dürfte für jeden Reserven offenhalten. Angefangen vom Wiederholen der einzelnen Lektionen und dem Pauken gern verwechselter Zeichen wie »s-h-5« oder »d-b-6« geht es über Q-Gruppen zu QSO-Texten und Klartext. Die teureren Modelle ermöglichen ferner das „Text-Shuffle“ genannte zufällige Zusammenwürfeln von Buchstaben bzw. Wörtern aus gegebenem Vorrat und wirken so dem nicht nur von NC-Akkus her bekannten Memory-Effekt (typisch für das Lernen von Kassette) entgegen.

Es beeindruckt schon, wenn wahlweise QRM in Form von Tonhöhen- und Lautstärkeschwankungen, Dauerträgern, CQ-Rufen und Rauschen hinzutritt. Empfindlichen Gemütern sei schon jetzt verraten, daß die rauhe Wirklichkeit schlimmer ist...

morsix-Versionen bei SSB-Electronic

	mt-5	mt-6	mt-7	mt-9i
Morsekurs	■	■	■	■
Klartext	■	■	■	■
Elbug			■	■
RS232			■	■
Text-Shuffle		■	■	■
QSO-Simulator				■
QRM			■	■
B (mm)	61	46	69	69
H (mm)	25	16	25	25
T (mm)	97	85	119	119
Masse (g)	120	61	160	160
Preis (DM)	237,-	298,-	498,-	675,-

Während alle Modelle Simultantasten zum Erlernen des Gebens ermöglichen, gestatten mt-7 und mt-9i die Ausgabe gegebener Zeichen auf dem Monitor eines via RS232-Schnittstelle angeschlossenen PC. Obendrein kann der mt-9i die jeweils letzten 30 s mitschneiden und vermag im QSO-Simulationsmodus sogar, Call, Name und QTH zu verstehen. Wie einfach hätte ich es damals gehabt...

Informationen und Bezug

SSB-Electronic GmbH, Handwerkerstraße 19, 58638 Iserlohn, Tel. (023 71) 95 90-0, Fax -20, www.ssb.de

Elegant, leicht und superflach: Alincos Microtransceiver DJ-C1

NORBERT RIEFLER – DL4BCW

Optisch wie aus einer anderen Welt und deutlich flacher als üblich gibt sich das neue 2-m-Microhandy von Alinco: Es ist nur 11 mm „dünn“. Selbst eine Mignonzelle hat bereits 15 mm Durchmesser. Der in dem Gerät eingesetzte Lithium-Ionen-Akku spielt eine entscheidende Rolle für die winzigen Maße und das geringe Gewicht.



Mit dem optionalen Lautsprechermikrofon wird das nicht unbedingt angenehme Tragen eines Ohrhörers vermieden.

Test auf dem Gipfel:
Aus 750 m ü. NN ging es mit 300 mW auf Antrieb 77 km weit.

Daß die Energiedichte von Lithium-Ionen-Akkus weit größer als die herkömmlicher NiCd-Akkumulatoren ist und sie zudem keinen Memory-Effekt aufweisen, wissen Hersteller von Camcordern u.ä. längst. Nunmehr haben diese Eigenschaften auch die Alinco-Entwickler dazu bewogen, zwei neue Typen von Micro-Handys, das DJ-C1 und das 70-cm-Pendant DJ-C4, mit dieser Energiequelle auszustatten, und zwar fest eingebaut. Dabei wurde im Interesse kleinster Abmessungen billigend in Kauf genommen, daß bei einem höheren Akku-Preis die Anzahl der möglichen Ladezyklen mit etwa 500 eventuell geringer ist, als bei gewöhnlichen NiCd-Zellen.

Die Ladezeit mit dem im Lieferumfang enthaltenen Ladeadapter nebst Stecker-Netzteil beträgt selbst bei völlig entladenen Akku höchstens zwei Stunden. Das Erlöschen einer grünen LED signalisiert die Beendigung des Ladevorgangs. Weil die Akkus keinen Memory-Effekt haben, kann beliebig oft nachgeladen werden.

■ Handhabung

Die Bedienung des Geräts erwies sich als logisch und übersichtlich. Mit den Grundfunktionen hat man sich anhand des Manuals schnell vertraut gemacht. Gewöhnungsbedürftig ist das Fehlen jeglichen

Drehknopfes; alles geschieht per fehlbedienungs-sicherer Folientastatur.

Nach dem Speichern der wichtigsten Repeater- und Simplex-Frequenzen in die 20 Speicherkanäle ist es schon einsatzbereit: ein kleines, leichtes Funkgerät, für das man immer noch Platz hat und das also stets zur Hand sein kann. Es hat nahezu dieselbe Fläche wie eine ec-Karte, ist mit seinen nur 11 mm Dicke sehr schlank und paßt hervorragend z.B. in eine Hemdtasche, in der es völlig verschwindet. Die Teleskopantenne fährt man dabei am besten ein und steckt die mitgelieferte flexible Drahtantenne oben auf. So baumelt lediglich ein dünnes Drähtchen aus der Tasche.

■ Monitoring

Die Empfangseigenschaften mit dieser „Monitor-Anlage“ reichen für das Überwachen nähergelegener Stationen aus. Die in fünf Stufen einstellbare Rauschsperrung sorgt dabei für einen ruhigen Stand-By-Zustand. Zusätzlich kann die zur Standardausrüstung gehörende CTCSS-Rauschsperrung (Tonsquelch) mit einer ihrer 39 wählbaren Töne eingesetzt werden, um nur den gewünschten Partner zu hören.

Dabei stört jedoch, daß der Ohrhörer wegen des fehlenden Lautsprechers ständig im Ohr ge- bzw. ertragen werden muß.

Man kann die Lautstärke selbstverständlich auch auf das Maximum stellen und den Ohrhörer irgendwo in Ohrnähe einhängen, wobei das Aufgehen der Rauschsperrung in ruhiger Umgebung problemlos mitzubekommen ist. Aber Achtung: Bei höchster Lautstärke – acht Stufen sind wählbar – darf sich der Ohrhörer beim Einschalten niemals im Ohr befinden (worauf das Manual auch deutlich hinweist), denn das Gehör könnte wegen des hohen Schallpegels Schaden nehmen. Bevor der Ohrhörer ins Ohr gesteckt wird, muß man auf eine angemessene Lautstärke „zurückdrehen“.

Nun ließe sich mittels Adapters zwar auch ein externer Lautsprecher anschließen, doch wäre dann der Sinn eines kleinen, kompakten Handfunkgeräts dahin. Ein akzeptabler Kompromiß ist hier die Anwendung eines Lautsprechermikrofons, das ebenfalls über einen Adapter angeschlossen werden kann.

Der Empfangsbereich ist bei der hier erhältlichen Europa-Version (DJ-C1E) auf das 2-m-Band begrenzt. Die internationale Version (DJ-C1T) verfügt hingegen über einen erweiterten Empfangsbereich, der auch den AM-Flugfunkbereich einschließt.

■ Sendebetrieb

Betrachtet man die sendemäßigen Eigenschaften, so setzt die Ausgangsleistung von maximal 300 mW naturgemäß Grenzen. Bei QSOs mit einer 45-W-Gegenstation besteht nicht einmal annähernd Leistungsgleichgewicht, sondern eine Differenz von über 20 dB bzw. rund 4 S-Stufen. Selbst wenn also ein Repeater problemlos lesbar ist, muß Betrieb darüber nicht unbedingt gelingen. Das trifft vor allem in dicht bebautem Gebiet zu. Unter diesen Bedingungen kommt eine Verbindung deshalb oft nur zustande, wenn die Gegenstation praktisch rauschfrei aufgenommen werden kann, was zum Glück aber oft genug der Fall ist. Da es im Display keine S-Meter-Anzeige gibt, kann man den Empfangspegel bzw. die Chancen für eine eventuelle Verbindung nur schlecht abschätzen.

Da keine externe Antenne anschließbar ist, läßt sich die Reichweite nur durch Veränderung des Standortes verbessern. Bei Tests von einem 750 m hohen Gipfel erreichten wir immerhin eine 77 km entfernte Gegenstation!

Inklusive 500-mAh-Li-Ionen-Akku ist das DJ-C1 mit 75 g Masse auf alle Fälle das derzeit leichteste 2-m-Handy. Bei seinem attraktiven Design dürfte eigentlich nur der Preis von etwa 500 DM einer massenhaften Verbreitung im Wege stehen.

P.S. der Redaktion: Die ausführlichen technischen Daten haben wir in der Ausgabe 8/97 veröffentlicht.

Sender

Frequenzbereiche:	144,000 ... 145,995 MHz (DJ-C1) 430,000 ... 439,995 MHz (DJ-C4)
Ausgangsleistung (bei 3,7 V):	300 mW
Modulation:	variables Reaktanzverfahren
Nebenwellenunterdrückung:	60 dB
Mikrofonimpedanz:	2 kΩ

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 20,8 MHz (DJ-C1) / 21,7 MHz (DJ-C4) 2. ZF: 450 kHz
Empfindlichkeit:	≤ -15 dBμ bei 12 dB SINAD
Selektivität:	-6 dB bei ±12 kHz
Spiegelfrequenzdämpfung:	> 60 dB (VHF) / > 50 dB (UHF)
NF-Ausgangsleistung:	20 mW an 32 Ω

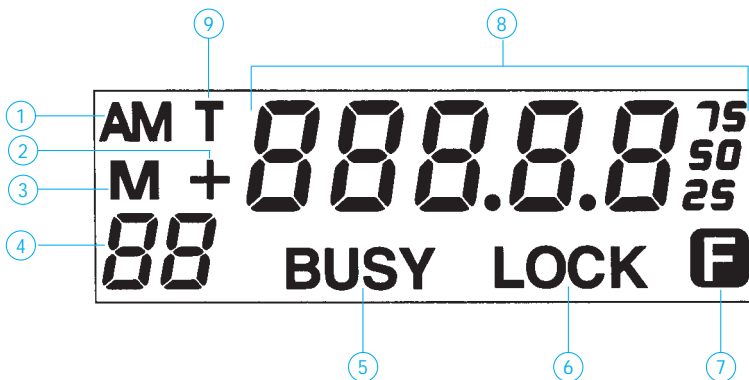
Besonderheiten

- ausziehbare Teleskopantenne
- Drahtaufsatz, um mit eingeschobener Antenne arbeiten zu können
- sehr geringe Abmessungen
- geringes Gewicht
- Lithium-Ionen-Akku eingebaut
- Abstimmraster 5/10/12,5/15/20/25/30/50 kHz
- CTCSS für Senden und Empfang
- 20 Speicherkanäle
- Vorzugskanal
- Frequenz- und Speicher-Suchlauf
- Stromsparfunktion
- Auto-Power-Off-Funktion
- Rauschsperr
- Ruftonfrequenz einstellbar
- Buchse für Ohrhörer und Mikrofon
- Ladeadapter mit Steckernetzteil (220V)

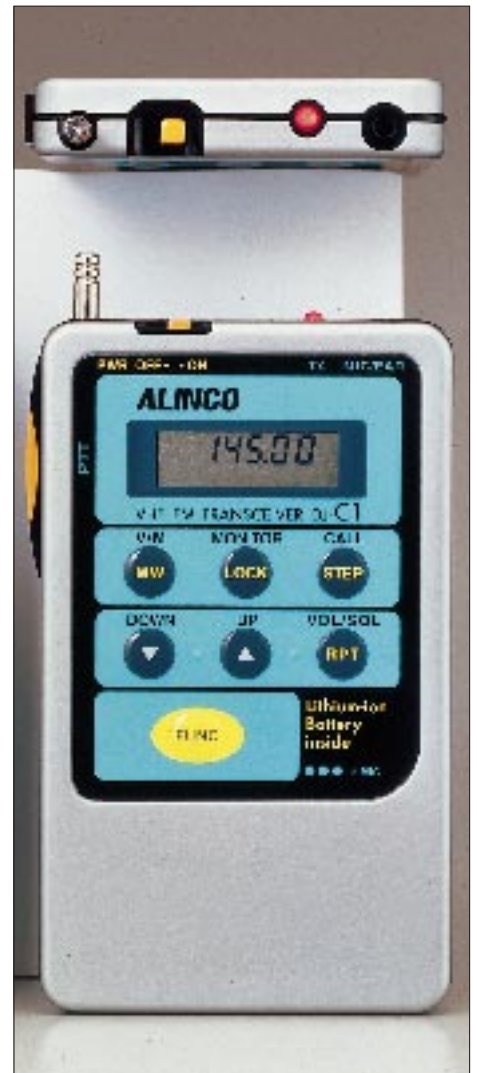
Zubehör, optional

- Ohrhörer-Mikrofon EME-2
- Ohrhörer EME-3
- Adapter-Kabel EDS-7
- Lautsprecher-Mikrofon EMS-9 (benötigt EDS-7)
- Lautsprecher-Mikrofon EMS-47 (benötigt EDS-7)
- Ohrhörer-Mikrofon EME-4 (benötigt EDS-7)
- Sprechgarnitur EME-17
- Steckernetzteil EDC-76K (110V)
- Ladeadapter für 12V EDC-36

Display



- 1 - zeigt den AM-Flugfunkbereich an (nur beim DJ-C1 T)
- 2 - zeigt die Richtung der Frequenzablage (Repeater-Offset) an („-“ oder „+“)
- 3 - deutet auf eine aktivierte Speicher
- 4 - zeigt den ausgewählten Speicherkanal an (1-20, oder C)
- 5 - erscheint beim Empfang eines Signals
- 6 - erscheint bei Tastaturverriegelung
- 7 - erscheint, wenn „FUNC“-Taste gedrückt wurde; blinkt, wenn „FUNC“-Taste länger als 1 Sekunde gehalten wurde
- 8 - aktuelle Frequenz an
- 9 - subaudible Tondecoder aktiviert

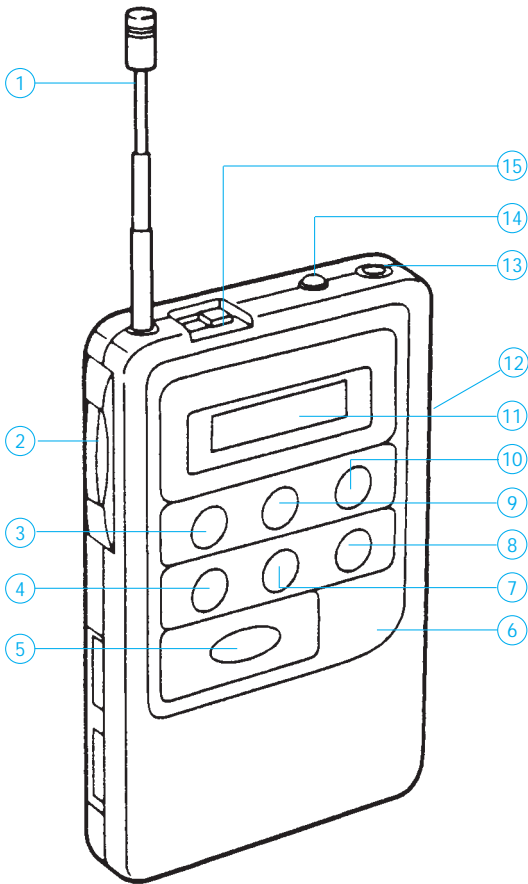


Allgemeines

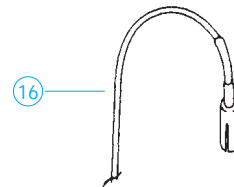
Monoband-Micro-Handfunkgerät
VHF (2 m) DJ-C1
UHF (70 cm) DJ-C4

Hersteller:	ALINCO Inc., Japan
Markteinführung:	1997
Preis:	bei Redaktionsschluß noch nicht bekannt
Betriebsart:	FM (F2A, F3E)
Stromversorgung:	eingebaute wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterie (500 mAh)
Stromaufnahme:	Empfang ca. 30 mA (DJ-C1) bzw. ca. 40 mA (DJ-C4) Senden ca. 240 mA (DJ-C1) bzw. ca. 300 mA (DJ-C4)
Maße (B x H x T):	56 mm x 94 mm x 10,6 mm
Gewicht:	75 g
Lieferung mit aufsteckbarer Drahtantenne, Steckernetzteil, Ladeadapter	

Front-, Seiten- und Oberansicht



- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1 - Teleskop-Antenne | 10 - Vorzugskanal/Abstimmschritt-Taste |
| 2 - PTT-Taste | 11 - LCD-Display |
| 3 - VFO/Speicher-Taste | 12 - Ladeanschlüsse (auf der Rückseite) |
| 4 - DOWN-Taste | 13 - Ohrhörer/Mikrofon-Buchse |
| 5 - Funktionstaste | 14 - Sende-LED |
| 6 - Mikrofon | 15 - Ein/Aus-Schalter |
| 7 - UP-Taste | 16 - Draht-Aufsteckbehelfsantenne für den Betrieb bei eingeschobener Teleskop-Antenne |
| 8 - Lautstärke/Squelch/Ablage-Taste | |
| 9 - Monitor/Verriegelungs-Taste | |



Kurzübersicht der Befehle

Taste	Grundbedeutung	Zweitbedeutung (nach kurzem Drücken von „FUNC“)	Drittbedeutung (nach längerem Drücken von „FUNC“)
PTT	Sende-Taste		
V/M/MW	VFO <=> Speicher	Speicher programmieren**	
MONITOR/LOCK	Öffnet die Rauschsperr	Verriegelung der Tasten	
CALL/STEP	CALL-Speicher; sendet den Tonruf aus bei gedrückter „PTT“-Taste	Abstimmschritt in VFO-Ebene*; Beendet Scannen in der Speicher-Ebene	Tonruffrequenz setzen*
DOWN	Frequenz/Speicher um einen Schritt nach unten; Scannen nach längerem Drücken (mind. 1 Sek.)	Frequenz um 1 MHz nach unten in VFO-Ebene; Zugriff auf leere Speicher in Speicher-Ebene	Stromsparschaltung „bS“ an oder aus
UP	Frequenz/Speicher um einen Schritt nach oben; Scannen nach längerem Drücken (mind. 1 Sek.)	Frequenz um 1 MHz nach oben in VFO-Ebene; Zugriff auf leere Speicher in Speicher-Ebene	Auto-Power-Off an oder aus
VOL/SQL/RPT	Einmal drücken für Lautstärke einstellen*; zweimal drücken für Squelch-Einstellung	Frequenz-Ablage*; mehrmaliges Drücken für Ablage-Richtung „-“ Rauschsperr	CTCSS(PL)-Ton setzen*; wiederholtes Drücken zum Aktivieren („T“ oder „+“ auf Display)

* „UP“/„DOWN“-Taste zum Setzen der Werte

**Wählen Sie zuerst den Speicherkanal aus durch Drücken von „FUNC“ und entsprechend häufigem „UP“ oder „DOWN“

Reset: Drücken und Halten von „FUNC“ zusammen mit „V/M/MW“ und anschließendem Anschalten des Geräts auf „ON“

Kanal-Anzeige: Drücken und Halten von „V/M/MW“ und anschließendem Anschalten des Geräts auf „ON“; damit werden nur die Kanal-Nummer angezeigt.

Klein & fein: VHF/UHF-Mikrohandy DJ-C5E von Alinco

Eigentlich hätte man auch vermuten können, daß bei Alinco mit den Einband-Mikrohandys DJ-C1 und DJ-C4 erreicht worden wäre, was in diesem Jahrtausend machbar ist. Die Alinco-Ingenieure belehrten uns im Frühjahr jedoch eines Besseren und brachten ein formschönes Dualbandhandy für 2 m und 70 cm auf den Markt, das mit 86 g als leichtestes der Welt gelten darf.

Erfreulich, daß in dem ansprechenden Gehäuse nicht einfach nur zwei Monobänder vereint worden sind, sondern auch gleich noch das gemeinsame Manko der Einbandausführungen C1 und C4 beseitigt wurde: Das DJ-C5E besitzt jetzt einen eingebauten Lautsprecher. Er und die 60 mW NF-Leistung ergeben zwar keinen satten Klang, sind in ruhiger Umgebung jedoch ausreichend.

Sendeseitig gibt das DJ-C5E auf beiden Bändern 300 mW an die anschraubbare flexible Antenne ab. Verbindungen über das lokale Relais und Orts-QSOs sind damit problemlos möglich. Wie grundsätzlich auf höheren Frequenzen gilt aber auch beim DJ-C5E, daß der Standort die Reichweite bestimmt. So sind mit derartigen kleinen Transceivern von Bergen aus sicher mehr als 50 km überbrückbar, während aus den Straßenschluchten der Großstädte auch schon einmal eine 2 km Distanz zur Gegenstation kritisch sein können.

■ Ausstattung

Hervorzuhebendes Merkmal ist das Alinco-Stromversorgungskonzept mit eingebautem Lithium-Ionen-Akkumulator. Bei 3,7 V Nennspannung und einer Kapazität von 500 mAh sind damit fast zwei Stunden ununterbrochenes Senden möglich, da das DJ-C5E beim Senden auf 2 m nur rund 240 mA aufnimmt.

Bezüglich des Akku-Ladens kann man getrost vergessen, was für NiCd-Ausführungen gilt, denn Lithium-Ionen-Akkus weisen keinen Memory-Effekt auf. In der Praxis bedeutet dies, daß man sie ohne Rücksicht auf den aktuellen Ladezustand nachladen darf. Das ist beim DJ-C5E durch die mitgelieferte Netzteil/Ladeschalen-Kombination sogar besonders einfach. Sollte der Akku einmal den Geist aufgegeben haben, muß das Handy zum Austausch allerdings in die Werkstatt. Bis es aber soweit ist, vergehen immerhin mehrere hundert sorgenfreie Ladezyklen...

Bild 1: DJ-C5E – gelungenes Design. Das Display zeigt alle wichtigen Informationen an.

Bild 2: Das Lautsprecher-Mikrofon EMS-49

■ Handhabung

Dem DJ-C5E liegt ein kleines deutschsprachiges Manual bei, das den Nutzer über technische Daten und die (einfache) Bedienung informiert.

Neben dem oben befindlichen Ein/Aus-Schiebeschalter und der links angeordneten PTT-Taste gibt es auf der Frontplatte acht unter einer Folie liegende Taster, die sich dank großer Zwischenräume gut bedienen lassen und einen spürbaren Druckpunkt aufweisen. Versehentliche Betätigungen etwa bei der Aufbewahrung in der Brusttasche sind somit weitgehend ausgeschlossen.

Die Funktion der einzelnen Bedienelemente ist eindeutig und sinnfällig. Da es am DJ-C5E keinen einzigen Drehknopf gibt, erfolgen Frequenz-, Lautstärke- und Rauschsperrereinstellung mit den Up/Down-Tasten. Für die Lautstärke stehen acht, für die Rauschsperrereinstellung fünf Stufen zur Verfügung.

Das Abstimmraster läßt sich zwischen

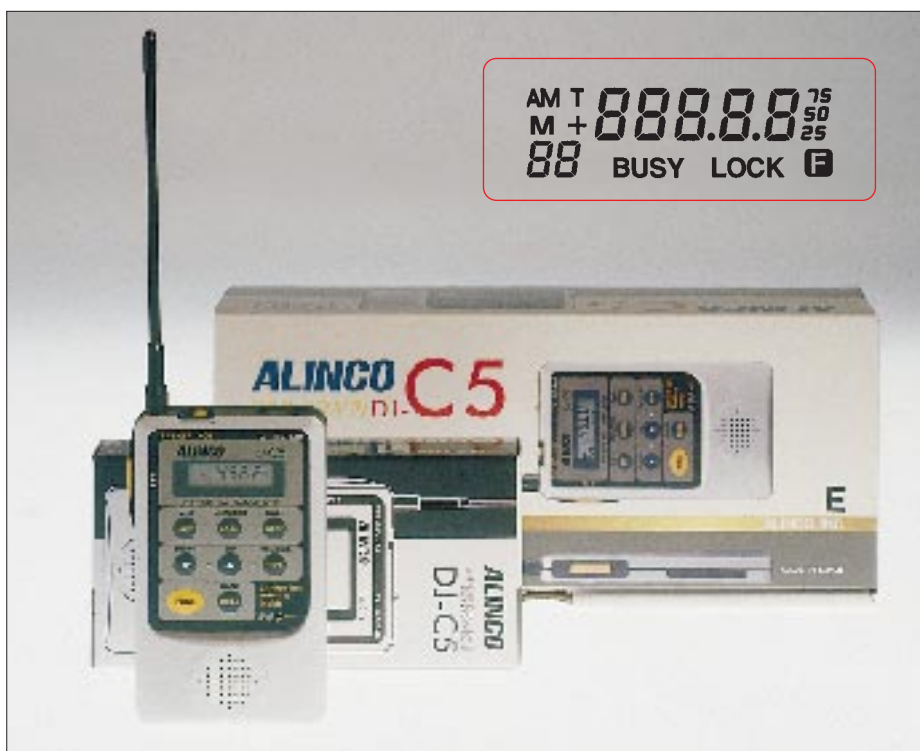
5 und 50 kHz programmieren, ebenso die Repeaterablage und die Frequenz des Tonrufs. 50 Speicher und je ein Anrufkanal pro Band sind mehr, als man dem Winzling zutrauen würde; CTCSS-Koder und -Dekoder enthält das Gerät standardmäßig. Zur Schonung des Akkus im Sinne einer möglichst langen Betriebsdauer mit einer Ladung gibt es eine schaltbare APO-(Auto Power Off) und eine Batteriesparfunktion.

Als Zubehör stehen ein Mobilladekabel und ein ganzes Sortiment von Lautsprecher-Mikrofonen zur Verfügung, von denen sich aber nur die Typen EMS-49 und EMS-50 ohne Adapter anschließen lassen.

■ Wertung

Für das DJ-C5E spricht neben seiner Kleinheit und dem geringen Gewicht vor allem das Design. So kann es der XYL schon einmal aus der Handtasche purzeln, ohne daß die Gnädigste sofort in Verdacht gerät, Pfadfinderin oder Truckerbraut zu sein... Und angesichts des hochwertigen Akkus und des mitgelieferten Ladegeräts ist es mit knapp über 400 DM ausgesprochen preiswert.

-RFA



Alinco DJ-S41: 70 cm aus der hohlen Hand

CHRISTIAN ROCKROHR – DC5CC, OE4CRC

Nun, es war abzusehen, daß so niedliche Mikro-Handys wie Standards C-108 bzw. C-401/408 nicht lange ohne Konkurrenz bleiben würden – zu groß war der Erfolg dieser Winzlinge in einem ansonsten schwierigen Markt. Wenngleich es auch schon einen Duobander im gleichen Format gibt und bald sogar einen Tribander geben soll, so probiert es Alinco jetzt mit einem recht pffiffig dreinschauenden 70-cm-Zwerg namens DJ-S41, einem Monobander also. Und weil der Anschaffungspreis heutzutage ein gar wichtiges Argument ist, wurde er auf einen sehr niedrigen Pegel gelegt. Ein Grund mehr, sich das Ding etwas näher anzuschauen.

■ Antenne schon ISM-gerecht!

Was da beim Auspacken unseres Testgeräts mit der Seriennummer T004126 zum Vorschein kam, sah erst nach einer Fehllieferung aus: ein Scall-Empfänger oder sein Cityruf-Kollege? Und wo ist die Antenne, falls es sich wirklich um ein Handfunkgerät handeln sollte?

Alle Aufregung umsonst: Wir hatten wirklich ein Funkgerät bekommen, und die Antenne war auch da – sie schmiegt sich nur an der linken Geräteseite in eine entspre-



Gar niedrig anzuschauen und leicht mit Scall oder Cityruf zu verwechseln: Alincos neues Mikro-Handy DJ-S41 für 70 cm.

chende Aussparung und wird einfach ausgeklappt wie etwa bei Ericssons ersten GSM-Handys. So einfach ist das also, wenn man's weiß. Da die Antenne mit dem Geräteinneren flexibel verbunden ist, funktioniert das DJ-S41 mit eingeklappter oder halb/dreiviertel/ganz ausgeklappter Antenne, ganz wie es beliebt. Und: Einen Antennenanschluß suchten wir vergebens.

■ Tastentricks

Zur Bedienung gibt es ganze neun Tasten (inklusive PTT) und einen mit dem Ein-/Aus-Schalter gekoppelten Drehknopf für die Lautstärkeinstellung. Also: Soft-On ade. Einen Steller für die Rauschsperrung haben sich Alincos Entwickler gespart, und wer Spaß am Rauschen hat, muß sich mit dem Drücken der Monitor-Taste begnügen.

Sieben Tasten haben über die F-Taste zugängliche Zweitfunktionen. Weitere Funktionen sind durch Einschalten oder auch Senden plus Drücken entsprechender Tasten zugänglich. Dazu ein Beispiel: Eine Beschriftung für die Umschaltung auf niedrige Sendeleistung (50 mW) gibt es nicht. Man muß wissen, daß beim Senden die RPT-Taste gedrückt werden muß, um zwischen „hoher“ und niedriger Sendeleistung umzuschalten.

Darüber hinaus sind relativ selten gebrauchte Features dank der wenigen Tasten

ziemlich weit „nach hinten“ gepackt worden. Auch hier ein Beispiel: Die Eingabefrequenz läßt sich im Relaisbetrieb abhören, indem erst RPT, dann F und Shift und dann die Monitor-Taste gedrückt werden...

Es stellt sich allmählich heraus, daß eigentlich doch so ziemlich alles an gängigen Funktionen im DJ-S41 steckt – nur finden muß man sie.

Und da wir beim Thema sind: Das Handbuch zum Gerät suchten wir in der Verpackung unseres Mustergeräts vergeblich; es war der fotokopierte Zettel, den wir anfangs beinahe weggeworfen hätten. Vermutlich waren bei Alinco die Handbücher noch nicht fertig, denn aus diesem Hause sind wir sonst Mustanggütlings gewohnt.

■ (Noch?) nicht ganz europäisch

Einen Rufton zum Öffnen bundesdeutscher Relais konnten wir leider nicht entdecken, dafür aber einen serienmäßig installierten CTCSS-Geber (Subaudioton) für alle 50 Töne nach Norm. Das ist schon eine Menge wert, denn 1750 Hz lassen sich notfalls noch pfeifen oder zwischen den Zähnen „durchwobbeln“, ein auf Zehntel Hertz genauer Subaudioton jedoch nicht. Und zunehmend werden 70-cm-Relais im In- und vor allem Ausland auf CTCSS-Betrieb eingerichtet.

Möglicherweise war das Muster ja aber auch ganz einfach nur eine US-Version, weil diese Auslegung absolut dem Standard der dort verkauften Geräte entspricht; der 1750-Hz-Rufton ist eine eindeutig europäische Erfindung, in den Staaten dagegen werden die allermeisten Relais per CTCSS geöffnet. Trotzdem sollte man erwarten, daß es vom DJ-S41 noch eine Variante mit Rufton nachgeschoben wird, denn es gibt ja auch Leute, die gar nicht pfeifen können oder es in der Öffentlichkeit lieber unterlassen.

An Speicherplätzen stehen 20 plus ein Call-Speicher zur Verfügung, was im Normalfall ausreichen sollte, denn eine Besonderheit zeichnet den neuen Winzling aus: Er hängt ganz ungemein an der Relais-Ablagefrequenz von japanüblichen 5 MHz, die er immer dann und ganz von selbst einstellt, wenn im VFO-Betrieb die (von Hand auf 7,6 MHz programmierte) Ablage weg- und wieder zugeschaltet wird. Deshalb empfiehlt es sich, alle wichtigen Re-

Technische Daten

Allgemein

Frequenzbereich	430.000 ... 439.995 MHz
Abstimmraster	5/10/12,5/15/20/25 kHz, programmierbar
Sendart	14K0F3E (FM)
Versorgungsspannung	3,6 ... 4,5 V – intern, bis 5,5 V – extern
Abmessungen	55 mm × 100 mm × 28 mm (B × H × T)
Masse	185 g inkl. drei Mignon-Alkali-Mangan-Batterien

Sender

Ausgangsleistung	430 mW bei 5,5 V, 350 mW bei 4,5 V, 50 mW in Stellung Low
Stromaufnahme	280 mA/5,5 V, 260 mA/4,5 V
Hub	± 4,9 kHz

Empfänger

Zwischenfrequenzen	23,05 MHz und 450 kHz
Empfindlichkeit	–15 dBµV bei 12 dB SINAD
Selektivität	14 kHz bei –6 dB, 28 kHz bei –60 dB
Stromaufnahme	33 mA bei geschlossener Rauschsperrung
NF-Ausgangsleistung	> 100 mW



Die Einzelteile des DJ-41S ...

laisfrequenzen in den Speichern abzulegen – natürlich mit zuvor programmierter 7,6-MHz-Ablage!

Der Einfachheit halber schaltet das Gerät bei erstmaliger Aktivierung der Relais-Ablage auch gleich automatisch den Subaudioton zu. Wer das nicht möchte, muß ihn extra abschalten. Das Bedienkonzept lautet also ganz einfach: Wenige Tasten und trotzdem Komfort durch Zuschalten mehrerer sinnvoller Funktionen mit nur einem Tastendruck. Das Wort „sinnvoll“ ist dann länderspezifisch zu relativieren.

■ Display – o.k.

Das naturgemäß recht kleine LCD-Feld ist, was die Darstellung der wichtigen Informationen wie etwa der Arbeitsfrequenz betrifft, von der vorbildlichen Sorte. Es läßt sich ordentlich (weil gleichmäßig und hell) beleuchten, wobei man programmieren kann, ob die Beleuchtung 5 s nach den letz-

ten Betätigungen von selbst abfallen oder in Dauerfunktion ein- und ausgeschaltet werden soll. Die Frequenz- oder auf Wunsch Kanalanzeige ist sehr gut ablesbar.

Trotz dieser großen Ziffernanzeige bleibt noch genug Platz für eine stattliche S-Meter/Feldstärkeanzeige in Balkenform sowie Anzeigen für Speicherkanal, CTCSS-Aktivierung, niedrige Sendeleistung, APO (automatische Endabschaltung nach Inaktivität, einstellbar in 30-min-Schritten bis zu 2 h), Unterspannungswarnung und ein Glockensymbol. Letzteres wird mit der Tastenfunktion „BELL“ aktiviert, wobei dann bei jedem Signal, das die Rauschsperrung öffnet, ein handtelefonähnliches Klingelsignal ertönt. Das Glockensymbol verschwindet durch gezieltes Wegtasten oder auch beim Frequenzwechsel wieder.

Das DJ-S41 wird entweder mit einem Akkumulator aus dem Zubehörprogramm (EBP-25N) oder mit drei Mignonzellen

gefüttert, die sowohl Alkali-Mangan-Zellen als auch NiCd-Akkus sein dürfen.

■ Auch ohne Akkus

Die maximale Versorgungs-Gleichspannung wird mit 5,5 V angegeben; sie läßt sich über eine Buchse extern zuführen und bringt das Handy auf stolze 420 mW. Mit drei Alkali-Mangan-Zellen und den daraus resultierenden mittleren 4,2 V bei Belastung sind es immerhin ungefähr 360 mW, und so liegt dann auch der Haupteinsatzzweck für Alincos neuestem Wurf auf der Hand: OV-Telefon, Kommunikationsmittel auf Messen/Ausstellungen oder von Auto zu Auto auf der Urlaubsreise. Natürlich kann man in Digipeaternähe locker 1200-Bd-Packet-Radio betreiben, denn trotz der geringen Abmessungen sind Buchsen für eine externe Mikrofon/Lautsprecher-Kombination vorhanden.

■ Als Zweitgerät ideal

Im praktischen Betrieb gefiel das Gerät durch die Kombination geringe Abmessungen und Masse mit der erstaunlich kräftigen Wiedergabe. Mit dem beiliegen-

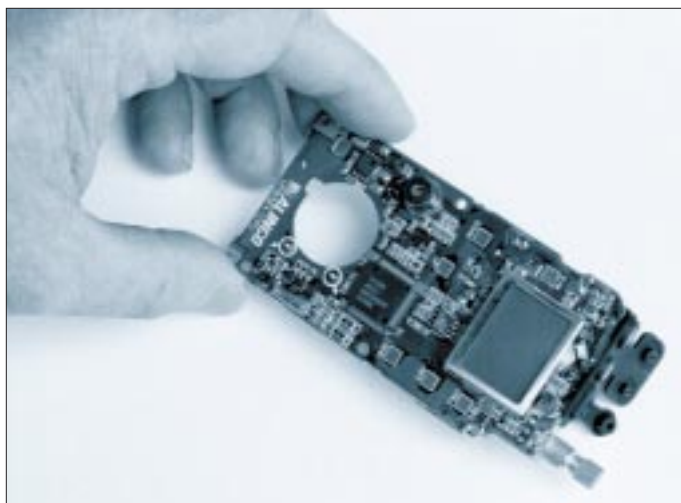


Auch ein schöner Rücken kann entzücken. Bei Alincos neuestem Winzling haben die Designer zugeschlagen und neben der interessanten Antennenkonstruktion auch einen praktischen wie formschönen Gürtelclip kreiert. Fotos: -chr-

den kleinen Gürtelclip mit Münzschraub-Befestigung macht das Gerätchen sowohl in der Hemdentasche als auch am Hosengürtel eine gute Figur. Durch die Klappantenne ist das DJ-S41 bei Nichtgebrauch tatsächlich sehr klein und findet bequem im kleinen Ausgehtäschchen der XYL Platz.

Der empfindliche Empfänger und die entsprechend kräftigen Signale lassen immer wieder vergessen, daß mit der verfügbaren Sendeleistung von etwas mehr als 0,3 W nicht alles erreicht wird, was man hört. Also das richtige Zweitfunkgerät für die Nahbereichskommunikation, das ist unsere Meinung.

Die ganze Konzeption und die feste Antenne drängen übrigens den Schluß auf, daß es sich hier um die Vorstufe zu einem (preisgünstigen) ISM-Handy handelt.



.. und sein kompaktes Herzstück. Die Mini-Leiterplatte läßt sich ohne Lötarbeiten entnehmen; die Verbindungen zur Antenne und zum Lautsprecher erfolgen über gefederte Kontaktstifte.

Nicht nur für Einsteiger: DJ-V5E – ein Dualbandhandy einfach nur zum Funken

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Alincos neues Kompaktklasse-Handy für 2 m und 70 cm scheint auf den ersten Blick kaum hervorzuhebende Besonderheiten aufzuweisen. Bei näherer Betrachtung offenbart es jedoch eine ganze Reihe interessanter Features.

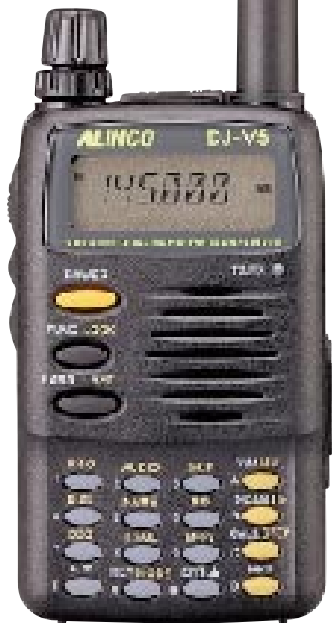
Kleine Dicke sind in der Regel gemütlich. Und genauso läßt sich Alincos neuer Dualbander auch an. Es war ganz offensichtlich nicht Intention seiner Entwickler, das welterste Fünfband-Handy, vielleicht mit 153-kBit/s-Datenübertragungsfunktion und integriertem Farbfernseher, zu kreieren, wohl aber ein preiswertes, einfach zu bedienendes Handy mit soliden technischen Parametern. Schauen wir uns an, wie man diesem Anspruch im Detail gerecht geworden ist.

■ Äußerlichkeiten

Mit den Maßen 58 mm × 97 mm × 40,3 mm (B×H×T) hat das gut 300 g schwere Gerät in der Tat eine relativ große Tiefe. Dadurch kann es nicht von allein umfallen, und es paßt dank seiner Kompaktheit trotzdem noch in die Hemdtasche.

Der an der Rückseite angeflanschte Akku (6 V / 700 mAh) nimmt die gesamte Fläche und fast die Hälfte des Volumens ein. Er ist es auch, der für besagte „Bodenständigkeit“ sorgt, und dies gleich im doppelten Sinne, denn mit der verwendeten NiCd-Technologie griff man auf Bewährtes zurück, während japanische Mitbewerber schon seit längerem Wege in Richtung Li-Ionen bzw. NiMH eingeschlagen haben. Letzteres bleibt dem Besitzer unbenommen, denn das optional lieferbare Batterieleergehäuse EDH-29 nimmt es bestimmt nicht übel, wenn man es mit vier NiMH-Zellen in AA-Format bestückt, obgleich das Handbuch aus nicht nachvollziehbaren Gründen davon abrät.

Zum Lieferumfang gehören ferner das Steckerladegerät EDC-94, mit dem man übrigens bei entladenerm Akkumulator notfalls weiterfunken kann (dazu das Akkupack abnehmen, sonst ist die Modulation stark verbrummt) sowie ein Gürtelclip mit daran zu befestigender Trageschleife. Da der Gürtelclip aus Plastik ist und außerdem unmittelbar am Akkugehäuse eingerastet wird, kann er nicht wie bei älteren Geräten zur Abführung der Verlustwärme dienen. Hier ist Alinco zwar dem Vorbild seiner Landsleute ge-



Trotz kleiner Abmessungen ist das DJ-V5E recht gut bedienbar.

folgt, doch das Problem der Wärmeabfuhr bleibt weiterhin ungelöst. Ein Blick auf unsere Meßwerte offenbart einen bei derartigen Handys keinesfalls ungewöhnlichen Wirkungsgrad in der Größenordnung von 20 bis knapp 30 %, was man nach einem längeren QSO auch fühlt...

Mit 21 cm weist die etwas biegsame mitgelieferte Antenne schon eine Viertelwellenlänge für 70 cm auf, was in der Praxis der Wellenabstrahlung sehr entgegenkommt. Allerdings hat sie einen SMA-Anschluß – eine nicht immer als angenehm empfundene Tatsache, an die man sich bei Neugeräten inzwischen aber wohl oder übel gewöhnen muß.

Zwar gibt es Adapter, zumindest auf BNC; wer jedoch im heimischen Shack



Ein Druck auf die unterste Taste LAMP bringt Display nebst Tastatur für 5 s (wahlweise auch dauerhaft) zum Leuchten; allerdings betrifft dies nur die Tasten selbst, nicht jedoch deren Beschriftung.

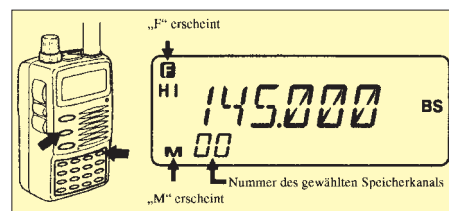
sein von der Stationsantenne herabführendes dickes Kabel mit N- oder PL-Stecker an das Gerät anschließen möchte, ist gut beraten, sich ein Adapterkabel aus RG-58 o.ä. anzufertigen.

■ Bedienung

Wie üblich sind auch die Tasten des DJ-V5E alle doppelt belegt, wobei zur Auslösung der Zweitfunktion zuvor (!) die FUNC-Taste gedrückt werden muß, was in der linken oberen Displayecke ein „F“ invers dargestellt erscheinen läßt.

Dieser Zustand bleibt solange erhalten, bis eine weitere Taste gedrückt wird; es „hetzt“ einen also niemand bei der Bedienung. Aus dem Einstellmodus für einen bestimmten Parameter kommt man durch Drücken der PTT-Taste wieder heraus – der Prozessor denkt mit und schaltet in einem solchen Fall nicht auf Sendung.

Ich persönlich empfand es als erfreulich, daß Alinco nicht auch versucht hat, mit neuartigen Bedientechnologien zu brillieren, deren Sinnfälligkeit für „OM Normalverbraucher“ nur schwer nachvollziehbar ist.



Im Handbuch sind die einzelnen Bedienungshandlungen sehr anschaulich bebildert. Die deutsche Übersetzung ist oft sogar noch ausführlicher als das englische Original.

Die Frequenzeinstellung wird durch die für den reinen Funkbetrieb recht hoch erscheinende Zahl von 200 normalen Speichern zusätzlicher zweier Anrufkanäle und zehn Scaneckfrequenzpaaren wesentlich erleichtert.

Die Speicher lassen sich zusätzlich mit einem jeweils bis zu sechs alphanumerische Zeichen umfassenden Namen belegen. Solche willkommene Bereicherung schreit geradezu nach einer PC-Programmierbarkeit, welche allerdings lt. Alinco nicht vorgesehen ist. Eigentlich verwunderlich: da sich alle Speicherinhalte in einem Klonvorgang von einem Mustergerät übernehmen lassen, sollte das auch einem PC, ggf. um ein kleines Interface im D-Sub-Stecker erweitert, möglich sein. Erweist sich diese Vermutung als richtig, wird uns irgendein funkender Softwarefreak auf diesem Planeten schon eines nicht zu fernem Tages die Lösung offerieren.

■ Messungen am Mustergerät

Unser DJ-V5E mit der Seriennummer T000714 erfüllte die technische Spezifi-

kation des Herstellers [1] vollauf. Insbesondere die Empfindlichkeit ist beeindruckend, wobei wir neben dem herstellereitig angegebenen FM-Hub von 3,5 kHz zum Vergleich auch mit den sonst üblichen 1 kHz gemessen haben.

Das S-Meter repräsentiert einen Anzeigebereich von 30 dB, was bei einem neuzeitlichen Gerät (ärgerlicherweise!) schon als verhältnismäßig günstig zu bewerten ist. Der Squelch öffnet bei etwa S4, jeder weitere Balken bedeutet in vertretbarer Näherung einen Zuwachs von einer S-Stufe.

■ Und was es sonst noch kann...

Mit einem kleinen Eingriff, den Ihr Fachhändler sicher gern tätigt, kann man das Gerät noch „aufbohren“ (s. Tabelle). So staunen wir nicht schlecht, daß plötzlich auch AM-Empfang im Flugfunkband sowie WFM im OIRT-Rundfunkbereich unterhalb von 88 MHz und auf den UHF-Fernsehkänen möglich waren.



Die letzten beiden Balken des S-Meters erscheinen gleichzeitig und signalisieren ziemlich genau ein S9-Signal. „BUSY“ bedeutet etwa S4 und jeder weitere Balken 1 S-Stufe.

Lediglich im Band III (VHF-Fernsehen) ab 170 MHz war kaum WFM-Empfang möglich, und zwischen 200 und 300 MHz blieb der Lautsprecher dann gänzlich stumm. Dafür ist das Empfangsteil im 900-MHz-Bereich sehr empfindlich. Auch mit den Ergebnissen in den professionellen 4-m-

2-m- und 70-cm-Funkbereichen kann man zufrieden sein, ist doch der Breitbandempfänger eigentlich eine kostenlose Zugabe.

Neben dem Hinweis, die geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu beachten, hier einige allgemeingültige Bemerkungen zur Modifikation solcher Geräte: Der Hersteller garantiert technische Parameter nur in den von ihm veröffentlichten Frequenzbereichen. Außerhalb dieser Bereiche an einzelnen Geräten vorgenommene Messungen müssen nicht auf jedes beliebige Gerät dieses Typs zutreffen, und es erwächst auch keinesfalls ein Rechtsanspruch für den Käufer daraus.



Ein interessantes Detail im Innenleben des Mustergeräts

Mehr noch: Geht die Endstufe bei einem offensichtlich frequenzerweiterten Gerät entzwei, so ist es schwer, einen Garantianspruch geltend zu machen, weil ungeachtet der wirklichen Fehlerursache die Annahme naheliegt, daß mit einer für den betreffenden Frequenzbereich nicht geeigneten Antenne außerhalb der herstellereitigen Bandgrenzen gesendet wurde.

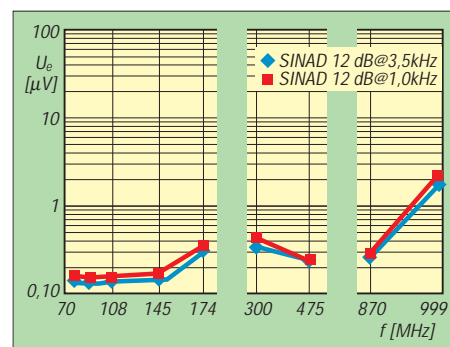
So empfängt die mitgelieferte, für das 2-m- und 70-cm-Band optimierte Spezialantenne außerhalb des vorgesehenen Bereichs durchaus noch etwas, aber beim Senden hat sie dort ein viel zu hohes Stehwellenverhältnis.

■ Scanner gleich inklusive

Zwar fehlen naturgemäß bestimmte Merkmale hochwertiger Spezialgeräte, wie automatische Abspeicherung, Speicherbänke und PC-Steuerbarkeit, doch sind die vorhandenen Scanfunktionen recht beachtlich. So läßt sich sowohl das gesamte empfangbare Frequenzspektrum scannen als auch ein zwischen zwei programmierten Eckfrequenzen liegender Bereich.

Beim Speichersuchlauf kann man einzelne Kanäle überspringen, die gerade gestört oder uninteressant sind. Ferner besteht die Möglichkeit, zwischen Stop-Suchlauf (Frequenz bleibt stehen, solange das Empfangssignal anliegt) und Timer-Suchlauf (Scanvorgang wird 5 s nach Empfang eines Signals fortgesetzt) zu wählen.

Das DJ-V5E verfügt ferner über eine Prioritätskanalüberwachung, bei der alle 5 s kurz auf eine andere Frequenz geschaltet wird.



FM-Empfindlichkeit in den interessierenden Frequenzbereichen

Last but not least sind Prioritätskanalüberwachung und Suchlauf miteinander kombinierbar.

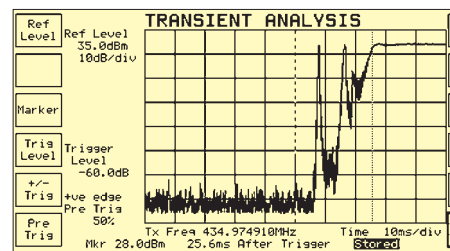
■ Weitere Funktionen

Das Gerät ist für Relaisbetrieb ausgelegt, und die hierzulande üblichen Ablagen von 0,6 bzw. 7,6 MHz sind bereits vorprogrammiert (ggf. zu verändern). Nach Einstellen einer Frequenz ist durch zweimaligen Druck auf die RPT-Taste die übliche Minus-Ablage eingestellt. Unerklärlich angesichts soviel Firmware-Intelligenz bleibt, warum der Prozessor dies zwischen 145,600 und 145,7875 MHz nicht wahlweise auch selbst besorgt („ARS“-Funktion), und warum überhaupt kein Hersteller (bis auf einen) eine ARS-Funktion im 70-cm-Band bietet.

Neben der werkseitig eingestellten Ruf-tonfrequenz von 1750 Hz sind drei weitere vorgesehen. Ausgelöst wird der Tonruf durch Drücken von PTT und BAND/SET. Das Tonsignal wird nach alleinigem Loslassen von PTT noch weiter ausgesandt, bis man auch BAND/SET losläßt (bequem für Relais, wie z.B. DB0LOE, die eines mehrsekündigen Tonrufs bedürfen).

Selbstredend hat Alinco auch an eine Reversfunktion für das Unterband-Hören gedacht. Ferner gestattet eine Splitfunktion Senden und Empfangen auf gänzlich verschiedenen Frequenzen und so auch Crossbandbetrieb, nicht jedoch vollduplex.

Letzteres, d.h. Empfang bei gleichzeitigem Senden, beherrschen die meisten der in letzter Zeit auf den Markt gekommenen Geräte nicht; dieses aufwendige Merkmal



Nach 26 ms ist der Sender eingeschwingen, recht günstig für Packet-Radio.

Nutzbare Frequenzbereiche des DJ-V5E

Bd.	Frequenzbereich [MHz]	RX FM	RX WFM	RX AM	TX FM	min. step*
1	76 ... 87,495	e	e	e	-	5 kHz
	87,5 ... 107,995	e	+	e	-	5 kHz
2	108 ... 135,995	e	e	e	-	5 kHz
	136 ... 143,995	e	e	e	e	5 kHz
3	144 ... 145,995	+	f	e	+	5 kHz
	146 ... 173,995	e	e	e	e	5 kHz
	174 ... 199,995 ¹	e	e	e	e	5 kHz
	200 ¹ ... 299,995	k	k	k	-	5 kHz
4	300 ... 381,995	e	e	e	-	5 kHz
	382 ... 429,995	e	e	e	e	5 kHz
	430 ... 439,995	+	f	e	+	5 kHz
	440 ... 478,495 ¹	e	e	e	e	5 kHz
	478,5 ¹ ... 499,995	e	e	e	k	5 kHz
	500 ... 518,395 ¹	e	e	e	-	5 kHz
5	518,4 ¹ ... 519,995	k	k	k	-	5 kHz
	520 ... 585,990 ¹	k	k	k	-	10 kHz
	586 ¹ ... 997,990 ¹	e	e	e	-	10 kHz
	998 ¹ ... 999,990	k	k	k	-	10 kHz

+ vom Hersteller garantiert
e nach Frequenzerweiterung möglich, nicht garantiert
f ohne Frequenzerweiterung funktionsfähig, aber nicht im Handbuch zu finden
- nicht einstellbar
k einstellbar, jedoch ohne Funktion
1 ungefähre Wert, Übergang gleitend
* kleinstes einstellbares Abstimmraster

Meßwerte zum DJ-V5E

Empfänger			
f =	Empfindlichkeit bei		
	FM	WFM	AM
76 MHz	0,143 µV	0,432 µV	
87 MHz	0,132 µV	0,715 µV	
98 MHz		0,467 µV	
108 MHz	0,135 µV	0,616 µV	0,965 µV
122 MHz			0,652 µV
136 MHz	0,126 µV		0,426 µV
144 MHz	0,135 µV		
145 MHz	0,141 µV		
146 MHz	0,127 µV		
160 MHz	0,193 µV		
174 MHz	0,326 µV		
300 MHz	0,371 µV		0,90 µV
382 MHz	0,141 µV		
400 MHz	0,155 µV		0,60 µV
430 MHz	0,151 µV		
435 MHz	0,188 µV		
440 MHz	0,149 µV		
475 MHz	0,245 µV	0,652 µV	0,70 µV
516 MHz		0,530 µV	
600 MHz		11,2 µV	
730 MHz		1,74 µV	
870 MHz	0,275 µV	0,86 µV	1,02 µV
900 MHz	0,309 µV		0,86 µV
990 MHz	1,8 µV		6,38 µV

gemessen bei $U_B = 6,0V$, FM 3,5 kHz Hub, WFM 52,5 kHz Hub, AM 30% Mod.

Stromaufn.	4,0 V	6,0 V	13,8V
stand-by	71,1 mA	71,4 mA	74,1 mA
+Beleucht.	42,4 mA	44,1 mA	45,6 mA
stand-by, BS ¹ 1,6 s	25 mA	25 mA	27 mA
stand-by, BS ¹ 0,4 s	35 mA	37 mA	39 mA
Squelch offen, keine NF	85,5 mA	86 mA	89,4 mA
mittl. Laut.	97 mA	98 mA	102 mA
volle Laut.	136 mA	167 mA	210 mA
aus	1,5 µA	2 µA	2 µA

gemessen bei 145 MHz, bei 435 MHz Werte praktisch unverändert
1 Batteriesparmodus, 200 ms an + 1,6 s (0,4s) aus

S-Meter-Anzeige	145 MHz	435 MHz
„BUSY“	0,14 µV	0,14 µV
BUSY + 1 Balken	0,25 µV	0,48 µV
BUSY + 2 Balken	0,48 µV	0,90 µV
BUSY + 3 Balken	1,08 µV	1,58 µV
BUSY + 4 Balken	2,21 µV	2,75 µV
BUSY + 5/6 Balken	4,07 µV	4,51 µV

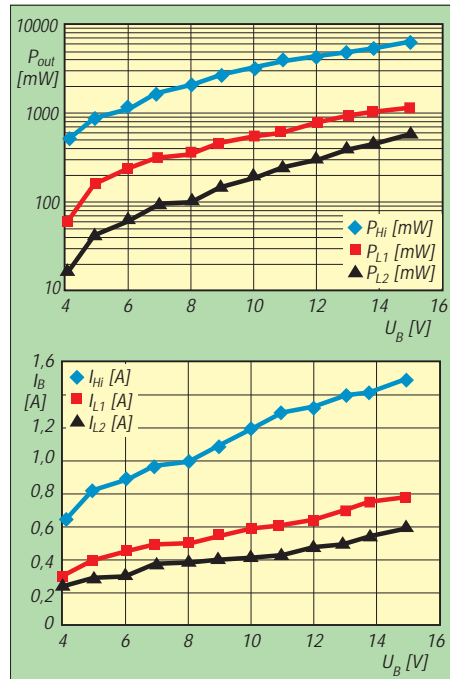
gemessen bei $U_B = 6,0V$

Sender	Ausgangsleistung bei	
	$U_B = 6,0 V$	$U_B = 13,8 V$
136 MHz, Hi	0,89 W	5,76 W
136 MHz, L2	0,001 W	0,41 W
145 MHz, Hi	1,32 W	5,32 W
145 MHz, L1	0,24 W	1,02 W
145 MHz, L2	0,065 W	0,46 W
160 MHz, Hi	1,17 W	5,60 W
160 MHz, L2	0,054 W	0,43 W
382 MHz, Hi	0,91 W	3,56 W
382 MHz, L2	0,001 W	0,004 W
400 MHz, Hi	1,12 W	5,22 W
400 MHz, L2	0,006 W	0,033 W
435 MHz, Hi	1,27 W	4,74 W
435 MHz, L1	0,24 W	0,91 W
435 MHz, L2	0,087 W	0,40 W
470 MHz, Hi	1,31 W	6,0 W
470 MHz, L2	0,16 W	1,14 W
Rufton	145 MHz	435 MHz
Tonfrequenz	1748 Hz	1748 Hz
Hub bei Tonruf	2,28 kHz	2,45 kHz

gemessen mit Meßplatz IFR 2945A

ist dem allgemeinen Preisdruck zum Opfer gefallen.

Tonrufgesteuerte Rauschsperrverfahren sind standardmäßig für Senden und Empfang implementiert (hier CTCSS und DTMF; DCS nicht möglich). Einzelne DTMF-Tonfolgen kann man sich auf bestimmte Speicher legen und abstrahlen, um beispielsweise bestimmte Funktionen eines ATV-Relais oder einer Sprachmailbox auszulösen.



Sendeleistung (o.) und Stromaufnahme bei 145 MHz im Vergleich zur Betriebsspannung

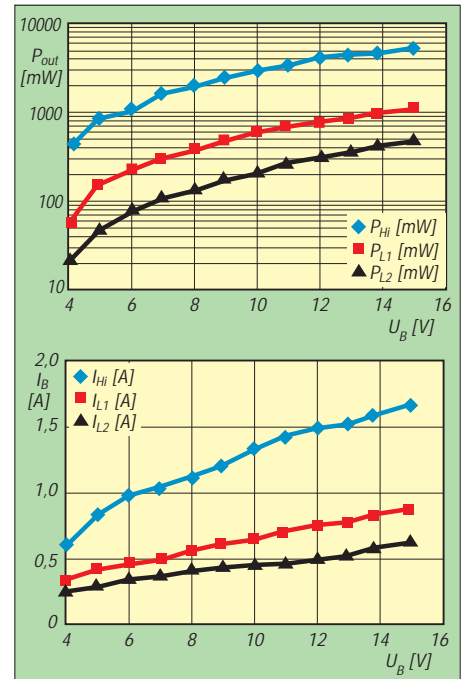
Vermißt habe ich eigentlich nur einen CTCSS-Suchlauf, den man im Ausland (z.B. Spanien und spanische Inseln) benötigt, um bei CTCSS-gesteuerten Relais zu ermitteln, welcher der 39 Subtöne zum Offenhalten führt.

■ Packet-Radio-Betrieb

Ohne Frage kann man mit dem DJ-V5E auch der Betriebsart Packet-Radio frönen, und natürlich geht das „nur“ in AFSK mit 1k2. Das können alle anderen Handys auch nicht besser oder schlechter. Datenübertragung mit 9600 Baud erfolgt bekanntlich in FSK und erfordert neben direktem Demodulatorausgang und Modulatorzugang genau genommen auch einen speziell optimierten ZF-Trakt.

Mit einer zusätzlichen Buchse, wie es manche euphorisch gehaltene Basteltyps glauben machen wollen, ist es zumindest bei einer industriellen Lösung, die auch zigtausendfach reproduzierbar auf Anhieb funktionieren muß, nicht getan. Den korrekten Weg beschritt bei Handfunkgeräten bisher einzig und allein Kenwood mit dem (deutlich teureren) Datenkommunikator TH-D7E.

Im vorliegenden Fall haben wir es eben in erster Linie mit einem Funkgerät zu tun, und da hilft es immer noch, ein Kabel mit dem berühmten 2,5-mm / 3,5-mm-Steckerpärchen [1] in der „Nicht-Kenwood-Norm“ an einen TNC, ein BAYCOM-bzw. ein PCCOM-Modem anzuschließen, und schon kann es losgehen (am besten eine abgesetzte Antenne idealerweise auf dem Dach oder wenigstens am Fenster/Balkon verwenden).



Sendeleistung (o.) und Stromaufnahme bei 435 MHz im Vergleich zur Betriebsspannung

So ist Alincos Einstieg in die Kompaktklasse als rundum gelungen einzustufen, wenn man ein leicht zu bedienendes und mit etwas über 600 DM auch recht preiswertes Dualbandgerät sucht.

Der japanische Hersteller kann inzwischen auf etwa zehn Jahre Erfahrung im Bau von Amateurfunkgeräten zurückblicken, was bei der Benutzung angenehm auffällt – insoweit empfiehlt sich dieses Gerät auch oder gerade wegen seiner Preiswürdigkeit für den Klasse-3-Neueinsteiger.

Literatur

[1] FA-Typenblatt: VHF/UHF-Duobandhandy DJ-V5E, FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 7, S. 783



Alinco hat jetzt auch eine deutsche Homepage www.alinco.de mit weiteren Informationen zu Geräten und Händlern.

Moderne Handscanner im Vergleich: Höchstleistung im Handformat – Alincos DJ-X10 und Icoms IC-R10

ULRICH FLECHTNER

Vor noch nicht allzu langer Zeit boten Scanner lediglich ein bis drei auf BOS-Bereiche beschränkte Empfangsbereiche, als Modulationsart meist nur Schmalband-FM, ergänzt um knappe zehn Speicherplätze und das Ganze bei schlechter Bedienbarkeit.

Heutigen Geräten wird erheblich mehr abverlangt: Sie müssen klein, chic und komfortabel zu bedienen sein, die Ausstattung umfaßt einen Frequenzbereich von Mittelwelle bis in den Gigahertzbereich, zu den Modulationsarten FM und AM gesellen sich noch Breitband-FM, SSB und CW, von Speicherplätzen, Suchlaufmodi und Bedienkomfort ganz zu schweigen.



Alinco DJ-X10 (l.) und Icom IC-R10 im Größenvergleich

Typische Vertreter der neuen komfortablen Scannergeneration sind u.a. die Modelle DJ-X10 von Alinco und IC-R10 von Icom, von zwei Herstellern also, die bereits auf umfangreiche Erfahrungen mit Amateurfunkgeräten und Scannern zurückgreifen können. Herausgekommen sind zwei kleine, leichte Alleskönner von etwa ähnlichen Abmessungen und vergleichbarer Masse.

Der Empfangsbereich des IC-R10 reicht von Mittelwelle (500 kHz) bis 1,3 GHz, der des DJ-X10 sogar von Langwelle (100 kHz) bis etwa 2 GHz. Und da beide Geräte sowohl Schmal- als auch Breitband-FM, AM, SSB in beiden Seitenbandlagen und CW (Morsezeichen) demodulieren können, steht dem Hörgenuß in einem so gewaltigen Frequenzspektrum auch nichts im Weg, es sei denn,

es werden digitale Verfahren (D-, E-Mobiltelefonnetze) oder Verschlüsselungen (Behörden) eingesetzt.

Zur „Verwaltung“ des Frequenzbereichs stehen auf Gruppen (Bänke) verteilte Speicherplätze in mehr als ausreichender Anzahl (etwa 1200 beim DJ-X10 bzw. 1000 beim IC-R10) zur Verfügung, jeweils mit einem Namen versehen und ergänzt durch umfangreiche Suchlauffunktionen.

■ Ansichtssache: Äußeres

Elegant mattschwarz hat Alinco seinen Handscanner gestaltet, mit abgerundeten Kanten, abgedeckten Anschlußbuchsen, gummierten Druckknöpfen, einem grün schimmernden Display und einer eben solchen Beleuchtung, die auf Knopfdruck das Display wie auch die Tastatur auf der Vorderseite beleuchtet. Oben wird auf eine BNC-Buchse eine kurze Antenne aufgesteckt, an Klinkenbuchsen lassen sich hier auch ein Ohrhörer bzw. ein Cloning-Kabel anschließen; letzteres dient zur Datenübertragung zu einem anderen Gerät bzw. von oder zum PC. An einer seitlichen Buchse läßt sich ferner ein handelsübliches Steckernetzteil o.ä. anschließen.

Der im Lieferumfang befindliche 4,8-V/700-mAh-Akkupack wird rückseitig unten aufgeschoben und mittels eines kleinen Standladers im Bedarfsfall wieder nachgeladen. Als Bedienelemente gibt es einen einzigen Drehknopf für Abstimmung oder Auswahl und Einstellung bestimmter Funktionen, der Rest geschieht über Tasten; selbst für Lautstärke und Rauschsperrung sind an der linken Seite jeweils Wipptasten vorgesehen, die Einstellung erscheint im Display. Das ist zwar unüblich, aber aufgrund überwiegend seltener Nutzung bei zugleich einfacher Bedienung durchaus kein Nachteil.

Das Gerät von Icom ist dunkelgrau strukturiert bei ebenfalls gerundeter Kantenfüh-

rung. Auf der Vorderseite findet sich wiederum eine Vielzahl von Tasten, dazu noch ein hellgraues Display. Links gibt es nur noch eine Zweitfunktionstaste. Auf der Oberseite befindet sich ebenfalls eine BNC-Buchse für eine mitgelieferte Kurzantenne, ferner eine Klinkenbuchse, die sowohl als NF-Ausgang (Ohrhörer-Anschluß) als auch als Cloning-Anschluß dient. Die rechte Seite bietet zwei Anschlußbuchsen zur Stromversorgung sowie als CI-V-Anschluß.

Über dieses Icom-typische Ausstattungsmerkmal kann ein daran angeschlossener Computer die Steuerung übernehmen, aufgrund des langjährigen Bestehens dieser Norm existieren zu diesem Zweck bereits etliche Programme.

Die interne Stromversorgung übernehmen vier Mignonzellen (wahlweise Akkumulatoren oder Alkali-Mangan-Zellen) in einem Batteriefach. Akkus können durch entsprechende Einstellung eines in ihm versteckten Schalters über die Stromversorgungsbuchse geladen werden, während für Alkali-Mangan-Batterien eine externe Stromversorgung folgenlos bleibt, die korrekte Schaltereinstellung einmal vorausgesetzt. Ein passender Steckerlader gehört zum Lieferumfang.

Neben dem Hauptabstimmknopf zieren die Oberseite noch „echte“, axial angeordnete Drehknöpfe für Lautstärke und Rauschsperrung, wobei eine besondere Taste für das Ein- und Ausschalten das Lautstärkepotentiometer schont.

■ Grundfunktionen

Beide Geräte lassen sich per orangefarbiger Power-Taste ein- und ausschalten. Das Display zeigt dann zunächst eine Einschaltmeldung (ALINCO WIDE BAND RECEIVER bzw. Presented by ICOM), um dann die aktuelle Frequenz, dazu ggf. noch eine S-Meter-Anzeige und diverse Betriebszustände anzuzeigen. Die Displays können also Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen darstellen und sind zudem bedingt grafikfähig. Das DJ-X10 kann auf drei Zeilen bis zu 36 Zeichen anzeigen; das zweizeilige Display des IC-R10 stellt je bis zu 24 Zeichen dar.

DJ-X10

Alinco hat die Tasten gut gruppiert: Auf der linken Seite finden sich in einer Reihe



Display des DJ-X10 mit der Scope-Darstellung



Beim DJ-X10 erfolgt die Einstellung von Lautstärke und Rauschsperr über Wipptasten.

Zweitfunktions-, Monitor- (öffnet kurzzeitig die Rauschsperr), Spektrumsdarstellungs- und Beleuchtungstaste, auf der Vorderseite über dem Display hingegen drei Tasten für die drei grundsätzlichen Bedienmodi:

Die Taste VFO schaltet in den VFO-Modus, in dem sich beliebig Frequenzen und Modulationsarten einstellen, verändern und im eingestellten Abstimmraster auch suchen lassen. Als Besonderheit gibt es zwei VFOs, mit A und B bezeichnet, deren Frequenzen jeweils in der zweiten und dritten Zeile erscheinen; empfangen lässt sich aber jeweils nur die mit Großbuchstaben in der zweiten Zeile dargestellte Frequenz, die andere liegt quasi in Wartestellung, lässt sich aber jederzeit durch Druck auf die VFO-Taste mit der ersten vertauschen. Das hat den Vorteil, daß man so ausprobieren kann, ob ein Sender auf einer anderen Frequenz besser empfangbar ist bzw. die Modulationsart ändern oder den Suchlauf starten kann, ohne erst wieder mühsam die originalen Daten eingeben zu müssen.

Die Frequenzeingabe gelingt recht bequem direkt über die Tastatur frei von jedem Abstimmraster, oder daran gebunden durch Drehen des Hauptabstimmknopfs bzw. mit den Up/Down-Tasten (hier zusammen mit der Zweitfunktionstaste auch in 1- bzw. 10-MHz-Schritten).

Das Abstimmraster lässt sich über die Zweitfunktion Step im Menü im Bereich 50 Hz bis 500 kHz variieren. Die Auto-Funktion soll das erleichtern, indem sie in Abhängigkeit vom eingestellten Frequenzbereich die passende Schrittweite zuordnet. Das funktioniert etwa in den Kurzwellen-Amateurfunk- bzw. Rundfunkbändern usw., aber leider nicht überall. Nils fände hier im 4-m-BOS-Bereich beispielsweise ein ideales Raster für den Empfang von UKW-Rundfunksendern des OIRT-Bereichs vor, jedoch nicht für die in Deutschland dort sendenden Funkdienste, für sie müßte er die Schrittweite von Hand einstellen.

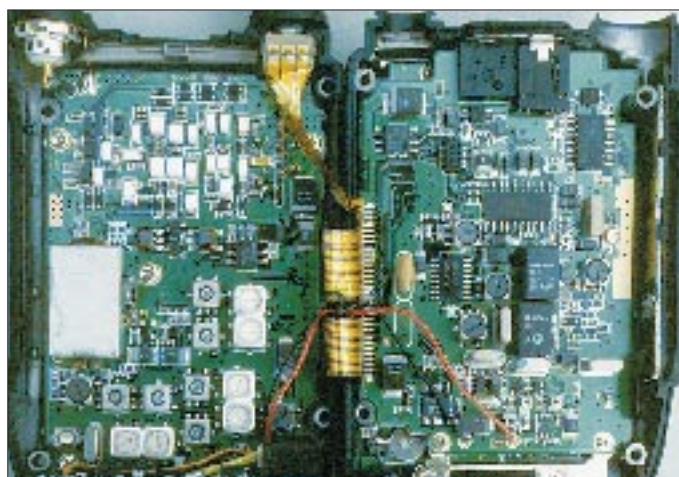
Entsprechendes gilt für die Modulationsarteneinstellung per Mode, die ebenfalls per Menü erfolgt und über einen Automatikmodus verfügt. Er schaltet von 76 bis 108 MHz auf Breitband-FM, wechselt aber auch klammheimlich im 80-m-Amateurfunkband ab 3,575 MHz von LSB auf USB. Folge: Der Automatik-Modus bleibt (von wenigen Ausnahmen abgesehen) erst einmal ausgeschaltet!

Stellen wir nun eine belegte Frequenz ein, erscheint in der ersten Displayzeile neben Lautstärke-Balken- und Modulationsarteneinstellung eine bis zu siebenstufige S-Meter-Anzeige in Form fein abgestufter Balken. Mit einem Untermenü auf der Zweitfunktion Clock lässt sich als Komfortfunktion die Uhrzeit einblenden, was das S-Meter auf einen einzelnen, mehr oder minder hohen Balken schrumpfen läßt. Mit dieser Uhr lässt sich der Scanner auch zu einstellbaren Zeiten ein- und ausschalten.

man hier denn doch schon einmal die Anleitung.

Das Einstellen eigener Bereiche wird über die Zweitfunktion von PMS (per Menü) wieder mustergültig unterstützt. Schließlich lassen sich noch je Scanbereich bis zu 50 Frequenzen programmieren, die der Suchlauf dann überspringt. Vom Suchlauf gefundene Frequenzen können automatisch (nach Einstellung im Menü) in die Bank C9 abgelegt werden, maximal also 40.

Bleibt als dritter Grundmodus der über die Taste MR erreichbare Speichermodus mit den schon erwähnten 1200 Speicherplätzen. Jeder dieser Speicher enthält nicht nur die Frequenzangabe und Modulationsart, sondern auch auf Wunsch einen Namen, eine Markierung für das Ausnehmen vom Suchlauf (Skip) sowie für den Abschwächer (ATT), der bei zu großem Signalpegel Störungen reduziert.



Innenansicht des aufgeklappten DJ-X10

Und ein Druck auf die seitliche S(ea)rch-Taste ruft in dieser Zeile die Spektrumsdarstellung auf, die per Menü (Taste länger drücken!) umfangreich konfigurierbar, die Belegung eines ganzen Frequenzbereichs um die aktuelle Frequenz herum als unterschiedlich hohe „Balken“ darstellt. Da diesen Empfangsteil voll in Anspruch nimmt, bleibt der Empfänger dabei stumm. Noch ein Bonbon: In der Zweitfunktion fährt die Up- oder Downtaste automatisch die nächste belegte Frequenz an.

Zweite der drei Grundmodi ist der (über die PMS- bzw. Punkt-Taste, gefolgt von einer der Zifferntasten 0 bis 9 erreichbare) sogenannte Programm-Suchlauf. Hier stehen etwa 20 vorprogrammierte, aber nach eigenem Gutdünken änderbare Frequenzbereiche zur Verfügung, die man gezielt scannen kann, z.B. diverse Rundfunk-, Fernseh-, Amateurfunk-, Flugfunk-, oder ähnliche Bereiche. Sie sind durch Start- und Endfrequenz, Frequenzraster sowie Modulationsart definiert und lassen sich ferner mit einem Namen versehen. Für die Programmierung braucht

Die Speicher sind in 30 Gruppen bzw. Bänke zu 40 Plätzen aufgeteilt, jeweils zehn Gruppen lassen sich mittels der Zifferntasten 0 bis 9 aufrufen und sind wiederum in die drei Übergruppen A bis C unterteilt, die sich mit der „-Taste auswählen lassen. Auch die Gruppen können einen Namen erhalten, beispielsweise „UKW-RdF“; so lassen sich gezielt und ordentlich gleichartige Empfangsfrequenzen hintereinander ablegen. Und wenn deren 40 Speicher nicht ausreichen, lassen sich mittels umfangreicher Editierfunktionen auch mehrere Bänke verknüpfen. Komplet heißt ein Speicherplatz beispielsweise „B7 19“.

IC-R10

Bei Icoms IC-R10 gibt es links nur die Zweitfunktionstaste; für die anderen Funktionen genügen die Tasten auf der Vorderseite. Wichtig ist dabei die V/M-Taste, die von einer VFO-Frequenz zum Speichermodus und zurück schaltet. Auch hier lässt sich im VFO-Modus eine Frequenz mittels Tastatur oder Abstimmknopf einstellen;

Up/Down-Tasten sucht man aber vergeblich.

Dafür ist die Einstellung der Modulationsart wesentlich einfacher: Die Taste Mode schaltet der Reihe nach die Modulationsarten durch; das Ergebnis ist jeweils unmittelbar hörbar. Dieselbe Taste bietet in der Zweitfunktion verschiedene Abstimmraster von 100 Hz bis 100 kHz an (eines davon beliebig definierbar!), die man per Abstimmknopf auswählen kann. Hier wie auch bei den Modulationsarten entfällt zunächst jeglicher Automatikmodus, der sich allerdings mittels optionaler PC-Software selbst erstellen läßt, und zwar für bis zu 15 Bereiche; fraglos eine Spezialität für Experten.

Auch eine Spektrumsdarstellung (BScope) gibt es, die zwar den Empfang nicht unterbricht, dafür aber nur bei Schmalband-FM wirkt und lediglich fünf Frequenzen höher und niedriger in grober Grafik zeigt. Dazu gesellt sich die Signavi-Funktion, die während des Suchlaufstops bereits wieder Ausschau nach neuen Signalen innerhalb der nächsten 100 kHz halten soll.



Icoms IC-R10 bietet noch echte Drehsteller für Lautstärke und Rauschsperr.

Die Zweitfunktion Prog-S führt zum Programmsuchlauf. Hier lassen sich, von 00 bis 19 nummeriert und einfach per Abstimmknopf auswählbar, 20 Bänder schalten.

Ein Schmankerl ist die Zweitfunktion AMWS, die in einem der Programmsuchlaufbänder gefundene Frequenzen automatisch (unter Löschung alter Inhalte) in der Speicherbank Q ablegt; das geht auf Knopfdruck und bedarf daher keiner weiteren Erläuterung...

Hilfreich ist dabei die auf Knopfdruck schaltbare VSC-Funktion, quasi eine Erweiterung der Rauschsperr, die nur auf modulierte Empfangssignale reagiert und somit das Abspeichern lästiger Störungen vermei-

det. Interessante Frequenzen sollte man aus der Speicherbank Q in sicherere Speicherbänke (A bis P) retten, was durch einfaches Kopieren geschieht: Speicher aufrufen, Zweitfunktion V/M drücken und neue Bank mit neuem Kanal eingeben. Fertig! Damit lassen sich zwar keine kompletten Bänke kopieren wie beim DJ-X10, dafür geht es aber, Speicher für Speicher, einfacher. Anstelle der VSQ-Funktion bietet Alinco einen Suchlauf an, der nur bei Überschreitung eines bestimmten, einstellbaren S-Wertes anhält. Beide Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile.

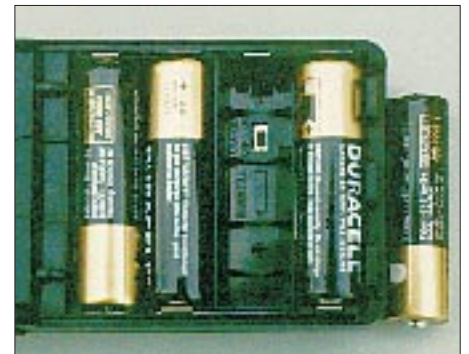
Die 1000 Speicher verteilen sich also auf die Bänke A bis R, wovon A bis P über je 50 Plätze verfügen und Q und R über je 100, wobei man Q eben automatisch vom Suchlauf belegen kann und R all jene Frequenzen aufnimmt, die der Suchlauf niemals abschnappen soll.

Sie werden also auch beim Scannen von VFO-Frequenzen ausgeblendet, ebenso ggf. beliebige (andere) Speicherplätze ebenfalls per Skip-Markierung, wobei sich diese ganze Ausblendung auch per Menü abschalten läßt.

Meßwerte		
	Alinco DJ-X10	Icom IC-R10
Empfindlichkeit		
<i>AM bei m = 30 % für 10 dB S/N</i>		
500 kHz	1,86 µV	1,10 µV
1 MHz	0,70 µV	1,00 µV
3 MHz	0,90 µV	0,86 µV
7 MHz	0,39 µV	0,82 µV
14 MHz	0,35 µV	0,65 µV
28 MHz	0,35 µV	0,72 µV
120 MHz	0,47 µV	0,53 µV
<i>Schmalband-FM bei 3,5 kHz Hub für 12 dB SINAD</i>		
28 MHz	0,13 µV	0,25 µV
50 MHz	0,16 µV	0,20 µV
80 MHz	0,17 µV	0,22 µV
145 MHz	0,16 µV	0,15 µV
180 MHz	0,37 µV	0,24 µV
250 MHz	0,21 µV	0,29 µV
350 MHz	0,23 µV	0,27 µV
435 MHz	0,37 µV	0,27 µV
500 MHz	0,21 µV	0,26 µV
600 MHz	0,22 µV	0,24 µV
700 MHz	0,31 µV	0,71 µV
800 MHz	0,21 µV	0,27 µV
900 MHz	0,45 µV	0,31 µV
999 MHz	0,39 µV	0,31 µV
<i>Breitband-FM bei 15 kHz Hub für 20 dB SINAD</i>		
60 MHz	0,44 µV	1,31 µV
90 MHz	0,90 µV	2,24 µV
108 MHz	0,41 µV	1,44 µV
250 MHz	0,30 µV	2,31 µV
500 MHz	0,43 µV	1,14 µV
750 MHz	0,48 µV	1,56 µV
<i>SSB mit AM-Signal bei 30 % Modulationsgrad für 10 dB S/N</i>		
7 MHz	0,22 µV	1,05 µV
14 MHz	0,27 µV	1,05 µV
144 MHz	0,36 µV	1,00 µV
435 MHz	0,79 µV	1,82 µV
<i>AM bei m = 30 % und 20 MHz</i>		
10 dB S/N	0,36 µV	0,62 µV
20 dB S/N	1,39 µV	1,93 µV
30 dB S/N	9,00 µV	7,15 µV
<i>Schmalband-FM bei 3 kHz Hub und 145 MHz</i>		
6 dB SINAD	0,15 µV	0,11 µV
12 dB SINAD	0,18 µV	0,15 µV
20 dB SINAD	0,23 µV	0,22 µV
30 dB SINAD	1,03 µV	0,62 µV
Dämpfungsglied	-20 dB	-16 dB
S-Meter		
S 1	0,10 µV	0
S 2	0,25 µV	0,32 µV
S 3	0,37 µV	0,46 µV
S 4	0,72 µV	0,55 µV
S 5	1,29 µV	0,78 µV
S 6	1,76 µV	1,07 µV
S 7	3,09 µV	1,64 µV
Rauschsperr		
öffnet bei	0,21 µV	0,15 µV
(empfindl. Einst.)		
schließt bei	0,17 µV	0,06 µV
(empfindl. Einst.)		
öffnet bei	1,05 µV	0,52 µV
(max. Einst.)		
schließt bei	0,67 µV	0,45 µV
(max. Einst.)		
Frequenzabweich.	+10 Hz	-30 Hz
Bandbreite (-6 dB)		
SSB	12,4 kHz	5,1 kHz
AM	12,4 kHz	14,4 kHz
FM-s	12,4 kHz	14,9 kHz
FM-w	82 kHz	128 kHz
Stromaufnahme		
aus	5,8 mA	0 mA
Standby (Save)	65 mA	61 mA
SQ geschl.	148 mA	133 mA
Empfang	148...202 mA	142...168 mA
Beleuchtung:	+ 110 mA	+ 30 mA

Aufgrund des Meßverfahrens eignen sich die Empfindlichkeitsangaben bei SSB nur für den Vergleich zwischen den beiden Geräten.

Gemessen mit freundlicher Unterstützung der Fa. Dr. W. Hegewald & F. Rietzschel GbR, Dresden. Irrtümer vorbehalten, (c) uf



Im Batteriefach des IC-R10 entscheidet ein Schalter darüber, ob geladen werden kann oder nicht.

Speicherplätze enthalten auch hier wieder Frequenz, Modulationsart, Namen, Abschwächerschaltung usw., eine Speicherplatzbezeichnung wäre z.B. M44. Und weil bei soviel Bänken und Speichern leicht einmal die Übersicht verlorengeht, hat Icom sogar die Möglichkeit vorgesehen, Speicherplatznamen zu suchen. Aber da geht es schon wieder ans Eingemachte: Wo ist denn das Anleitungsbuch...?

■ Speicher und Suchlauf – so geht's

Die Programmierung eines Speichers (und beispielsweise auch der Bandgrenzen für den Programmsuchlauf usw.) wird in jedem Fall möglichst weitreichender Komfort geboten. Icom offeriert dazu gleich drei Strategien, so daß sich jeder seine Lieblingsvariante aussuchen darf. Man stellt so beispielsweise im VFO Frequenz nebst Modulationsart usw. ein (was man sich sparen kann, wenn das Signal vom Suchlauf ge-

funden worden ist), betätigt die Zweitfunktion V/M, um in den Abspeichermodus zu kommen, und sucht sich die gewünschte Bank nebst Speicherplatz aus, um dann durch längeres Drücken von V/M die Daten abzuspeichern. Jederzeit kann man per Edit noch ein Menü aufrufen, einen Namen für den Speicherplatz eingeben sowie Modulationsart und sonstige Einstellungen ändern.

Nicht viel anders verläuft das Abspeichern beim **DJ-X10**, nur, daß es dort die einzige Methode ist. Und nach der Eingabe von Speicherbank und -nummer wird automatisch die Namenseingabe gefordert. Der Suchlauf startet, wenn schon nicht automatisch, dann spätestens nach Betätigung der Scan- (bzw. Scn-) Taste. Möglich ist das unbegrenzte Scannen des gesamten VFO-Bereichs, eines der 20 Bänder oder einer oder mehrerer Speicherbänke. Ebenso ist es möglich, daß nur Speicherplätze mit derselben Modulationsart abgesucht werden.

Die Prioritätskanal-Überwachung schaltet in regelmäßigen Abständen auf einen Vorkanal, der beim IC-R10 einfach auf der Taste Prio liegt, während man sich beim DJ-X10 per Menü herantasten muß, dafür aber einen beliebigen Speicherplatz als Vorkanal markieren kann. Dieses Gerät bietet auch den sogenannten AB-Scan an, sozusagen die schnelle Variante des Programmsuchlaufs, die den Bereich zwischen den beiden VFO-Frequenzen absucht.

■ Praxis

Wem nach soviel Einstellmöglichkeiten der Kopf schwindet, der kann durch einen Einfach-Modus Klarheit schaffen: Alinco bietet anstelle des Expert- einen per Set-Menü wählbaren Beginnermodus, der einfach verschiedene (Programmier-)Funktionen sperrt, Icom auf Tastendruck den Easy-Modus, der z.B. zehn auf Tastendruck aufrufbare Speicherplätze enthält und auch sonst wirklich ganz easy ist, echt eine Erholung!

Speziell das Einstellen der Frequenzen im VFO-Modus und Starten des Suchlaufs sind nun tatsächlich kein großes Problem. Die Bänder für den Programmsuchlauf sind teilweise schon vorprogrammiert, können jedoch jederzeit angepaßt oder neu programmiert werden.

Verblüffend ist die hohe Empfindlichkeit der Geräte, die schon mit der kurzen Originalantenne querbeet allerhand zu bieten haben. Lang- und Mittelwelle kann man allerdings bis auf den Ortssender in einem Gebäude ziemlich vergessen, da die Antenne hier viel zuviel Störnebel auffängt, den eine sonst übliche Ferritantenne gleich ausblenden würde. Dieser Frequenzbereich lohnt nur unterwegs.

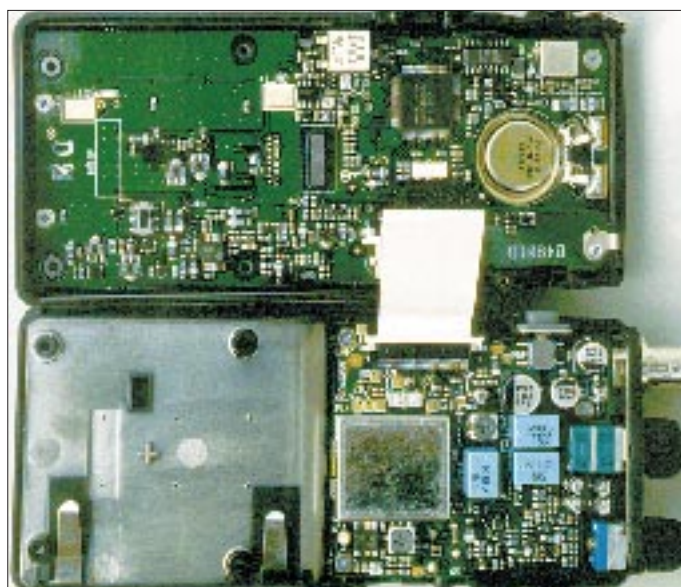
Hingegen tut sich im Kurzwellenbereich allerhand, das 80-m-Band ist voll, der SSB- wie CW-Empfang gut, wenn auch gelegent-

lich mehr als nur ein Signal zu hören ist (der IC-R10 ist schmalbandiger). Die direkte Abstimmung in 50- bzw. 100-Hz-Schritten ist im Gegensatz zur häufig verbreiteten BFO-Lösung eine Wohltat, die Frequenzstabilität ausreichend.

Eine Teleskopantenne holt noch einiges an Leistungsreserven aus den Empfängern und ist damit empfehlenswert, während Dipole oder gar Langdrahtantennen sie hoffnungslos überfordern und selbst mit internem Abschwächer nur noch Intermodulationen zu Gehör bringen. Nur mit einem zusätzlichen externen Abschwächer und einem Preselektor war der Empfang unter Kontrolle zu bringen, freilich ziemlich komfortlos und kaum besser als mit der Teleskopantenne.

einen etwas saubereren Empfang als der DJ-X10.

Amateurfunk im 2-m- bzw. 70-cm-Band empfangen beide Geräte genauso gut wie die entsprechenden Funkgeräte. Der Empfang von Fernsehonträgern ist mit dem 500-kHz-Raster (das man beim IC-R10 erst definieren muß) und dem um 250 kHz verschobenem Raster schon fast optimal. Weiter oben kann man dann sein eigenes Schnurlos-Telefon abhören (sofern nach CT-Standard), dem Brummen von D-Netz-Signalen lauschen und im 23-cm-Amateurfunkband mit Glück oder guter Antenne eine Bake oder einen Umsetzer hören. Auf noch höheren Frequenzen empfängt nur das Gerät von Alinco, doch wird es im Gigahertzbereich recht dünn mit Signalen,



Blick in den aufgeklappten IC-R10 von Icom
Fotos: Autor

Höhere KW-Bänder lassen sich besser empfangen; das europäische Programm im 49- und 41-m-Band kommt wie mit dem einfachen Weltempfänger. Der CB-Funkbereich bietet Kanäle im 10-kHz-Raster, allerdings um 5 kHz verschoben. Also flugs 27,005 MHz eingetastet und das Kanalraster auf 10 kHz eingestellt – Pech, beide Scanner zeigen nunmehr die Frequenz 27,000 MHz. Wer aber hartnäckig genug ist, einfach nochmals 27,005 einzugeben, wird mit dem verschobenen Raster belohnt. Dazu kommt übrigens eine hervorragende Empfindlichkeit!

Diese Konstellation läßt sich wenn nötig auch als Suchlaufbereich definieren, womit eines der zwanzig Programme belegt wäre. Und solche „Schiebungen“ im Raster sind auch an anderer Stelle problemlos möglich, beispielsweise unterhalb des UKW-Rundfunkbandes.

Dort wie auch oberhalb lassen sich nur wenig Störsignale ausmachen, und das sind meistens Mischprodukte zwischen Fernseh- und anderen Funksignalen. Gleichwohl liefert der IC-R10 in der Großstadt

allenfalls bei 1,8 GHz noch einmal brummige Digitalsignale vom E-Netz u.ä.

Der Suchlauf ist etwa 20 Kanäle schnell, beim DJ-X10 etwas drüber, beim IC-R10 etwas weniger. Die Geschwindigkeit hängt neben dem gewählten Abstimmraster besonders beim Speichersuchlauf von der Geschicklichkeit beim Programmieren ab: Wer abwechselnd Kurzwellenfrequenzen und solche im Gigahertzbereich programmiert, braucht sich später über einen ungewöhnlich langsamen Suchlauf nicht zu wundern.

Auf Seite 38 des DJ-X10-Handbuchs findet man ziemlich versteckt die Einstellung des Displaykontrasts, der sich nach Optimierung zwar deutlich erhöhte, aber immer noch schlechter blieb als beim IC-R10. Dafür ist die Spektrumanzeige auf Knopfdruck einfach ein herrliches Spielzeug...

■ Fazit

Angesichts der Vielzahl von Funktionen und Bedienschritten kann es nicht ausbleiben, daß die eine oder andere nur gestreift oder gar nicht erwähnt wurde.

Allmode-Handscanner für AM, FM, WFM, USB, LSB, CW (Auswahl)

	DJ-X10E	IC-R10	XR2000	AR-8000
Lieferant/Importeur	Alinco	Icom	Stabo	Bogerfunk
Frequenzbereich [MHz]	0,1...2000	0,5...1300	0,1...2039	0,5...1900
Speicherkanäle	1200	1000	1000	1000
Ausblendspeicher	1000	100	500	1000
Prioritätskanäle	1	2	10	1
Spectrumscope	40 Kanäle	10 Kanäle	ja	10 Kanäle
Abstimmschrittweite [kHz]	0,05...500	0,1...999,99*	0,05...125	0,5...999,995 *
Scangeschwindigkeit	25 Kanäle/s	16,7 Kanäle/s	30 Kanäle/s	30 Kanäle/s
Stromversorgung intern	4 x AA	4 x AA	4 x AA	4 x AA
Stromversorgung extern	8...15 V	4,5...16 V	12 V	9...14 V
Masse (g)	320	310	410	370
Maße o. Ant. (BxHxT/mm)	57 x 150 x 27,5	58,5 x 130 x 31	66 x 155 x 40	62 x 155 x 48
unverb. Preisempfehlung	849,-	854,-	999,-	848,-**

* Abstimmschrittweite in weiten Grenzen frei programmierbar ** Sondermodell ECO

Icoms IC-R10 bietet beispielsweise einen Timer, der das Gerät ggf. nach längstens einer Stunde abschaltet. Im Gegensatz zur kompletten Uhr im Gerät von Alinco hat das den Vorteil, daß das ausgeschaltete Gerät keinen Strom mehr benötigt. Der DJ-X10 verfügt über mehr Bedienfunktionen und einen größeren Frequenzbereich nebst einer stellenweise geringfügig besseren Empfindlichkeit. Der IC-R10 hingegen läßt sich einfacher bedienen; sein Display ist leichter ablesbar und der Emp-

fang bezüglich eines zu starken Signalangebotes etwas stabiler. Beide Empfänger bieten Frequenzbereiche, Modulationsarten und Speicherplätze in einer Größe bzw. Vielzahl an, wie sie noch vor wenigen Jahren, zumal in dieser Preisklasse, undenkbar schienen. Für Breitbandempfänger sind auch die Empfangsleistungen ausgezeichnet, und beide können durchaus mit Weltempfängern mittlerer Klasse sowie mit gewöhnlichen VHF/UHF-Funkgeräten mithalten.

Zum Icom-Scanner gibt es noch eine (kostenlose) Klon-Software CS-R10 und zur Bedienung über die CI-V-Schnittstelle eine ganze Reihe von (wohl durchgehend) zu bezahlenden „Radio-Manager“-Programmen (auch für etliche weitere Empfänger/Scanner geeignet). Eine Übersicht plus Links bietet die Website <http://www.icomamerica.com/receivers/software.html>.

Auch für den DJ-X10 gibt das deutsche Datenblatt die Verfügbarkeit einer Steuerungssoftware für Windows 95 an. Von der US-Homepage <http://www.alinco.com/usa.htm> ist eine unregistrierte DOS-Steuerungssoftware mit sehr eingeschränktem Funktionsumfang herunterzuladen. Die registrierte DOS-Version kostet bei Versand per e-Mail US-\$ 10.

Letztlich hängt die Entscheidung für ein Gerät wohl davon ab, welche der wechselseitig günstigeren Eigenschaften dem Interessenten besonders wichtig sind. Eines aber haben beide Geräte ganz sicher verdient: daß Sie sie einmal bei Ihrem Funkfachhändler in Augenschein nehmen!

Dank gilt der Firma Dr. W. Hegewald & F. Rietzschel GbR, Dresden, für die Bereitstellung des Maßplatzes.

Eine Legende – der Loewe-Ortsempfänger

MARTIN STEYER – DK7ZB

Ob die Produktionszahl des Loewe-Ortsempfängers OE-333, gebaut zwischen 1926 und 1929, die Millionengrenze wirklich überschritten hat oder nicht, ist umstritten. Unzweifelhaft gebührt diesem Empfänger jedoch als erstem das Attribut „Volksempfänger“.

Einfach und für damalige Verhältnisse sehr preiswert, das war die Grundlage für den überragenden Erfolg. Wie der Rundfunk-katalog der Firma „Vox-Haus“ am Potsdamer Platz in Berlin ausweist, kostete der für den sicheren Lautsprecherempfang des Ortssenders vorgesehene OE-333 im Jahre 1926 39,50 RM.

Genau das war es, was die meisten Rundfunkhörer wollten. Fernempfang mit dem Bedienen diverser Knöpfe bei Preisen der Apparate zwischen 200 und 700 RM war nur etwas für Spezialisten aus wohlhabenden Kreisen oder für die echten Radiobastler, deren Geräte im Selbstbau entstanden.

■ Entwicklung und Konzept

Das Herzstück des Rundfunkempfängers war die Loewe-Dreifachröhre, die in Zusammenarbeit mit dem genialen Erfinder Manfred von Ardenne entstand. Der damals junge Baron, der erst Anfang 1997 verstorben ist, hatte sich als Absolvent

der Realschule ohne Abitur und Studium mit einem ungeheuren Forscherdrang und einem Privatlabor in die noch in den Kinderschuhen steckende Rundfunktechnik eingearbeitet.



Bild 1: Die komplette Empfangsanlage mit OE-333, Anodenbatterie, Heizakkumulator und Trichterlautsprecher

Nach seiner Beschäftigung mit dem Optimieren der Widerstandskopplung zwischen NF-Verstärkerstufen erarbeitete er das Konzept, auf die damals ausschließlich verwendete Transformatorkopplung zu verzichten und statt dessen eine Röhrenstufe mehr zu verwenden.

Mit dem Fabrikanten Dr. Siegmund Loewe aus Berlin-Steglitz stieß von Ardenne auf einen idealen Partner für seine Ideen. Es kam eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen dem Forscher und dem Firmeninhaber zustande, die letztlich u.a. in die spektakuläre Entwicklung des ersten Fernsehers der Welt mit einer Elektronenstrahlröhre mündete.

Durch das Zusammenfassen dreier Systeme in einem Glaskolben und das getrennte Einschmelzen von zwei Kopplungskondensatoren und vier Widerständen in der „3NF“ war ein Breitbandverstärker als erste integrierte Schaltung der Welt geboren. Obwohl das Herstellen der Röhre ein aufwendiger Prozeß war und die Produktion deshalb mit dem möglichen Verkauf zeitweise nicht Schritt halten konnte, vereinfachte das die Konstruktion und die Kosten erheblich.

Im Holzgehäuse befanden sich nur noch der einfache Ein/Aus-Schalter und ein Glimmer-Quetschdrehkondensator für die Senderabstimmung. Ein paar Buchsen für den schwenkbaren Spulenkoppler mit Antennen- und Erdanschluß und der Lautsprecher waren alles, was neben einem Drehknopf für die Abstimmung noch zusätzlich erforderlich war (Bild 1).

Technische Daten

Frequenzbereich:	0,1 ... 1999,999950 MHz					
Prinzip:	Dreifachsuperhet					
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 736,25 MHz bzw. 275,45 MHz 2. ZF: 45,05 MHz 3. ZF: 455,0 kHz (10,7 MHz bei WFM)					
Empfindlichkeit [μ V]:	Frequenz [MHz]	NFM	WFM	AM	SSB/CW	
	0,1 ...	0,5	-	-	10	-
	0,5 ...	5,0	-	-	1,5	0,5
	5,0 ...	30,0	0,35	-	1,0	0,25
	30,0 ...	1000	0,25	1,5	1,0	0,5
	1000 ...	1300	1,5	-	-	-
	1300 ...	1999,9999	10	-	-	-
	(FM und WFM gemessen bei 12 dB SINAD; AM, SSB und CW gemessen bei 10 dB S/N)					
Bandbreite:	WFM	< 150 kHz / -6 dB				
	NFM/AM	< 15 kHz / -6 dB				
	SSB/CW	< 4 kHz / -6 dB				
Antennenanschluß:	50 Ω BNC					
NF-Ausgangsleistung:	>100 mW an 8 Ω					
Betriebstemperaturbereich:	-10...50°C					
Frequenzstabilität:	< 10 ppm					
NF-Ausgangsleistung:	>100 mW an 8 Ω bei K = 10%					
Externer LS-Anschluß:	3fach-Klinke, 1/8" / 4-8 Ω					

Besonderheiten

- Frequenzbereich 0,1... 1999,999 MHz
- Demodulation aller gängigen Sendarten (WFM, NFM, AM, USB, LSB, CW)
- Abstimmraster 0,05/0,1/1/2/5/6,25/9/10/12,5/15/20/25/30/50/100/125/200/250/500 kHz
- aufsteckbare Antenne
- Anfänger- und Expertenmodus wählbar
- 1200 Speicherkanäle
- 1000 Ausblendkanäle
- komfortable Scanfunktionen
- Prioritätskanal
- Uhr, Ein- und Ausschalt-Timer
- Antennenabschwächer (ATT)
- S-Meter zur Anzeige der Signalstärke
- Batteriesparfunktion (BS)
- Channelscope zur Anzeige der Aktivität auf 7 bzw. 40 benachbarten Kanälen
- Cloning-Möglichkeit
- Indikator für die Batteriekapazität
- Batteriesparfunktion (BS)

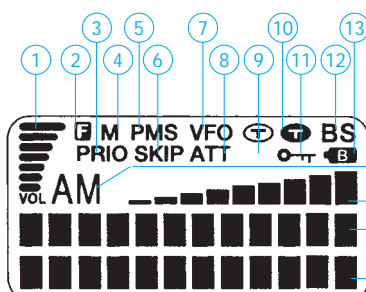
Allgemeines

Allmode-Breitbandempfänger (Handscanner)

Hersteller:	ALINCO Inc., Japan
Markteinführung:	1997/IV. Quartal
Preis:	960 DM (unverb. PE)
Betriebsarten:	WFM, NFM, AM, USB, LSB, CW
Stromversorgung:	4 AA-Batterien oder - Akkus (4,8...6,0 V) oder mit externer Gleichspannung (8...15 V)
Stromaufnahme:	
max. Lautstärke	200 mA
Rauschsperrre zu	140 mA
BS ein	30 mA
Maße (B x H x T):	57 mm x 150 mm x 27,5 mm
Gewicht:	320 g

Lieferung mit aufsteckbarer Antenne, NiCd-Akku-Pack EBP-37N, Ladegerät, Gürtelclip, Bedienungsanleitung

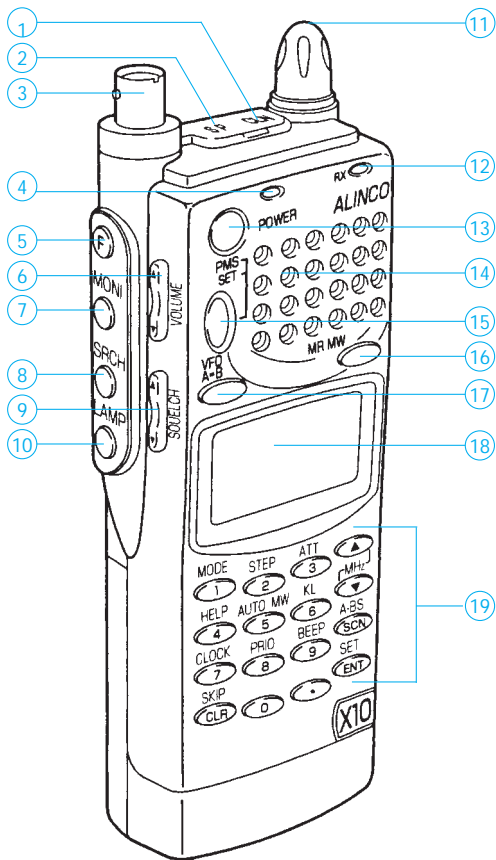
Display



- 1 - Balkendisplay zur Lautstärkeanzeige
- 2 - Statusanzeige Funktionsumschaltung
- 3 - Statusanzeige Prioritätsfunktion
- 4 - Statusanzeige MR-Mode
- 5 - Statusanzeige PMS-Mode
- 6 - Ausblendanzeige für beim Scannen zu überspringende Kanäle
- 7 - Statusanzeige VFO-Mode
- 8 - Statusanzeige Antennenabschwächer eingeschaltet
- 9 - Statusanzeige Einschalt-Timer an
- 10 - Statusanzeige Ausschalt-Timer an
- 11 - Statusanzeige Tastaturverriegelung
- 12 - Statusanzeige Batteriesparfunktion aktiv
- 13 - Statusanzeige Batterie/Akku entladen
- 14 - Anzeige der Betriebsart
- 15 - S-Meter
- 16 - Punkt-Matrix-Display für 24 Zeichen

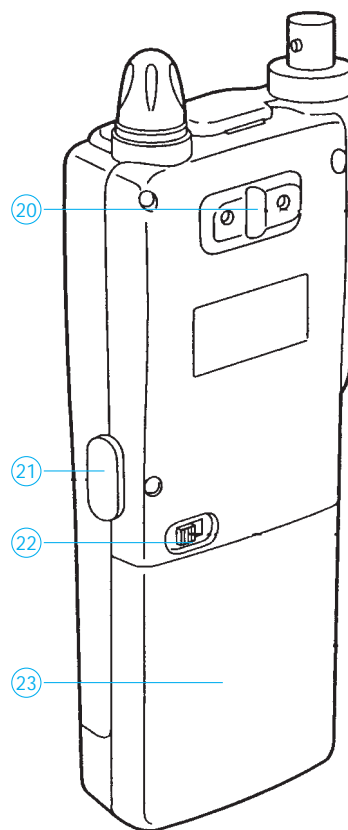


Front-, Seiten- und Rückansicht



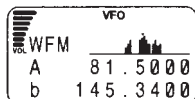
Bedienelemente

- 1 - CLN-Buchse für Verbindungskabel zu einem PC oder einem zweiten DJ-X10
- 2 - Lautsprecherbuchse
- 3 - Antennenanschluß
- 4 - Reset-Taste
- 5 - Funktionstaste
- 6 - Lautstärketaste (Wippentaste)
- 7 - Monitortaste
- 8 - Suchlaufaste
- 9 - Squelch-Taste (Wippentaste)
- 10 - Beleuchtungstaste
- 11 - Abstimmknopf
- 12 - Busy-LED
- 13 - Power-Taste
- 14 - Lautsprecheröffnungen
- 15 - PMS-Taste
- 16 - MR/MW-Taste
- 17 - VFO-Taste
- 18 - Display
- 19 - Tastatur
- 20 - Gewindelöcher für Gürtelclip
- 21 - DC-IN (Buchse für externe Speisung)
- 22 - Batteriefachverriegelung
- 23 - Akku-Pack oder Behälter für Batterien



Features

Das Channel Scope kontrolliert 7 bzw. 40 Nachbarkanäle auf Belegung. Dabei ist bei variabler Schrittweite für jeden einzelnen Kanal die relative Feldstärke im Display ablesbar.



Die HELP-Funktionen bieten wie bei einem PC bei Bedarf Hilfetexte.

User-Level-Selektion erlaubt Auswahl von Anfänger- und Expertenmodus.

Die Texteditierfunktion macht es möglich, jedem Speicherplatz und jeder Speicherbank einen maximal achtstelligen Namen zu geben. Dafür steht ein 163 Zeichen umfassender Vorrat zur Verfügung.

Beim Scannen stehen unterschiedliche Scan-Modi zur Auswahl: programmiertes Scannen über 10 Gruppen, Speicher-Scan, programmierter Speicher-Scan, Scan einer bestimmten Betriebsart, VFO-Scan, Dual-VFO-Scan, Scannen zweier mit einer bestimmten Ablage verbundenen Frequenzbereiche und Prioritäts-Scan.

Zubehör (optional)

- EBP-33N NiCd-Akku-Pack (4,8 V, 650 mAh)
- EBP-34N NiCd-Akku-Pack (4,8 V, 1200 mAh)
- EBP-37N NiCd-Akku-Pack (4,8 V, 700 mAh)
- EDC-36 Zigrattenanzünderkabel mit aktivem Filter
- EDC-64 Wandladegerät 220V
- EDC-59 Akkuladegerät für Schnellladung
- EME-6 Ohrhörer
- ESC-28 Gerätetasche zur Benutzung des NiCd-Akku-Pack EBP-33N
- ESC-29 Gerätetasche zur Benutzung des NiCd-Akku-Pack EBP-37N
- ESC-30 Gerätetasche zur Benutzung des NiCd-Akku-Pack EBP-34N
- EBC-6 KFZ-Halterung
- EDC-37 Stromversorgungskabel

Hilfe-Funktionsliste

Code	Menü	Untermenü	Taste
#01	HELP	Symbol &	Push 2 Keys together
#02	HELP	Symbol !	Press for 1 second
#03	HELP	Symbol #	See Manual marked
#04	HELP	Symbol →	Select or next step
#05	HELP	Symbol +	Up <^> Key
#06	HELP	Symbol -	Down <v> Key
#07	HELP	Symbol or	or
#08	SCAN	NormalScan	VFO→SCN MR→SCN
#09	SCAN	Scan A→B	VFO→F&SCN
#10	SCAN	Mode Scan | ModeSelect	MR!→MODESEL
#11	SCAN	Mode Scan | ScanStart	MR→SCN
#12	SKIP	SKIP SET	PMS→CLR
#13	SKIP	SKIP EDIT	PMS→F&CLR
#14	AutoMemory		PMS→F&5 Select ON
#15	Expert		F&ENT→USER
#16	LINK	BANK LINK	MR→BANK LINK
#17	LINK	PMS LINK	PMS!→PROG LINK
#18	LINK	VFO LINK	F&
#19	TIMER	ON TIMER	F&7→ON TIME
#20	TIMER	OFF TIMER	F&7→OFF TIME
#21	CLOCK	CURRENT HR	F&7→DISP
#22	CLOCK	SET	F&7→NOW
#23	COPY	VFO COPY	VFO→F&VFO
#24	COPY	MEM→VFO	MR→F&VFO
#25	COPY	PMS→VFO	PMS→F&VFO
#26	COPY	BANK COPY	MR!→EDIT→BNK COPY
#27	COPY	PMS COPY	PMS!→EDIT→PMS COPY
#28	COPY	MEMCH COPY	MR!→EDIT→C COPY
#29	DELETE	MEMORY BNK	MR!→EDIT→B.DEL
#30	DELETE	MEMORY CH	MR!→EDIT→C.DEL
#31	DELETE	PMS	PMS!→EDIT→PMS DEL
#32	PMR	SET	MR!→PMR
#33	PMR	START	MR→F&SCAN
#34	CLONE		PWR OFF→F&+&PWR
#35	DISPLAY	DEMO MODE	PWR OFF→MONI&PWR
#36	DISPLAY	CONTRAST	DEMO→+OR-
#37	M.TUNE		MR→ENT PMS→ENT
#38	ENTER	WRITE MR	VFO→F&MR
#39	ENTER	WRITE PMS	VFO→F&PMS
#40	SCOPE	SearchSpan	7CH→F&SRCH 40CH→SECH
#41	SCOPE	ZOOM	SRCH!→ZOOM
#42	SCOPE	PeakSearch	SRCH→F&+OR-
#43	SCOPE	SearchMode	SRCH!→MOOD



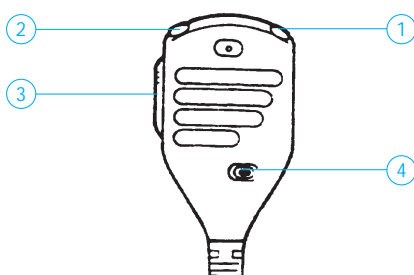
Sender

Ausgangsleistung:	50 W
High-Leistungsstufe	25 W
Medium-Leistungsstufe	10 W
Low-Leistungsstufe	10 W
Frequenzbereiche:	144 ... 148 MHz, 430 ... 440 MHz
Modulation:	Reaktanzsystem
Nebenwellenunterdrückung:	min. 60 dB
Frequenzabweichung:	max. 5 kHz
Verzerrungen:	max. 3 % bei 60 % Aussteuerung

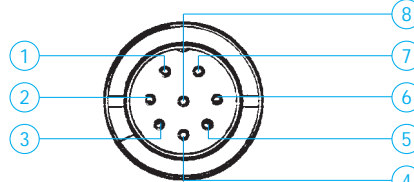
Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	41,1 MHz (1. ZF), 455 kHz (2. ZF)
Empfindlichkeit:	2 m: min. -16 dB μ V 70 cm: min. -10 dB μ V bei 12 dB SINAD
Selektivität:	-6 dB bei min. 12 kHz -60 dB bei max. 28 kHz
NF-Ausgangsleistung:	max. 1,5 W an 8 Ω

Handmikrofon und Anschlußbuchse



- 1 - Up-Taste
- 2 - Down-Taste
- 3 - PTT-Taste
- 4 - Verriegelungstaste



- 1 - NF-Eingang
- 2 - PTT
- 3 - Down
- 4 - Up
- 5 - Betriebsspannung (5 V)
- 6 - Fernsteuerung
- 7 - Masse Mikrofon
- 8 - Masse allgemein

Allgemeines

Dualband-Mobilfunkgerät für 2 m und 70 cm	
Hersteller:	Alinco Electronics Inc., Japan
Markteinführung:	1995
Verkaufspreis:	
Betriebsart:	FM (F2, F3)
Frequenzstabilität:	besser als 10 ppm
Stromversorgung:	13,8 V DC
Stromaufnahme:	Senden (High) 10 A, Empfangen 600 mA

Maße (B x H x T):	140 mm x 40 mm x 129 mm
Masse:	800 g
Mikrofonimpedanz:	2,2 k Ω

Lieferung erfolgt mit Handmikrofon, Halterung für Montage im/am Armaturenbrett, Stromversorgungskabel

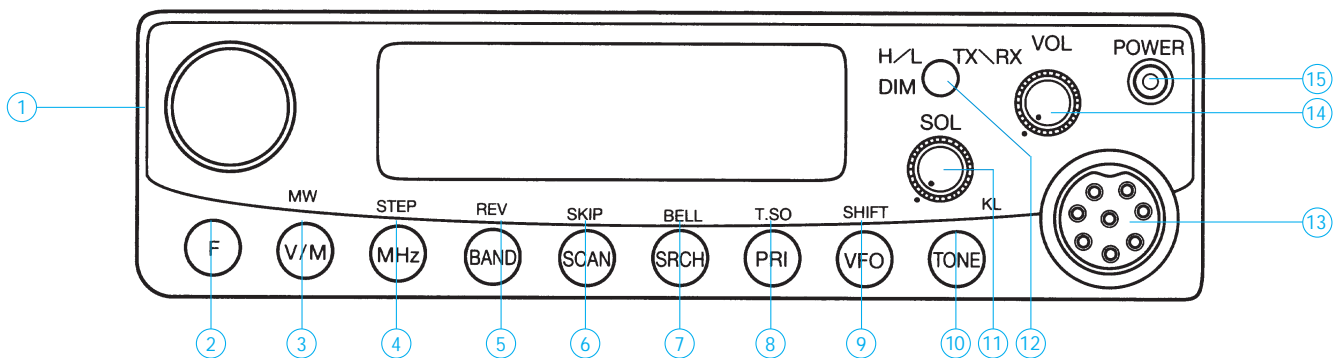
Zubehör, optional

- DTMF-Mikrofon EMS-12,
- CTCSS-Einheit EJ-20 U
Ton-Squelch-Dekoder
- diverse Alinco-Netzteile

Besonderheiten

- Abstimmraster wählbar
5/10/12,5/15/20/25/30/50 kHz
- Haupt- und Subband
- 100 programmierbare Speicherkanäle
- Call-Kanal-Funktion
- diverse Scan-Funktionen
- Speicher-Kanalscope
- VFO-Kanalscope mit Pegelanzeige
- einschaltbares Empfängerdämpfungsglied
- S-Meter-Squelch-Funktion
- Squelch-Timer
- Repeater-Shift beliebig einstellbar
- Timer für Sendezeitbegrenzung
- AM-Empfang möglich
- Pager-Modi
- fernsteuerbar
- getrennte Antennenanschlüsse
- direkte Frequenzgebung mit optionalem
DTMF-Mikrofon möglich
- Packet-Radio-Betrieb mit 9600 bps möglich

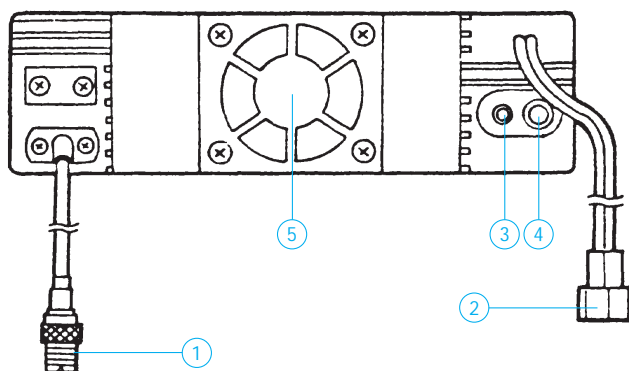
Frontseite



- 1 - Einstellung von Frequenz, Speicherkanal, Parametern
- 2 - Taste für Zweitfunktionen
- 3 - Umschalttaste für VFO- oder Speicherkanal-Betrieb
- 4 - Taste für VFO-Frequenzänderung um 1 MHz
- 5 - Umschalttaste Haupt-/Subband
- 6 - Start/Stop-Taste für CTCSS-gesteuerten Scan-Betrieb
- 7 - Start/Stop-Taste für Scope-Betrieb

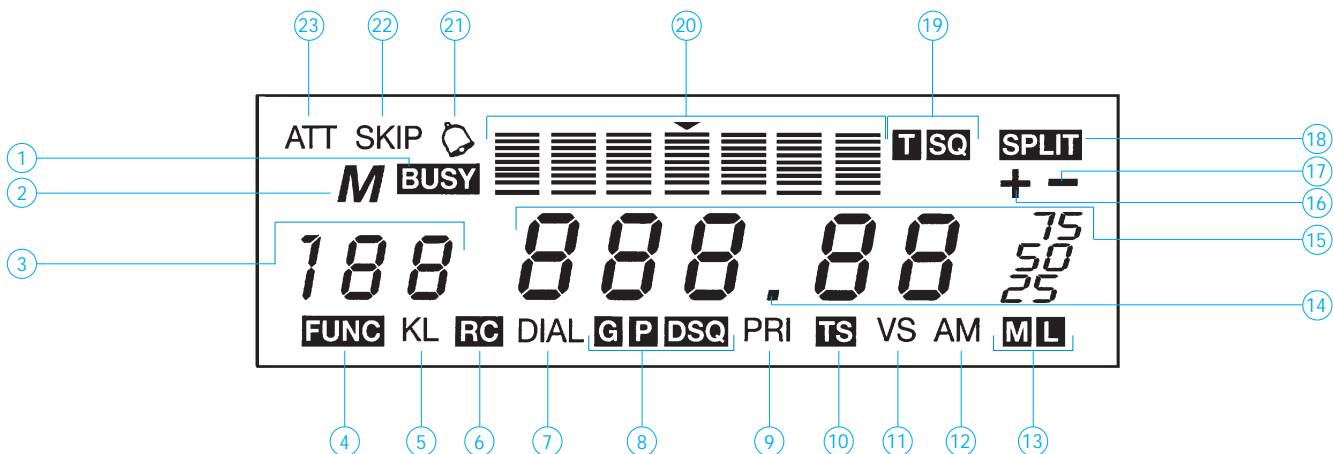
- 8 - Start/Stop-Taste für Prioritätssteuerung
- 9 - Umschalttaste VFO A/B oder Memory-Betrieb
- 10 - Sendetaste für 1750-Hz-Ton
- 11 - Squelch-Steller
- 12 - Auswahltaste für Sendeleistung
- 13 - Anschlußbuchse Handmikrofon
- 14 - Lautstärkesteller
- 15 - Ein/Aus-Taste

Rückseite



- 1 - Antennenkabel
- 2 - TNC-Anschlußkabel
- 3 - Buchse für externen Lautsprecher
- 4 - Stromversorgungskabel
- 5 - Lüfter

Display



- 1 - Empfangssignalanzeige
- 2 - VFO- bzw. Speicherkanalbetrieb
- 3 - VFO- bzw. Speicherkanalanzeige
- 4 - Zweitfunktion aktiv
- 5 - Verriegelung aktiv
- 6 - Fernsteuerung aktiv
- 7 - Suchlauf aktiv
- 8 - DSQ-Funktion aktiv

- 9 - Priority-Funktion aktiv
- 10 - Timer-Scan-Funktion aktiv
- 11 - Empty-Scan-Betriebsweise
- 12 - Betriebsart AM bei Empfang
- 13 - Sendeleistung Low oder Mid
- 14 - MHz-Dezimalpunkt (blinkt bei Pausenbetrieb)
- 15 - Frequenzanzeige

- 16 - Plus-Duplexbetrieb
- 17 - Minus-Duplexbetrieb
- 18 - Split-Betrieb
- 19 - Ton-Encoder oder -Squelch aktiv
- 20 - S- bzw. R/F-Meter-Balkenanzeige
- 21 - Bell-Funktion aktiv
- 22 - Skip-Speicherkanal liegt vor
- 23 - Dämpfungsglied am Eingang in Funktion



Allgemeines

Dualband-FM-Mobilfunkgerät für 2 m und 70 cm	
Hersteller:	Alinco Electronics Inc. Japan
Importeur:	Alinco Electronics GmbH Frankfurt/Main
Markteinführung:	II/1996
Verkaufspreis:	um 920 DM (08/96)
Betriebsart:	FM (F2A, F3E)
Stromversorgung:	13,8 V \pm 15%, Minus an Masse
Stromaufnahme:	
bei Empfang	max. 1,2 A
bei Senden (13,8 V)	
VHF, 50 W	max. 11 A
UHF, 35 W	max. 11 A
Maße (B x H x T):	140 mm x 40 mm x 176 mm
Masse:	1,1 kg
Lieferumfang:	Mikrofon EMS-46 Mobilhalterung mit Montagezubehör, Stromversorgungskabel, Ersatzsicherungen, deutsches Handbuch

Besonderheiten

- 50 W Sendeleistung auf 2 m, reduzierbar auf etwa 5 W
- 35 W Sendeleistung auf 70 cm, reduzierbar auf etwa 5 W
- Abstimmraster 5/10/12,5/15/20/25/30/50 kHz
- Abstimmung in 1-MHz-Schritten möglich
- Betriebsspannungsbereich 13,8 V \pm 15%
- gemeinsamer Antennenanschluß für beide Bänder
- 102 Speicher (50 Speicherkanäle zuzüglich 1 Speicher für den Anrufkanal je Band)
- automatische Senderabschaltung (TOT)
- verschiedene Suchlauffunktionen: Band-Scannen, Memory-Scannen
- CTCSS-Rauschsperrung (mit opt. EJ-24 U)
- großes Display
- CTCSS-Koder eingebaut,
- 3 verschiedene Tonruffrequenzen wählbar: 1750, 2100 und 1450 Hz
- geeignet für 1k2- und 9k6-Paket-Radio
- Cross-Band-Betrieb möglich
- Anschlußbuchse für Zusatzlautsprecher
- Möglichkeit zum Clonen der Programmierung auf ein weiteres DR-605E
- Aktivierung des Tonrufs mittels Mikrofon möglich

Sender

Frequenzbereich:	144,0 ... 145,995 MHz 430,0 ... 439,995 MHz
Ausgangsleistung:	2 m: 50 W / 5 W 70 cm: 35 W / 5 W
Nebenwellenunterdrückung:	min. 60 dB
Modulationsverfahren:	Reaktanz
Mikrofon:	Elektret-Kondensatormikrofon
Hub:	max. \pm 5 kHz
Modulationsverzerrung:	max. 3% bei 60% Aussteuerung

Empfänger

Frequenzbereiche:	144,0 ... 145,995 MHz 430,0 ... 439,995 MHz
Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	2 m: 21,7 MHz (1. ZF), 450 kHz (2. ZF) 70 cm: 30,85 MHz (1. ZF), 455 kHz (2. ZF)
Selektivität:	- 6 dB / 12 kHz min.; -60 dB / 28 kHz max.
Empfindlichkeit:	\leq 0,16 μ V für 12 dB SINAD
Squelch-Empfindlichkeit:	\leq 0,1 μ V
NF-Ausgangsleistung:	min. 2 W an 8 Ω

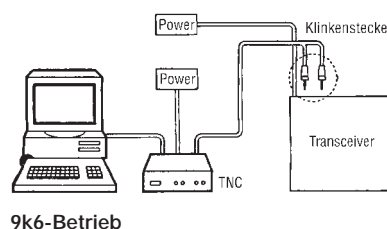
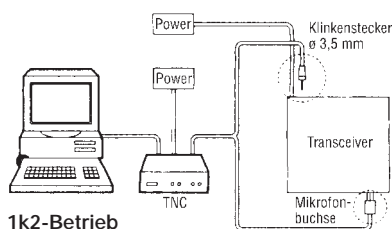
Zubehör, optional

- DMTF-Mikrofon EMS-45
- CTCSS-Dekoder EJ-24 U
- Alinco-Netzteile
- (für stationären Betrieb)
- Tischmikrofon EMS-14

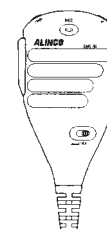
Vertrieb

Alinco-Händler, siehe Bezugsquellenverzeichnis Seite 1014/1015

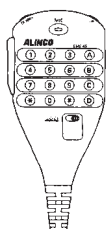
Packet Radio



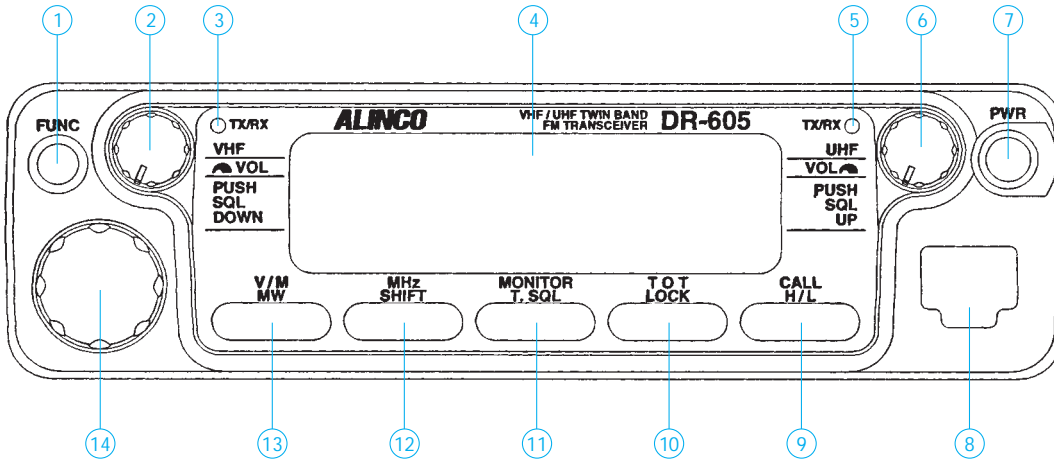
Handmikrofon EMS-46



DTMF-Mikrofon EMS-45



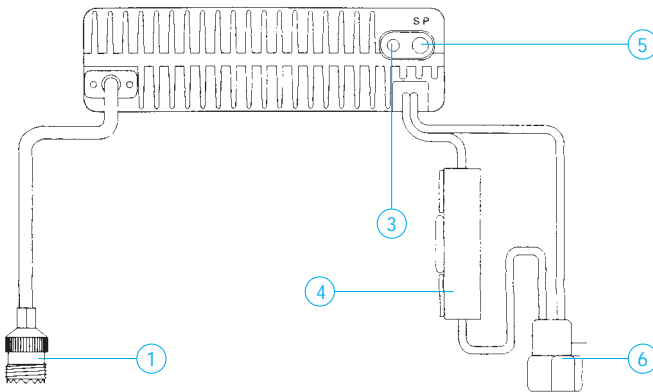
Frontseite



- 1 - FUNCTION-Taste
- 2 - VHF-Lautstärksteller mit Tastenfunktion
- 3 - VHF-RX/TX-LED
- 4 - Display
- 5 - UHF-RX/TX-LED
- 6 - UHF-Lautstärksteller mit Tastenfunktion
- 7 - Ein/Aus-Taste
- 8 - Mikrofonbuchse

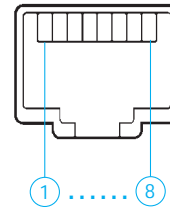
- 9 - Anrufkanal-Taste
 - 10 - Taste automatische Senderabschaltung
 - 11 - Monitor-Taste
 - 12 - 1-MHz-Abstimmschritt-Taste
 - 13 - VFO/Speicher-Umschaltung
 - 14 - Abstimmknopf
- Bedienelemente mittels zweier Funktions-Modi teilweise mehrfach belegt:

Rückseite



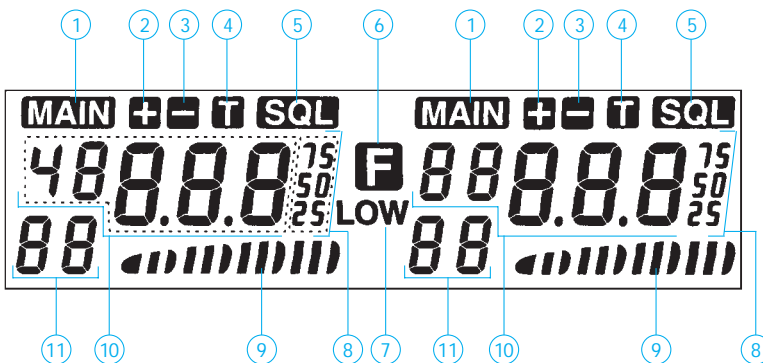
- 1 - VHF/UHF-Antennenanschluß
- 2 - Kühlkörper
- 3 - Datenbuchse
- 4 - Sicherungshalter
- 5 - Lautsprecherbuchse
- 6 - Stromversorgungskabel

Mikrofonbuchse



- 1 - 5 V Gleichspannung
- 2 - down
- 3 - nicht beschaltet
- 4 - PTT
- 5 - Mikrofonmasse
- 6 - Mikrofon
- 7 - Masse
- 8 - up

Display



- 1 - Hauptband
- 2 - Ablage
- 3 - Ablage
- 4 - DMTF-Koder aktiv
- 5 - Tonsquelch aktiv, erscheint mit (4)
- 6 - Funktions-Modus aktiv
- 7 - Sendeleistung reduziert
- 8 - zwei Digits (LSD) der Frequenzanzeige
- 9 - S-Meter bzw. Sendeleistung
- 10 - Frequenzanzeige
- 11 - Kanalanzeige / Rauschsperrereinstellung / Anzeige für Anrufkanal und aktivierte Tastaturverriegelung

Alinco goes Shortwave: DX-70 – kompakte Performance

Dipl.-Ing. ROLF THIEME - DL7VEE

Die japanische Firma Alinco war bisher vor allem VHF/UHF-Amateuren als Hersteller preiswerter Mobiles und Handys ein Begriff. Das dürfte sich ab sofort grundlegend ändern, denn mit dem DX-70 bringt Alinco seinen ersten Kurzwellentransceiver auf den Markt. Der DX-70 ist deutlich kleiner als der TS-50, der unter den Minis bislang als Referenz-Transceiver galt, und ist zusätzlich mit dem 6-m-Band ausgestattet. Wir hatten Anfang Mai die Gelegenheit, das erste in Deutschland verfügbare Gerät unter die Lupe zu nehmen und praktisch zu erproben.



Bild 1: Das Display des DX-70 zeigt die Frequenz auf 100 Hz genau an.

Wenn man den DX-70 ausgepackt hat, fällt es zunächst einmal schwer, sich vorzustellen, daß man einen vollwertigen 100-W-Transceiver in den Händen hält: mit zwei getrennten VFOs und allem, was man außerdem erwartet. Zwar ist kein Antennentuner eingebaut, dafür kann aber zusätzlich im 6-m-Band gearbeitet werden.

■ Konstruktion

Mit 178 mm × 58 mm × 228 mm kommt der DX-70 Autoradioabmessungen relativ nahe, und seine 2,7 kg Gewicht belasten das Urlaubsfluggepäck nur wenig. Schwerer ins Gewicht fallen dürfte da schon das Netzteil, denn der DX-70 ist für den Betrieb an einer 13,8-V-Gleichspannungsquelle vorgesehen, die für volle Leistung 20 A liefern muß. Positiv fielen normale Kfz-Sicherungen auf, die in das Stromversorgungskabel eingeschleift sind. Bedienelemente und Display sind eindeutig beschriftet, so daß man nach kurzer Zeit ohne Manual auskommt.

Im Inneren des Transceivers dominiert der Kühlkörper der Gegentaktendstufe, der für alle Fälle mit einem Radiallüfter zwangsbelüftet wird. Zwei weitgehend SMD-bestückte Leiterplatten und eine separate ab-

geschirmte Box für die Ausgangstiefpässe tragen alle sonstigen Bauelemente des Transceivers.

Die abnehmbare Frontplatte des DX-70 hat zum einen den Sinn, die Buchse für das mitgelieferte Mikrofon zu verdecken. Zum anderen läßt sie sich wie beim FT-900 abgesetzt im Auto montieren, wofür es ein spezielles Verlängerungskabel gibt.

■ Set-Up-Funktion

Inzwischen sind wir Funkamateure es gewöhnt, bestimmte einmalig notwendige Voreinstellungen per Setup vorzunehmen. Das erübrigt Schalter und Knöpfe auf Frontplatte und Rückwand, kommt also der Miniaturisierung entgegen, geht aber nicht mehr ohne Handbuch. Deshalb ist es dringend anzuraten, seine Begeisterung über die Neuanschaffung zunächst ein wenig zu zähmen und ohne Hast, Schritt für Schritt, nach Anleitung vorzugehen.

Der DX-70 bietet individuelle Voreinstellungen (Setups) bei folgenden Funktionen: TXIT (on/off), automatische bandabhängige SSB-Seitenbandwahl (on/off), Mithörton und CW-Ablage (650/750/850 Hz), BK-Betrieb (Auto-, Semi und Full-BK, wobei Auto-BK die Abfallzeit auto-

matisch an die Gebegeschwindigkeit anpaßt und für Semi-BK sieben verschiedene Abfallzeiten wählbar sind), Helligkeit der Displaybeleuchtung (5 Stufen), Beep zur Bestätigung erlaubter Tastenbetätigungen (on/off), APO – Automatic Power Off (schaltet den Transceiver nach einer Stunde ab, wenn in dieser Zeit keine Taste am Gerät betätigt wurde), Sprachkompressor (on/off), PTT-Verriegelung (on/off), Abstimmschrittweite des Multifunktionsknopfes (0,1 bis 12,5 kHz je nach Betriebsart), Speicherüberschreibschutz (on/off), Speicherfrequenzschutz (on/off), Scan-Mode (6 Varianten), Scannen bestimmter Speicherplatzgruppen (on/off). Das Handbuch ist mit vielen Illustrationen versehen und erklärt die Vorgehensweise eindeutig, wenngleich es m. E. etwas problematisch ist, bestimmte Setups dahingehend zu unterscheiden, ob man die Funktionstaste eine oder zwei Sekunden lang gedrückt hält.

■ Sender

Die HF-Ausgangsleistung des DX-70, die aus einer mit zwei Bipolartransistoren des Typs 2SC1972 bestückten Endstufe kommt, ist per Taste auf der Frontplatte in zwei Stufen (high/low) grob wählbar: 100 W oder 10 W bei CW, SSB und FM, 10 W oder 4 W in AM auf den Kurzwellenbändern, 10 W bzw. 1 W HF im 6-m-Band. Daß sich der Output nicht kontinuierlich einstellen läßt, ist eigentlich nur problematisch, wenn eine Linearendstufe angesteuert



Bild 2: Das Innenleben des DX-70, wenn die obere Gehäusehälfte abgenommen ist. Im roten Kreis der Umschalter für die KW-Ausgangsleistung (100/50 W); der gestrichelte markiert die Lage des Mikrofon-Stellers, der sich unter dem Lautsprecher befindet

werden soll, die keinen ALC-Ausgang hat. Wer bisher mit anderen Transceivern gearbeitet hat, wird den sonst gewohnten mic gain-Regler vermissen, den man in kritischen Situationen allzugern an den rechten Anschlag dreht. Dieser befindet sich im Gerät unter dem nicht angeschraubten Lautsprecher und kann gegebenenfalls unter Zuhilfenahme der TX-Led auf der Frontplatte der Sprechlautstärke des jeweiligen Operators angepaßt werden. Auf einer Leiterplatte im Gerät gibt es außerdem einen kleinen Schiebeschalter (Bild 2), mit dem sich die HF-Ausgangsleistung auf Kurzwellen auf 50 W reduzieren läßt.

Die Überprüfung der Ausgangsleistung ergab als Maximum 76 V HF an 50 Ω , also 115 W, erreicht bei 24 MHz und 13,8 V Betriebsspannung. Die geringste Ausgangsleistung lag bei 68 V HF, also etwa 93 W, im 160-m-Band. Leider stand das Gerät nur kurze Zeit zur Verfügung, so daß weitergehende Messungen nicht vorgenommen werden konnten.

■ Empfänger

Der Empfänger des DX-70 überstreicht lückenlos den Bereich vom 150 kHz bis 30 MHz und das 6-m-Band zwischen 50 und 54 MHz. Er ist als Doppelsuper konzipiert: Die 1. ZF von 71,75 MHz wird nachfolgend auf 455 kHz umgesetzt.

Keramische 455-kHz-Filter sorgen für die Selektion, wobei Bandbreiten abhängig von der jeweiligen Sendesart zwischen 9 kHz und 500 Hz gewählt werden können. 9 kHz sind für FM und AM-wide gut, 2,4 kHz lassen sich für SSB und AM-narrow wählen, 1 kHz die normale CW-Bandbreite, die auch noch für den schmalbandigen SSB-Empfang genutzt werden kann. 500 Hz Bandbreite schließlich sind für CW-narrow vorgesehen.

Die Flankensteilheit der Keramikfilter reicht zwar nicht an die von Quarzfiltern heran (siehe technische Daten), ist aber völlig ausreichend, zumal der DX-70 empfängerseitig weitere nützliche Features zur Reduzierung von Störungen bietet: Bandpaßtuning (IF-Shift) und BFO-Invertierung gehören in dieser Geräteklasse nicht unbedingt zum Ausrüstungsstandard, dafür vermißt man möglicherweise ein Notch-Filter, das jedoch mindestens einen weiteren Bedientknopf auf der kleinen Frontplatte erfordert hätte.

Der HF-Pegel am ersten Mischer kann mit einem in den Signalweg einschleifbaren 10-dB-Vorverstärker bzw. mit Eingangsdämpfungsgliedern (-10 dB und -20 dB) verändert werden. Außerdem ist ein zuschaltbarer Störaustaster (Noise Blanker) vorhanden.

Das S-Meter ist in die rechte untere Ecke des hintergrundbeleuchteten Transceiver-

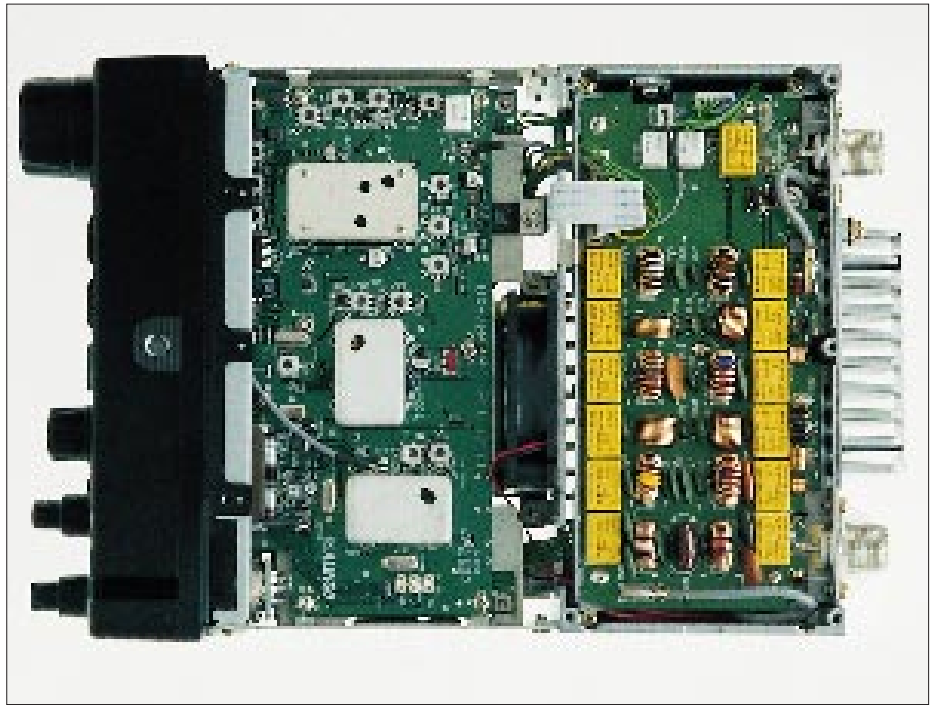


Bild 4: Ansicht der Unterseite. Die Baugruppe rechts enthält sechs umschaltbare Tiefpässe für Kurzwellen, die durch die hohe 1. ZF für ausreichende Spiegelfrequenzunterdrückung sorgen.

displays (Bild 4) integriert und umfaßt mit 28 einzeln angesteuerten Balken einen Anzeigebereich von S1 bis S9+60 dB. Beim Senden dient es als Anzeige für die relative HF-Leistung. Die AGC-Regelzeitkonstante läßt sich grob zwischen slow und fast umschalten.

Die Squelch des Empfängers funktioniert in allen Betriebsarten. Natürlich ist die NF-Wiedergabe über den eingebauten nach oben abstrahlenden Lautsprecher nicht berauschend, aber in der Praxis hört man ohnehin mit Kopfhörern oder benutzt einen externen Lautsprecher.

■ Besonderheiten

Als DXer sind mir folgende Funktionen aufgefallen, die selbst bei »großen« Transceivern nicht unbedingt state of art sind: Die umschaltbare RIT/TXIT-Funktion ist absolute Spitze, wobei der Variationsbereich von $\pm 1,4$ kHz in der Praxis ausreichen sollte. Split-Betrieb (»five up«) wird mit der Quick-Offset-Funktion absolut vereinfacht. Das Display zeigt die relative Frequenzablage numerisch an – Kopfrechnen beim nervenaufreibenden DXen ist beim DX-70 also passé. Ebenso einfach ist die Rückkehr auf die Ausgangsfrequenzen. Wie im Zeitalter digitaler Transceiversteuerungen nicht anders zu erwarten, haben die Alinco-Konstrukteure völlig ausreichende 100 Speicherplätze vorgesehen, die mit verschiedenen Scanmodes kontrolliert werden können. Der routinierte Umgang mit den verschiedenen VFO-, Memory- und Scan-Funk-

tionen erfordert, wie bei allen komfortabel ausgestatteten Transceivern, natürlich geduldiges Üben.

Telegrafie kann auf beiden Seitenbändern gehört werden, was in schwierigen QRM-Situationen durchaus von Vorteil sein kann. Zusatzgeräte für RTTY-, SSTV- und Fax-Modems bzw. Konverter lassen sich über die Mikrofon- und Lautsprecherbuchsen anschließen. Für die RTTY-Praxis von Vorteil die low tone/high tone-Umschaltmöglichkeit.

■ Antennenanpassung

Bei den geringen Dimensionen des Transceivers war natürlich kein Platz für einen internen Antennentuner, so daß Alinco in Kürze unter der Bezeichnung EDX-1 einen externen AT im gleichen Design anbieten wird. Wer bis dahin nicht warten will, kann auf Fremdfabrikate ausweichen. Laut Manual spielen sowohl der AT-50, der AT-300 und der AH-3 am DX-70-Ausgang.

Für die Zukunft wünschenswert ist bestimmt auch ein Powersupply-Speaker-Tuner, der Netzteil, Lautsprecher und Tuner vereint. Vermutlich weiß man das aber auch bei Alinco.

■ Der DX-70 in der Praxis

Für die praktische Erprobung des Transceivers war es zunächst erforderlich, die notwendigen Setup-Voreinstellungen zu programmieren. Dies war mit dem Handbuch kein Problem, so daß ich schon kurze Zeit später QRV war. Bei der Bedie-

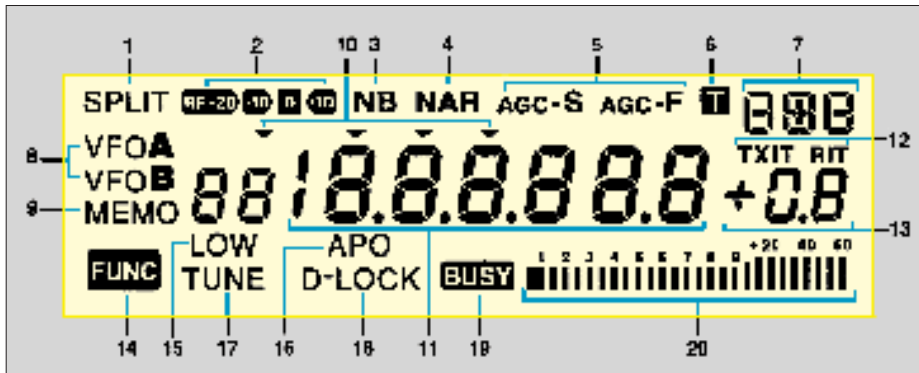


Bild 4: Das Display des DX-70: 11 – Frequenzanzeige mit 100-Hz-Auflösung; 13 – Anzeige für eingeschaltete TXIT und RIT sowie Anzeige für die Relativablage; 14 signalisiert den eingeschalteten Funktionsmodus

nung zeigte sich, daß insbesondere alle über die Funktionstaste anwählbaren Zweitbelegungen der Tasten sinnvoll hierarchisch sind.

Wie von einem 100-W-Transceiver nicht anders zu erwarten, liefen alle QSOs ohne Probleme. Auch die Tests mit auf 10 W heruntergeschalteter Leistung im 20-m-Band waren völlig zufriedenstellend.

Mein subjektiver Eindruck vom Empfänger war gut, und mit seinem Bedienungs-komfort hat man selbst in schwierigen Empfangssituationen ausreichende Mittel in der Hand hat, um Störsignale auszublenzen. Mit dem einschaltbaren HF-Dämpfungsglied war es beispielsweise möglich, die abends im 40-m-Band auftretenden Übersteuerungsprobleme an der FD 4 zu beherrschen. Unter gleichen Bedingungen ist aber auch mein normaler Stationstransceiver überfordert.

Aus Lizenzgründen war es leider nicht möglich, den DX-70 im 6-m-Band zu erproben. Aufschluß über seine Leistungsfähigkeit geben aber die nebenstehenden technischen Daten.

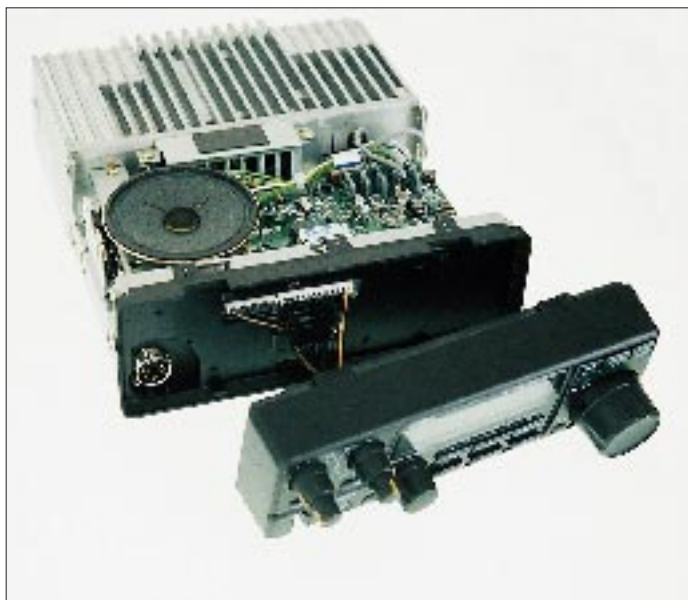
■ Zusammenfassendes Urteil

Komfort und Performance bei kleinstmöglichen Abmessungen, günstigem Preis und ansprechendem Design sind bei diesem neuen Amateurfunkgerät vereint. Mit dem DX-70 ist es den Alinco-Konstrukteuren gelungen, in die bisher vom TS-50 dominierte Klasse der Kompakttransceiver einzudringen.

Zwar sind die Geräte dieser Kategorie wegen ihrer konstruktiven Kompromisse keine Heimstationen für ausgesprochene DXer, in jedem Fall sind sie als ideales Zweitgerät sehr gut für Portaleinsätze oder Mobilbetrieb geeignet. Aber auch für Neueinsteiger dürfte dieses Geräte von Interesse sein.

Hinsichtlich des eingebauten 6-m-Bandes können Hersteller und DX-70-Käufer nur auf eine baldige positive Grundsatzentscheidung des Gesetzgebers im Sinne aller Funkamateure hoffen.

Der angegeben empfohlene Verkaufspreis von 2 230 DM entspricht dem Stand bei Redaktionsschluß.



Literatur

- [1] DX-70/DX-70T, Instruction Manual, Alinco Electronics Inc., 1995
- [2] TS-50-Typenblatt FUNKAMATEUR 6/94, S. 497 f.

Bild 5: Die Frontplatte ist abgenommen. Deutlich sichtbar die Mikrofonbuchse und die Verbindungsleitungen

Fotos: FA

Technische Daten des DX-70

Allgemein

Außenmaße	178 × 58 × 228 mm ³
Masse	ca. 2,7 kg
Betriebsspannung	13,8 V ±15% (11,7 ... 15,8 V) Minus an Masse
Stromaufnahme	Empfang: max. 1 A Senden: max. 20 A
Antennenimpedanz	50 Ω, unsymmetrisch
Antennenanschlüsse	Kurzwellen; 50 MHz
Temperaturbereich	-10°C ... 60°C
Frequenzstabilität	± 10 ppm (-10°C ... 50°C)
Sendarten	J3E (LSB/USB) A1A (CW) A3E (AM) F3E (FM)
Anzahl der VFOs	2 (VFO A, VFO B)
Speicheranzahl	100

Sender

Frequenzbereiche*	1,8000 ... 1,9999 MHz 3,4000 ... 3,9999 MHz 6,9000 ... 7,4999 MHz 9,9000 ... 10,4999 MHz 13,9000 ... 14,4999 MHz 17,9000 ... 18,4999 MHz 20,9000 ... 21,4999 MHz 24,4000 ... 24,9999 MHz 28,0000 ... 29,9999 MHz 50,0000 ... 53,9999 MHz
Ausgangsleistung (KW)	100 W/10 W
Ausgangsleistung (50 MHz)	10 W/ 1 W
Nebenausstrahlungen	
1,8 ... 30 MHz	< - 50 dB
10 MHz	< - 45 dB
50 ... 54 MHz	< - 60 dB
Trägerunterdrückung	≥ 40 dB
Seitenbandunterdrückung	≥ 50 dB
FM-Hub	± 2,5 kHz (KW)
FM-Hub	± 5,0 kHz (50 MHz)
TXIT-Einstellbereich	± 1,4 kHz
Mikrofonimpedanz	2 kΩ

Empfänger

Frequenzbereiche	0,150 ... 30,000 MHz 50,000 ... 54,000 MHz
Schaltungsprinzip	Doppelsuperhet
1. ZF	71,75 MHz
2. ZF	455 kHz
Empfindlichkeit (SSB/CW; S/N ≥ 10 dB)	
0,5 ... 1,8 MHz	≤ 1,0 µV
1,8 ... 30 MHz	≤ 0,25 µV
50 ... 54 MHz	≤ 0,15 µV
Selektivität	
SSB, AM narrow	2,4/4,5 kHz (-6/-60 dB)
CW, SSB narrow	1,0/3,0 kHz (-6/-60 dB)
CW narrow	0,5/3,0 kHz (-6/-60 dB)
AM, FM	9,0/20 kHz (-6/-60 dB)
Spiegelfrequenzdämpfung	≥ 70 dB
Nebenwellendämpfung	≥ 70 dB
RIT-Einstellbereich	± 1,4 kHz
Δ IF-Einstellbereich	± 1,5 kHz
HF-Vorverstärker	10 dB
HF-Dämpfungsglieder	-10 dB, -20 dB
Scanmodes	6
NF-Ausgangsleistung	≥ 2 W an 8 Ω
NF-Klirrfaktor	≤ 10% bei 2 W NF
Preis (Empfehlung)	2 230 DM

Zubehör

EDX-1	Antennentuner, manuell
EDS-4	Verlängerungskabel für Bedienteil
EDS-50	Verlängerungskabel für Mikrofon
EBC-8	Transceiverhalterung
EBC-9	Halterung für Bedienteil

* je nach Land und Ausführung Abweichungen

Kurzweille preiswert: Alinco-Transceiver DX-77E

BERND PETERMANN – DJ1TO

Der Neunband-Kurzwellen-Transceiver DX-77E von Alinco wird für etwa 1500 DM verkauft und rückt damit vor allem für weniger bemittelte Newcomer oder auch als Zweitgerät in den Mittelpunkt des Interesses.

Wir haben uns genauer angesehen, wo bei diesem Gerät die Kompromisse liegen, denn alles was ein gut doppelt so teurer Mittelklasse-Transceiver kann, ist damit erwartungsgemäß nicht machbar. Aber die Fähigkeiten des DX-77E beschränken sich trotzdem durchaus nicht auf das für spartanischen Funkbetrieb gerade ausreichende Minimum.



Die Front des DX-77E wird zu einem guten Teil von dem nach vorn abstrahlenden Lautsprecher geprägt. Die geringe Zahl der Bedienelemente sollte nicht glauben machen, daß der Transceiver nur über eine rudimentäre Ausstattung verfügt.

Betrachtet man das Angebot von KW-Amateurfunk-Sende/Empfangs-Geräten, findet sich das untere Ende bei Bausätzen für Einband-CW-QRP-Transceiver. Das Spektrum setzt sich fort bis zu kompletten CW/SSB-Allband-QRP-Transceivern. Danach beginnt die Gruppe der 100-W-Transceiver, die durchgängig die üblichen Sendearten beherrschen. Spitzengeräte liefern teils auch noch etwas mehr HF-Power, verfügen über DSP, ein zweites Empfangsteil und neben diversen mehr oder weniger notwendigen Einstellmöglichkeiten und Features Spitzenwerte der technischen Parameter.

Nachdem die Fa. Alinco, zunächst als UKW-FM-Funkgerätehersteller bekannt, vor drei Jahren überraschend den DX-70 als kleinen KW/6-m-Transceiver auf den Markt brachte, erschien nun als Nachfolger der eher als „Desktop“ zu bezeichnende DX-77. Wir hatten die europäische Variante DX-77E, was nur an dem rückseitig unauffällig an der Seite des Kühlkörpers angeklebten Typenschild erkennbar ist. Die Unterschiede ergeben sich wohl vordergründig aus der CE-Zertifizierung, denn die Frequenzbereiche entsprechen eher den ITU-Regionen 2 und 3 (s. technische Daten).

Wie der DX-70 ist auch der DX-77(E) als besonders preisgünstiges Einstiegsgerät der erwähnten 100-W-Klasse konzipiert. Die Preislücke zwischen den teuersten Transceivern der QRP-Klasse und dem DX-77 mit seinen 100 W ist so fast auf Null geschrumpft.

Es gibt jedoch noch eine noblere Version, den DX-77G, der von Hause aus einige sonst nur als zusätzliche Komponenten nachzurüstende Optionen, 500-Hz-CW-Filter EJ-35U, CTCSS-Modul EJ-34U und Elbug-Elektronik EJ-33U, enthält. Allerdings rückt dieser Typ dann schon in den Preisbereich der Konkurrenz und wird daher wohl kaum eine besondere Rolle spielen. Der „normale“ Funkamateur braucht davon ohnehin, wenn er sich denn etwas ernsthafter für den Telegrafiebetrieb interessiert, nur das CW-Filter, das er dann auch solo kaufen und selbst nachrüsten kann. Dazu muß er hier allerdings die entsprechende Leiterplatte ausbauen und die Anschlüsse auf der Unterseite verlöten, was wegen der ansonsten gesteckten Verbindungen zur Leiterplatte aber kein großes Problem darstellt.

Daß trotz des recht leeren Gehäuses weder Netzteil noch Antennenabstimmgerät vor-

gesehen wurden, versteht sich bei der Zielstellung preisgünstiges Einsteigergerät wohl von selbst, dafür existieren aber eine Buchse für den Anschluß eines externen Automatiktuners (Alinco EDX-2) und Hinweise für den Anschluß anderer Fabrikate. Die Leitungen des Stromversorgungskabels sind übrigens nutzerfreundlich mit Kfz-Sicherungen versehen.

■ Erster Eindruck

Erster Eindruck: Wiedermal ein Transceiver mit dem Lautsprecher auf der Frontseite des recht kleinen und vor allem leichten Geräts. Damit kommt der Nutzer ohne eine externe Lautsprecherbox aus, sofern man nicht sowieso grundsätzlich Kopfhörer bevorzugt; dafür schmilzt der Platz für Bedienelemente auf der Front deutlich dahin. Fünf Knöpfe einschließlich dem leichtgängigen, sauber laufenden und mit einer nicht zu klein ausgefallenen Griffmulde versehenen Abstimmknopf sowie 13 außer dem Netzschalter nicht rastende Tasten – das ist schon alles.

Die geringe Zahl der ganz handlich ausgefallenen und ohne unbeabsichtigte Mißgriffe erreichbaren Bedienelemente sollte nicht zu dem Fehlschluß verführen, daß der Transceiver etwa nur über eine rudimentäre Ausstattung verfügt. Wie bei den „Großen“ helfen Zweitfunktionen, ein Menüsystem, hier nicht ganz unzutreffend Setup genannt, und verschieden lange Tasten-Betätigungsdauern, zunächst verborgene und seltener benötigte Bedienhandlungen zugänglich zu machen.

Das Display mit seiner in fünf Stufen einstellbaren Helligkeit braucht wegen der nicht so üppigen Funktionsvielfalt des Gerätes nicht größer zu sein, die Frequenz läßt sich auch bei 7 mm hohen Ziffern noch über weit mehr als 1 m problemlos ablesen. Zunächst irritiert die fehlende zweite Stelle hinter dem Dezimalpunkt, doch die Abstimmung selbst geschieht bei CW und SSB in ausreichend feinen 10-Hz-Schritten.

Die Buchsen für Morsetaste und Kopfhörer befinden sich praktischerweise auch bei diesem Gerät an der Frontplatte, allerdings als 3,5-mm-Klinkenausführungen, dazu gibt es an dieser Stelle noch ganz unüblich die Buchse für einen externen Lautsprecher.

Zum ersten Eindruck gehört auch das uns zunächst nur in der englischen Version vorliegende Handbuch, das in Kürze jedoch auch in Deutsch mitgeliefert werden soll. Es ist in Ordnung – und, durchaus nicht selbstverständlich, enthält es nicht nur den Stromlaufplan sondern auch ein Stichwortverzeichnis!

■ Elektronik statt Mechanik

Selbstverständlich muß man auch mit einer Minimalkonfiguration normale CW- und

SSB-QSOs auf den zugelassenen neun Kurzwellen-Amateurfunkbändern führen können, wobei heute wohl auch schon ein gewisser Luxus als selbstverständlich angesehen wird.

Preisgünstige Produktion bedeutet die Verlagerung möglichst vieler mechanischer Bauelemente und Funktionen auf die Chip-Ebene. Das äußert sich eben auch beim DX-77 trotz vielleicht noch verfügbarer Frontplattenfläche durch die Nutzung einer Funktionstaste, einigen Power-On-Reset-Varianten und eben dem Setup-Menüsystem. Andererseits wird so doch noch eine Reihe von Features verfügbar, die sonst außen vor bleiben müßten. Diesen Unterschied bemerkt insbesondere ein Funkamateurler, der seine Geräte sonst (selbstverständlich ohne Prozessor) selbst baut oder früher bauen mußte.

Der Verzicht orientiert sich ganz klar an den üblichen Betriebsgepflogenheiten. So dreht selten jemand an seinem Mikrofonverstärkungs-Potentiometer, nachdem er einmal die optimale Position gefunden hat, und der Pegel von Quittungstönen bzw. des CW-Mithörtons ist auch sonst immer nur auf Umwegen erreichbar. Ergo sind hier kleine Trimpotentiometer im Innern des Gerätes für diese beiden Einstellungen zuständig. Interessanterweise verändert sich die Lautstärke von CW-Mithör- und Quittungstönen ganz sinnvoll mit der eingestellten Empfangslautstärke, aber „langsamer“ – und sie geht bei Linksanschlag nicht auf Null.

■ Telegrafiefunktionen

Der Telegrafie-Mithörton und damit gleichlaufend die CW-Ablage lassen sich zur Anpassung an den Gewohnheiten des OPs über das Setup-Menü von 400 bis 1000 Hz in 50-Hz-Schritten einstellen. Ebenso wenig selbstverständlich erscheint die Umschaltmöglichkeit auf CW revers, die Einstellungen wurden hier als CWL und CWH bezeichnet.



Die Rückseite des DX-77E enthält Buchsen für die Antenne, die Steuerung eines externen automatischen Antennenabstimmgeräts, die Stromversorgung, zum Schalten eines Relais in einer externen Linearendstufe, für die ALC-Spannung von einer Endstufe und eine „Fernsteuerungsbuchse“, z.B. zum Clonen der Transceiver-Einstellungen von/zu einem zweiten DX-77.

Bei CW kann man sich überdies für Voll-BK oder Semi-BK mit einer in sieben Stufen variablen Verzögerung entscheiden. Bei eingebauter optionaler Tastenelektronik steht noch die Automatik zur Verfügung, bei der sich die Verzögerung mit steigendem Tempo verringert. Eine rein PTT-gesteuerte Sende/Empfangs-Umschaltung ist bei CW nicht vorgesehen, so daß man den Mithörton (z.B. zum „Einpfeifen“ für oder CW-Trockenübungen) nicht im reinen Empfangsbetrieb nutzen kann – es sei denn, man sperrt den Sendeteil des Transceivers über das Setup-Menü gänzlich.

■ Telefonie und Digimodes

Für die Telefoniesendarten gibt es andererseits keine Vox. Damit sie unter allen Bedingungen fehlerfrei arbeitet, würde sie ja auch immerhin drei Einstellmöglichkeiten, für Verstärkung, Verzögerung und Antitrip brauchen. Dafür steht aber bei SSB und AM ein Sprachkompressor zur Verfügung, allerdings nur ein/aus-schaltbar, ohne daß man bei ihm den Kompressionsgrad ändern könnte.

Zu dieser Konstellation paßt, daß es auch keine Buchse für einen externen PTT-Schalter gibt: Für CW ist manuelle Sende/Empfangs-Umschaltung ohnehin nicht vorgesehen, und bei SSB benutzt man ja den Sende/Empfangs-Schalter am Mikrofon. Wer anstelle des Mikrofons z.B. ein RTTY-Terminal anschließt, hat mit seinem Verbindungskabel natürlich Zugriff auf den PTT-Anschluß, Stift 2 der Mikrofonbuchse.

Apropos Packet-Radio und RTTY: Der Konzeption des DX-77E entsprechend muß man hier mit AFSK vorliebnehmen. Fax oder SSTV laufen ggf. ebenfalls über die Mikrofonbuchse, die dazu auch das vom Lautstärkesteller unbeeinflusste Empfangssignal bereithält. Irgendwelche Hinweise auf eine Sendezeitbegrenzung bei derartigen Dauerstrichsendungen habe ich im Handbuch nicht gefunden, und eine für diesen Fall sonst früher gelegentlich empfohlene Reduzierung der Sendeleistung ist hier sowieso de facto nicht möglich.

■ Sendeleistung und Linearanschluß

Nicht ganz typisch für ein Einsteigergerät wie den DX-77E ist sicherlich der Anschluß einer Linearendstufe. Zu ihrer Sende/Empfangs-Steuerung steht über eine Buchse an der Rückseite ein interner Relaiskontakt zur Verfügung. Die Ausgangsleistung, d.h. Ansteuerung läßt sich dagegen nicht stufenlos variieren, so daß für ein akkurates Zusammenspiel die ALC (der DX-77E braucht 0 bis -3 V ALC-Spannung) unabdingbar ist. Beim normalen Funkbetrieb ohne PA spielt diese Eigenart sicher keine große Rolle, denn

Technische Daten (lt. Herstellerangaben)

allgemein	
Sendarten:	J3E (LSB, USB) A3E (AM) A1A (CW) (CW mit CWL/CWU) F3E (FM)
Speicherkanalanzahl:	100
Antennenimpedanz:	50 Ω
Versorgungs- spannung:	13,8 V ±15 % Gleichspannung, Minus an Masse
Arbeitstemperatur:	-10 °C ... 50 °C
Frequenzstabilität: (-10 °C ... 50 °C)	±10 ppm
Gehäusemaße netto (B × H × T):	246 × 94 × 228 mm ³
Gesamtmaße über alles (B × H × T):	247 × 100 × 268 mm ³
Masse:	≈ 3,8 kg

Empfänger

Empfangssystem:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	71,75 MHz, 8,875 MHz
Empfangsbereich:	500 kHz...29,9999 MHz
Empfindlichkeit:	
CW, SSB, FM, < 1,8 MHz	0 dBµV (1 µV)
CW, SSB, FM, ≥ 1,8 MHz	-12 dBµV (0,25 µV)
AM ¹ , < 1,8 MHz	20 dBµV (10 µV)
AM ¹ , ≥ 1,8 MHz	6 dBµV (2 µV)
FM (12 dB SINAD)	-6 dB (0,5 µV)
Selektivität:	
CW, SSB, AM (schmal)	2,7 kHz bei -6 dB 4,7 kHz bei -60 dB
AM (breit), FM	8 kHz bei -6 dB 30 kHz bei -50 dB
Spiegelwellen- und Fehlempfangsdämpfung:	≥ 70 dB
NF-Ausgangsleistung: (an 8 Ω bei k ≤ 10 %)	≥ 2 W
RIT-Einstellbereich:	± 1 kHz
ZF-Verschiebung:	± 1,5 kHz
Stromaufnahme:	≤ 1,1 A

Sender

Frequenzbereiche:	1,800 ... 1,9999 MHz 3,500 ... 3,9999 MHz 7,000 ... 7,2999 MHz 10,000 ... 10,1499 MHz 14,000 ... 14,3499 MHz 18,068 ... 18,1679 MHz 21,000 ... 21,4499 MHz 24,890 ... 24,9899 MHz 28,000 ... 28,9999 MHz 29,000 ... 29,6999 MHz
Sendeleistung ² :	
CW, SSB, FM	100 W (H), ≈ 10 W (L)
AM	40 W (H), ≈ 4 W (L)
Nebenwellenunterdrückg.:	≥ 50 dB, ≥ 45 dB im 30-m-Band
Modulationssystem:	
SSB	Balancemodulator
AM	Vorstufenmodulation
FM	Reaktanzmodulation
Trägerunterdrückung:	≥ 40 dB
Seitenbandunterdrückung: (bei 1 kHz)	≥ 50 dB
Max. Hub bei FM:	± 2,5 kHz
Mikrofonimpedanz:	2 kΩ
Stromaufnahme:	≤ 20 A (Senden)

¹ Modulationsfrequ. 1 kHz, Modulationsgrad 30 %
² etwa Halbierung durch internen Schalter möglich

wer dreht bei einer guten Verbindung schon wirklich seine Leistung herunter? Aber wie schaut es aus, wenn die EMVU-Berechnung ergibt, daß z.B. die vorhandene Antennenanlage und der Nachbars-Abstand von 7,4 m auf 20 m gerade noch eine Leistung von 81,5 W zulassen, hi?

Beim DX-77E ist nur den Schalter H/L vorhanden, der die Leistung lt. Handbuch auf 10 % herabsetzen sollte. Außerdem existiert noch ein nur nach Abnahme des Gehäusedeckels zugänglicher Schalter 100 W/50 W. Das Mustergerät lieferte bei H auf allen Bändern etwa seine 100 W, in L-Stellung um die 12 W HF-Leistung.



Bei der Stellung 50 W des Mini-Schiebeschalters waren es 43 W bzw. 7 W, leider zuviel für QRP. Etwas merkwürdig verhielt sich die Sendeleistung bei AM, wo das Handbuch 40 W bzw. 4 W Trägerleistung avisierte. Real erreichte sie bei H im Mittel bei 32 W, während sie bei L zwischen 0,8 W auf 18 MHz und 3,6 W auf 7 MHz schwankte.

■ Über die Bänder

Die Frequenzeinstellung erfolgt bei CW und SSB normalerweise mit 2 kHz/Umdrehung des Abstimmknopfes, bei AM und FM mit 20 kHz/Umdrehung, was absolut feinfühlig genug ist. Eine direkte Frequenzeingabe oder Bandwahltasten sind nicht vorgesehen. Um trotzdem beweglich zu sein, bestimmt die Taste Select, ob die Up/Down-Tasten die Speicherkanäle oder das Amateurband (dabei sind 28 und 29 getrennt verfügbar) auswählen, bzw. 1-MHz-, 100-kHz- oder je nach Betriebsart wählbare Schritte bewirken, was an einige Icom-Geräte erinnert. Die verfügbaren 5-, 9-, 10- und 12,5-kHz-Schritte werden BC-DXer und FM-Relaisfunker erfreuen.

Ähnlich wie mit der Bandwahl verhält es sich mit der der Betriebsarten; auch sie werden (mit der Mode-Taste) in einer Richtung durchgeschaltet.

Es gibt die üblichen zwei VFOs, deren Inhalte sich angleichen und auf einen Speicherplatz übertragen lassen; rückwärts kann man auch Speicherinhalte in den bzw. die VFOs übertragen, denn solch ein Speicherplatz faßt im Falle von Split-Betrieb sogar beide Frequenzen, Betriebsart, Filtereinstellung, die Wahl von Vorverstärker/Dämpfungsglied, Störaustaster, ggf. noch die CTCSS-Aktivierung.

Blick von oben in den geöffneten Transceiver auf die Hauptleiterplatte, die u.a. den größten Teil des Empfängers und die ersten Senderstufen enthält. Im sozusagen hohlen Kühlkörper ist die Treiber- und Endstufenleiterplatte verborgen. Der Lüfter wurde auf der Innenseite an den Kühlkörper geschraubt.

Blick von rückwärts hinter die Frontplatte. In diesem Bereich befinden sich noch zwei Leiterplatten, eine parallel zur Front und eine parallel zum Bodenblech.



Dem Standard teurerer Geräte entsprechend stehen 100 solcher Speicherplätze zur Verfügung, allerdings keine Stapelspeicher und auch nicht mehrere gespeicherte VFO-Frequenzen je Band. Nach Aufruf einer Speicherfrequenz, kann man von ihr, wie heute usus, mit dem Hauptabstimmknopf ohne weiteres „weiterdrehen“, eine Funktion, die sich auch sperren läßt. Die Speicherinhalte bleiben auch bei längeren Ausschalten des Geräts per EEPROM erhalten. Die ordentlichen Spliteigenschaften inklusive Quick Offset erlauben auch bequemen

Betrieb mit DXpeditionen. Das läßt den halbelektronischen und wirklich auf die Empfängerverstimmung beschränkten RIT-Knopf für gerade ± 1 kHz Verstimmung, die aber dafür sogar auf dem LC-Display angezeigt werden, verschmerzen.

Die Funktion des Senders beschränkt sich streng auf die Amateurbänder, wobei er im Gegensatz zu fast allen anderen Gerätetypen auch kein Kilohertz daneben Leistung abgibt – von der erwähnten Region-2/3-Bandteilen auf 40, 80 und 160 m abgesehen. Der Empfänger arbeitet breitbandig zwischen hier erst 500 kHz und 30 MHz.

■ Extras

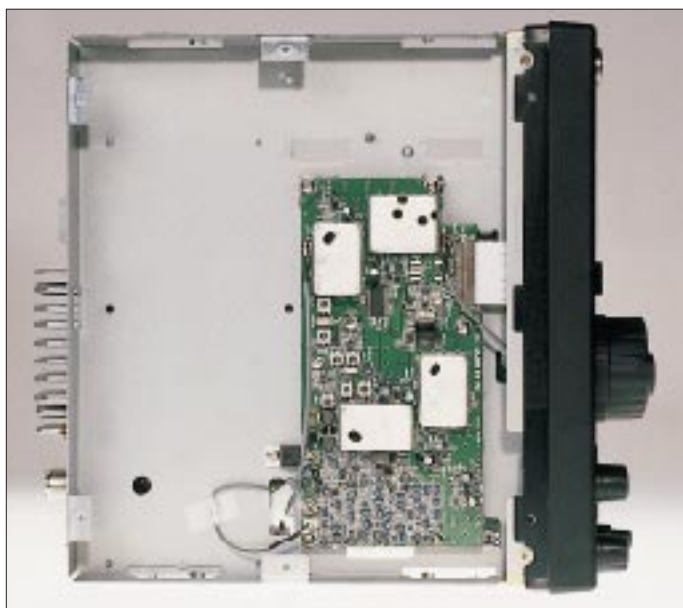
Als nicht unbedingt selbstverständliche Baugruppen sind ein Störaustaster (nicht einstellbar) und ein CW-NF-Filter eingebaut. Außerdem gibt es einen Knopf für die ZF-Verschiebung (IF-Shift) um $\pm 1,5$ kHz, die allerdings keine Reduzierung der Bandbreite erbringt.

Schließlich besitzt der DX-77E auch noch drei Scantypen in sechs Modi, wobei der Frequenzbereich jedoch auf ein Amateurband oder den Bereich zwischen zwei Amateurbändern fixiert ist. Naheliegend, daß sich auch die Speicher scannen lassen, wobei noch ein Gruppenscan über eine wählbare Zehnergruppe verfügbar ist.

Um während des normalen Funkbetriebs nachzuprüfen, ob auf einer bestimmten Frequenz (wieder) etwas geschieht, schaltet auf Wunsch der Priority-Scan alle 5 s für 0,5 s dorthin.

■ Setup-Menü

Auch beim DX-77E geht es nicht ohne Funktionstaste, die für etliche Funktionen vor der ausführenden und entsprechend der Zweitbelegung in Grün beschrifteten Taste zu drücken ist. Bis dahin lassen sich die Abläufe noch ganz gut intuitiv erschließen.



Unter dem Chassisblech sieht es dank der durchgängig eingesetzten SMD-Technik besonders geräumig aus. Hier ist die lediglich untergebracht, auf der ganz logisch auch die Empfänger- und Senderzwischenstufen beheimatet sind.

Fotos: FA

Für die Menüfunktionen des Setups, zu denen man durch ein zweites, mindestens 2 s langes Drücken der Funktionstaste kommt, braucht man dann doch das Handbuch – denn darüber, welche weitere Taste danach (ggf. auch erst nach mehrfachem Drücken) zu der gewünschten Einstellmöglichkeit führt, gibt die Frontplattenbeschriftung keinen Aufschluß. Danach wechselt die Frequenzanzeige im Display zu einer sechststelligen, pseudo-alphanumerischen Ausschrift, die vor allem nach einem gewissen Vertrautsein mit dem Transceiver den entsprechenden Hinweis liefert. Die Auswahl erfolgt dann mit den Up/Down-Tasten, wobei das Betriebsartenfeld des Displays zeigt, was gerade eingestellt wurde.

Hört sich kompliziert an, fällt aber kaum ins Gewicht, weil es hier dem Namen Setup entsprechend mit Ausnahme der Aktivierung des Sprachprozessors und der nur bei nachgerüsteter Elbug-Elektronik relevanten CW-Tempoeinstellung nur um selten verändernde Grundeinstellungen geht.

Interessant ist letztlich noch die im Handbuch bei der Beschreibung kurz erwähnte dreipolige 3,5-mm-Klinkenbuchse für die sog. „Computer Control“. Leider findet man außer der Angabe der Übertragungsrate von 9600 Baud absolut keine Angaben über das Protokoll oder irgendwelche Steuerungsbefehle. Vermutlich braucht man, ähnlich wie bei Icom, einen Pegelwandler für die Verbindung mit einer seriellen Schnittstelle des PC. Die einzig erklärte Anwendung ist das Clonen der Setup-Einstellungen und der Speicherinhalte von einem DX-77 zum anderen.

■ Praktische Erprobung

Im Rahmen der beschriebenen Fähigkeiten des DX-77E ließ sich mit unserem Mustergerät problemlos arbeiten. Bei Telegrafie wünscht man sich natürlich wie stets das

nachrüstbare CW-Filter; das zuschaltbare NF-CW-Filter unterdrückt mit seinen 6-dB-Grenzfrequenzen von 210 und 1,2 kHz zwar ganz ordentlich das geringe ZF-Rauschen und schwächt störende Signale am oberen Ende des Durchlaßbereichs (20 dB bei 2 kHz), hat aber in dieser Konfiguration trotzdem keine wirklich durchgreifende Wirkung. Trotzdem oder gerade deswegen gibt es keinen Grund, dieses Filter nicht stets eingeschaltet zu lassen.

Dafür spricht außerdem noch eines: Bei Mittelstellung des IF-Shift-Stellers bot unser DX-77E keinen akzeptablen Einzeichenempfang, obwohl das SSB-Quarzfilter einen ordentlichen Shapefaktor bzw. dem Standard entsprechende Steilheit der Filterflanken aufweist. Durch Verstellen der ZF-Verstimmung um einen Strich (etwa 300 Hz) oder mehr, läßt sich die Wiederkehr des Signals jenseits von Schwebungsnull jedoch auf ein annehmbares Maß unterdrücken. Diese Manipulation verschiebt nebenbei die obere Grenze des ZF-Durchlaßbereichs unerwünscht nach oben – so daß eben das NF-Filter besser immer eingeschaltet bleibt.

Um festzustellen, ob man genau auf der Frequenz der Gegenstation ist, empfiehlt das Handbuch, zwischen CWL und CWH hin- und herzuschalten (Mithörton bei Empfang geht ja nicht); bei gleichbleiben-

der Tonlage ist dann alles o.k. Dieses Hin- und Herschalten zwischen CWL und CWH würde auch Fehleinstellungen infolge mangelnden Einzeichenempfangs offenbaren; das Signal springt dann um die doppelte CW-Ablage. Leider kann man die Betriebsarten aber eben nur im Kreise herumschalten, so daß ein direkter Vergleich nicht gelingt.

Beim CW-Senden mit dem ansonsten gut funktionierendem Voll-BK stört des laute Relaisklappern, wogegen die Punkte auch bei höheren Tempi nicht sonderlich zusätzlich verkürzt werden. Eine gewisse Verkürzung tritt in diesem Fall aber bereits bei Semi-BK auf.

Die CW-Zeichen haben schräge Flanken mit mäßiger Verrundung und unter 2 ms Abfall- sowie etwa 3 ms Anstiegszeit, so daß Tastklicks nicht zu erwarten sind.

Das SSB-Sendesignal klingt etwas dunkel, was an den vermutlich geraden Frequenzgang liegt. Einschalten des Sprachkompressors hebt nicht nur leise Passagen im Pegel an, sondern bringt darüber hinaus eine gewisse Höhenanhebung. Der fest eingestellte Kompressionsgrad scheint gut gewählt. Gegenstationen beurteilten die Qualität als einwandfrei.

Das Display bietet keine Anzeige für ALC oder SWV, doch arbeitet das S-Meter beim Senden als unkalibrierter HF-Indikator. Um Übersteuerungen bei Telefonie vorzubeugen, hat man der TX-Leuchtdiode eine Zusatzfunktion übertragen: Ohne NF-Signal leuchtet sie beim Senden nur schwach und wird je nach ALC-Pegel heller. So kann man Übersteuerungen erkennen.

Zu etlichen Details der Empfangseigenschaften war schon weiter oben zu lesen. Von besonderem Interesse, ganz besonders bei einem preisgünstigen Gerät, ist hierzu-lande das Großsignalverhalten des Empfängers. Ich fand in dieser Hinsicht subjektiv alles im grünen Bereich. Das Eingangsteil enthält neben sieben Eingangsbandfiltern für den KW-Bereich einen abschaltbaren Vorverstärker und einen erfreulicherweise in zwei 10-dB-Stufen schaltbaren Abschwächer. Auch im abendlichen 40-m-Band zeigte sich der DX-77E dem Signalgemisch gewachsen und brachte ohne Vorverstärker und teils mit 10 dB Dämpfung klaren Empfang.

■ Fazit

Der DX-77E bringt für etwa 1500 DM einiges mehr als die Minimalausstattung, folgt gängigen Bedienungstrends und erlegt dem Nutzer dabei keine gravierenden Einschränkungen auf. Das Gerät stellt deshalb für manchen Einsteiger, der für seine Amateurfunkstation nicht allzu viele Mittel aufwenden will, eine gute Wahl dar – wäre da nicht die neue Tempo-60-Einsteigerhürde.





Sender

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,8000 – 1,9999 MHz	17-m-Band	18,0680 – 18,1679 MHz
80-m-Band	3,5000 – 3,9999 MHz	15-m-Band	21,0000 – 21,4499 MHz
40-m-Band	7,0000 – 7,2999 MHz	12-m-Band	24,8900 – 24,9899 MHz
30-m-Band	10,1000 – 10,1499 MHz	10-m-Band	28,0000 – 29,6999 MHz
20-m-Band	14,0000 – 14,3499 MHz		

Sendeleistung	CW, SSB, FM	AM
H(igh)	100 W	40 W
L(ow)	10 W	4 W

Modulationsverfahren:	SSB	AM	FM
	Balancemodulator	Vorstufenmodulation	variable Reaktanz

sonstiges

max. Frequenzhub:	± 2,5 kHz
Trägerunterdrückung:	≤ 40 dB
Nebenwellen:	≤ 50 dB
Mikrofonimpedanz:	2 kΩ

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet	
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 71,75 MHz 2. ZF: 8,875 MHz	

Empfindlichkeit	CW, SSB, FM	AM @ 1kHz, 30 % mod.
0,5 ... 1,8 MHz	0,18 µV (0 dBµV)	10 µV (20 dBµV)
1,8 ... 30 MHz	0,25 µV (-12 dBµV)	2 µV (6 dBµV)

Selektivität	CW, SSB, AM-NAM	FM
	> 2,7 kHz/-6 dB	> 8 kHz/-6 dB
	< 4,7 kHz/-60 dB	< 30 kHz/-60 dB

RIT-Variation	± 1,0 kHz
Nebenempfangsdämpfung:	> 70 dB
NF-Ausgangsleistung	> 2 W an 8 Ω (k < 5%)

Besonderheiten

- Allwellenempfänger 0,5 ... 30 MHz
- nach vorn abstrahlender Lautsprecher
- Ausgangsleistung in zwei Stufen schaltbar
- Buchsen an der Frontplatte
- ALC-Eingang
- Noiseblanker
- ZF-Shift-Funktion
- 100 Speicher, die auch AGC-Zeitkonstante, gewähltes Filter, Betriebsart usw. speichern
- CW-Betrieb in OSK möglich, 7stufiges Semi-Break-in
- schaltbarer Vorverstärker/Abschwächer
- Schmalbandfilter nachrüstbar
- optionaler elektronischer Keyer

Allgemeines

Kurzwellen-Transceiver der 100-W-Klasse mit Allwellenempfänger für den Bereich von 500 kHz bis 30 MHz

Hersteller: Alinco Inc., Japan

Markteinführung: 5/98

Preis: um 1500 DM (Straßenpreis 9/98)

Frequenzbereiche: RX: 0,5 ... 30 MHz, TX: KW-Amateurfunkbänder

Sendarten: LSB/USB (J3E), AM (A3E), CW (A1A), FM (F3E)

Antennenimpedanz: 50 Ω

Betriebsspannung: 13,8 V ± 15 %
11,7 ... 15,8 V
Minus an Masse

Stromaufnahme: Senden ≤ 20 A
Empfang ≤ 1,1 A

Temperaturbereich: -10 °C ... 60 °C

Frequenzstabilität: ±10 ppm
(-10 °C ... 50 °C)

Maße (B x H x T): 246 x 94 x 228 mm³

Masse: 3,8 kg

Lieferumfang: Mikrofon EMS-42, Stromversorgungskabel UA0052, 20-A-Ersatzsicherung, Handbuch (deutsch)

Zubehör, optional

EDX-1, Manueller Antennentuner

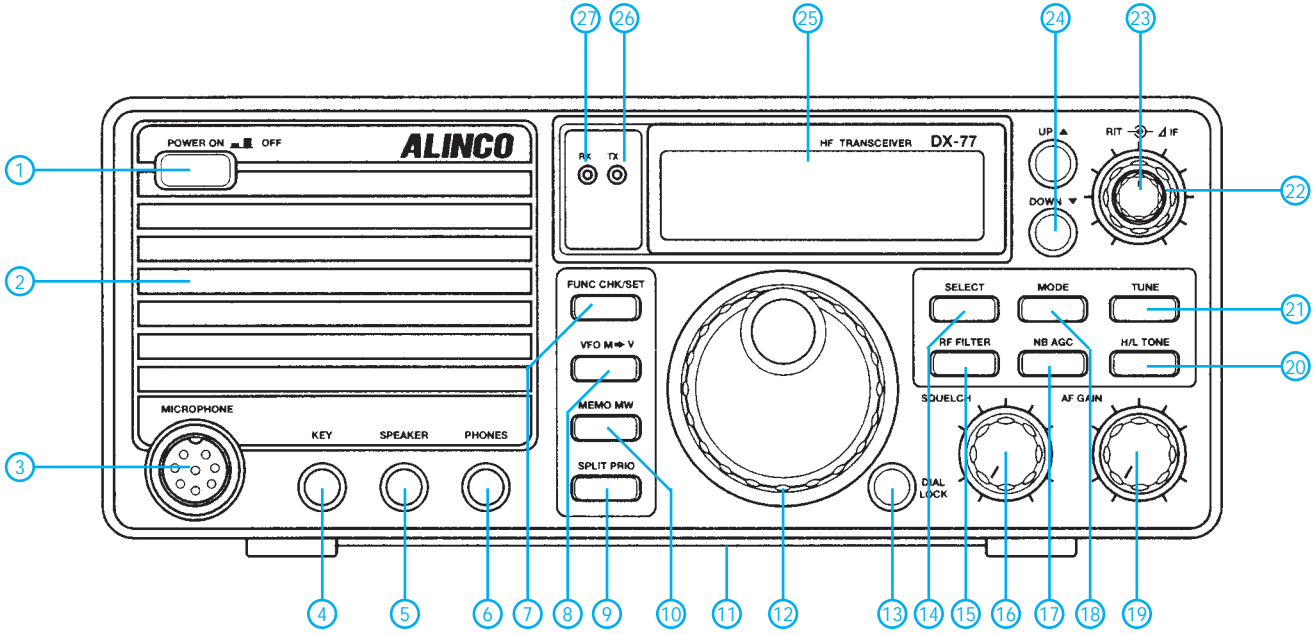
EDX-2, Automatischer Antennentuner

EJ-33U, Toneinheit

EJ-34U, elektronischer Keyer

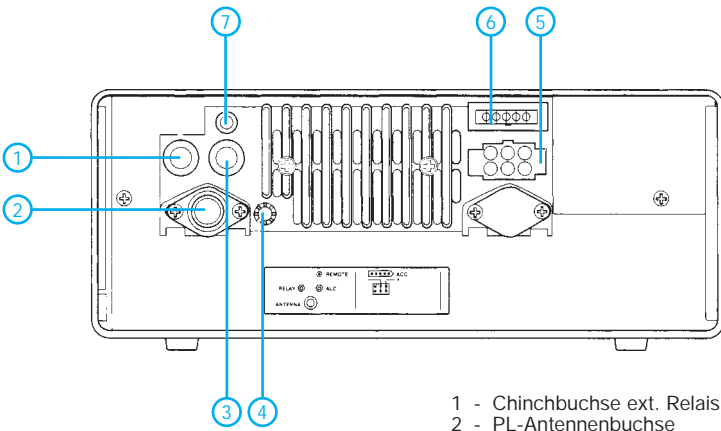
EJ-35U, 500-Hz-CW-Quarzfilter

Frontseite



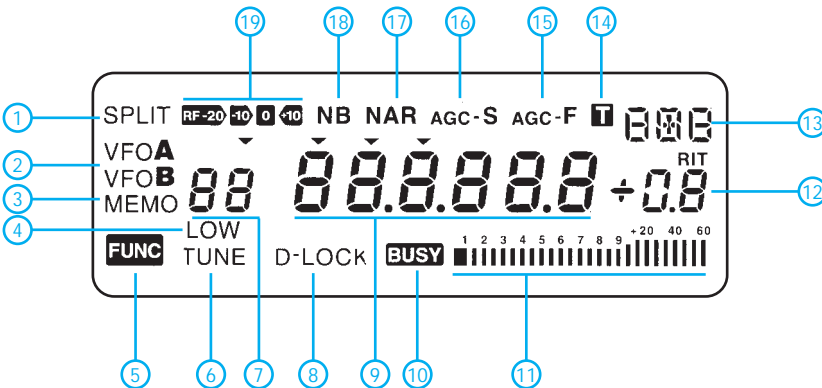
- 1 - Ein/Aus-Taste
- 2 - Lautsprecher
- 3 - Mikrofonauchse
- 4 - Tastenbuchse
- 5 - Buchse für externen Lautsprecher
- 6 - Kopfhörerbuchse
- 7 - Funktionstaste
- 8 - VFO-Modus
- 9 - Taste für Splitbetrieb
- 10 - Memorie-Taste
- 11 - Aufstellbügel
- 12 - Hauptabstimmknopf
- 13 - Verriegelung der Hauptabstimmung
- 14 - Select-Taste
- 15 - ATT/VV-Taste
- 16 - Squelch-Steller
- 17 - Noiseblanker/AGC
- 18 - Taste zur Wahl der Betriebsart
- 19 - Lautstärkesteller
- 20 - Umschalttaste Sendeleistung
- 21 - Taste für ATU-Start
- 22 - ZF-Shift-Steller
- 23 - RIT-Steller
- 24 - UP/DOWN-Taste
- 25 - LC-Display
- 26 - TX-LED
- 27 - RX-LED

Rückseite



- 1 - Chinchbuchse ext. Relais
- 2 - PL-Antennenbuchse
- 3 - ALC-Eingang
- 4 - Erdung
- 5 - Stromversorgung
- 6 - ACC-Buchse für ATU u.a.
- 7 - Remote-Buchse

Display



- 1 - Splitbetrieb
- 2 - VFO A / VFO B
- 3 - Speicherbetrieb
- 4 - Sendeleistung reduziert
- 5 - Zweifunktion der Tasten aktiv
- 6 - ATU stimmt ab
- 7 - Nummer des Speicherkanals
- 8 - Hauptabstimmknopf verriegelt
- 9 - Frequenzanzeige
- 10 - Rauschsperrgeöffnet
- 11 - S-Meter / HF-Output
- 12 - Anzeige für RIT-Ablage
- 13 - Anzeige für Betriebsart
- 14 - CTCSS-Koder aktiv
- 15 - AGC schnell
- 16 - AGC langsam
- 17 - Schmalbandfilter eingeschaltet
- 18 - Noiseblanker eingeschaltet
- 19 - Dämpfung / Verstärkung des Empfängereingangs



Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet		
Frequenzbereich	50 kHz ... 30 MHz		
Zwischenfrequenzen	1. ZF 47,21 MHz 2. ZF 455 kHz		
Empfindlichkeit	SSB/CW/RTTY	AM	FM
0,1 ... 0,25 MHz	< 4 µV	< 10 µV	-
0,25 ... 0,5 MHz	< 1 µV	< 10 µV	-
0,5 ... 1,8 MHz	< 2 µV	< 4 µV	-
1,8 ... 30 MHz	< 0,25 µV	< 1 µV	< 0,5 µV
Squelchempfindlichkeit	CW/SSB/AM	FM	
1,8 ... 30 MHz	2 µV	0,32 µV (28 ... 30 MHz)	
ZF-Bandbreite	Bandbreite	- 6 dB	- 60 dB
CW schmal (mit YF110CN)	250 Hz	≥ 0,24 kHz	≤ 0,7 kHz
CW schmal (mit YF110C)	500 Hz	≥ 0,5 kHz	≤ 1,1 kHz
CW/SSB	2,4 kHz	≥ 2,4 kHz	≤ 4,5 kHz
AM schmal	4 kHz	≥ 4,0 kHz	≤ 15 kHz (-50 dB)
AM	6 kHz	≥ 6,0 kHz	≤ 18 kHz (-50 dB)
FM (mit Zubehör)	15 kHz	≥ 15 kHz	≤ 30 kHz
Oszillator			
Prinzip	PLL-Konzept		
Abstimmungsschrittweite (Werkseinstellungen)	10/100 Hz (CW/SSB) 100 Hz/1kHz (AM/FM)		
sonstiges			
Antenneneingänge	50 Ω und 450 Ω		
Eingangsdämpfungsglied	6 / 12 / 18 (6 + 12) dB, zuschaltbar		
Spiegelfrequenzdämpfung	> 60 dB		
ZF-Durchschlagsdämpfung	> 70 dB		
NF-Ausgänge			
NF-Leistung	≥ 1,5 W an 4 Ω bei k = 10%		
NF-Spannung am Recorderausgang	100 mV an 1 kΩ (unabhängig vom Lautstärkesteller)		
CAT-Interface			
Baudrate	4800 Baud		
Protokoll	18N2		

Besonderheiten

- 52 Speicherplätze
- Uhr eingebaut
- Displayhelligkeit einstellbar
- mehrere Suchlaufunktionen
- CAT-steuerbar
- Noiseblanker
- Quittungston für Tasten
- MUTE-Eingang zur Verwendung des FRG-100 in Verbindung mit einem Sender
- Buchse zum Anschluß eines Recorders
- Rauschsperr
- diverses Zubehör lieferbar

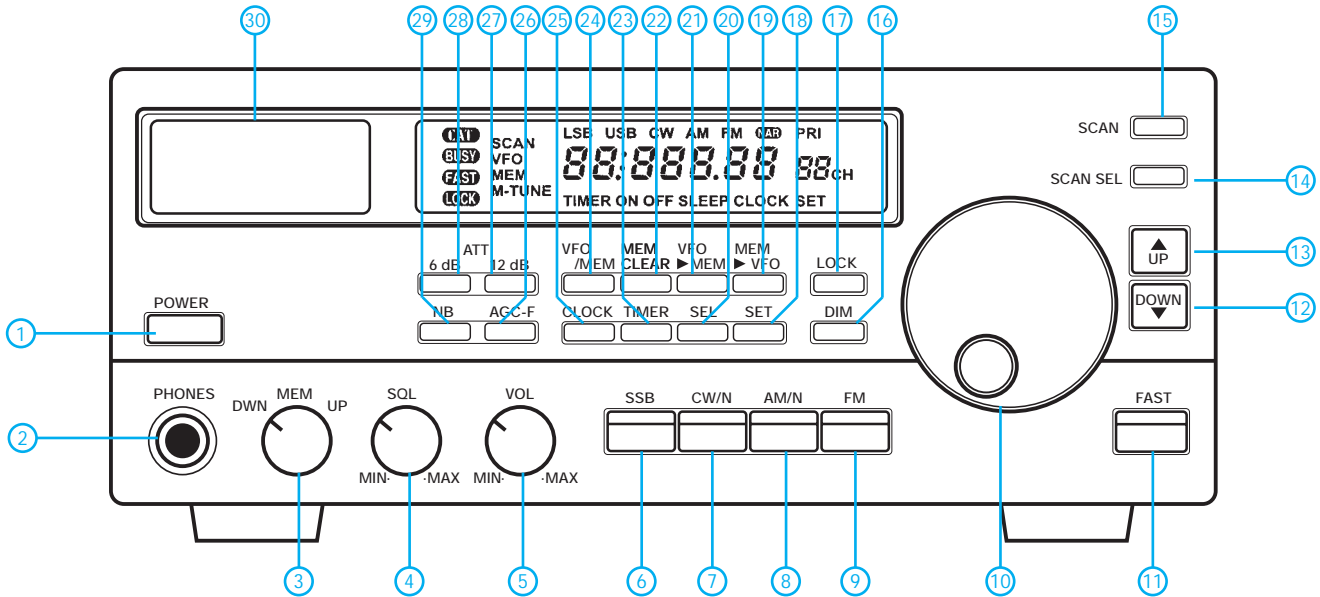
Allgemeines

Allwellenempfänger für den Frequenzbereich 0,05 bis 30 MHz mit Möglichkeit zur CAT-Steuerung	
Hersteller:	Yaesu Musen Co. Ltd. Japan
Markteinführung:	1993
Preis:	um 1300 DM (Straßenpreis, 11/98)
Frequenzbereich:	50 kHz ... 30 MHz
Betriebsarten:	USL, LSB, CW, AM, FM (optionales Zubehör erforderlich)
Antennenimpedanz:	50 Ω, unsymmetrisch 450 Ω, symmetrisch
Betriebsspannung:	13,8 V (11 ... 14 V) Gleichspannung, Minus an Masse
Temperaturbereich:	-20 °C ... 60 °C
Frequenzstabilität:	±10 ppm (-10 °C ... 50 °C) mit Zubehör TCXO-4: ± 2 ppm (-10 °C ... 50 °C)
Maße (B x H x T):	238 x 93 x 243 mm ³
Masse:	ca. 3 kg
Lieferumfang:	Gleichstromkabel, 2 Klinkenstecker (Recorder- und Lautsprecheranschluß sowie für die Remote-Buchse) 1 Cinchstecker (MUTE-Buchse) 2 Ersatzsicherungen, Handbuch (deutsch)

Zubehör, optional

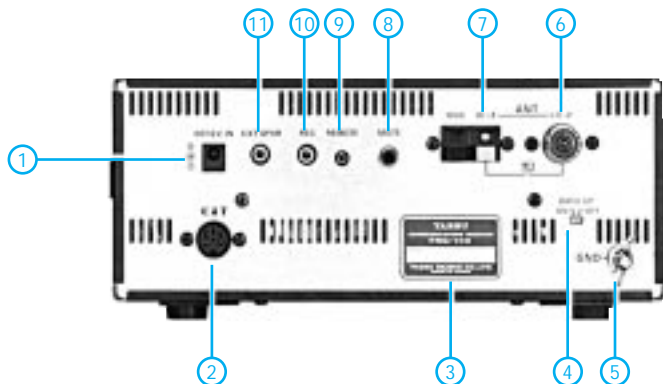
- TCXO-4, hochstabiler Quarzoszillator
- FM Unit-100, FM-Teil/Demodulator
- YF-110C, 500-Hz-CW-Filter für 455 kHz
- YF-110CN, 250-Hz-CW-Filter für 455 kHz
- PA-100, Netzteil

Frontseite



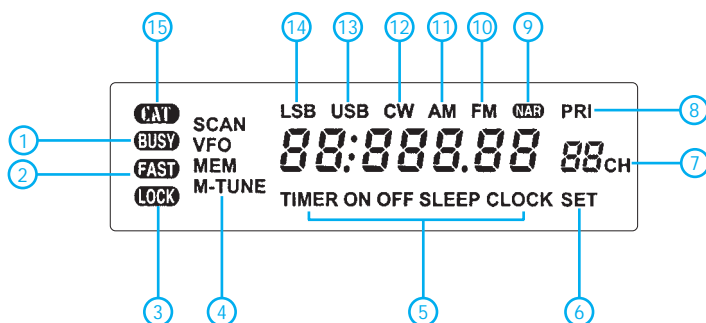
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Ein/Aus-Taste 2 - Kopfhörerbuchse (6,3 mm) 3 - Knopf zur Auswahl der Speicherplätze 4 - Squelchsteller 5 - Lautstärkesteller 6 - SSB (USB/LSB) 7 - CW/CW-schmal (CW-N option. CW-Filter erforderlich) 8 - AM/AM-schmal (AM/AM-N) 9 - FM (optionale UNIT-100 erforderlich) 10 - Abstimmknopf 11 - FAST-Taste zur Abstimmung in größeren Schritten 12 - DOWN-Taste (Frequenzänderung in 100-kHz-Schritten) 13 - UP-Taste (Frequenzänderung in 100-kHz-Schritten) 14 - Taste zur Auswahl der verschiedenen Scanmodi 15 - Taste zum Starten und Beenden des Suchlaufs | <ul style="list-style-type: none"> 16 - DIM-Taste zur Veränderung der Displayhelligkeit 17 - Verriegelung des Abstimmknopfes 18 - SET-Taste für Timer- und Uhrenfunktion 19 - Übernahme der Speicherdaten in den VFO 20 - SEL-Taste für Timer- und Uhrenfunktion 21 - Übernahme der VFO-Daten in den Speicher 22 - Löschen der letzten Speicherprogrammierung 23 - Auswahl/Programmierung des Timers 24 - Umschaltung VFO/Speicherbetrieb 25 - Aufruf der beiden Uhren 26 - Umschalttaste für AGC-Zeitkonstante 27 - 12-dB-Eingangsabschwächer 28 - 6-dB-Eingangsabschwächer 29 - Noiseblanker 30 - S-Meter (Zeigerinstrument) |
|---|---|

Rückseite



- 1 - Betriebsspannungsbuchse (12 V bis 13,8 V Gleichspannung, mindestens 2 A)
- 2 - DIN-Buchse (6polig) zur CAT-Steuerung des FRG-100 über ein FIF-Interface
- 3 - Typenschild
- 4 - Schalter zum Einschalten der eingebauten Lithium-Batterie für die Erhaltung der Speicherdaten
- 5 - Erdungsanschluß
- 6 - Antennenanschluß, 50 Ω, PL-Buchse
- 7 - Antennenanschluß, hochohmig (450 Ω), symmetrisch, Kastenklammern
- 8 - MUTE-Buchse zur Stummschaltung des Empfängers (Sperrung des NF-Ausgangs und Dämpfung des HF-Eingangs)
- 9 - REMOTE-Buchse (squelchgesteuert) zum Einschalten eines angeschlossenen Recorders
- 10 - NF-Ausgang zum Anschluß eines Recorders
- 11 - Buchse für externen Lautsprecher

Display



- 1 - Squelch offen
- 2 - Schnellabstimmung aktiviert
- 3 - Abstimmknopf verriegelt
- 4 - Abstimmart
- 5 - Timeraktivierung
- 6 - SET-Taste gedrückt
- 7 - Nummer des Speicherkanals
- 8 - Überwachung des Vorzugskanals
- 9 - Schmalbandfilter eingeschaltet
- 10 - FM
- 11 - AM
- 12 - CW
- 13 - USB
- 14 - LSB
- 15 - CAT aktiviert

FT-100 – der Field Commander Allmode-12-Band-Transceiver im Autoradio-Format von Yaesu

Redaktion FUNKAMATEUR

Schon bei der vorjährigen Ham Radio stand der FT-100, von den Besuchern neugierig beäugt, in einer Vitrine am Yaesu-Stand. Im 99er Frühjahr sollte er dann wirklich in Europa zu den Händlern kommen. Wir erhielten von Yaesu Germany einen der ersten FT-100 erproben und uns erste Eindrücke verschaffen, die wir unseren Lesern nicht vorenthalten möchten.

Der FT-100 ist ein Allmode-Transceiver für die neun Kurzwellen-Amateurbänder, 6 m, 2 m und 70 cm. Daß so etwas inklusive DSP in ein Gehäuse paßt, das die Maße eines üblichen UKW-FM-Mobiltransceivers kaum überschreitet, hat Icom ja bereits bewiesen. Und man ist überrascht, was in dieses sogar etwas kleinere und mit 3 kg fast handtaschentaugliche Gerät außer den Grundfunktionen noch hineingepaßt hat. Mikrocontroller, ein durchdachtes Bedienkonzept, Mini-SMD und Lüfter machen's möglich.

Um an Gehäusetiefe zu sparen, hat man vier Buchsen, für die beiden Antennenanschlüsse, die CAT/Antennentuner- bzw. PA-Steuerung und die Stromversorgung durch „Schwänze“ (Bild) ersetzt. Schön, daß die 2-m/70-cm-Antennenbuchse der N-Norm angehört, weniger erfreulich, daß die Steckverbindung für das Stromversorgungskabel nun nicht mehr mit der inzwischen fast standardisierten Variante zusammenpaßt. Das Bedienteil ist abnehmbar und läßt sich unter Verwendung eines optionalen 6 m langen Verbindungskabels abgesetzt betrei-



ben. Das abnehmbare Bedienteil des FT-100 läßt sich unter Verwendung eines optionalen 6 m langen Verbindungskabels abgesetzt betreiben. Seine Fläche unterschreitet dabei die eines Autoradios. Das mitgelieferte Mikrophon bietet außer PTT- und Up/Down-Tasten noch vier weitere Tasten, die Zugriff auf die Lieblingsfrequenz (home), die VFO/Speicher-Umschaltung und die Bandwahl erlauben. Per Umprogrammierung sind (ersatzweise) Schrittweite, Sendertyp und/oder Suchlauf erreichbar.

Ein nicht unerhebliches Problem stellt bei der geringen Größe und 100 W Ausgangsleistung bis 50 MHz selbstverständlich die Wärmeabfuhr dar. Ein solides Aluminium-Druckchassis mit einer durchgehenden Mittelplatte sorgt nicht nur für ausgezeichnete mechanische Stabilität, sondern auch für eine gute Verteilung der Verlustwärme. Ein übriges tun zwei parallele Lüfter an der Rückfront, die nach dem ersten Sendezyklus in nicht ganz leise Aktion treten, bei Empfang dann allerdings je nach Temperatur früher oder später in eine sehr ruhige Gangart zurückfallen.

ben. Hinter ihr überraschte uns eine Westernbuchse – sechspolig! Dadurch ist auch das Kabel dünner, und in Verbindung mit der seitlichen Herausführung ergibt sich auch eine akzeptable Zugentlastung. Leider fällt so der Anschluß einer externen Hör-/Sprech-Kombination schwer, zumal es auch nur eine Lautsprecher- und keine separate Kopfhörerbuchse gibt und man den kleinen internen Lautsprecher besser nicht nutzt.

■ Bedienung

Wie bei jeder weiteren Miniaturisierung stellt sich die Gretchenfrage, wie es mit der

damit einhergehenden verringerten Bedienelementzahl noch gelingen kann, die ja durchaus nicht dezimierte Funktionsvielfalt in den Griff zu bekommen. Das Zählen ergab 16, wie inzwischen durchgehend üblich ausnahmslos nicht-rastende Tasten und gerade vier Steller inklusive Hauptabstimmknopf, nichts davon an der Rückseite.

Flüchtiges Hinsehen offenbart zwar nur 14 recht kleine und teils mit spitzen Fingern zu bedienende Tasten; aber was links wie eine LED aussieht (leuchtet ggf. auch wirklich), ist nebenbei noch die Taste für RIT und ZF-Durchlaßkurvenverschiebung. Und zunächst noch schwerer durchschaubar war, daß sich der links unten befindliche Select-Knopf auch noch drücken läßt, um beispielsweise große Frequenzsprünge von 1 oder 10 MHz zu bewerkstelligen.

Bei der wichtigen Frequenzeinstellung teilen sich der frei drehbare Hauptabstimmknopf und der mit 30 Mal je Umdrehung rastende Select-Knopf die Arbeit. Ersterer besorgt die quasianaloge Abstimmung, die bei CW und SSB Abstimmsschritte zwischen 1,25 und 100 Hz zuläßt. Diese Zahl ist auch im Display abzulesen. Für AM und FM liegt die Schrittweite fest auf 100 Hz, für Breitband-FM, WFM auf 1 kHz.

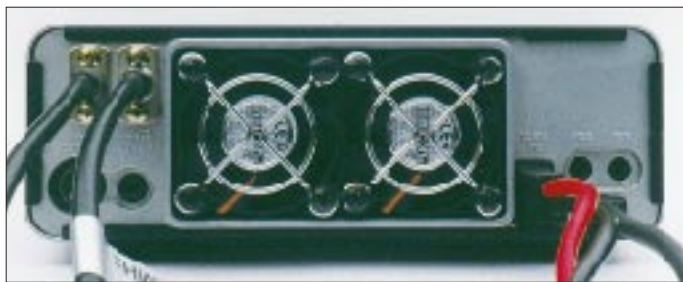
Der Hauptabstimmknopf ohne Schwingradeffekt erscheint allerdings für stationären Betrieb etwas klein und auch schwergängig geraten. Seine zu kleine und weit innen sitzende Griffmulde ist ebenfalls nicht geeignet, schnelles Drehen zu fördern. Einfach die Spitze des Zeigefingers auf seine äußere Seitenfläche legen und ihn so gewissermaßen durch Abrollen des Fingers (wie bei einem Planetengetriebe) drehen, gelingt dank der gummierten Außenfläche recht gut. Leider sind die Aufstellfüße etwas niedrig geraten, was den Knopf weit unten plaziert und bei normaler Tischhöhe die ansonsten gute Ablesbarkeit des Displays behindert.

Bei der Wahl der Schritte je Umdrehung sollte man anstelle der voreingestellten 100 die andere Variante, 200, wählen, zusammen mit 10 Hz Schrittweite für CW und SSB optimal. Da man beim FT-100 andererseits offenbar viel Wert auf flexible Einstellmöglichkeiten für den Frequenzwechsel gelegt hat (die Schrittweite verfügt über eine extra Taste, und der Select-Knopf offeriert größere Sprünge), kommt man trotzdem gut klar.

Bei den „kanalisierten“ Betriebsarten AM und FM übernimmt ohnehin der rastende Select-Knopf die Abstimmung; der Hauptabstimmknopf bleibt hier normalerweise gesperrt, kann aber auch zur Feinabstimmung dienen.

■ Menüsystem

Erwartungsgemäß heißt das Zauberwort zur Beherrschung komplexer Minitranscei-



Die Rückfront wird von den beiden parallel arbeitenden Lüftern bestimmt. Außerdem fanden dort noch vier Buchsen Platz.

ver auch hier wieder Menü. Davon gibt es zwei, wobei man (fast) ohne Power-on-Manipulationen auskommt. Außerdem erschließen sich viele Zweitbelegungen durch längeres Drücken, durchweg 0,5 s, einer Taste. Diese Zeit reicht zur sicheren Unterscheidung auch völlig aus.

Das erste Menü bedient sich anderwärts Softkeys genannter Tasten A bis D, deren jeweilige Wirkung sich verändern läßt. Damit die Übersicht nicht verlorengelht, erscheinen über den Tasten im Punktmatrix-Bereich des Displays die jeweiligen Funktionsbezeichnungen, bei angeählter Funktion teils in „fetter“ Schrift. Die neun Tastenbelegungen schaltet man mit der daneben befindlichen Funktionstaste, jeweils von einem Quittungston begleitet, durch – leider nur in einer Richtung. Wieder an der Ausgangsposition angekommen, ertönt zur Orientierung ein tieferer Ton.

Eine Vorzugsstellung genießt die neunte Tastenbelegung für die DSP-Funktionen, zu deren Aktivierung man dem FT-100 eine besondere, in diesem Fall rot beleuchtete Taste spendiert hat.



Um die Gehäusegröße zu verringern, wurden die vier weiteren Buchsen an das Ende von „Schwänzen“ verlegt.

Dinge wie die Aktivierung eines nachgerüsteten Filters, aber auch solche wie das CW-Tempo oder die Bandpaßparameter der DSP.

Die Angabe des Menüpunktes erfolgt reicht eingängig in einer 15stelligen alphanumerischen 5x7-Punkt-Matrix. Der ausgewählte Wert erscheint, manchmal etwas kryptisch, im Siebensegmentteil, der sonst der Frequenzanzeige gehört (s. Bild).

Auf Bandtasten oder direkte Frequenz-eingabe muß man bei den wenigen Bedien-



Das zweite Menü erreicht man ebenfalls über die Funktionstaste, aber erst nach verlängerter Betätigung. Sehr sinnvoll führen aber auch andere Bedienhandlungen durch längeres Drücken aus dem ersten Menü in das zweite – und das sofort an die richtige Stelle. Die Anwahl der 66 Menüpunkte erfolgt mit dem Select-, die Auswahl des Wertes bzw. der Einstellung mit dem Hauptabstimmknopf. Dabei handelt es sich teils um so selten benötigte

Innenansicht von unten. Den größten Teil der Fläche nehmen in der rechten Kammer die Endstufen ein.

elementen verständlicherweise verzichten. Der Bandwechsel (die 12 Amateur- plus zwei Bonusbänder) geschieht über Up/Down-Tasten, der der Sendarten über eine Taste und deshalb wieder nur in einer Richtung, was sich nicht so gravierend auswirkt, weil die Seitenbandwahl (auch bei CW möglich) sowie die Umschaltung zwischen AM und Digital bzw. FM und WFM wiederum auf den 0,5-s-Effekt zurückgreift.

Empfänger

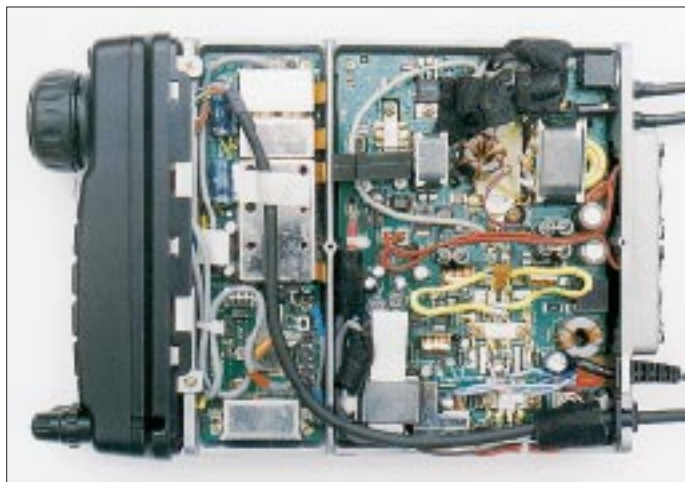
Der Empfänger hört von 100 kHz bis 970 MHz und arbeitet als Dreifachsuper mit den Zwischenfrequenzen 68,985 MHz, 11,705 MHz und 455 kHz (WFM: Doppelsuper mit 67,980 MHz und 10,700 kHz).

Der HF-Vorverstärker läßt sich zur Verbesserung des Intermodulationsverhaltens abschalten (IPO). Seine Verstärkung beträgt bis 14 MHz etwa 9 dB, steigt nach einem Minimum (7,5 dB) bei 18 MHz über 18 dB im Bereich um 25 MHz an, um danach auf 13 dB bei 50 MHz abzufallen. Außerdem gibt es noch ein ebenfalls abschaltbares 12-dB-Dämpfungsglied, das also nicht gar zu rigoros wirkt. Beides ist auf 2 m und 70 cm nicht verfügbar, obwohl das insbesondere in Ballungsräumen durchaus wünschenswert wäre.

In bezug auf das Intermodulationsverhalten zeigte sich wieder, daß solche für Mobil- und Portabelbetrieb konzipierten Geräte nicht mit Stationstranceivern wie FT-1000MP oder FT-920 vergleichbar sind. So waren IM-Effekte nicht nur auf 40, sondern auch auf 20, 30 und 80 m zu verzeichnen, die sich im ungünstigsten Fall (große Antenne; Tageszeit) selbst bei gleichzeitiger Nutzung von IPO und Abschwächer nicht immer eliminieren ließen, was bei dem vorgesehenen Mobil- oder Portabeleinsatz aber kaum ins Gewicht fallen dürfte.

Dafür jedoch ist das Eingangsteil sehr empfindlich. Charakteristische Werte dafür wurden als Tabellen zusammengefaßt. Der extreme Wert bei 69 MHz rührt

Innenansicht von oben. Unter den Flachbandkabeln verbergen sich die zwei maximal nachrüstbaren Filter. Die Leiterplatte links ist auch unten dicht mit Mini-SMD-Bauelementen besät. Rechts die Antennenfilter



Ausgewählte Empfindlichkeitswerte für CW und S/N = 10 dB

Fre- quenz [MHz]	U ₁₀ – [µV]	U ₁₀ IPO [µV]
1,85	0,17	0,25
3,65	0,23	0,29
7,1	0,13	0,22
10,1	0,15	0,23
14,2	0,17	0,27
18,1	0,17	0,25
21,2	0,16	0,19
24,9	0,13	0,29
27,0	0,14	0,34
28,5	0,19	0,44
51	0,26	0,49
72	0,19	
145	0,09	
432	0,09	

Ausgewählte Empfindlichkeitswerte für FM bzw. WFM und 12 dB SINAD

Fre- quenz [MHz]	U ₁₂ [µV]	Fre- quenz [MHz]	U ₁₂ [µV]
FM		433	0,19
27	0,22	470	0,27
29	0,24	870	14,5
51	0,47	950	23,9
54	0,42		
69	1000	WFM	
71	0,36	88	3,9
145	0,19	100	3,1
148	0,19	108	3,2
155	0,21	195	3,9
165	0,36	300	7,8
169	1,97	470	1,6
174	8,6	800	49
300	0,62	970	420

ganz sicher daher, daß dort eine Sperre gegen ZF-Durchschlag wirkt.

Überraschend, daß man beim FT-100, im Gegensatz zu vielen anderen Transceivern, zumindest bei SSB-Bandbreite kein störendes Breitbandrauschen im NF-Ausgangssignal bemerkt. Möglicherweise trägt dazu ein auch ohne DSP vorhandenes deutliches Tiefpaßverhalten des Empfänger-NF-Traktes bei. Bei 2,7 kHz, wo etwa der ZF-Durchlaßbereich aufhört, zeigt der NF-Verstärker bereits einen Verstärkungsabfall von 3 dB. Aber da gibt es noch eine für LSB- und USB-Empfang getrennt einstellbare Trägerverschiebung (–200 Hz bis +500 Hz), ein durchaus ungewöhnliches Konzeptdetail.

Andererseits überträgt der NF-Verstärker niedrige Frequenzen noch sehr gut; so läßt sich bei einem stärkeren Signal und mit einem geeigneten Kopfhörer durchaus noch problemlos Schwebungsnull feststellen – vielleicht eine Referenz an die UKW-Rundfunk-Empfangsmöglichkeit?

Der ernsthafte Telegrafist dürfte sich sicher nicht mit dem standardgemäß vorhandenen 2,4-kHz-SSB-Filter bescheiden wollen. Er kann sogar zwei CW-Filter mit 500 und 300 Hz Bandbreite nachrüsten, letzteres allerdings nur, wenn er den Platz nicht für ein dem passionierten AM-Hörer dringend anzurathendes 6-kHz-AM-Filter braucht. Ohne das optionale 6-kHz-Filter erlaubt die AM-Selektion nämlich keinen zufriedenstellenden Empfang; starke Rundfunkstationen sind bis zu 30 kHz breit zu hören. Leider sind die Filter nicht steckbar. Man muß die Leiterplatte zur Hälfte ausbauen und die Filteranschlüsse dicht neben SMD-Teilen einlöten – nicht jedermanns Sache. Sicherlich übernimmt es aber der YES-Händler, auch wenn man das/die Filter erst nach dem Gerät erwirbt.

Die Sendartenumschaltung berücksichtigt automatisch den Seitenbandwechsel bei 10 MHz; auch CW-Seitenbandumschaltung ist möglich. Das erleichtert zusammen mit dem

Yaesu-typischen Beibehalten der Tonlage beim Wechsel zwischen CW und SSB das Über-das-Band-Drehen erheblich.

Die Empfängerverstimmung erfolgt über den Select-Knopf. Obwohl ±9,99 kHz möglich sind, dreht man sich bei der unveränderlichen Abstimmteilheit von 300 Hz/Umdrehung gewissermaßen tot. Und auch wenn unter dem Icon mit dem RIT-Symbol dann als „Dreieck“ deren Ablage (100 Hz/Linie, bis max. 700 Hz) erscheint, bleibt die Sache recht unpräzise, zumal die Hauptskala dann einfach nur die sich unter Einbeziehung der RIT ergebende Empfangsfrequenz angibt. Der DXer wird hier doch eher auf den Splitbetrieb zurückgreifen.

■ DSP

Die DSP verfügt über die gewohnten Funktionen, automatisches Notchfilter und Geräuschreduktion sowie ein bei Geräten dieser Klasse sonst nicht vorhandenes Bandpaßfilter. Letzteres läßt sich mit der Mithörtonfrequenz, die gleichzeitig die CW-Ablage darstellt, als Mittenfrequenz zwischen 60, 120 und 240 Hz umschalten. Bei den Telefoniesendarten lassen sich untere und obere Grenzfrequenz von 100 bis 1000 Hz bzw. 1000 bis 6000 Hz, also mehr als genug, variieren.

Die (einstellbare) Geräuschreduktion brachte bei subjektiv gleichbleibendem schwachen CW-Nutzsignal für das geübte Ohr zwar ein schmalbandigeres Rauschen, jedoch keine bessere Lesbarkeit, wohl aber

überraschenderweise bei Einsatz der 60-Hz-Bandbreite. Bei SSB erschien die Rauschunterdrückung bei schwachem Signal wirksamer. Selbst der maximale Eingriffspegel zeitigte keine Störgeräusche. Die Notchtiefe der DSP schwankte bei unseren Messungen im höheren Übertragungsbereich zwischen 13 dB bei 600 Hz und lediglich 20 dB als Bestwert bei 800 Hz, was nicht ganz überzeugen konnte.

■ Sender

Mit Höhenarmut hat man auch den Standard-Sendefrequenzgang ausgestattet (ohne Kompressor und Equalizer; vgl. Diagramm), fast linear bei niedriger unterer Grenzfrequenz. Auch hier hilft die getrennte LSB- und USB-Trägerverschiebung, dazu nach Bedarf der Einsatz des Sprachprozessors und des Sendeequalizers. Interessanterweise hat Yaesu beim FT-100 die NF-Verstärkungseinstellung für den Betrieb mit bzw. ohne Kompressor völlig unabhängig voneinander gestattet.



Auf die Abdeckbleche sind zur besseren internen Abschirmung noch Kupferflächen aufgeklebt.

Da Kompression ohne Höhenanhebung eher schadet, findet man hier schließlich die zumindest für männliche Funkamateure in der Regel sinnvolle Höhenanhebung. Ein übriges tut bei Bedarf der Sendeequalizer, Wirkung s. Diagramm.

Die VOX macht den Telefoniebetrieb bequemer und kann in der Verstärkung und der Abfallzeit den Gegebenheiten angepaßt werden. Die Empfangslautstärke sollte allerdings nicht zu hoch liegen, da eine Anti-VOX fehlt.

Die RIT/ZF-Sift- und die DSP-Taste sind bei Aktivierung beleuchtet. „Hotkey“-Beschriftung wechselt bei Aktivierung ggf. auf fette Schrift. Rechts wird auch die Abstimm-Schrittweite angezeigt. Links Icons für diverse Funktionen wie hier die ZF-Verschiebung; es werden auch Richtung und Maß darin angezeigt.



Die gemessene Ausgangsleistung erreichte auf allen Bändern die in den technischen Daten angegebenen Werte, auf KW inklusive 6 m 100 W, auf 2 m 50 W und auf 70 cm 20 W. Laut Handbuch läßt sich die Sendeleistung in den Menüs 21 bis 24, (für KW, 6 m, 2 m und 70 cm sowie jede Betriebsart getrennt) von 0 bis 100 einstellen, was etwa dem Prozentsatz der jeweiligen Maximalleistung entspricht. EMV-bewußte Funkamateure, die ihre Sendeleistung gezielt heruntersetzen wollen, sollten nachmessen und sich eine Tabelle anfertigen. Die minimal einstellbare Leistung war auf allen Bändern kleiner 5 W – 1 W (70 cm) bis 4,8 W (KW). Somit können auch QR-Per den FT-100 mit gutem Gewissen einsetzen.

Die Ausgangsleistung und die Stromaufnahme beim Senden hängen über den gesamten zulässigen Betriebsspannungsbereich von 13,8 V \pm 10% fast überhaupt nicht von der Betriebsspannung ab. Sie bleibt auch noch bis 11,5 V konstant. Der beginnende Abfall geht mit einem verringerten Kontrast (nicht Helligkeit) des Displays zusammen.

Bis zu diesen 11,5 V dürfte sich trotz Unterschreitung des zulässigen Minimums alles noch im grünen Bereich bewegen, und man erhält beim Betrieb aus Batterien über das Display einen deutlichen Hinweis auf zu hohen Stromquellen-Innenwiderstand oder den bevorstehenden Entladeschluß. Grundsätzlich funktionierten Sender und Empfänger übrigens auch noch bis herab zu etwa 10 V, was u.E. wegen möglicher unzulässiger Betriebszustände allerdings nicht zu empfehlen ist.

Da das Gerät lt. technischen Daten bis zu 22 A verlangt, kommen nicht alle gängigen Netzgeräte zur Speisung in Frage. Da beim Senden viel Verlustwärme entsteht,



Das Spectrum Scope stellt die Aktivität unter- und oberhalb der eingestellten Frequenz als (von der jeweiligen Signalstärke abhängig) verschieden hohe Balken dar. Bei CW und SSB beträgt der Kanalabstand 2,5 kHz. Mit je 15 Kanälen auf jeder Seite überblickt man so in etwa 7 s einen Bereich von \pm 37,5 kHz. Das Icon links zeigt die RIT und darunter auch als „Dreieck“ deren Ablage (100 Hz/Linie, bis max. 700 Hz) an.



So sieht die Einstellung eines Parameters, hier der Maximalleistung auf 70 cm im Menüpunkt 24, aus.

ist Oberstrich-Dauerbetrieb nicht gestattet: Der „Duty Cycle“ darf 50% nicht überschreiten, und bei langen RTTY-Durchgängen o.ä. ist die Leistung auf 50 W zu reduzieren. Mit gut 1 A Ruhestrom bei Empfang erreicht der FT-100 einen vergleichsweise günstigen Wert. Der Sender arbeitet übrigens nur streng innerhalb der Amateurfunk-Bandgrenzen.

■ CW ist weiter in!

Für die Telegrafisten ist auch im FT-100 wieder gesorgt. Von 400 bis 800 Hz in 100er Schritten wählbare Ablage, Voll- und Semi-BK mit variabler Abfallzeit, ein eingebauter Keyer mit drei Modi und automatischem

Zeichenabstand ohne Verkürzung des ersten Zeichens gehören ebenso dazu wie ein Speicher, der maximal etwa 50 Zeichen, z.B. für einen CQ-Ruf, aufnehmen kann.

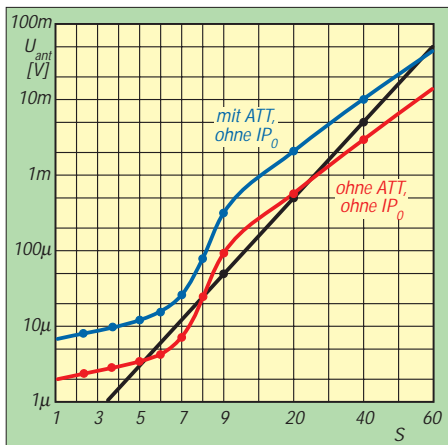
Interessant ist die getrennte Einstellbarkeit von Punkt/Pausen- und Strich/Pausen-Verhältnis, gleichberechtigt jeweils im Bereich von 1 bis 100 (Bezug: konstante Pausenlänge 10), wodurch sich auch extremste Zeichenbildungen exakt anwählen oder sogar Punkte mit Strichen vertauschen lassen. Für den Anschluß einer Linearendstufe gibt es eine einstellbare Zeichenverzögerung bis zu 30 ms, damit keine Zeichen verstümmelt werden.

Die Zeichenform ist gut verrundet; allerdings zeigten sich Anstiegsflanke mit etwa 1 ms und Abfallflanke mit 0,6 ms ein wenig zu steil. Die Punktverkürzung bei hohen Tempi hielt sich (mit 70% bei der maximal einstellbaren Geschwindigkeit) in Grenzen und war wie gewöhnlich bei Voll-BK (QSK) stärker ausgeprägt als bei Semi-BK. Die Tempoeinstellung im zweiten Menü von 0 bis 100 hat übrigens außer in der Richtung nichts mit dem realen Tempo in WpM oder ZpM zu tun.

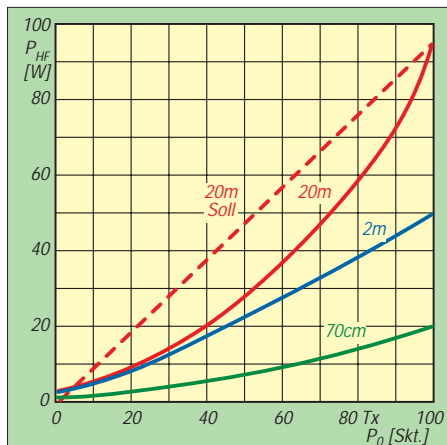
Obwohl das Send/Empfangs-Relais angenehm leise klickt und auch bei QSK nicht stört, möchte mancher trotzdem auf das Zwischenhören, das unterhalb von Tempo 150 ZpM auch zwischen den Zeichen möglich ist, verzichten und erst bei Ende der Sendung, dann aber sehr schnell, auf Empfang gehen. Das erfordert aber eigentlich die Send/Empfangs-Steuerung über Fußschalter/PTT-Anschluß, wozu der PTT-Anschluß der DATA-Buchse leider nicht geeignet ist.

■ UKW-Besonderheiten

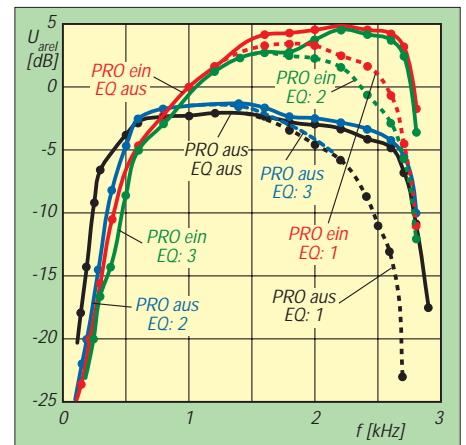
Der UKW-Bereich ist im FT-100 nicht etwa irgendwie aufgepfropft, sondern voll-



Die S-Meter-Kurve für CW, SSB und FM für 1,8 MHz. Die Anzeige ist einmal mehr von nur geringer Aussagekraft. Man beachte, daß es für S 1 bis S 5 nur vier Segmente gibt und über S 9 nur 20-dB-Stufen. Andere Bänder s. Tabelle. Die Kurve für AM verläuft ähnlich, liegt aber erheblich höher.



Die Senderausgangsleistung läßt sich in 100 Stufen auf KW von 3 bis etwa 100 W (2 m: 2,5 bis 50 W; 70 cm: 1 bis 20 W) einstellen. Wer seine Leistung EMV-gerecht herabsetzen muß, sollte sich für die interessierenden Bänder „Eichkurven“ Menüwert/reale Leistung anfertigen.



SSB-Senderfrequenzgang „über alles“, gemessen auf 14 MHz bei 10 W HF und voller Mikrofonverstärkung. 0 dB ist gleichbedeutend mit 1 mV am Mikrofoneingang. EQ: Equalizer, PRO: Sprachprozessor. Die gestrichelten Kurven gehen jeweils links in die ausgezogenen über.

wertig und mit einer Fülle bereichsspezifischer Features ausgestattet. Dazu gehört einmal Breitband-FM zum Empfang von FM-Rundfunk und Fernsehton.

Packet-Radio ist sowohl mit 1k2 als auch mit 9k6 möglich, wobei sich TX-Delay auf einen fantastischen Wert von 5 bis 4 herabsetzen läßt. Wer sich dabei pusselige Lötarbeiten am Mini-DIN-Stecker ersparen will, kann ein vorkonfektioniertes Kabel (CT-39) für den TNC-Anschluß erwerben. Außerdem stehen noch 300-bps-KW-Packet-Radio und RTTY zu Gebote. Durch die kurzen Umschaltzeiten ist der FT-100 auch bestens für PACTOR und AMTOR geeignet.

CTCSS ist ohne Erweiterung lediglich sendeseitig möglich, DTFM nur mit einem extra Mikrofon. Dafür gibt es den Digital Code Squelch, DCS, mit den verfügbaren 104 Kennungen. DCS stellt wie CTCSS ein Unterträgersignal dar, aber nicht als Eintön, sondern aus mehreren Subaudiotönen bestehend. Es soll Fehlfunktionen von CTCSS ausschließen.

ARTS ist ein automatisches System, das erkennt, ob eine bestimmte Gegenstation in Funkreichweite gekommen ist. Dazu sendet der Transceiver in 15 s Abstand ein DCS-kodiertes Signal aus, das die Gegenstelle dann erwidert. Das empfangene Signal bewirkt im Empfänger ein Signal und eine veränderte Displayauschrift. Damit dem Gesetz Genüge getan wird, läßt sich noch eine hierzulande sicher unumgängliche CW-Identifikation im 10-min-Abstand mit individuell programmierbarem Rufzeichen aktivieren.

Den Relaisfunker erfreut neben einstellbarer Ablage und Reversooption die Ablageautomatik, die in den entsprechenden Bandplanbereichen den Gegebenheiten Rechnung trägt.

■ Speicher und Suchlauf

Mit Speichern ist das Gerät üppig ausgestattet. 300 normale in sechs Gruppen, 20 Split-Kanäle, 20 Speicher für Suchlaufgrenzen und – für den Sammler und Jäger wichtig – fünf Kurzwahl-speicher (QMB) nach dem FIFO-Prinzip sowie schließlich für KW, 6 m, 2 m und 70 cm je ein Heimatkanal. Dual Watch überprüft in Intervallen selbständig die Aktivität auf der Frequenz des 2. VFO oder dem Heimatkanal. Deutlich erkennbar, daß sich hier die Features „ausgewachsener“ Geräte wiederfinden.

Dazu gehören selbstverständlich noch die erwarteten Suchlaufmodi für die Speicher wie für den VFO-Betrieb, so daß der FT-100 in Verbindung mit dem durchgehenden Frequenzbereich von 100 kHz bis 970 MHz, Spektroskop usw. durchaus noch einen respektablen Scanner abgibt.

S-Meter-Anzeige (CW, SSB, FM)

Fre- quenz	S 1	S 9	S 9	S 9	S 9
	–	–	IPO	+IPO	+60
	–	–	–	+ATT	dB
[MHz]	[µV]	[µV]	[µV]	[mV]	[mV]
1,85	2,1	88	245	0,99	13,3
3,65	1,7	74	215	0,89	11,9
7,1	1,3	59	130	0,53	8,9
10,1	1,4	65	190	0,59	10,4
14,2	2,2	104	290	1,01	14,4
18,1	2,0	93	220	0,89	15,3
21,2	1,5	66	250	1,02	10,1
24,9	0,85	39	340	1,46	6,1
27,0	1,05	49	410	1,54	7,0
28,5	1,7	83	425	1,61	11,7
51	1,0	75	325	1,41	10,8
72	2,9	210			27,5
145	0,72	66			10,1
432	0,29	16,5			2,16

Eine besondere Variante des Suchlaufs ist der Smart Search, der max. je 20 belegte Frequenzen unter- und oberhalb der aktuellen Empfangsfrequenz sucht und sie in einer besonderen Speicherbank ablegt – eine insbesondere bei Reisen in unbekannte Gefilde nützliche Funktion.

■ Spektrum Scope

Das auf drei Aktivitätsmodi einstellbare Spectrum Scope stellt die Aktivität unter- und oberhalb der eingestellten Frequenz als verschieden hohe Balken dar. Die variable Höhe der aus max. sieben Doppelpunkten bestehenden Balken deckt dabei einen erfreulich hohen Bereich der Signalstärke ab. Die ersten sechs Balken erfassen Signalpegel von S 1 bis S 9 am S-Meter, der siebente verlangt dann allerdings S 9 + 40 dB. Normalerweise entspricht der Balkenabstand der eingestellten Schrittweite, bei SSB fest 2,5 kHz. Mit je 15 Kanälen auf jeder Seite überblickt man so in etwa 7 s einen Bereich von ±37,5 kHz.

■ CAT-System

Selbstverständlich ist der FT-100 auch auf die Zusammenarbeit mit einem Computer eingerichtet. Wegen der sehr verschiedenen PCs, Betriebssysteme und Anwendungen, so Yaesu, hat man keine eigene Bediensoftware entwickelt, sondern verweist auf ein breites Spektrum Yaesu-Geräte unterstützender Drittanbieter. Der TRX-Manager von F6DEX, <http://ourworld.comuserve.com/homepages/f6dex>, sollte bis Anfang Juli auch den FT-100 unterstützen. Ein weiterer Aspirant ist YPLOG von VE6YP, <http://www.nucleus.com/~field>.

Die Verbindung mit dem Transceiver erfolgt über den CAT/Tuner- und PA-„Schwanz“, der dann allerdings für die anderen Verbindungen ausfällt. Ein optionales Kabel (CT-62) muß dann noch die Pegelanpassung der seriellen PC-Schnittstelle besorgen.

Die in der Bedienungsanleitung abgedruckten OP-Codes lassen allerdings nicht erkennen, daß die vielen Speicher des FT-100

per PC und CAT erreichbar wären. Die Frequenz läßt sich zwar einschreiben, aber anscheinend nicht für eine Logbucheintragung auslesen. Dafür kann man z.B. das S-Meter ablesen.

■ Fazit

Der FT-100 ist, vor allem unter Berücksichtigung seiner Größe, ein echter Allrounder und vordergründig für Mobilfunk gedacht, was auch der Time out Timer (TOT) und Automatic Power off (APO) belegen. Da bequem im Handgepäck unterzubringen, eignet er sich ebenso sehr gut für Portabel- und Urlaubsaktivitäten. Wenn es einem gelingt, das als Option lieferbare relativ schwere Active Tuned Antenna System ATAS-100 anzubringen, kann man damit ohne separates Antennenabstimmgerät oder Hantieren an der Antenne auf den Bändern 7 bis 430 MHz arbeiten.



Die Automatikantenne ATAS-100, mit der für diesen Zweck wohl gerade ausreichend dimensionierten Halterung am Kofferraumdeckel eines 7er BMW montiert.

Fotos: Yaesu (1), TO (8), OK1VHF (1)

Aber auch bei wenig Platz in der Wohnung erschließt der FT-100 auf alle Amateurfunkbänder außer SHF – und das unter Nutzung diverser Extras, von DSP bis zu 9k6-Packet-Radio. Ein paar kleine Unebenheiten – was ist schon perfekt – sollten einem den Spaß an dem Gerät nicht vergällen. Klein bedeutet hier nicht ebenfalls klein in der Leistung. Und wer daran löten will: Sogar ein Stromlaufplan fand sich im deutschsprachigen Handbuch. Ein Mangel an selbigem ist jedoch, daß kaum Darstellungen des variantenreichen Displays enthalten sind.

Für die folgende Ausgabe haben wir noch einen Bericht über das ATAS-100-Antennensystem und ein FA-Typenblatt zum FT-100 vorgesehen, so daß an dieser Stelle auf Herstellerdaten verzichtet sei.

Yaesu FT-50R: Intelligentes Knubbelchen mit Doktorhut

CHRISTIAN ROCKROHR – DC5CC, OE4CRC

Bei wohlwollender Betrachtung des Afu-Handymarktes der letzten 20 Jahre stellt man fest: alles schon mal dagewesen. Zumindest, was die äußere Erscheinung und die implementierten Features betrifft. Was also tun, um den Innovationsreigen nicht abreißen zu lassen? Bei Yaesu hat man sich wohl bei der Entwicklung des nächsten 2-m/70-cm-Handfunkgerätes die Preisfrage gestellt: Wieviel Intelligenz läßt sich maximal in einer geballten Faust unterbringen?

In den vergangenen zwanzig Jahren gab es lange, dicke und schwere oder breite, schmale und hohe Handys sowie alle möglichen Kombinationen daraus. Mal sollte das Ding nur so vor lauter Tasten strotzen, dann wieder waren Minimaltastatur und damit verbunden schwierige Bedienung dank ...Zigfach-Belegung und ellenlanger Menüaufrufe angesagt.

An der eigentlich ein Funkgerät ausmachenden Technik – Sender, Empfänger und Frequenzaufbereitung – hat sich im selben Zeitraum wenig bewegt, wenn man davon absieht, daß die anfängliche muffig/dumpfe NF-Wiedergabe („...so nehmen Sie doch das Handtuch aus dem Hals!“) durch Wahl härterer Lautsprechermembranen mittlerweile fast Betriebsfunkqualität erreicht.

Yaesu wollte offenbar nun wohl in einem 2-m-/70-cm-Handy möglichst viel Intelligenz auf wenig Raum vereinen. Das Ergebnis dieser Bemühungen ist ein kurzes, dickes, eigenwillig geformtes Handy, heißt FT-50R und forderte spontan zur Bezeichnung „Knubbelchen“ heraus. Es wird mit einem verdächtig dicken, trotzdem eng beschriebenen (deutschsprachigen) Handbuch ausgeliefert, was ein Hinweis darauf sein mag, daß bei diesem Neuling doch erst einige Lektüre ansteht, bevor die höheren Weihen der Bedienung erreicht werden können.

Beim Durchblättern fällt einiges auf: Unser Knubbelchen „kann“ nicht nur sehr viel, was über das bisher gewohnte hinausgeht, sondern auch allerlei Sachen, bei deren Anwendung der Hinweis auf Beachtung allfälliger Lizenzbestimmungen dringend geboten erscheint. Der beiliegende Stromlaufplan erinnert von der Komplexität her an das Motherboard einer besseren Workstation.

■ Fast ein Scanner

Das eigenwillig geformte Gerätchen verfügt über eine auffallend lange Antenne mit SMA-Anschluß, die förmlich nach Breitbandigkeit „riecht“. Kein Wunder, ist doch das Empfangsteil auf 76 und 999 MHz – mit zwei kleinen Lücken – erweiterbar, ohne Geräteeingriff übrigens. Ansonsten kennt sich unser Knubbelchen gut aus und weiß, zu welchem Frequenzbereich welche Art von Demodulation gehört (FM schmal/breit und AM), wenn die Funktion „Auto Mode“ aktiviert ist. Natürlich kann man auch manuell eingreifen und die Demodulationsart selbst bestimmen. FM breit ist übrigens für den TV-Tonempfang ausgelegt und etwas zu schmal für den UKW-Rundfunk, der trotzdem ganz leidlich zu verstehen ist. Für die Einstellungen stehen eine 16er-Tastatur (FTT-11 serienmäßig, FTT-12 als Option mit zusätzlicher digitaler Sprachrecorder-Funktion, CTCSS-Auswerter und

DTMF-Speicherplätzen) sowie ein Doppel-Drehknopf mit besonderem Pfiff bereit. Während der untere Teil ganz banal als Lautstärksteller fungiert, erlaubt der obere Knopf sowohl eine übliche Rasteinstellung wie auch per dauerndem Druck von oben ein sofortiges Umschalten in das Einstellmenü. Wird er nur kurz (weniger als 0,5 s) gedrückt, erfolgt der Bandwechsel zwischen Haupt- und Sub-Band. Bekanntlich können Einstellungen oder auch Sendebetrieb nur im Hauptband vorgenommen werden, dessen Frequenz links im Display (etwas größer dargestellt) steht, während die Frequenz des Sub-Bandes rechts und etwas kleiner abzulesen ist. Allerdings lassen sich auf Wunsch und Tastendruck auch die Parameter des Sub-Bandes variieren, so flexibel ist man dann doch. Da im Haupt- und Sub-Band alle nur erdenklichen Frequenzen aus dem überstreichbaren Gesamtspektrum stehen können, entfällt eine Zuordnung von 2-m- und 70-cm-Teil.

■ Features, Features ...

Eigentlich möchte man jetzt etwas Luft holen, doch die Softwareprofis von Yaesu lassen einem da keine Chance. Soeben ist uns die separat beiliegende, dreieinhalbseitige „Quick“-Referenz mit sage und schreibe 55 Posten (!) in die Hände gefallen, deren Lektüre eigentlich zwangsläufig wieder zurück zum Handbuchstudium führt. Im Rahmen diese Beitrages wird es kaum möglich sein, ausführlich auf alles einzugehen, deshalb versuchen wir einfach mal, die wichtigsten Features des FT-50R in Stichpunkten abzuarbeiten. Solche Dinge wie Scan-Modi in ...zig Varianten plus Start-Optionen, APO, programmierbare Save-Schaltung zur Stromersparnis bei Empfang, Zweikanalüberwachung in beliebigen Kombinationen, digitale Betriebsspannungsanzeige, Relaisshift-Automatik im entsprechenden Frequenzbereich (auch im 70-cm-Band und das korrekt!) sind Stand der Technik und lassen unser Knubbelchen nur müde lächeln.

Nein, das FT-50R ist zu Höherem berufen und legt jetzt erst richtig los. Dazu ein Beispiel: Beim Relaisbetrieb möchte man nicht nur einfach mal auf die Eingabefrequenz umschalten – das kann ja jeder. Knubbelchen bietet weitergehende Funktionen wie RPTL, bei der links im Display die Relaisausgabefrequenz, rechts im Display die Relaiseingabefrequenz erscheint, wobei sich beide gleichzeitig abhören lassen. Wird nun per Drehknopf auf andere Relaisfrequenzen abgestimmt, läuft die Eingabefrequenz rechts passend dazu mit.

Bei eingeschalteter Sendestromsparsfunktion reduziert das Gerät anhand der Empfangsfeldstärke die Sendeleistung auf einen



Technische Innovation, komprimiert auf kleinstem Raum: FT-50R von Yaesu. Doch alles bleibt bedienbar. Das LC-Display ist trotz der geringen Geräteabmessungen relativ groß ausgefallen, wovon besonders die Frequenzanzeige und die pfeilförmigen Segmente der Anzeige für relative Feldstärke und Sendeleistung profitieren. Für das Ablesen der Statusanzeigen – vor allem bei schlechter Beleuchtung – könnte eine Lesebrille nötig werden.

ökonomischen Wert, wobei diese Funktion natürlich beim Direktbetrieb funktioniert. Wurde auch noch die Sendesperre bei belegtem Kanal aktiviert, geht unser Kleines gar nicht erst auf Sendung, solange die Frequenz belegt ist. Wer dann glaubt, er könnte mit langen Durchgängen die Wartezeit wieder kompensieren, wird vom programmierbaren Sende-Timeout-Timer jäh unterbrochen. Man muß all die Dinge natürlich nicht aktivieren sondern kann auch ganz normal funken!

■ ARTS – der neue Trend?

Kommen wir nun zu einigen Spezialfunktionen, beispielsweise ARTS. Dahinter verbirgt sich eine automatische Reichweiten/Verbindungs-Kontrolle zu einem weiteren FT-50R bzw. einem anderen Gerät, das mit DCS (einem digitalen Kodesignal, nicht zu verwechseln mit auf DTMF basierendem DCS oder auch CTCSS) ausgerüstet ist. So alle 15 s tauschen sich zwei auf ARTS geschaltete Geräte automatisch aus und testen somit, ob die Verbindung noch steht. Ist sie abgerissen, geben sie nach 1 min optisch (Anzeige RANG für Range) und akustisch Alarm.

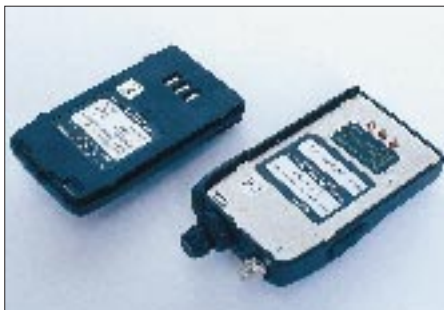
Wenn auch noch eine CW-Kennung mit dem eigenen Rufzeichen programmiert werden kann, die alle 16 Abfragen entsprechend alle 4 min ausgesendet wird, so sind wir doch schon mitten drin im automatischen Betrieb. Knubbelchen könnte also irgendwo herumstehen und selbständig Funkbetrieb machen, und da werfen wir dann doch lieber mal einen Blick in die Genehmigungsbestimmungen ...

Da wir schon von DCS gesprochen haben: Das FT-50R bietet neben CTCSS (serienmäßig nur Geber für 39 Subaudiotöne installiert) sowie DTMF-DCS und -Paging nun mit einer auf einem 32-bit-Protokoll basierenden digitalen Kodierung DCS praktisch eine vierte Selektivrufvariante, mit der man (zumindest momentan noch) relativ exklusiv ist. 104 verschiedene, unhörbare „Töne“ lassen sich programmieren, was wesentlich mehr Möglichkeiten bietet als bei den bisher üblichen 39 oder 50 CTCSS-Tönen.

Wer sein FT-50R mit der Tastatur FTT-12 nachrüstet, erweitert es dabei auch um ein sogenanntes Voice-Mail-Paging-System. Im Klartext: Es kann aufzeichnen, was das Handy auf der eingestellten Frequenz oder mit seinem Mikrofon hört, und zwar in zwei Speichern zu je 20 s Aufzeichnungszeit. Auf Wunsch lassen sich diese Zeiten anders verteilen: einmal 20 s, einmal 10 s; ein möglicher Rest zu den zweiten 20 s fügt die Logik an die ersten 20 s an – so einfach ist das.

Interessant wird das Ganze, wenn man die Answer-Back-Funktion (automatische Ant-

wort auf einen eingegangenen Selektivruf) mit der Voice-Mail kombinieren würde, aber hallo: die Lizenzbestimmungen machen schon wieder auf sich aufmerksam. Wäre ja noch schöner, wenn unser Knubbelchen nicht nur eigenmächtig irgendwie sendet, sondern auch noch selbst spricht.



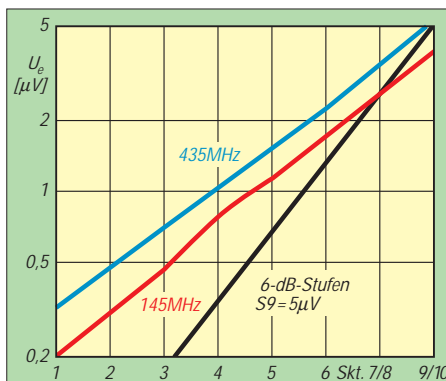
Gut das halbe Gerätevolumen wird allein schon vom Akkumulator (FNB-40; 6 V/650 mAh) beansprucht. Dem weiteren Auseinanderbau widersetzte sich unser Test-„Knubbelchen“ durch strammes Eingepaßtsein in eine erstaunlich unnachgiebige, sehr robuste Gehäuseschale... Fotos: -ro

■ Speicher

Neben all dem gibt es 100 Speicher für Frequenz und Gerätestatus, die man mit einer bis zu vierstelligen alphanumerischen Notiz versehen kann, plus fünf Speicherpaare für die Ablage von Eckfrequenzen für Programmschläufe, was durchaus reichlich ist. Wie schon vom FT-530 her gewohnt, lassen sich Speicherplätze (aus welchen Gründen auch immer) „verstecken“ und somit nicht ohne weiteres aufrufen.

Wiederum läßt man die Sende/Empfangs-LED abschalten, was etwa 15 mA Stromersparnis bringt. Die Sendeleistung kann in vier Stufen variiert werden, wobei 5 W HF schon ab 9,6 V zur Verfügung stehen.

Der Pegel in der vierten (höchsten) Leistungsstufe hängt selbstverständlich von dem Wert der Versorgungsspannung beeinflusst nach dem Motto: Von nichts kommt nichts. Unterhalb von 9,6 V sinkt



Das achtstufige S-Meter (zehn Segmente) funktioniert annähernd logarithmisch, aber nur mit je etwa einer halben S-Stufe (3 dB) je Balance(paar)

die Maximalleistung also; bei 6 V sind es aber immerhin noch ungefähr 2,5 W.

■ Stromversorgung

Das FT-50R wird dem OM relativ komplett in die Hand gedrückt. Statt dem heute immer öfter beigelegten leeren Batteriefach finden sich ein Akku 6 V/650 mAh und ein Steckerlader (15 V/200 mAh) von beeindruckender Größe und Masse. Der Steckerlader könnte ja ganz schön, wenn er dürfte, doch eine im Handy integrierte Ladeschaltung sorgt für akkuschonende Ladung in etwa 15 h.

Der Akkumulator ist nicht nur mit einer gut funktionierenden Entriegelungstaste versehen, sondern bietet auch Halt für einen ansprechend geformten Gürtelclip mit wiederum pfiffiger Entriegelung. Kurzum, man hat sich Mühe gegeben im Hause Yaesu.

Stromaufnahme kontra Sendeleistung: Wie bei jeder anderen Funke sinkt auch hier die Stromaufnahme nicht etwa proportional zur dreistufigen Leistungsreduzierung.

Mit dem 6-V-Akkumulator bringt unser kurzes Handy auf 2 m etwa 2,9/2,5/0,8/0,07 W und braucht dafür 0,95/0,8/0,65/0,3 A. Auf 70 cm ist der Wirkungsgrad geringer: 2/1,7/0,6/0,04 W bei 1,1/1/0,55/0,22 A. 9,6 V Betriebsspannung werden mit knapp 5 W auf 2 m und 3,3 W HF auf 70 cm vergolten, dabei erhöht sich die Stromaufnahme auf 2 m um 10 %, alle anderen Werte ändern sich nur unerheblich.

■ Fazit

Wir sind von Knubbelchens Fähigkeiten zutiefst beeindruckt und verleihen, noch ganz erschöpft, einen Doktorhut ehrenhalber. Ganz nebenbei: Auch funken kann man mit dem FT-50R, und das sogar hervorragend.

Die Empfängereingangsteile sind sorgfältig dimensioniert, auch im 70-cm-Zweig wird über den ganzen Bereich (fünffach) nachgestimmt. Der kernigen, kräftigen NF-Wiedergabe ist deutlich anzumerken, daß nicht die üblichen 0,1 oder 0,2, sondern glatt ein halbes Watt samt passendem Lautsprecher(chen) dahinterstehen. Die Verarbeitung ist ausgezeichnet und erweckt an keiner noch so versteckten Stelle den Eindruck von Billigkeit.

Das Richtige also für den Technik-Freak, der Freude an miniaturisierter Höchstleistung hat.

Die Daten der Beschreibung, vgl. [1] werden mit Ausnahme der 70-cm-Sendeleistung eingehalten, dafür ist die 2-m-Empfindlichkeit mit 0,12 µV deutlich besser.

Literatur

[1] FA-Typenblatt: VHF/UHF-FM-Handfunkgerät FT-50R, FUNKAMATEUR 45 (1996), H. 6, S. 667

Dualband-Handy FT-51E: Darf's ein bißchen mehr sein?

BERND PETERMANN – DL7UUU

Mit dem Slogan „Das erste Dualband-Handy mit Windows“ preist Yaesu sein neues Handfunksprechgerät FT-51R an. Es ist als Nachfolger des FT-530 der Zweiband-Bruder von FT-11R und FT-41R genauso handlich und wartet mit einer Unzahl von Funktionen auf.

Das wichtigste neue Element beim FT-51E ist wohl tatsächlich das graugetönte Fenster im unteren Teil des Displays, hinter dem bei Bedarf eine achtstellige alphanumerische Anzeige erscheint. Sie erlaubt es, die durch die Mikroprozessorsteuerung mögliche Funktionsvielfalt bei verringerter Gehäusegröße auch von der Bedienung her in den Griff zu bekommen. So scheint der Vergleich mit der berühmten „eierlegenden Wollmilchsau“ hier durchaus nicht zu weit hergeholt.

Deshalb können hier verständlicherweise nicht alle Features samt ihren gegenseitigen Bezügen und einschließlich der entsprechenden Handhabung minutiös abgehandelt werden – das ist in diesem Rahmen wohl auch nicht von Interesse; Einzelheiten wird sich der Interessent letztlich aus dem Handbuch erschließen müssen.

Apropos Handbuch: Es ist zwar gut gegliedert und übersichtlich, aber leider wieder einmal nur in Englisch/Spanisch/Französisch abgefaßt. Auch die Bedienung über das Fenster läuft (einstweilen?) nur in Englisch, so daß der fachsprachlich weniger Gebildete seine Probleme mit der Nutzung aller Funktionen haben dürfte.

■ Erster Eindruck

Neben der relativ geringen Größe des Geräts (57 mm × 122 mm × 30 mm mit FNB-31) fallen zunächst die mit 200 mm verhältnismäßig lange Antenne sowie die fast leere Oberseite auf: Zur geringen Größe trägt die dank MOSFET-Endstufenmodulen niedrige minimale Betriebsspannung von 4 V bei; mit dem 4,8-V-Standard-NiCd-Akkumulator FNB-31 stehen bereits mehr als 1,5 W HF zur Verfügung. Die lange Antenne tut ein übriges, um die Reichweite zu vergrößern. Und schließlich finden sich an der Oberseite nur noch die BNC-Antennenbuchse, zwei verdeckte 3,5- bzw. 2,5-mm-Klinkenbuchsen und ein Rastschalter; es gibt (außen) kein einziges Potentiometer mehr!

Der Zugang zu den Grundfunktionen inklusive Relaisbetrieb gelang bereits nach der Methode „try and error“, aber schon beim Ausschalten gabs Probleme. Ja, man muß die rote Taste halt 0,5 s lang drücken.

Auch die Nutzung der Speicher verlangte einen Blick ins Handbuch. Verständlich, denn mit lediglich 29 Bedienelementen auszukommen, gelingt nur mit ein paar Kunstgriffen. So erreicht man mit der Funktionstaste beim einfachen Drücken die links über den Tasten angeordneten Funktionen, drückt man länger als 0,5 s, lassen sich die Speicher beschreiben.

Eine weitere Finesse besteht darin, daß durch mehrmaliges Betätigen einer Taste oder Nutzung des Drehschalters nacheinander verschiedene Funktionen oder Funktionskombinationen abrufbar sind. Die durch eine Betätigung erreichte Reaktion hängt überdies manchmal von der Bedienungs-„Vorgeschichte“ ab.

Das FT-51E liegt gut in der Hand und ist mit 330 g einschließlich Antenne und FNB-31-Batterie relativ leicht. Es verfügt über ein vom Lautsprecher abgesetztes



Bild 1: Frontansicht des FT-51E. Unten im Display die achtstellige alphanumerische Anzeige (60 Zeichen wählbar)

Elektretmikrofon, was der Modulation zugute kommt, und man kann dadurch mit ihm wie mit einem Telefonhörer hantieren.

Daß an die Stelle der häufig benutzten Lautstärke- und Rauschsperrsteller Up/Down-Tasten getreten sind, hat sich durchaus bewährt; die dicht benachbarten Doppelknöpfe als Alternative brachten ja eher Verdruß, für Konservative besteht noch eine Umprogrammiermöglichkeit.

Trotz des Fenstertextes geht es nicht ohne eine Fülle kleiner Symbole auf dem Display ab, deren Bedeutung man zumeist erst verinnerlichen muß. Erscheint dort vielleicht durch eine Fehlbedienung PAGE, ist der Empfänger stummgetastet, und man muß sehen, wie er wieder zu öffnen ist. Ärgerlich sind die Symbole ganz oben im Display (wie gerade Relaisshift), die infolge Schattenwurf durch den Gehäuseausschnitt oder bei Betrachtung von oben nicht mehr erkennbar sind.

■ Features

Was kann das FT-51E nun alles? Die beiden Bänder sind sendemäßig streng auf die europäischen **Frequenzgrenzen** 144 bis 146 MHz bzw. 430 bis 440 MHz beschränkt. Per Initialisierung kann man aber von 110 bis 180 MHz bzw. 420 bis 470 MHz, im Flugfunkbereich auch in AM, hören.

Das obere Displayteil enthält zwei identische Felder für **Haupt- und Subband**, wobei sich letztere noch vertauschen lassen. Zu jedem gehören zwei VFOs, die auch auf verschiedenen Bändern arbeiten können. Im Haupt- und Subband stehen zwei **unabhängige Empfänger** zur Verfügung, die bei Bedarf gleichzeitig im selben Band funktionieren. In Verbindung mit dem Sender sind damit die verschiedensten Duplex- und Repeatervarianten möglich.

Die **Relaisshift** läßt sich neben den Standardwerten in 50-kHz-Stufen bis zu 9,95 MHz frei programmieren, außerdem kann man eine automatische Relaisshift für 145,6 bis 145,8 MHz aktivieren.

Für Haupt- und Subband sind je 55 normale **Speicherplätze** verfügbar, in denen auch alle Nebenparameter wie CTCSS-Töne, Relaisablage, Leistungsstufe usw. abgelegt werden. Jedem Speicherplatz kann man anstelle eines lakonischen „CH21“ o. ä. auch einen im Fenster erscheinenden Namen wie „DX-KANAL“ oder „DBOBR“ zuordnen. Damit reduziert sich die Speicherzahl zwar auf zweimal 35, was aber zu verschmerzen sein dürfte. Außerdem existieren noch je zweimal zwei für die Suchlaufgrenzen und je einer als Anrufkanal. Als nützliches Detail gestattet es das Memory Tuning, wie bei KW-Transceivern von einem Speicherkanal ausgehend per VFO „zur Seite zu drehen“.

Selbstverständlich sind **Prioritätskanal**-abfrage und allerlei **Suchlaufbetriebsarten**, sowohl im VFO- als auch im Speichermodus, wobei die Möglichkeit besteht, einzelne Speicherplätze auszuschließen.

CTCSS und **DTMF** gehören sowohl sende- als auch empfangsmäßig zur Standardausrüstung, wobei den bisher gebräuchlichen DTMF-Betriebsarten Pager (einschließlich automatischer Rücksendung) und Rauschsperröffnung mit Dreier-Zifferngruppe in Form des Message-Transfers noch kräftig eins draufgesetzt wurde. Neben einem für die eigene Kennung stehen dafür je neun Sende- und Empfangsspeicher für bis zu 12 (alphanumerische) Zeichen lange Nachrichten bereit. Um mit den standardisierten DTMF-Tönen auszukommen, werden dabei alle Nicht-Ziffern in Form zweier DTMF-Töne übertragen; die ganze Nachricht ist in je ein DTMF-# eingeschlossen.

Bei Kenntnis des Codes gelang es sogar mit einem Kenwood TR-77E, Nachrichten zumindest in Richtung FT-51E richtig abzusetzen. Die empfangenen Nachrichten können einzeln abgerufen und per Rastknopf durch das alphanumerische Display im Fenster hin- und hergeschoben werden.

Im Fenster erscheinen auch als sich von links nach rechts bewegend Laufschrift **Bedienungshinweise**, die eine nützliche Hilfe bieten, das Handbuch aber doch nicht völlig ersetzen. Außerdem erfolgen sie in Englisch, wobei das Lesen gewöhnungsbedürftig ist.

Das Fenster ist schließlich auch noch Medium zur Anzeige eines 25teiligen **Menüs**, das unter anderem eine **digitale Spannungsanzeige** bietet, die über den Typ und Entladezustand der eingesetzten Batterie Auskunft gibt. Darüber hinaus bietet das Menü übersichtlichen Zugriff auf seltener benötigte Einstellungen.

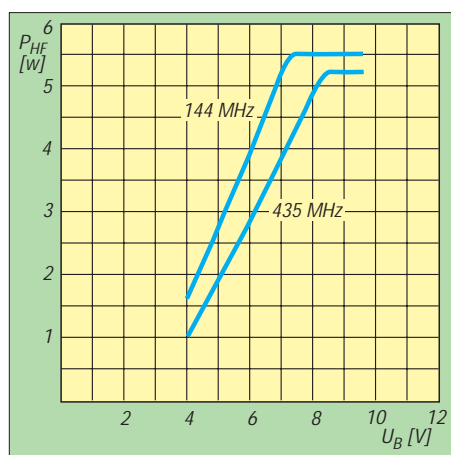


Bild 3: Sendeleistung an 50 Ω in Abhängigkeit von der Betriebsspannung in der Leistungsstufe HI. Bei 8,5 V Betriebsspannung wird bereits die max. Ausgangsleistung erreicht.

Das **Spektraskop** zeigt im 0,5-s-Rhythmus die Belegung der eingestellten Frequenz und entsprechend dem gewählten Raster der benachbarten drei niedrigeren und vier höheren Kanäle, im Memorymodus entsprechend des gewählten und der benachbarten Speicherkanäle. Das funktioniert sogar, während mit dem zweiten Empfänger im selben Frequenzbereich empfangen wird.

Allerlei **Quittungstönen**, die bis zur ggf. selbst kreierten Melodie reichen und betriebszustands-steuerbarer Hintergrundbeleuchtung, wurde noch eine **Telegrafie-Tonausgabe** für DTMF-Daten hinzugefügt, um die Bedienung komfortabler zu gestalten.

Fünf **HF-Leistungspegel** erlauben eine genaue Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse des Funkbetriebs. Es gibt eine Reihe **Stromsparfunktionen** im Empfangsbetrieb; zusätzlich kann das Gerät nach dem Empfang eines starken Signals auf Wunsch auch die Sendeleistung automatisch herunterzuschalten.

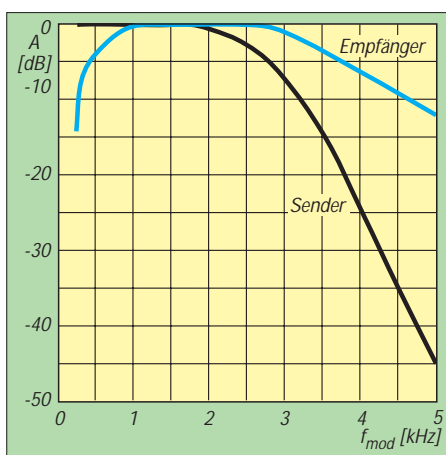


Bild 4: NF-Frequenzgang des Senders für beide Frequenzbereiche, gemessen mit Empfänger-Deemphasis (6 dB/Oktave) bei einem Hub von 2,8 kHz.

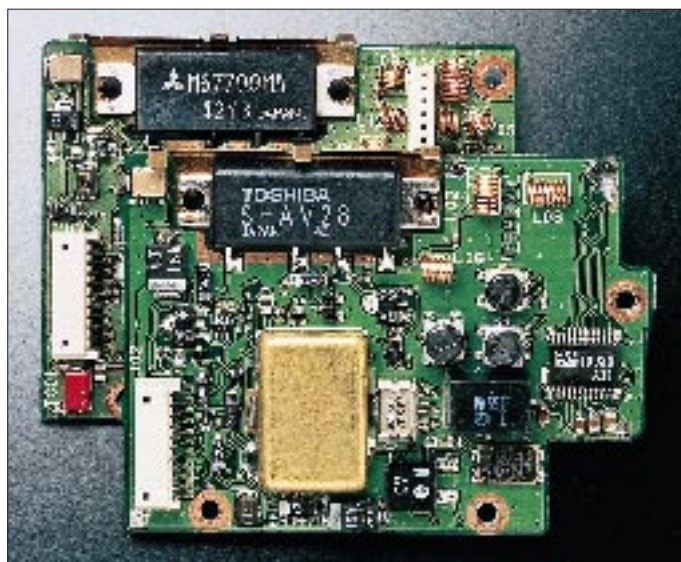


Bild 2: Die beiden Leiterplatten des FT-51E

Fotos: DF0FA

Funkamateurer-Nachbarn und Händler dürfte die **Clone-Funktion** interessieren. Sie gestattet über ein einfaches, leicht selbst herstellbares Kabel die Übertragung aller in einem Gerät gespeicherten Daten und Einstellungen auf ein zweites.

■ Messungen

Die Ergebnisse der Messungen sind aus den beiden Tabellen sowie aus den Bildern 3 bis 7 zu entnehmen.

Die Überprüfung auf Nebenausstrahlungen erbrachte Dämpfungswerte der Oberwellen von 75 dB und besser auf beiden Bändern. Nichtharmonische Störaussendungen waren nicht feststellbar (Meßgrenze etwa -100 dB).

Nebenempfangsstellen ergaben sich für ein Empfangssignal von 145 MHz bei 153,801 MHz (-77 dB) und 167,530 MHz (-70 dB) und bei einem Empfangssignal von 435 MHz bei 405,740 MHz (-70 dB).

Die S-Meter-Kurve entspricht dem, was man von praktisch allen FM-Geräten gewohnt ist (Bild 5); der Anzeigebereich ist

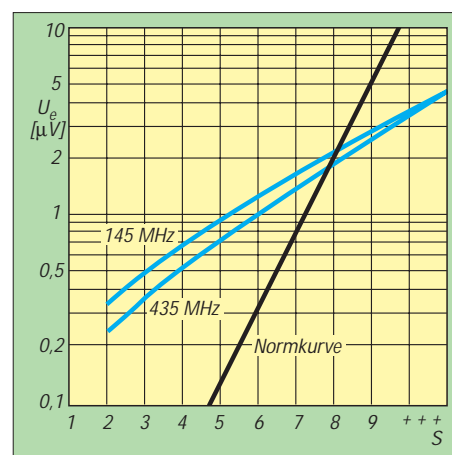


Bild 5: Anzeigecharakteristik des Balken-S-Meters im Vergleich zur IARU-Norm. S 8 ist etwa korrekt, die Steilheit der Anzeige liegt aber unter 3 dB/S-Stufe.

Meßergebnisse am Sender			Meßergebnisse am Empfänger		
Parameter	bei 145 MHz	bei 435 MHz	Parameter	bei 145 MHz	bei 435 MHz
Ausgangsleistung¹ [W]			Empfindlichkeit [µV]		
Stufe EL	0,026	0,018	für 12 dB SINAD ⁶	0,12	0,11
Stufe L1	0,50	0,50	für 20 dB SINAD ⁶	0,185	0,16
Stufe L2	2,05	1,95	Frequenzabweichung [Hz] -100 -600		
Stufe L3	3,0	2,83	6-dB-Bandbreite [kHz]	13	13
Stufe HI	5,5	5,30	S/R-Abstand [dB]	48	48
Hub [kHz]			Spiegelfrequenzdämpfung [dB]	98	68
bei U _{mikr} = 1,8 mV	2,8	2,8	Klirrfaktor⁷ [%]		
bei U _{mikr} = 7,5 mV ²	4,2	4,0	bei mittlerer Lautstärke	0,9	0,9
bei L _p = 95 dBA	3,6	3,7	bei voller Lautstärke	11,5	11,5
bei L _p = 105 dBA	4,0	4,0	Nebenempfangsstellen		
beim Tonruf	3,1	3,1	153,801 MHz	-77	
Tonruffrequenz [Hz] 1748 1748			167,530 MHz	-70	
Frequenzabweichung [Hz] -60 -480			405,740 MHz		-70
Modulationsklirrfaktor³ [%] 3,0 3,0			Nachbarkanaldämpfung⁸[dB]		
Modulations-Signal/Rausch-Abstand⁴ [dB] 43 43			unterer	65	61
Stromaufnahme [mA]			oberer	66	60
Stufe EL, U _B = 4,8 V	178	180	IM-3-Dämpfung⁹ [dB] 68 64		
Stufe EL, U _B = 7,2 V	168	177	Rauschsp. öffnet bei U_e [µV]		
Stufe EL, U _B = 9,6 V	168	174	minimale Empfindlichkeit	0,245	0,229
Stufe L1, U _B = 4,8 V	527	479	mittlere Empfindlichkeit	0,149	0,177
Stufe L1, U _B = 7,2 V	525	446	maximale Empfindlichkeit	0,080	0,139
Stufe L1, U _B = 9,6 V	717	430	Rauschsp. schließt bei U_e [µV]		
Stufe L2, U _B = 4,8 V	991	1025	minimale Empfindlichkeit	0,234	0,219
Stufe L2, U _B = 7,2 V	954	850	mittlere Empfindlichkeit	0,138	0,167
Stufe L2, U _B = 9,6 V	935	952	maximale Empfindlichkeit	0,063	0,128
Stufe L3, U _B = 4,8 V	1111	1025	Rauschsperrhysterese [dB]		
Stufe L3, U _B = 7,2 V	1172	1102	minimale Empfindlichkeit	0,4	0,4
Stufe L3, U _B = 9,6 V	1120	952	mittlere Empfindlichkeit	0,7	0,5
Stufe HI, U _B = 4,8 V	1111	1025	maximale Empfindlichkeit	2,1	0,7
Stufe HI, U _B = 7,2 V	1670	1545	Stromaufnahme¹ [mA]		
Stufe HI, U _B = 9,6 V	1510	1435	Empfang, Zweitempfänger ein,		
Betriebsdauer im S/E-Zyklus⁵ [min]			Rauschsperrschalter offen	125	122
Rauschsp. geschl.; FNB-31	144		Rauschsperrschalter geschlossen	88	86
Rauschsp. geschl.; FNB-38	105		Standby	16	16
Rauschsperrschalter offen; FNB-31	115		Empfang, Zweitempfänger aus,		
Rauschsperrschalter offen; FNB-38	98		Rauschsperrschalter offen	81	85
			Rauschsperrschalter geschlossen	51	86
			Standby	16	16
			Betriebsdauer¹⁰ [min]		
			Rauschsperrschalter offen; FNB-31	265	265
			Rauschsperrschalter offen; FNB-38	296	296

- 1 U_B = 9,6 V
- 2 Maximalhub
- 3 bei f_{mod} = 1 kHz und 2,8 kHz Hub
- 4 ohne CCITT-Filter
- 5 8,7 s Senden in Leistungsstufe HI, 41,3 s Zweibandempfang, Entladung bis 4,2 V, mittlere Lautstärke
- 6 gemessen mit eingeschleiftem CCITT-Filter,

- Hub 2,8 kHz, f_{mod} = 1 kHz, zweitempfänger ausgeschaltet
- 7 f_{mod} = 1 kHz,
- 8 25-kHz-Raster
- 9 Zwei-Sender-Methode; jeweils 1 bzw. 2 MHz unterhalb der Nenn-Empfangsfrequenz
- 10 Zweibandempfang, mittlere Lautstärke, Entladung bis 4,2 V

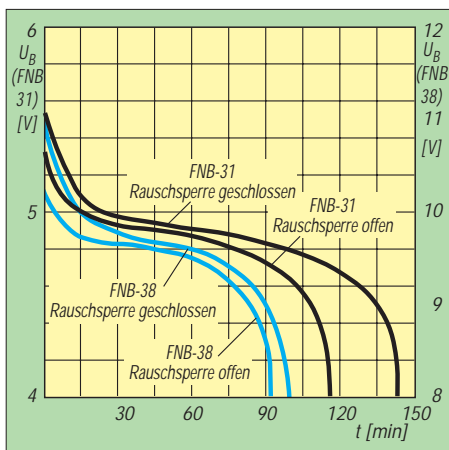


Bild 6: Entladekurven von Akkumulatoren FNB-31 (4,8 V) bzw. FNB-38 (9,6 V) im simulierten Sende/Empfangs-Zyklus; s. Text.

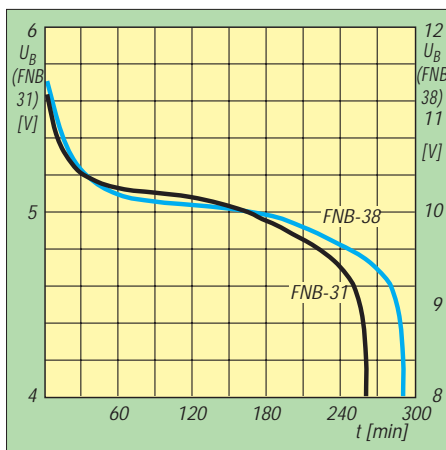


Bild 7: Entladekurven eines Akkumulators FNB-31 (4,8 V) bzw. FNB-38 (9,6 V) bei reinem Empfang; s. Text.

relativ gering, hier etwa 25 bzw. 27 dB, entsprechend reichlich 4 realen S-Stufen, allerdings einigermaßen exakt logarithmisch, so daß der Wert S 8 ungefähr stimmt und eine reale S-Stufe etwas mehr als zwei LC-Anzeigeelementen gleichkommt.

■ Energiebilanz

In Bild 3 ist die HF-Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung dargestellt. Die Propagandadaten wurden sicher eingehalten, und es zeigt sich, daß für 145 MHz bereits eine Batterie FNB-35 (9,6 V) gegenüber einer FNB-35 (7,2 V) keine höhere HF-Leistung mehr verfügbar macht und oberhalb 8,5 V die Leistungsgrenze auch für 435 MHz erreicht ist. Eine Erhöhung der Betriebsspannung auf die maximal zulässigen 12 V brächte nur unnütze Verlustwärme.

Wie bei allen Handies führt die Nutzung der niedrigeren Sendeleistungsstufen nur zu einer sehr unterproportionalen Verringerung der Stromaufnahme, die aber trotzdem ins Gewicht fällt: Bezogen auf die S-Stufen sieht es schon etwas anders aus, von der lobenswerten QRM-Verringerung ganz abgesehen. Erst die 20-mW-EL-Stufe wirkt sich sehr deutlich aus.

Die Bilder 6 und 7 zeigen die Entladekurven der gerätespezifischen 600-mAh-Akkumulatoren FNB-31 (4,8 V) bzw. FNB-38 (9,6 V). Bild 6 bezieht sich auf einen simulierten Sende/Empfangs-Zyklus 8,7 s Senden und 41,3 s Empfang (Zweibandbetrieb mit offener Rauschsperrschalter/mittlerer Lautstärke bzw. geschlossener Rauschsperrschalter). Die Spannungswerte gelten dabei jeweils für das Ende des Sendezyklus in der Position hohe Ausgangsleistung. Als Abschaltkriterium wurden 4,2 V angenommen; das Mustergerät quitierte unter Abgabe eines Warntons bei 3,8 V seine Sendetätigkeit. Wegen der geringeren Sendeleistung scheidet die 4,8-V-Batterie erwartungsgemäß etwas besser ab, zwei Stunden sind bei solch mäßig intensivem Sendebetriebs und nicht ständigem Betrieb auf beiden Empfangsfrequenzen sicher drin.

Bild 7 bezieht sich auf reinen Empfangsbetrieb ohne irgendwelche Sparfunktionen, außerdem noch Zweibandbetrieb mit offener Rauschsperrschalter und mittlerer Lautstärke, so daß man real sicher um etliches länger als die knapp fünf Stunden hören kann. Dabei helfen insbesondere die vielfältigen Stromsparfunktionen.

Aus den Messungen errechnete das Labor für die beiden Batterien Kapazitäten von 615 mAh (FNB-31) bzw. 550 mAh (FNB-38).

*

Die Messungen wurden von Reimesch Hochfrequenztechnik, 51515 Kürten, am Gerät Nr. 4M032707 ausgeführt.

Sender

Ausgangsleistung:	bei 4,8 V max. 2 W (VHF), 1,5 W (UHF) bei 7,2 V max. 4 W (VHF), 3,5 W (UHF) bei 9,6 V max. 5 W
Frequenzbereiche:	144 – 148 MHz, 430 – 450 MHz
Modulation:	variables Reaktanzverfahren
Nebenwellenunterdrückung:	min. 60 dB
internes Mikrofon:	Elektret-Kondensatormikrofon

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	45,05 MHz (1. ZF VHF) 58,525 MHz (1. ZF UHF) 455 kHz (2. ZF)
Empfindlichkeit:	etwa 0,158 μ V (VHF) bei 12 dB SINAD min. 0,18 μ V (UHF) bei 12 dB SINAD
Nachbarkanalselektion:	min. 65 dB (VHF), 60 dB (UHF)
NF-Ausgangsleistung:	typ. 200 mW bei $k = 10\%$

Besonderheiten

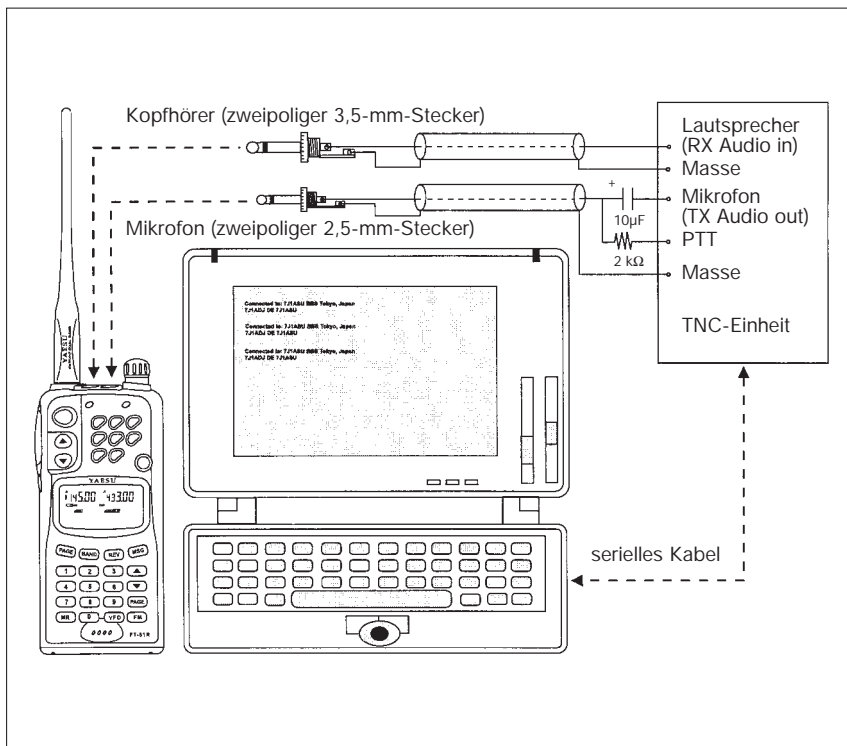
- Abstimmraster 5/10/12,5/15/20/26/50 kHz
- Repeater Shift \pm (0,6 ... 5) MHz
- Instant-Recall-Speicherkanal
- Spektraldarstellung des Frequenzbereichs um einen vorgegebenen Kanal
- vorprogrammierte Hilfsmittelungen
- DTMF/Morsezeichen-Konverter für max. 12 Zeichen (Empfangene DTMF-Meldungen werden als CW-Signal ausgegeben.)
- DTMF-Mittelungen mit max. 12 Zeichen können gesendet werden.
- verbesserter Crossband- und Vollduplex-Betrieb (Im Duplex-Mode erfolgt automatisches Stummschalten des Empfängers, so daß »Telefonbetrieb« möglich ist.)
- Ausgangsleistung in fünf Stufen einstellbar, einschließlich Economy-Low-Level 20 mW
- Einknopfbetrieb
- zwei VFOs

Zubehör, optional

- Akkupack 4,8 V/1200 mAh (FNB-33)
- Akkupack 7,2 V/900 mAh (FNB-35)
- Akkupack 9,6 V/600 mAh (FNB-38)
- Dual-Slot-Schnellader (NC-50)
- Laderbuchse (CA-10)
- 15-h-Kompaktlader für FNB-33 (NC-34/C)
- 15-h-Kompaktlader für FNB-38 (NC-38/C)
- Batteriegehäuse für vier AA-Zellen (FBA-14)
- Futteral für FBA-14, FNB-33, 35 und 38 (CSC-66)
- Futteral für FNB-31 (CSC-67)
- Betriebsspannungsdapter (PA-10A)
- Mobil-Schnellader (CD-2)
- Handset-Lautsprecher/Mikrofon (MH-12)
- Lautsprecher/Mikrofon (MH-32, MH-35)
- VOX-Kopfhörergarnitur (VC-22)
- Fernsteuermikrofon (MH-29)



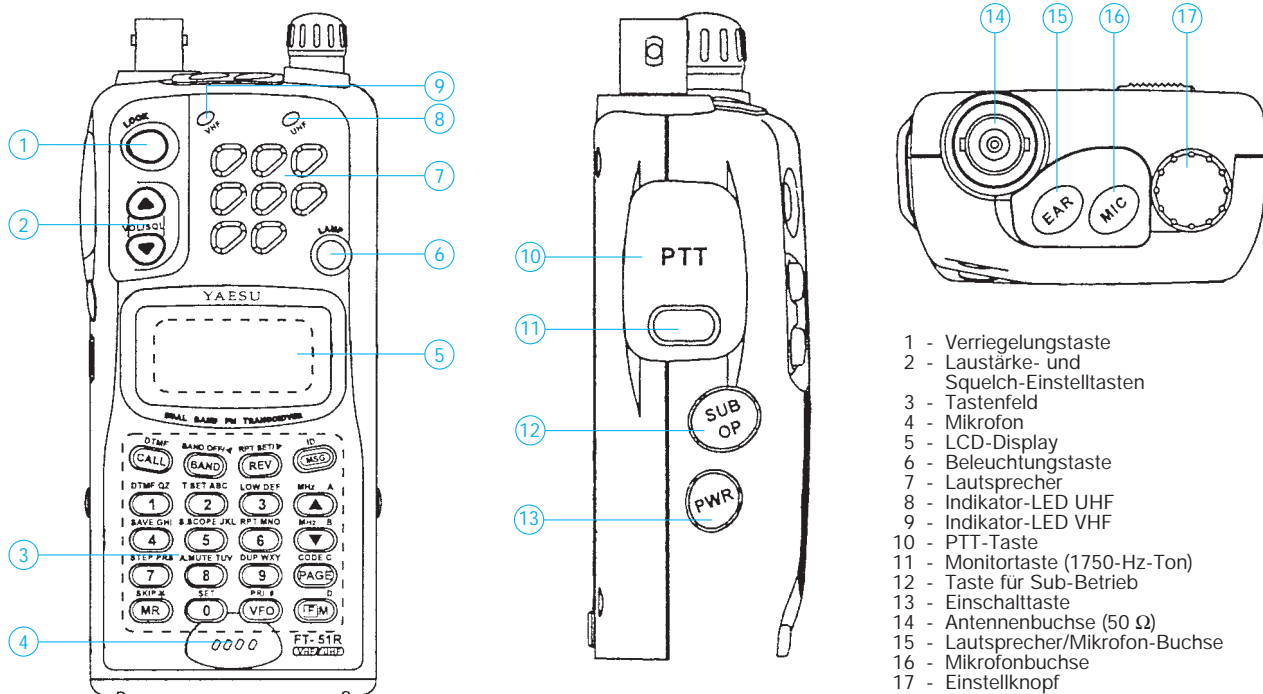
Packet-Radio-Betrieb



Allgemeines

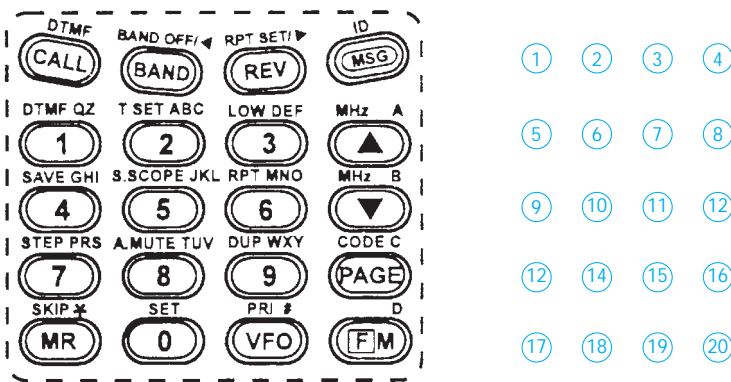
Dualband-Handfunkgerät für 2 m und 70 cm 40 programmierbare Speicherkanäle	
Hersteller:	Yaesu, Japan
Markteinführung:	1995
Verkaufspreis:	1249 DM (unverb. Preisempf.)
Betriebsart:	FM (F3)
Frequenzstabilität:	min. 5 ppm
Stromversorgung:	4 ... 12 V (4 Trockenbatterien AA, Akkupack 4,5 V/600 mA oder 1200 mAh, 7,2 V/900 mAh, 9,6 V/600 mAh o. Netzteil)
Stromaufnahme:	Auto Power Off typ. 200 mA Standby (Saver ein) typ. 16,9 mA (VHF), 16,3 mA (UHF), 34 mA (Zweibandempfang) Standby (Saver aus) typ. 52 mA (VHF), 49 mA (UHF), 85 mA (Zweibandempfang) Senden (9,6 V, 5 W) max. 1,6 A (VHF), 1,9 A (UHF)
Maße (B x H x T):	57 mm x 122 mm x 26,5 mm
Masse (mit Akkupack und Antenne):	330 g
Mikrofonimpedanz:	2 k Ω
Lieferung mit Gummiwendelantenne, NiCd-Akkupack 4,8 V/600 mAh, 15-h Kompaktlader und Ständer	

Frontseite



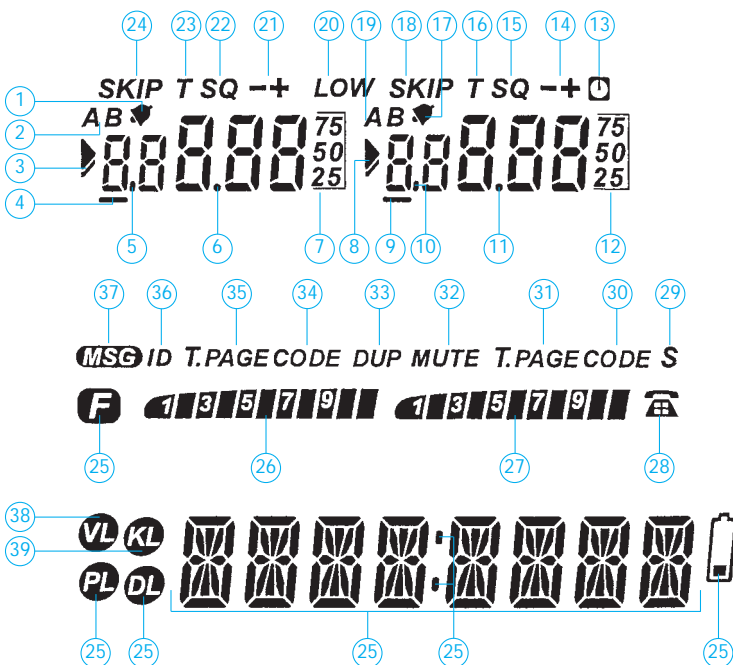
- 1 - Verriegelungstaste
- 2 - Lautstärke- und Squelch-Einstelltasten
- 3 - Tastenfeld
- 4 - Mikrofon
- 5 - LCD-Display
- 6 - Beleuchtungstaste
- 7 - Lautsprecher
- 8 - Indikator-LED UHF
- 9 - Indikator-LED VHF
- 10 - PTT-Taste
- 11 - Monitortaste (1750-Hz-Ton)
- 12 - Taste für Sub-Betrieb
- 13 - Einschalttaste
- 14 - Antennenbuchse (50 Ω)
- 15 - Lautsprecher/Mikrofon-Buchse
- 16 - Mikrofonbuchse
- 17 - Einstellknopf

Tastenfeld



- 1 - Call-Kanal/DTMF-Betrieb
- 2 - Anzeige Hauptkanal/Anzeige Sub-Kanal
- 3 - Shift/Anzeige und Änderung Standard-Shift
- 4 - Programmierung DTMF-Message/ Empfangskonverter ein
- 5 - Ziffereingabe/CTCSS-Modus
- 6 - Ziffereingabe/Anzeige CTCSS-Frequenz
- 7 - Ziffereingabe/Sendeleistung
- 8 - Up-Taste/Up in 1-MHz-Schritten
- 9 - Ziffereingabe/Power-Saver-Intervall
- 10 - Ziffereingabe/Spektrumanzeige
- 11 - Ziffereingabe/Shift (-/0/+)
- 12 - Down-Taste/Down in 1-MHz-Schritten
- 13 - Ziffereingabe/Abstimmschrittweite
- 14 - Ziffereingabe/Mute im Sub-Betrieb
- 15 - Ziffereingabe/Duplex-Modus
- 16 - div. Funkt./DTMF-Kanalwahl u. -anzeige
- 17 - Speicherfunktionen/Scan-Schrittweite
- 18 - Ziffereingabe/»Set-funktion«-Modus
- 19 - VFO-Auswahl/Prioritätsanzeige
- 20 - Zweitfunktion ein/aus

Display



- 1/17 - CTCSS-Anzeige
- 2/19 - VFO-Anzeige
- 3/8 - Anzeige Hauptkanal
- 4/9 - DTMF-Dekoder ein
- 5/10 - One-Touch Paging aktiv
- 6/11 - Scan-Stop-Anzeige
- 7/12 - Abstimmschrittweite
- 13 - Timer
- 14/21 - Shift-Richtung
- 15/22 - CTCSS-Dekodierung
- 16/23 - CTCSS-Kodierung
- 18/24 - Memory-Scan-Skip-Funktion
- 25 - Alt-Key-Funktion
- 26/27 - Feldstärke/Ausgangsleistung
- 28 - DTMF-Speicher-Selbstwähler
- 29 - TX/RX-Save-Funktion
- 30/34 - DTMF-Kode-Squelch
- 31/35 - DTMF-Paging/Trigger-Paging
- 32 - Empfängerstummschaltung
- 33 - Crossband-Vollduplex
- 36 - Message I. D.
- 37 - Paging-Message-Modus aktiv
- 38 - Verriegelung Lautstärke
- 39 - Verriegelung Tastenfeld
- 40 - Verriegelung PTT-Taste
- 41 - Verriegelung Wahlmöglichkeiten
- 42 - Zeichen für die Spektraldarstellung
- 43 - Auswahl Anzeige links/rechts
- 44 - Low-Batterie-Anzeige



Sender

Sendeleistung	VHF	UHF
H(igh)	50 W	35 W
M(iddle)	10 W	10 W
L(ow)	5 W	5 W
Stromaufnahme	VHF	UHF
max.	11,5 A bei 50 W HF	10 A bei 35 W HF
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
max. Frequenzhub:	± 5 kHz	
Nebenwellen:	≤ 60 dB	
Mikrofonimpedanz:	2 kΩ	

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen	1. ZF: 45,05 MHz (VHF); 58,525 MHz (UHF) 2. ZF: 455 kHz

Empfindlichkeit

Hauptempfänger	< 0,18 μV
Nebenempfänger	< 0,25 μV
Rauschsperr	< 0,13 μV

Selektivität

	> 12 kHz/-6 dB
	< 24 kHz/-60 dB
Nebenempfangsdämpfung:	> 70 dB
NF-Ausgangsleistung	> 2 W an 8 Ω (k < 5%)

Besonderheiten

- abnehmbares Bedienteil
- erweiterte Empfangsbereiche* (110...550 MHz, 750...1300 MHz)
- Ausgangsleistung in drei Stufen schaltbar
- 1k2- und 9k6-bps-Packet-Radio
- dualer Empfang möglich (VHF/UHF, VHF/VHF, UHF/UHF)
- Omnisglow-Multifunktionsdisplay
- Kurzinfo zu Tastenfunktionen im Display
- intelligente Bandanzeige (IBD)
- Timer zur Sendezeitbegrenzung (TOT)
- automatische Abschaltung (APO)
- 208 Speicherkanäle (104 für jedes Band) mit der Möglichkeit, neben der Frequenz auch die Relaisablage und den CTCSS-Ton zu speichern

- 2 Speicher für Home-Kanäle
- Vorzugskanalüberwachung
- Smart-Search-Funktion
- mehrere SuchlaufFunktionen
- Tastaturquittungston
- 6 DTMF-Kurzwahlspeicher mit jeweils maximal 16 Zeichen
- automatische CTSS-Tonerkennung (optional FTS-22 erforderlich)
- Mikrofon mit benutzerdefinierbaren Funktionstasten
- umfangreiches Zubehör lieferbar
- 1998 Auszeichnung »Goldenes Mikrofon«

* Bestimmte Empfindlichkeit wird außerhalb der Amateurbänder nicht garantiert.

Allgemeines

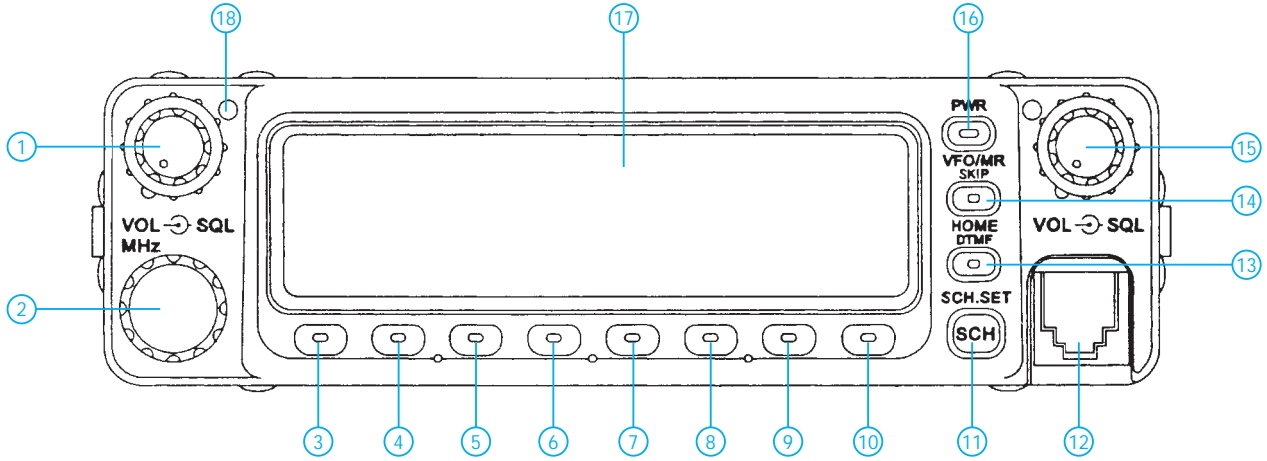
Dualband-Mobiltransceiver für 2 m und 70 cm

Hersteller:	Yaesu Musen Inc., Japan
Markteinführung:	1/97
Preis:	um 1100 DM (Straßenpreis, 8/98)
Frequenzbereiche:	144 ... 146 MHz, 430 ... 440 MHz
Sendearten:	FM (G3E), 1k2 (F2B), 9k6 (F1B)
Antennenimpedanz:	50 Ω
Betriebsspannung:	13,8 V ± 15 % Minus an Masse
Temperaturbereich:	-20 °C ... 60 °C
Frequenzstabilität:	±10 ppm (-20 °C ... 60 °C) (bei VHF)
Maße (B x H x T):	140 x 40 x 152 mm ³
Masse:	1,0 kg
Lieferumfang:	Mikrofon MH-42B6J, Mobilhalterung MMB-36, Stromversorgungskabel, 15-A-Ersatzsicherung, Handbuch (deutsch)

Zubehör, optional

- ADMS-2D, Programmierkit mit Software
- AD-3, VHF/UHF-Duplexer zum Anschluß von getrennten Antennen
- CT-39, Kabel für Packet-Radio
- FP-1030A, Netzteil mit Lautsprecher
- FTS-22, Tonsquelch-Einheit
- MEK-2, Mikrofon-Erweiterungssatz
- MH-36BJ6, DTMF-Handmikrofon
- YSK-8100, Separationskit für Bedienteil
- MMB-60, Schnellhalterung
- SP-7, externer Lautsprecher
- YH-1/SB-10, Sprechgarnitur mit PTT

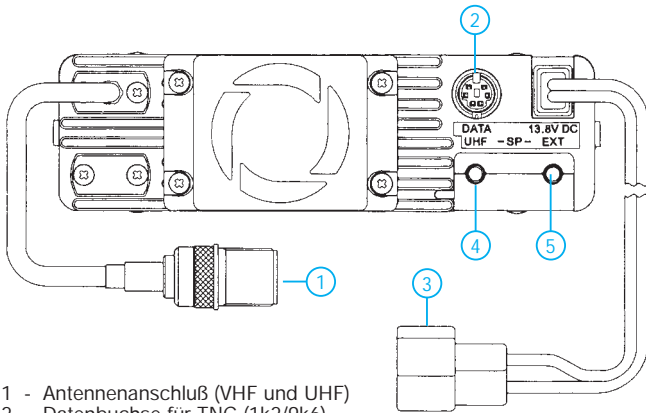
Frontseite



- 1 - Lautstärkesteller/Rauschsperrsteller (VHF im Normalfall)
- 2 - Hauptabstimmung
- 3 - Taste zur Aktivierung der Zweit- und Drittfunktionen
- 4 - Reversbetrieb, Abstimmschrittweite, Memoryfunktion
- 5 - Simplex, Relaisablage
- 6 - CTCSS ein/aus, Tonwahl, Einstellung der Baudrate für PR
- 7 - Stummschaltung, Dauer der Stummschaltung, TOT
- 8 - Subbandeinstellungen, VV/UU, IBD-Funktion ein/aus
- 9 - Sendeleistung (H/M/L), Lock, PPT-Lock

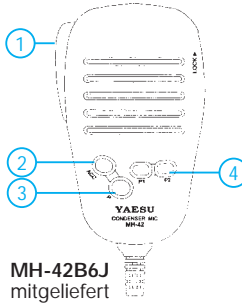
- 10 - Scannen, Resume
- 11 - Smart Search ein/aus, Suchmodus, S-Meter-Squelch ein/aus
- 12 - Mikrophonbuchse (auch zum Anschluß eines TNC)
- 13 - Hauskanal, CTCSS-Alarm ein/aus, Hauskanalspeicherung
- 14 - VFO-/Speicherbetrieb, Scan-Skip-Funktion, DTMF-Funktion
- 15 - Lautstärkesteller/Rauschsperrsteller (UHF im Normalfall)
- 16 - Transceiver ein/aus
- 17 - Display
- 18 - TX/RX-LED

Rückseite



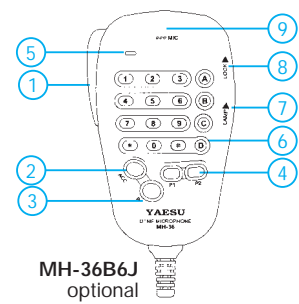
- 1 - Antennenanschluß (VHF und UHF)
- 2 - Datenbuchse für TNC (1k2/9k6) und zur Programmierung mit dem Yaesu-Kit ADMS-2D
- 3 - Betriebsspannungsanschluß 13,8 V
- 4 - zweipolige Klinkenbuchse zum Anschluß eines externen Lautsprechers für UHF
- 5 - Buchse für externen Lautsprecher (interner Lautsprecher wird abgeschaltet)

Mikrofone



MH-42B6J
mitgeliefert

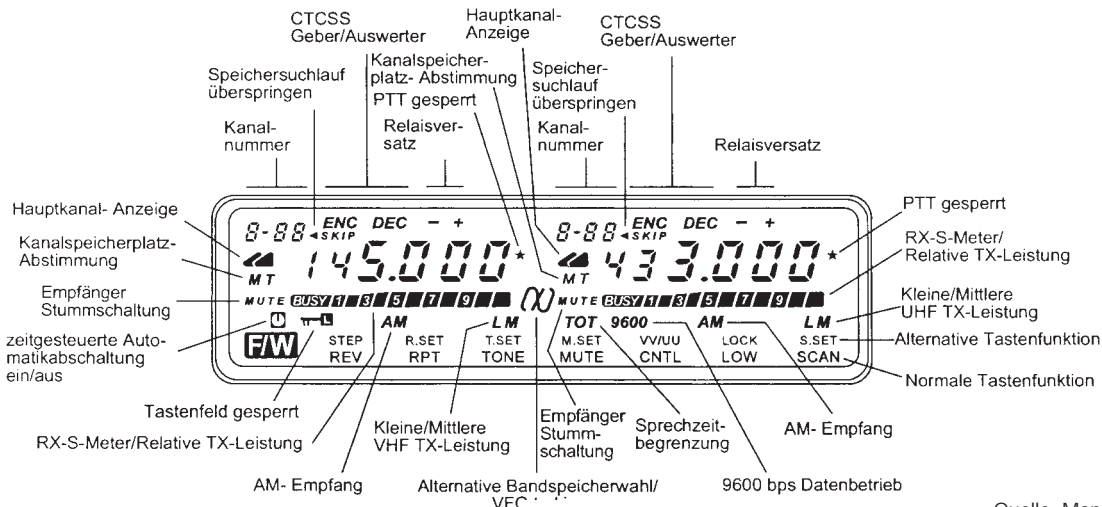
- 1 - PTT-Taste
- 2 - ACC Bandwechsel
- 3 - Funktionstaste
- 4 - Funktionstasten



MH-36B6J
optional

- 1 - PTT-Taste
- 2 - ACC Bandwechsel
- 3 - Funktionstaste
- 4 - Funktionstasten
- 5 - DTMF-Kontroll-LED
- 6 - DTMF-Tastenfeld
- 7 - Beleuchtung ein/aus
- 8 - Sperrung der Bedienelemente des Mikrofons
- 9 - Mikrofonöffnung

Display



VHF/UHF-Allmode-Transceiver mit Kurzwellen: Yaesu FT-847

BERND PETERMANN – DJ1TO

Einer für alles, so könnte der Slogan für diesen Transceiver lauten, der als Welterster das Dutzend Bänder voll macht, dazu noch ausgesprochen klein und preiswert ist. Wer, wie die meisten Funkamateure, nicht noch auf den SHF-Bändern funken möchte, kann mit dem FT-847 überall präsent sein. Seine Stärken liegen auf den UKW-Bändern, wobei er sogar noch sehr attraktiv Satellitenbetrieb bei gleichzeitigem Senden und Empfang zuläßt.



Frontansicht des Zwölfband-Transceivers FT-847. Die geringe Größe des Geräts und die vielen Features erfordern eine recht gedrängten Anordnung der Bedienelemente.

Bei unserem Mustergerät handelte es sich um ein frühes Seriengerät (Nr. 8C020383), das noch keine CE-Zertifizierung besaß und uns so in die Rolle eines Beta-Testers brachte. Bevor wir mit den Tests begannen, wurden die beiden keramischen SSB-Filter gegen mechanische Collins-Filter getauscht, die eine sehr geringe Welligkeit und Gruppenlaufzeit bei einem Shapefaktor von etwa 2 aufweisen, außerdem wurde ein ebensolches CW-Filter nachgerüstet.

■ Erster Eindruck

Der FT-847 ist für seine 12 Bänder, seine HF-Leistung und seinen Funktionsumfang ausgesprochen klein. Zu 13 Stellern und und 44 (außer „ein“) nichttrastenden Tasten kommen noch eine LED und vier beleuchtete Felder, um ebenso viele Tasten beim Satellitenbetrieb umzudefinieren.

Das alles hat nun auf der nur 260 mm × 86 mm großen Frontplatte Platz zu finden. Dementsprechend geht es bei den Tasten schon recht eng zu, und ohne Herausklappen des Aufstellbügels bekäme man echte Probleme. Man muß in den meisten Fällen schon genau zielen, um auch die richtige Taste zu erwischen, doch geht es in der Praxis besser, als man erwarten könnte. Die Abstände zwischen Tasten und Knöpfe sind gerade noch so groß, daß sie sich nicht gegenseitig behindern.

Obwohl man durch mehrfaches Drücken „im Kreise herum“ und längeres Drücken teils mehrere Funktionen mit einer Taste er-

reichen kann sowie einige Tasten bei verschiedenen Sendarten, Einstellungen oder Bandbereichen abweichende Wirkungen haben, geht es nicht ohne ein Menüsystem, mit dem man intuitiv umgehen kann.

Mit dem Einschalten läuft bereits der kräftige Lüfter an der Rückseite des Gerätes an, beim Senden zusätzlich der interne. Weil aus dem kleinen Gehäuse vergleichsweise viel Wärme weg muß, sind sie relativ kräftig und somit gut vermehrbare.

Der Hauptabstimmknopf arbeitet präzise und hat, für meinen Geschmack eine etwas klein geratene Griffmulde, so daß ich für schnelleres Drehen einfach mit dem Finger auf den gummierten Knopfrand getippt habe. Die Gußrückseite des Transceivers weist an den Ecken vier Nasen auf, die alle vordringenden Teile überragen, so daß man ihn sehr praktisch mit der Rückfront nach unten sicher abstellen kann.

Das lichtblaue Display ist ausreichend groß, enthält links ein quasianaloges Anzeigeelement und kann für sich in Anspruch nehmen, auch aus seitlicher Sicht gut ablesbar zu sein. Die Siebensegment-Hauptfrequenzanzeige bietet entsprechend der geringsten Schrittweite von 0,1 bzw. 1 Hz drei Stellen hinter der Kilohertzstelle, die die gleiche Größe wie die links vor dem Punkt haben, was die Übersicht ein wenig erschwert. Die achtstellige Zwölfsegment-Anzeige rechts mit etwas geringerer Zeichengröße stellt in der Regel die Frequenz des Sub-VFO (B) dar. Dazu gibt es einen zweiten Einstellknopf.

Das Konzept als Doppelsuper macht eine zur Reduzierung von Störungen übliche ZF-Verschiebung möglich. Bei der geringen Größe des FT-847 bleibt logischerweise kein Platz für ein eingebautes Netzteil oder Antennenabstimmgerät. Das 13,8-V-Kabel enthält leicht ersetzbare Kfz-Stecksicherungen. Im Gegensatz zu anderen 100-W-Transceivern verlangt der FT-847 lt. Handbuch 22 A, so daß gewöhnliche 20-A-Netzgeräte eigentlich nicht mehr ausreichen. Praktisch trat die maximale Stromaufnahme bei voller Leistung und korrektem 50-Ω-Abschluß auf 15 m auf und blieb mit nur 19,7 A doch im 20-A-Limit.

Der FT-847 besitzt keine Vox, und auch eine integrierte SWV-Anzeige fehlt; so daß man sich beim Senden mit der Darstellung der Sendeleistung oder des ALC-Pegels wählen. Die Anzeige der Sendeleistung stimmte über alle Bänder hinweg (70 cm nicht überprüft) auffallend; ihre Schwelle liegt bei etwa 4 W. Digitale Sendarten müssen mit AFSK auskommen.

Das Handbuch lag uns noch englischsprachig vor. Es umfaßt 102 Seiten und bietet allerlei Tips zu Installation, Störungen, ham-licher Betriebstechnik und Bandplänen. Stromlaufplan, Übersichtsschaltplan, Menü-Referenz- und Amateurfunkweltkarte werthen es weiter auf.

■ Verteilung

Auffallend ist die logische Drei- bzw. Viertelteilung des Gerätekonzepts auf KW, 6 m, 2 m und 70 cm, wobei das 6-m-Band von der Hardware her noch zur Kurzwellen gehört und nicht völlig getrennt von ihr behandelt wird. So gibt es vier Antennenbuchsen, wobei man den Antennenausgang für 6 m per Menü auch auf die KW-Buchse legen kann. 70 cm erhielt qualitätsgerecht eine N-Buchse.

Die Viertelteilung findet sich auch bei der Steuerung von Linearendstufen wieder. Eine zugehörige Buchse offeriert vier mit 24 V/100 mA belastbare O-C-Ausgänge.

■ Menüsystem

Der Zugang zum Menüsystem erfolgt über eine Taste, die den nichttrastenden Sub-VFO-Knopf zum Menüpunkt-Auswahlknopf macht. Der darunterliegende rastende Speicher/VFO-Kanal-Knopf besorgt die konkrete Auswahl. Dabei gibt es einige Menüpunkte, bei denen sich Änderungen sofort auswirken, bei anderen muß man aus dem Menü heraus, um die Wirkung zu überprüfen. Obwohl man das Menü lt. Handbuch nur für einmalige oder sehr selten benötigte Einstellungen braucht („set and forget“), trifft das nicht durchgehend zu: CW-DSP-Bandbreite, DSP-Wirksamkeit, Mithörpegel würde man schon gern schneller greifbar haben.



Die Rückansicht des FT-847 zeigt u.a. den ersten (ständig laufenden Lüfter) und die vier Antennenbuchsen für KW, 6 m, 2 m und 70 cm.

■ Über die Bänder ...

Obwohl es keine separaten Bandtasten gibt und die Auswahl nach dem Up/Down-Verfahren geschieht, kann man beim FT-847 die Frequenz über eine numerische Tastatur auch direkt eingeben. Außerdem existieren noch 1-MHz-Up/Down-Tasten. Das Up/Down-Getippe empfinde ich nicht als sonderlich un bequem, doch leider erinnert sich das Gerät bei mittels Fast-Taste auf das Zehnfache erhöhter Abstimmrate an seine Viertelung und schaltet nur noch zwischen 6 m, 2 m, 70 cm und dem zuletzt gewählten KW-Band um, was für einen KW-Amateur etwas hinderlich ist.

Der Mem/VFO-Knopf, normalerweise zum Auswählen der Speicherkanäle bestimmt, erhöht/vermindert bei VFO-Betrieb sehr sinnvoll in getrennt nach Sendarten definierbaren Schritten, bei CW und SSB z.B. von 1, 2,5 und 5 kHz, die Frequenz und ermöglicht so auch eine mäßig schnelle Fortbewegung bei CW und SSB.

Die größten Erwartungen hinsichtlich einer wirklich schnellen Fortbewegung erheischt der konzentrisch hinter dem VFO-Knopf angebrachte Shuttle-Jog™-Ring. Bei der für normalen Funkbetrieb einzig sinnvollen 10-Hz-Grundschriftweite ging es damit ja schnell, aber zumindest ich bin, abwechselnd vorwärts/rückwärts, stets weit über das Ziel hinausgeschossen. Anders sieht es bei den für bestimmte Sonderbetriebsarten sinnvollen 0,1-Hz-Grundschriften aus, bei denen man mit Drehen überhaupt nicht vom Fleck kommt. Hier ist der Shuttle-Jog™-Ring die ideale Ergänzung, zumal ein paar Hertz Abweichung nicht schwer wiegen.

Eine Sendeverstimmung (XIT) gibt es nicht; der Clarifier verschiebt die Empfangsfrequenz um max. $\pm 9,99$ kHz, aber ohne Null-Taste und ohne Rastung. Das wäre vielleicht o.k., doch zeigt das Display

die Ablage nicht als Differenz an. Mancher wird es also vorziehen, auch für kleine Ablagen auf Split auszuweichen.

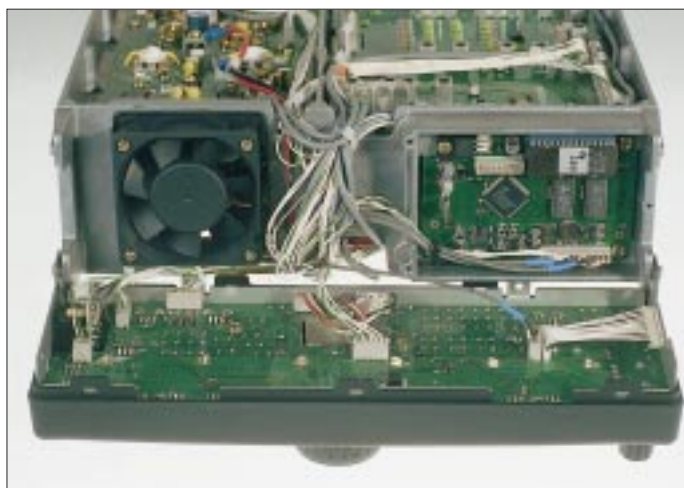
Für Split haben sich die Konstrukteure sogar noch etwas Pfiffiges ausgedacht: Man überträgt per Tastendruck den Inhalt des Haupt-VFO auf den Sub-VFO, drückt die Split-Taste und vertauscht dann mit der Revers-Taste die Bedienung (!) von Haupt- und Sub-VFO. Mit dem Hauptabstimmknopf kann man nun die Sendefrequenz verändern, ggf. durch erneutes Drücken der Split-Taste Split abschalten und hören, was auf der eigenen Sendefrequenz vorgeht, die Frequenz evtl. korrigieren, erneut Split drücken usw. Dieses Verfahren schließt aus, auf der Frequenz der DX-Station zu rufen! Mit dem Sub-VFO-Knopf kann man noch die Hörfrequenz (rechts im Display) verändern.

Die Quick Memory Bank (QMB) erlaubt es, die Einstellungen einer gerade gehörten Station per Tastendruck zu speichern, um sie etwas später bequem zurückrufen zu können. Das geht aber nur für eine Station.

■ Intermodulation

Der Empfänger des FT-847 zeigte sich im abendlichen 40-m-Band durchschnittlich; der „5-kHz-Zaun“ verschwand bei einem Halbwellendipol als Antenne manchmal erst bei Einschalten des hier sinnvollerweise mit nur 10 dB Dämpfung ausgeführten Abschwächers. Allerdings gab es auf 30 m vergleichbare Störungen, und auch auf 20 m waren bei Anschluß eines Dipols diskrete Rundfunksignale zu hören (IM 2. Ordnung von 40 m?), die bei der Quad verschwanden.

Außerdem fiel mir während des WW WPX CW bei Antennenrichtung Ost noch ein breitbandiger (!) Rundfunkdurchschlag auf, dessen Frequenzlage sich lediglich mit dem Steller der ZF-Verschiebung (IF-Shift) variieren ließ.



Die Frontbaugruppe ist mit einem Scharnier befestigt und läßt sich herunterklappen. Dahinter wird der zweite Lüfter sichtbar, der nur beim Senden arbeitet.

■ CW-Betrieb

Für Telegrafiebetrieb auf überfüllten Bändern empfiehlt sich das optionale mechanische Collins-500-Hz-Filter. Das DSP-Filter bietet bei variabler Bandbreite selbstverständlich eine exzellente Selektivität, aber mit den Nachteilen des NF-Filters; zudem bleiben starke Signale im ZF-Kanal durch die begrenzte „Weitabselektion“ der DSP, wenn auch sehr schwach, hörbar. Richtig gut geht es im Gespann ZF- und DSP-Filter. Selbstverständlich, daß Telegrafieablage, Mithörtonhöhe und DSP-Filter-Mittelfrequenz, hier im Bereich 400 Hz bis 1100 Hz, gleichlaufend veränderbar sind. Der FT-847 verfügt wieder über die Yaesutypische SSB/CW-Umschaltung, bei der die Tonlage der Signale erhalten bleibt und sich statt dessen die Anzeige im Display um die CW-Ablage verändert. Dank der beim FT-847 verfügbaren CW-Seitenbandumkehr funktioniert das nun auch für 40 bis 160 m.

Der FT-847 verwehrt den mir vertrauten simplen PTT-Betrieb. Jede Tastung führt zur Semi-BK-Umschaltung auf Senden. Deren Abfallzeit ist von 10 bis 300 ms einstellbar, was an der unteren Grenze praktisch Semi-BK bedeutet. Weil mich das Relaisgeklapper unisono mit dem noch lautereren der Klacken in der Endstufe störte, habe ich eine der rückwärtigen Buchsen für den PTT-Anschluß benutzt und die sonst auftretenden Empfangspausen damit überbrückt. Der Semi-BK-Zwang verhindert auch, daß man bei Empfang seine CW-Zei-

Nutzbare Sendefrequenzbereiche*

1,815 ... 1,890 MHz	21,000 ... 21,450 MHz
3,500 ... 3,800 MHz	24,890 ... 24,900 MHz
7,000 ... 7,100 MHz	28,000 ... 29,700 MHz
10,100 ... 10,150 MHz	50,080 ... 50,400 MHz
14,000 ... 14,350 MHz	144,000 ... 146,000 MHz
18,068 ... 18,168 MHz	430,000 ... 440,000 MHz

* obere Frequenzgrenze minus 1 \times Schrittweite

S-Meter-Anzeige für S 9 und Daten von ATT bzw. RF AMP

Frequenz [MHz]	U _{ant} für S 9 [µV]	Verst. RF AMP [dB]	Dämp-fung ATT [dB]	„V“ AMP + ATT [dB]
1,850	102	11,1	10,4	0,5
3,500	73	10,8	10,6	0,1
7,000	81	10,7	10,4	0,3
10,100	73	10,7	10,8	-0,3
14,000	51	10,6	10,8	-0,4
18,100	56	10,3	10,8	-0,5
21,000	59	10,4	10,7	-0,4
24,900	44	10,3	11,2	0,2
28,000	47	10,3	10,7	0,4
50,100	40	9,5	10,5	1,0
144,000	14	7,0	13,2	1,5
432,000*	28	8,4	11,4	-2,2

* 50-Ω-Abschluß nicht voll gewährleistet

Ausgangsleistung des Senders je Band

Frequenz [MHz]	P _{max} (CW, FM) [W]	P _{min} (CW, FM) [W]	P _{max} (AM) [W]	P _{min} (AM) [mW]
1,850	103	2,6	31,5	930
3,500	101	2,3	33,0	900
7,000	92	2,3	30,5	900
10,100	91	2,1	30,5	780
14,000	90	2,1	30,0	820
18,100	90	2,1	29,5	810
21,000	89	2,0	29,5	730
24,900	91	2,2	29,5	800
28,000	91	2,1	30,0	830
50,100	94	2,2	30,5	810
144,000	50	1,6	17,0	770
432,000*	37	1,1	12,5	500

U_B = 13,8 V

* 50-Ω-Abschluß nicht voll gewährleistet

chen trocken testen kann, doch gelingt das „Einpfeifen“, indem man den Mithörton per Spot-Taste sendeunabhängig aktiviert. Außerdem beweist konstante Tonhöhe des QSO-Partners beim Umschalten CW revers/normal, daß die eigene Frequenz mit seiner übereinstimmt.

Das Sendesignal besaß bei unserem Gerät mit 0,4 µs Breite sehr steile Flanken; außerdem lag vor dem Signalanstieg noch ein kurzer 0,6-µs-Burst von 10% der Maximalamplitude. Das verursachte deutliche Klicks, insbesondere beim „10-ms-Voll-BK“ (lt. Yaesu ist dieses Problem inzwischen behoben). Dafür blieb das Punkt/Strich/Pausen-Verhältnis auch bei hohen Tempi praktisch unverändert.

Bei der eingebauten Tastenelektronik kann man das Punkt/Strich-Verhältnis von 1:3 bis 1:4,4 verändern. Die Tempoveränderung besorgt ein normal großer Knopf an der Frontplatte. Die vom Lautstärkesteller unabhängige Intensität des Mithörtons läßt sich per Menü verändern; per Taste kann man ihn auch ganz abschalten.

SSB, AM

Für SSB- und AM-Funkbetrieb steht ein Sprachprozessor zur Verfügung. Daneben

kann man in bewährter Weise die Lage des Trägerpunktes zwecks Klangveränderung über das Menü um bis zu 150 Hz nach „außen“ bzw. bis zu 100 Hz nach „innen“ verlagern. Die Wirkung dieser Manipulationen läßt sich mittels der abschaltbaren und in der Lautstärke beeinflussbaren Monitorfunktion ebenso wie die Qualität der Aussendung überhaupt beurteilen.

FM

Ein nettes Yaesu-Feature für den FM-Funker ist der Smart Search™, der auf UKW recht schnell die jeweils nächsten zehn gerade belegten Kanäle ober- und unterhalb der gerade benutzten Frequenz sucht und abspeichert, entsprechend etwa dem Travelstore beim Autoradio.

Die Frequenzshift für FM-Relaisbetrieb kann man für alle vier Bänder 10 m (KW), 6 m, 2 m und 70 cm getrennt festlegen, wobei auch Reversbetrieb möglich und dazu die automatische Relaisshift für die Bereiche 145,6 bis 145,8 MHz bzw. 438,2 bis 439,425 MHz nutzbar ist, was den praktischen Betrieb deutlich erleichtert. Abweichende Shiftwerte lassen sich per Split-Memory aufbewahren.

Serienmäßig enthält der FT-847 CTCSS-

Koder und -Dekoder sowie einen DCS-Koder (Digital Code Squelch), dessen Signal ebenfalls ständig und (fast) unhörbar dem Sendesignal unterlegt wird. Für DTMF ist das optionale Mikrofon MH-36_{D8} erforderlich. Die 1750-Hz-Ruftontaste aktiviert bei FM auch den Sender. Aus rechtlichen Gründen ist der (Crossband-)Repeatermodus hierzulande weniger von Interesse.

Packet-Radio, RTTY

Die Umschaltung auf Packet-Radio-Sendung erfolgt durch das PTT-Signal an der rückseitigen Packet-Buchse. Dort steht auch das 1200-Bps- und 9600-Bps-Empfangssignal getrennt mit konstantem Pegel zur Verfügung.

Die bei etlichen FM-UKW-Transceivern als kritisch angesehene 9600-Bps-Übertragung funktionierte bei mir zusammen mit einem PAR96 auf Anhieb. Die über das Menü auszuwählende Baudrate läßt sich für Haupt- und Sub-VFO getrennt festlegen und auch in die Speicherplätze übertragen.

RTTY-Betrieb ist nur auf der Basis AFSK in SSB-Stellung möglich. Zum Anschluß dient auf der Geräte-Rückseite eine dreipolige 3,5-mm-Klinkenbuchse, bei der das PTT-Signal dieselbe Leitung benutzt wie das Sendesignal und an der das Empfangssignal mit konstantem Pegel vorliegt. Das Handbuch empfiehlt für die UKW-Bänder 6 m, 2 m und 70 cm die Halbierung der maximal möglichen Leistung.

DSP

Die DSP im FT-847 umfaßt die Funktionen: digitales Filter, automatisches Notchfilter und Geräuschverminderung. Bei Telefonie gestattet sehr sinnvoll ein Doppelknopf die Einstellung der oberen und unteren Grenzfrequenz des NF-Bandes (low cut und high cut). Dabei läßt sich die untere Frequenzgrenze bis 1,5 kHz hinauf einstellen, die obere bis 1,6 kHz herab. Im Extremfall verbleibt also noch ein schmaler Durchlaßbereich bei



Die Kammer für die drei Endstufen, KW plus 6 m, 2 m bzw. 70 cm, befindet sich links oben vor den Antennenbuchsen.

Blick von unten in den geöffneten Transceiver, noch mit den beiden (durch Stecken auswechselbaren) Keramikfiltern für die 2. ZF. Unten der Steckplatz für das (einzig nachrüstbare) optionale 500-Hz-CW-Filter

1,5 kHz. Das verhindert wirkungsvoll, daß der Empfänger bei einem Versetzen tot erscheint, aber auch, eine optimale Durchlaßkurve für die wegen AFSK wünschenswerte hohe RTTY-Frequenzlage einzustellen.

Bei CW werden diese manuellen Filtereinstellungen unwirksam; die Mittenfrequenz des Filters entspricht dann zweckmäßigerweise der CW-Ablage. Für die in den Stufen 400 Hz, 200, 100 Hz und sogar 25 Hz wählbare Bandbreite muß das Menüsystem bemüht werden.

DSP-gemäß klingt auch das mit 25 Hz gefilterte CW-Signal noch sehr ordentlich. Um mit einer solch niedrigen Bandbreite sinnvoll arbeiten zu können, ist es zweckmäßig der Empfehlung des Handbuchs zu folgen und eine der geringeren Abstimmsschrittweiten, also 1 Hz oder 0,1 Hz, zu wählen.

Bei unserem Mustergerät wirkte das automatische Notchfilter ausreichend intensiv, erreichte seine volle Sperrdämpfung aber mit merklicher Verzögerung.

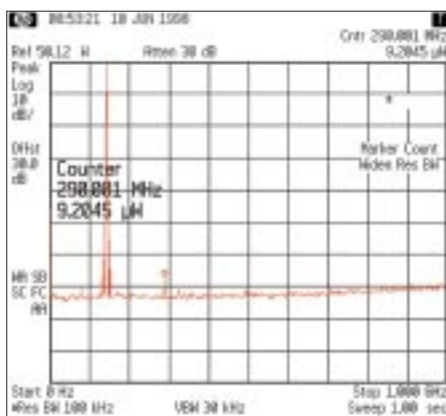
Die Intensität des digitalen Eingriffs bei der Rauschverminderung läßt sich gemäß Geschmack und Erfordernissen über das Menü in 16 Stufen variieren. Sie verbessert mittelstarke Signale sehr deutlich, während sich die subjektive Wirkung bei schwächeren, also stärker verrauschten Signalen wie gewöhnlich verringert. Das Einschalten der Geräuschminderung tastete geringe Signalpegel (nicht Störabstände!) im Gegensatz zur Aussage des Handbuchs (das eher eine Verringerung des Pegels empfiehlt) bei unserem Gerät einfach aus. Da half dann meist nicht einmal das Einschalten des HF-Vorverstärkers.

■ Speicher und Scanfunktionen

Der FT-847 verfügt über 99 Speicherplätze, die Frequenz, Sendart, Clarifier, Relaisablage, ZF-Filterbreite, Packet-Baudrate und CTCSS- bzw. DCS-Ton, ggf. auch Split-Frequenzen festhalten. L und U sind dem programmierbaren Scan vorbehalten, der aber nur Scangrenzen in 100-kHz-Schritten akzeptiert. Außerdem gibt es für jeden der vier Bereiche noch einen programmierbaren „Home“-Kanal; damit leider nur einen für alle KW-Bänder.

Scannen kann man im VFO-Modus oder über die Speicherkanäle (einzelne ausblendbar). Das Scantempo hängt bei letzterem von der gewählten Schrittweite ab. Bei FM und AM bleibt der Scan bei einem gefundenen Signal stehen, bei CW und SSB verringert sich lediglich die Scangeschwindigkeit auf ungefähr ein Zehntel; sehr sinnreich, um auch beim Scannen SSB-Signale verständlich zu hören!

Der Nutzer kann noch einen Prioritätskanal festlegen und aktivieren, der dann alle 3, 5 oder 10 s auf Aktivität abgefragt wird.



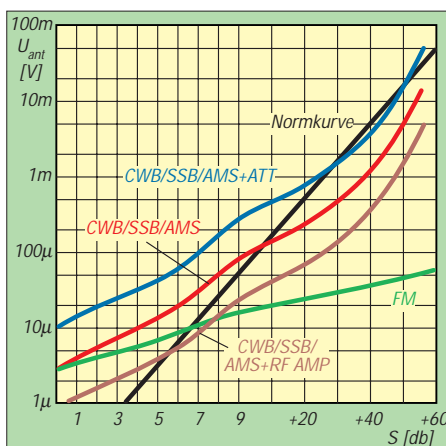
Spektrum des 2-m-Ausgangssignals bis 1 GHz bei voller Ausgangsleistung. Gerade noch zu erkennen zwei Nebenwellen, etwa ± 10 kHz vom Träger, eine mit etwa -55 dB; die Oberwellen sind unbedeutend.

■ Messungen

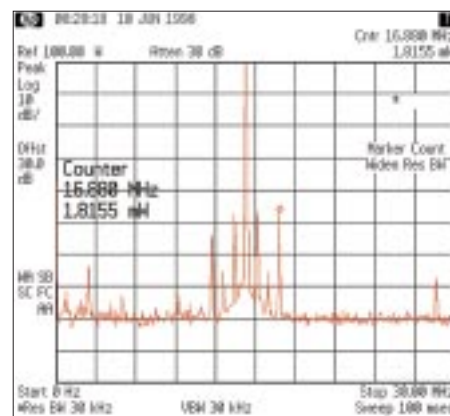
Die Ergebnisse unserer Messungen finden Sie über den Beitrag verteilt. Zu den beiden Spektren sei angemerkt, daß sie die ungünstigsten Fälle wiedergeben und DL-Seriengeräte deutlich verbessert worden sind.

■ VHF und UHF großgeschrieben

Der FT-847 hat seine Stärken auf den Bändern oberhalb der KW, was man auch im Handbuch bemerkt. Es befaßt sich nicht nur mit Relaisfunk und Packet-Radio, sondern auch mit ausgesprochenen DX-Techniken wie Meteorscatter und EME. So wurde wohl die Schrittweite von 0,1 Hz (100 Hz/Umdrehung des Abstimmknopfes) u.a. implementiert, um zusammen mit der DSP-Bandbreite von 25 Hz auch noch ein schwaches dopplergeshiftetes EME-Signal finden zu können.



Das bei Amateurfunkgeräten immer wiederkehrende Problem: Die Anzeige des S-Meters hat allenfalls symbolischen Wert, wenn auch der S-9-Wert ohne Vorverstärker (VV) und Dämpfungsglied (RF AMP) wie gewöhnlich recht genau stimmt, vgl. Tabelle auf S. 770. Die FM-Kurve ist ohne Vorverstärker und Dämpfungsglied aufgenommen worden. Alle S-Meter-Kurven beziehen sich auf das 40-m-Band.

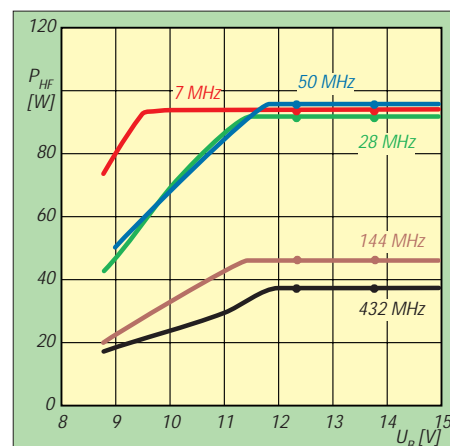


Spektrum des 20-m-Ausgangssignals bis 30 MHz bei voller Ausgangsleistung. Um die Nutzfrequenz gruppieren sich wiederum einige Nebenwellen, die stärkste mit etwa -46 dB bei 16,9 MHz.

Um es dem Funkamateurliebtzuzumachen, mit solch schwachen Signalen klarzukommen, sind bei Bedarf über den 2-m- und den 70-cm-Antennenanschluß jeweils 12 V bei 300 mA Belastbarkeit zur Speisung eines Antennen-Mastverstärkers verfügbar. Die eingebauten Vorverstärker werden dabei abgeschaltet.

Namhafte UKW-DXer äußern sich lobend über die Performance des Transceivers, vor allem seine hohe Empfindlichkeit, die Feinfähigkeit der Abstimmung und die ausgezeichnete 6-m-Eignung des FT-847.

Zu den Annehmlichkeiten des UKW-Betriebs gehört weiter eine FM-Verstimmungsanzeige, die sich bei den Pacsats oder nichtkanalisiertem FM-Betrieb besonders bewähren dürfte. Wer über die Amateurbänder hinaus hören möchte, ist beim FT-847 gut bedient; unser Gerät konnte entgegen der Spezifikation auf KW sogar noch bis 36 MHz hören.



Der FT-847 zeichnet sich durch eine sehr stabile Ausgangsleistung aus. Wenn er auch nur für eine Toleranz von $\pm 10\%$ (bezogen auf 13,8 V) vorgesehen ist, funktioniert er außerhalb der Herstellerspezifikation (!) auf vielen Bändern noch bis herab zu 8,8 V, aber immer ab 9,5 V. Doch Vorsicht, im untersten Grenzbereich fließt manchmal schon ein erhöhter Strom, ohne daß HF aus dem Gerät kommt!



■ **Satellitenbetrieb**

Für komfortablen Satellitenbetrieb mit Crossband-Duplex verfügt der FT-847 über getrennte Sende- und Empfangskanäle. Die Displayteile für Haupt- und Sub-VFO zeigen dabei Up- und Downlink-Frequenz. Das Uplink/Downlink-Tracking verkoppelt bei Bedarf beide, so daß man sie mit dem Hauptabstimmknopf je nach Art der Frequenzumsetzung im Satelliten gleich- oder gegensinnig verändern kann.

Blick in den Automatiktuner FC-20

Technische Daten (lt. Herstellerangaben)

allgemein

Frequenzbereiche:	
Empfang	100 kHz ... 30 MHz 36 ... 76 MHz 108 ... 174 MHz 420 ... 512 MHz
Senden	nur Afu-Bänder 160 m bis 6 m, 2 m, 70 cm; 5,1675 MHz (Alaska Emergency Channel)
Sendearten:	USB, LSB, CW, AM, FM, AFSK, F1 (9600 Bps PR, F2 (1200 Bps PR)
Min. Synthesizer Schrittweite:	CW, SSB 0,1 Hz AM, FM 10 Hz
Antennenimpedanz:	50 Ω, unsymm.
Arbeitstemperatur:	-10 °C ... +50 °C
Frequenzstabilität:	SSB, CW, AM, AFSK, 0 ... +40 °C besser als ± 2 ppm -10 ... +50 °C besser als ± 5 ppm FM besser als ± (1 kHz ± 5 ppm)
Betriebsspannung:	13,8 V Gleichsp. ± 10 % Minus an Masse
Stromaufnahme:	
Empfang (Rauschsp. gesch.)	1,5 A
Empfang (volle Lautstärke)	2,0 A
Senden (bei 100 W HF)	22 A
Gehäusemaße (B × H × T):	260 × 86 × 270 mm ³
Masse:	≈ 7 kg

Sender

Ausgangsleistung:	
6-m- bis 160-m-Band	100 W (25 W AM-Träger)
2-m- und 70-cm-Band	50 W (12,5 W AM-Träger)
Modulationsverfahren:	
SSB:	Balancemodulator
FM:	variable Reaktanz
AM:	Vorstufe (ger. Pegel)
max. Hub bei FM:	+ 5 kHz
max. Hub bei FM-N:	± 2,5 kHz
Trägerunterdrückg.:	> 40 dB
Seitenbandunterdr.:	> 40 dB
Oberwellenunterdr.:	
10- bis 160-m-Band	> 40 dB
70-cm-, 2- und 6-m-Band	> 60 dB

Unterdrückung nicht-harmon. Aussendungen:	
10- bis 160-m-Band	> 50 dB
70-cm-, 2- und 6-m-Band	> 60 dB
Dämpfung von	
Intermodulationsprodukten 3. Ordnung:	> 31 dB (14 MHz, 100 W PEP)
SSB-Übertragungsfrequenzbereich:	400 Hz ... 2600 Hz
Mikrofonimpedanz:	200 Ω ... 10 kΩ
(mitgel. Mikrofon)	600 Ω

Empfänger

Empfindlichkeit ¹ :	
SSB, CW:	
1,8 ... 30 MHz	0,25 µV
50 ... 54 MHz	0,20 µV
144 ... 146 MHz	0,125 µV
430 ... 440 MHz	0,125 µV
AM-N:	
500 kHz ... 1,8 MHz	20 µV
1,8 ... 30 MHz:	2 µV
50 ... 54 MHz:	1 µV
FM:	
28 ... 30 MHz:	0,5 µV
50 ... 54 MHz:	0,25 µV
144 ... 146 MHz:	0,2 µV
430 ... 440 MHz:	0,2 µV
Rauschsperrschwelle	
SSB, CW, AM:	
0,5 ... 1,8 MHz	20 µV
1,8 ... 30 MHz:	2 µV
50 ... 54 MHz:	1 µV
144 ... 146 MHz:	0,5 µV
430 ... 430 MHz:	0,5 µV
FM:	
28 ... 30 MHz	0,25 µV
50 ... 54 MHz	0,20 µV
144 ... 146 MHz	0,16 µV
430 ... 440 MHz	0,16 µV
Spiegelwellenunterdr.	> 60 dB
ZF-Unterdrückung:	> 60 dB
Selektivität (-6 dB/-60 dB):	
SSB/CW	2,2 kHz/4,5 kHz
CW-N (m. opt. YF-115C)	0,5 kHz/2,0 kHz
AM	9 kHz/20 kHz
AM-N	2,2 kHz/4,5 kHz
FM	15 kHz/30 kHz
FM-N	9 kHz/20 kHz
NF-Ausgangsleistung:	> 1,5 W an 8 Ω bei k = 10 %
NF-Ausgangsimpedanz:	4 ... 16 Ω

¹ Die angegebenen Spezifikationen beziehen sich auf den ungünstigsten Fall und bei SSB, CW und AM-N auf 10 dB S/R, bei FM auf 12 dB SINAD

Die technischen Daten können im Interesse der technischen Weiterentwicklung ohne Nachricht oder Verpflichtung geändert werden. Sie werden nur für die Amateurbänder garantiert.

Der Zweitabstimmknopf erlaubt noch einen Ausgleich der durch die unterschiedliche Dopplerverschiebung entstehende Änderung der Frequenzdifferenz von Up- und Downlink.

Die Sendarten oder unteres/oberes Seitenband sind für Up- und Downlink getrennt wählbar. Als wohl einziger Transceiver läßt der FT-847 dabei auch Sat-Tracking zwischen 10 m und 2 m (oder 70 cm) zu! Wie gemacht für RS-Satelliten-Fans.

Mit dem VFO-Memory-System lassen sich zwölf Einstellungen für verschiedene Satelliten speichern und mit achtstelligen alphanumerischen Namen versehen, eine Möglichkeit, die andere Speicherplätze nicht bieten. Die durch den Sat-Betrieb bedingten getrennten Sende- und Empfangszweige erfordern auch zwei separate ZF-Filter, was beim Austausch ggf. zu beachten ist.

■ **Computersteuerung**

Man kann den FT-847 offenbar nur per PC steuern, wobei ggf. die Rückmeldung von S-Meter-Pegel und einiger Statusdaten erfolgt. Eine Meldung von Frequenz und Sendart, z.B. an ein Logprogramm, sehen zumindest die im Handbuch aufgelisteten Opcodes nicht vor.

Die Datenübertragung erfolgt ohne externe Pegelwandlung wegen des über dieselbe Buchse möglichen Clonens (nur zu/von einem anderen FT-847) über ein Nullmodemkabel mit 4800, 9600 oder 57600 Bps an die serielle Schnittstelle des PC.

■ **Zubehör**

Etwas ganz Neues haben sich die Yaesu-Ingenieure für den Mobilbetrieb ausgedacht. Die Antenne ATAS-100 kommt ohne gesonderten ATU aus, die Anpassung geschieht innerhalb der Antenne mittels mechanisch veränderten Verlängerungsspulen. Das geht schnell, ohne zutun des Operators und funktioniert zwischen 40 m und 70 cm. Seit kurzem bietet Yaesu einen neuen Antennentuner FC-20 an, der sowohl für die Bänder von 160 m bis 10 m, aber auch für 6 m geeignet ist.

■ **Fazit**

Der FT-847 ist eher etwas für den vielseitig interessierten UKW-Amateur, der damit auch Kurzwellen machen möchte, als für den KW-DXer, der sich damit zusätzlich die UKW-Bänder erschließen möchte, obwohl der Allrounder mit normalen KW-Ambitionen damit auch ganz gut auf allen zwölf Bändern unter 1 GHz arbeiten kann. Vieles, auch der Preis, deutet darauf hin, daß Yaesu den FT-847 als Nachfolger des inzwischen in die Jahre gekommenen VHF/UHF-Allmode-Transceivers FT-736 konzipiert hat, was gelungen scheint.

RTTY, AMTOR und PACTOR mit dem Yaesu FT-890

STEFFEN LEHMANN – DL7VXX

Der FT-890 besitzt im Gegensatz zu seinen größeren Brüdern, FT-1000 und FT-990, keine eingebaute FSK. Daß das jedoch kein Hindernis sein muß, auch mit dem FT-890 RTTY-Betrieb zu machen, soll dieser Beitrag zeigen.

Selbst wenn einige Lösungsansätze typspezifisch sind, werden viele Hinweise gegeben, die auch für andere Geräte von Nutzen sind.

■ FSK oder AFSK?

Zur Lösung des Problems RTTY-Frequenzumtastung stehen zwei Ansätze zur Verfügung: Entweder Einbau einer echten FSK oder die Benutzung einer externen AFSK. Der Einbau einer echten FSK (frequency shift keying, die Sendefrequenz wird unmittelbar im Sendetrakt durch ein digitales Steuersignal umgetastet) erfordert einen tiefgehenden Eingriff in den frequenzaufbereitenden Teil eines Transceivers. Da mir der dafür nötige Meßgerätepark nicht zur Verfügung stand, entschied ich mich für die Verwendung der externen AFSK (audio frequency shift keying). Bei dieser Lösung betreibt man den Transceiver in Stellung SSB (oberes Seitenband) und speist über den Mikrofon-eingang oder die Buchse DATA IN/OUT das mit Hilfe eines Tongenerators erzeugte sinusförmige Mark/Space-NF-Signal ein.

■ Gerätespezifische Probleme

Die auf dem Markt angebotenen RTTY-Modems enthalten den AFSK-Tongenerator in der Regel bereits, so daß hier ein Selbstbau kaum nötig ist. Wer sein RTTY-Equipment dennoch selbst bauen möchte, findet in [1] eine Schaltung für eine AFSK mit dem Funktionsgenerator-Schaltkreis XR 2206, die sehr gute Ergebnisse bringt und deshalb auch bei mir im Einsatz ist. Nun ist der Anschluß einer AFSK an einen Transceiver keine große Sache und würde deshalb sicherlich einen Beitrag dieses

Umfangs nicht rechtfertigen, wenn es da nicht noch allgemeine und spezielle Probleme mit dem FT-890 gäbe.

Das allgemeine Problem entsteht aus der bereits erwähnten Tatsache, daß man bei Verwendung der externen AFSK in der Sendart A3J senden muß. Dabei ist auf allen Bändern, also auch auf 1,8, 3,5 und 7 MHz, prinzipiell im oberen Seitenband zu arbeiten, weil es sonst in Stellung unteres Seitenband zu einer Vertauschung der Mark- und Space-Frequenz kommt.

Als sehr lästig hat sich zudem die zwangsläufige Verwendung des 2,6 kHz breiten SSB-Filters erwiesen. Diese Bandbreite ist für das schmalbandige Amateur-KW-RTTY viel zu groß. Die heute verwendeten RTTY-Konverter besitzen zwar hochselektive aktive NF-Filter, deren Selektivität auch beste Quarzfilter kaum erreichen, doch darf man nicht dem Irrtum verfallen, mangelnde ZF-Selektivität einfach durch bessere NF-Selektivität kompensieren zu können.

Das NF-Filter unterdrückt einen dicht neben dem RTTY-Signal liegenden starken Störträger an sich zwar hinreichend, doch wird, bedingt durch den Einsatz der Regelung im Empfänger, das Störsignal und das schwächere RTTY-Nutzsignal zurückgeregelt und letzteres um so leiser, je stärker der Störträger gegenüber dem RTTY-Signal ist. Außerdem ändert sich die Amplitude des Nutzsymbols natürlich noch zusätzlich in Abhängigkeit vom Schwund und dem Vorhandensein des Störträgers.

Die mit Hilfe des NF-Filters gewonnene Verbesserung des Störabstandes wird somit oft wieder zunichte gemacht.

NF-Filter haben eine weitere unangenehme Eigenschaft: Ihre Signallaufzeiten sind recht hoch. Bei AMTOR/PACTOR-DX-Betrieb entscheidet jedoch unter Umständen buchstäblich eine einzige Millisekunde Signallaufzeit im System Empfänger/Konverter, ob ein Link zu der begehrten DX-Station zustande kommt oder nicht. Die genauen Gründe dafür sind in [1] detailliert beschrieben.

Also bedarf die ZF-Selektivität für RTTY-Betrieb unbedingt einer Verbesserung: Der FT-890 besitzt zwar die Möglichkeit, ein zweites Quarzfilter für CW-Betrieb nachzurüsten, es muß nur noch gelingen, dieses CW-Quarzfilter auch bei RTTY-Betrieb in Stellung SSB zu benutzen. Das ist beim FT-890 leider nicht ohne weiteres möglich, da die Quarzfilter über den Betriebsartenschalter zwangsgeschaltet werden.

■ „Mißbrauch“ des CW-Filters

Auch hier gibt es zwei prinzipielle Lösungsansätze: So könnte man über die CAT-Schnittstelle des Transceivers bei jeder Sende/Empfangs-Umschaltung auch die Betriebsart des Transceivers zwischen SSB und CW umschalten. Das würde einen Anschluß der CAT-Schnittstelle an einen Computer und eine Modifikation der verwendeten RTTY-Software erfordern.

Die Umschaltung der Betriebsart über die serielle CAT-Schnittstelle ist außerdem relativ langsam, weil außer der eigentlichen Betriebsartenumschaltung auch noch die Frequenz korrigiert werden muß, so daß diese Lösung für AMTOR/PACTOR generell ausscheidet und für RTTY nur dann in Frage kommt, wenn man sein RTTY-Programm entsprechend modifizieren kann.

Die zweite, bessere Lösung besteht in einem elektronischen Umschalter, der bei RTTY-Betrieb (nur bei Empfang) anstelle des SSB-Quarzfilters das CW-Quarzfilter in den Transceiver-Empfangszweig schaltet. Mittels IF-Shift kann man die Durchlaßkurve des CW-Filters so verschieben, daß genau der benötigte Niederfrequenzbereich empfangen wird. Selbst die sogenannten High-Tones sind damit benutzbar. Das CW-Filter ist beim FT-890 nicht Standard und muß deshalb nachgerüstet werden. Hier stehen zwei Typen zur Auswahl – mit 250 Hz und 500 Hz Bandbreite. Da ein RTTY-Signal eine Shift von 170 bis 200 Hz besitzt, könnte man vermuten, daß das 250-Hz-Filter hervorragend geeignet wäre. Das ist jedoch aufgrund mangelnder Flankensteilheit und des bei Quarzfiltern dieser Bandbreite auftretenden „Klingeleffekts“ nicht der Fall!

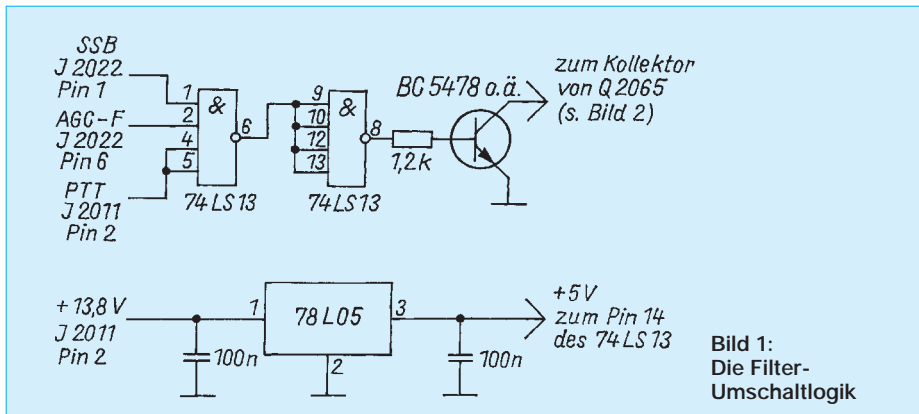


Bild 1: Die Filter-Umschaltlogik

Außerdem ist die reale Bandbreite größer als die Shift.

Diese Beobachtung wurde mir übrigens auch von einem anderen Funkamateurliebling bestätigt, der mit einem 250-Hz-Filter (und dem Transceiver eines anderen Herstellers) die gleichen Erfahrungen machte. Also ist der 500-Hz-Typ das Filter unserer Wahl. Über den Einbau des Filters in den FT-890 gibt das Handbuch erschöpfend Auskunft (nicht vergessen, anschließend den Kurzschlußstecker J 2021 zu entfernen!).

Die Realisierung der Umschaltlogik

Die Umschaltlogik hat die Aufgabe, das CW-Quarzfilter bei SSB-Empfang anstelle des SSB-Quarzfilters in den Empfangszweig des Transceivers zu schalten. Dazu wird am FT-890 ein zusätzlicher Schalter benötigt, mit dem sich zwischen SSB und RTTY umschalten läßt. Ich habe es nicht übers Herz gebracht, in mein gutes Stück irgendwelche Löcher für einen Schalter zu bohren.

Als Alternative fiel mir, nach einigem Überlegen, der Schalter AGC-F ein, der die Empfänger-Regelzeitkonstante zwischen „schnell“ und „langsam“ umschaltet. Bei reinem SSB-Betrieb (Sprechfunk) arbeitet man normalerweise immer mit der langsamen Regelung. Bei RTTY dagegen ist schnelle Regelung angesagt. AGC-F ist somit hervorragend geeignet, in SSB-Position als SSB/RTTY-Umschalter zu fungieren.

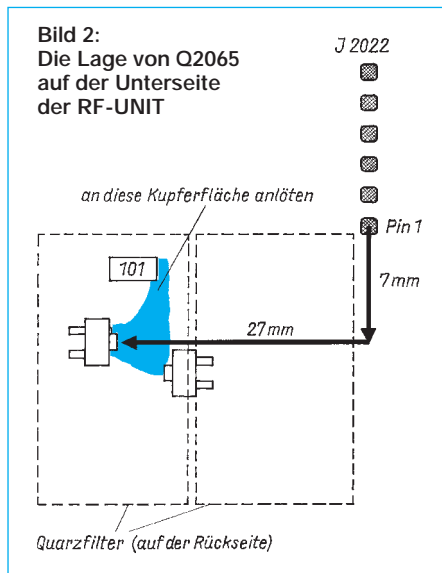
Die Umschaltlogik muß genau dann, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind, anstelle des SSB-Quarzfilters das CW-Quarzfilter in den Empfangszweig schalten:

- USB oder LSB gewählt,
- Transceiver auf Empfang,
- schnelle Regelung (AGC-F) eingeschaltet.

Kein Problem, da die Filterbank des Transceivers elektronisch geschaltet wird und man eigentlich „nur“ die Ansteuerung der Filterbank etwas verändern muß.

Die Filter-Steuerlogik des FT-890 schaltet bei gleichzeitig aktiviertem SSB- und CW-Filter immer das CW-Filter ein. Das machte ich mir bei der Realisierung der Umschaltlogik zunutze. Wenn o.g. drei Bedingungen erfüllt sind, wird einfach ohne Rücksicht auf das bereits eingeschaltete SSB-Filter das CW-Filter aktiviert, worauf die Filterlogik des FT-890 das SSB-Filter aus- und das CW-Filter einschaltet.

Bild 1 zeigt den Stromlaufplan. Ich habe die Schaltung auf einer kleinen Lochrasterplatte aufgebaut, mit Isolierband umwickelt und an einer freien Stelle im Inneren des Transceivers festgeklemmt, wo sie durch den darüberliegenden Gehäusedeckel end-



gültig am Verrutschen gehindert wird. Das hat den Vorteil, daß sich das Gerät wieder spurenlos in den Urzustand zurückversetzen läßt. Es sind natürlich je nach persönlichem Geschmack auch akkuratere Befestigungsarten denkbar.

Einschließlich der Betriebsspannung sind lediglich sechs Leitungen an die RF-UNIT anzuschließen. Dazu müssen weder Löcher gebohrt, Bauelemente entfernt noch Leiterzüge unterbrochen werden.

Da der FT-890 doppelseitig SMD-bestückte Leiterplatten besitzt, muß man die RF-UNIT ausbauen, um an ihrer Unterseite die Leitung für das Filter-Umschalt-signal an den Kollektor von Q2065 anzulöten. Dazu müssen eine Reihe von Steckverbindungen von der RF-UNIT abgezogen werden (beim Zusammenbau penibel darauf achten, daß alle wieder an die richtige Stelle gesteckt werden!).

Leider ist die Unterseite der RF-UNIT nicht beschriftet, so daß sich das Auffinden des Transistors Q2065 wie die sprichwörtliche Suche nach der Stecknadel im Heuhaufen gestaltet. Bild 2 zeigt, wie man ihn mit Hilfe eines Lineals finden kann. Alle anderen Signale lassen sich an Steckverbindern der RF-UNIT abnehmen. Die richtigen sind durch die Beschriftung auf der Oberseite der Leiterplatte gut zu lokalisieren.

Die Schaltung an sich ist recht problemlos; ihre Funktionsweise kann leicht mit einem normalen Vielfachmesser überprüft werden. Dabei ist darauf zu achten, daß für D1 unbedingt ein LS-Typ (Low Power Schottky) eingesetzt werden muß, denn nur diese vertragen an ihren Eingängen bis zu 15 V Eingangsspannung.

100-W-Dauerstrichbetrieb

Bedingt durch seinen kompakten Aufbau, kann der FT-890, wie viele vergleichbare Geräte, nicht 100 W Dauerstrichleistung

abgeben, was aber bei RTTY-Betrieb unbedingt wünschenswert ist. Das Problem liegt dabei in der starken Wärmeentwicklung in der Leistungsendstufe. Die Betriebsanleitung des Transceivers schreibt für RTTY-Betrieb eine Reduzierung der Leistung auf 50 W vor. Nun besitzt der FT-890 zwar eine automatisch arbeitende interne Zwangskühlung; sie ist jedoch für intermittierenden SSB/CW-Betrieb ausgelegt und reicht für RTTY-Dauerstrichbetrieb bei weitem nicht aus.

Das hat mich dazu bewogen, den Kühlkörper der Endstufe mit einem von außen aufgesetzten zusätzlichen Ventilator zu kühlen. Zum Einsatz kam hierbei ein handelsüblicher 120 mm x 120 mm großer Axiallüfter ohne elektronische Drehzahlregelung. Auch hier erfolgte die Befestigung so, daß keinerlei Löcher in den Transceiver zu bohren waren. Dazu habe ich an zwei gegenüberliegenden Seiten des Lüfters zwei 120 mm lange Aluminium-Winkelprofile 25 mm x 25 mm angeschraubt.

Die nicht am Lüfter anliegenden Schenkel des Winkelprofils müssen dabei senkrecht vom Lüfter weg zeigen und einen Abstand von 128 mm voneinander haben. Sie werden anschließend mit je einem selbstklebenden Schaumstoffstreifen (gibt es bei Conrad-Electronic, Best.-Nr. 6225 16) beidseitig umklebt und können nun von oben in die Schlitze des Endstufenkühlkörpers gesteckt werden (rechte Seite bei Blick auf die Frontplatte).

Der Schaumstoff gibt dem Gebilde genügend Halt gegen Verrutschen und verhindert außerdem die Übertragung von Vibrationen des Lüfters auf den Transceiver. An der Frontseite des Ventilators habe ich zwischen den beiden Winkeln mit einem kleinen Hartpapierstreifen einen Schiebeshalter befestigt. Über diesen kann ich die zusätzliche Kühlung bei Bedarf bequem ein- und ausschalten. Natürlich wäre es auch denkbar, sie gleichzeitig mit dem internen Ventilator zu schalten. Das würde aber eine weitere Leitung in das Innere des Transceivers und ein zusätzliches Relais erfordern.

Der Ventilator muß so angebracht werden, daß er die Luft unten ansaugt und oben ausbläst. Ich betreibe den Zusatzlüfter seit etwa 6 Monaten, und es gab bisher keinerlei Probleme mit 100-W-RTTY-QSOs. Natürlich muß auch das Netzteil des FT-890 in der Lage sein, 20 A Dauerstrom ohne Überhitzung zu liefern.

Literatur

- [1] Haberl, H., DL5MFD: RTTY und Amtor – Funkfestschreiben leicht gemacht, Verlag für Technik und Handwerk, 1992
- [2] Bedienungsanleitung FT-890; stabo RICO FUNK Elektronik GmbH & Co KG, 1992

Klein – stark – schwarz: Mobilfunk-Zwerg FT-90R von Yaesu

ULRICH FLECHTNER

Einen kleinen, starken, schwarzen Kaffee nennt man Espresso, ein kleines, starkes, schwarzes Funkgerät neuerdings FT-90R. Trotz einer Sendeleistung von bis zu 50 W ist dieser Dualbander von Yaesu kaum größer als frühere Handgeräte.

Obwohl das Mobilfunkgerät FT-90R schon wieder so klein ist, daß es garantiert keinen Norm-Autoradioschacht ausfüllt, ist es doch die ideale Lösung bei Platzproblemen: Immer dann, wenn bereits Radio, Equalizer, Car-Navigation-System oder andere Geräte die Einbauschächte belegen, wenn im modernen Klein(st)wagen absolut kein Platz mehr vorhanden zu sein scheint, kann dieses Mobilfunkgerät(chen) seine größte Stärke ausspielen – seine Winzigkeit.



Das Mobilgerät FT-90R liegt sogar noch gut in der Hand. Sein Punktmatrixdisplay zeigt je nach Wahl u.a. den Speicherplätzen zugeordnete Namen und die Betriebsspannung an.

Mit dem Wissen um die maximalen Sendeleistungen des FT-90R von 50 W im 2-m-Band und 35 W im 70-cm-Band sind die Abmessungen von gerade einmal 30 mm Höhe, 99 mm Breite und 134 mm Tiefe (155 mm mit Buchse und Knöpfen) beachtlich. Die Masse von 630 g (ohne Mikrofon) läßt erahnen, daß ein durchgehendes Druckgußchassis notwendig ist, um die Wärme gut abführen zu können, während sich unter einem zweiten Gitter auf der Geräteoberseite nicht etwa ein Zweitlautsprecher befindet, sondern der unverzichtbare Lüfter. Immerhin ist das Mobilfunkgerät nur annähernd so groß wie zwei nebeneinander gelegte, ebenfalls nicht sonderlich große, Handfunkgeräte des Typs VX-5.

■ Äußeres

In der Ansicht gibt sich das Gerät zunächst eher unscheinbar; auf 99 mm Breite läßt sich eben keine Vielzahl von Bedienelementen und Anzeigen unterbringen. So gibt es auf der Vorderseite links nur zwei getrennte Drehknöpfe für Lautstärke und

Rauschsperr (wunderbar!), mittig eine auch nicht eben großgeratene Anzeige, darunter drei Drucktasten sowie rechts schließlich den vergleichsweise großen Hauptabstimmknopf mit der darüberliegenden Einschalt- und der Displayumschalttaste.

An den Seiten befinden sich die Luftaustrittsöffnungen und je zwei Gewindebuchsen für das Montagekit, auf der rechten Seite ferner eine sechspolige Western-Modular-Buchse als Mikrofonanschluß.

Die Rückseite zieren außer einigen Kühlrippen noch die Antennenbuchse in N-Norm, eine 3,5-mm-Klinkenbuchse zum Anschluß eines externen Lautsprechers und das Stromversorgungskabel, dessen Länge von etwa 2,5 m auch den Betrieb im Kofferraum zulassen würde.

Das griffige Mikrofon verfügt über eine leichtgängige, große Sendetaste und ergänzt die Bedienelemente am Gerät noch um Up/Down-Tasten auf der Oberseite sowie vier Tasten auf der Vorderseite; bei so viel Funktionalität darf der Tastensperrschieber auf der rechten Seite nicht fehlen.

Nach dem Einschalten des Geräts erstrahlt das Display in einem milden, gleichmäßigen Himmelblau; die neueste White-LCD-Technologie macht's möglich. Außer dem Display wird übrigens nichts beleuchtet; angesichts der wenigen Bedienelemente ist ein Nachtdesign wohl eher überflüssig. Dafür lassen sich Helligkeit und Kontrast der Anzeige mehrstufig einstellen. Das Display bietet zwei unterschiedlich hohe Zeilen zu je 7 bzw. 8 Punktmatrixfeldern.

Sind Kontrast und Beleuchtung richtig eingestellt, ist die Ablesbarkeit exzellent.

Um nun trotzdem alles im Blick zu haben, gibt es die schon erwähnte Umschalttaste oberhalb des Abstimmknopfs. Mit ihr läßt sich auswählen, ob die untere Displayzeile als S-Meter fungiert (inklusive eines M oder V für Speicher- bzw. VFO-Betrieb), die Betriebsspannung anzeigt (im Mobilbetrieb praktisch) oder aber die Funktion der unter dem Display liegenden Tasten ausweist, von denen sich zwei wie auch drei der Mikrofontasten per Menü mit Funktionen belegen lassen.

Als derartige Belegungen kommen in Frage: Sendeleistung (vierstufig schaltbar), Direktzugriff auf den Vorzugskanal, Umschaltung zwischen Speicher- und VFO-Betrieb, Tonsquelch, Suchlauf, Ablage für Relaisbetrieb, Umkehrung der Ablage zum Abhören der Eingabefrequenz und 1750-Hz-Tonruf mit gleichzeitiger Senderauftastung. Da nicht alle Funktionen auf allen Tasten Platz finden und es manchmal vielleicht auch sinnvoll ist, dieselbe Funktion sowohl am Mikrofon als auch am Gerät schalten zu können, lassen sich die übrigen Funktionen zumeist etwas umständlicher auch per Menü aktivieren.

Im Test hat es sich als praktisch erwiesen, am Mikrofon den Tonruf auslösen zu können, ferner die Sendeleistung, die Ablageumkehr (revers) und die Umschaltung zwischen Speicher- und VFO-Betrieb, die so wieso standardmäßig dort verankert ist. Der Suchlauf startet bei etwas längerer Betätigung der Up/Down-Tasten, während die Relaisablage sich in beiden Funkbändern automatisch im entsprechenden Frequenzbereich einschaltet (abschaltbar).

Am Gerät selbst läßt sich mit der mittleren Taste zwischen den Bändern umschalten; ein längerer Druck aktiviert das aus 37 Unterpunkten bestehende Menü. Die beiden Tasten links und rechts davon wurden mit der Umschaltung zwischen Speicher und VFO sowie mit der Tonsquelch-Aktivierung belegt.

■ Frequenzen und Speicher

Obwohl ab Werk nur innerhalb der Grenzen der Amateurfunkbänder gesendet werden kann, verfügt das Gerät doch über einen erheblich größeren Empfangsbereich, der nach der Anzeige 100 bis 230 MHz und außerdem 300 bis 530 MHz sowie 910 bis 999 MHz umfaßt. Außerhalb der Nicht-Amateurfunk-Frequenzbereiche bietet der FT-90R meist auch eine akzeptable Empfindlichkeit, was durch eigene Messungen ermittelt wurde.

Innerhalb des ganzen Bereichs steht Schmalband-FM zur Verfügung, der AM-Demodulator aktiviert sich wahlweise automatisch nur im Flugfunkbereich. Breitband-FM gibt es nicht; selbst die Rauschsperr ist bemüht,

Breitband-FM-Signale hartnäckig zu ignorieren, so daß etwa der Sonderkanal S 6 den 2-m-Suchlauf nicht zum Halten bringt.

Um diesen ganzen Frequenzbereich einigermaßen bequem erfassen zu können, erweitert ein kurzer Druck auf den Hauptabstimmknopf die Abstimmschrittweite auf 1 MHz, ein längerer sogar auf 10 MHz. Und der Inhalt eines Speicherplatzes läßt sich im Speicherbetrieb auf gleiche Weise in den VFO übernehmen, auf den damit auch umgeschaltet wird. Wenn man also mit dem Auto unterwegs auf dem Relaiskanal V 48 (ex R 0) funkt, dessen Frequenz abgespeichert ist, und dann beschließt, auf das benachbarte (nicht abgespeicherte) Relais mit der Frequenz 145,775 MHz zu wechseln, drückt man einfach 1 s lang auf den Abstimmknopf und stellt durch kurze Drehung die neue Frequenz ein. Fertig!

Die normale Abstimmschrittweite läßt sich von 5 bis 50 kHz auswählen, wobei manchmal ein verschobenes Raster möglich ist, verschiedentlich aber auch nicht: 25 kHz um 12,5 kHz geht, 20 kHz um 10 kHz dagegen nicht.

Und für den schnellen, automatischen Frequenzüberblick in unbekanntem Gelände sorgt die Smart-Search-Funktion, die durch längeres Betätigen der Displaywechsellaste gestartet wird und bis zu 50 Frequenzen zwischen der eingestellten Frequenz und der Bandgrenze in einem eigenen Speicher ablegt, auf die man dann mittels Abstimmknopf oder Up/Down-Tasten zugreifen kann. Die Daten lassen sich ggf. in normale Speicherplätze übernehmen.

Etwa 180 allgemein zu belegende Speicherplätze stehen zur Verfügung, dazu vier für die Definition der Grenzen von zwei Suchlaufbändern und je Band ein Vorzugskanal, der sich allerdings nur über eine damit zu belegende Taste aufrufen läßt. Jeder dieser Speicher deponiert außer wahlweise getrennter Sende- und Empfangsfrequenz bzw. Relaisablage auch einen bis zu siebenstelligen alphanumerischen Namen, Tonquelchfunktion, Baudrate für Packet-Radio-Betrieb, Sendeleistung und Hubbegrenzung.

Außerdem lassen sich Speicherinhalte auf vielfachen Wunsch hin bei Bedarf wieder komplett löschen. Sie bleiben dank EEPROM-Technologie auch ohne Betriebsspannung und Speicherschutzatterie dauerhaft erhalten.

Die Programmierung erfolgt gewohnt einfach: alle Einstellungen im VFO-Betrieb vornehmen, die Taste VFO/MR etwas länger drücken, den Speicherplatz auswählen und durch nochmalige Betätigung belegen. Nachträglich kann man dann über die entsprechenden Menüs noch einen Name eingeben, den Speicherplatz vom Suchlauf ausschließen oder eine getrennte Sendefre-

quenz eingegeben. So gelingt auch Crossband-Betrieb.

Der Suchlauf arbeitet rasant: Etwa 26 Frequenzen pro Sekunde bescheinigen dem Funkgerät Scanner-Qualitäten. Beim Öffnen der Rauschsperrre hält der Suchlauf je nach Einstellung für maximal 5 s oder die



Die Statuszeile (unten) wird vermutlich in den meisten Fällen als S-Meter konfiguriert werden.

Dauer des Signals an. Im Speicherbetrieb werden alle nicht mit SKIP markierten Speicherplätze abgesucht, im VFO-Betrieb das aktuelle Band im eingestellten Abstimmraster. Auch eingeschränkte Frequenzbereiche sind mittels des Bandsuchlaufs scanbar.

Eine sehr angenehme Funktion bietet der Speichersuchlauf: Da es z.B. meist eher stört, wenn der Suchlauf immer auf dem OV-Kanal hängenbleibt, andererseits zu Zeiten niedriger Aktivität doch jede Fre-



Bedienungsvereinfachend wirkt die Nutzung der Statuszeile zur Funktionsbeschreibung der drei Tasten darunter.

quenz im Blickfeld bleiben soll, gibt es nun die Möglichkeit der zeitweiligen Ausblendung lästiger Speicherplätze. Die per SET-Taste markierten Frequenzen überspringt der aktuelle Scanvorgang dann. Als weitere Suchlaufmöglichkeit existiert noch eine Vorzugskanalüberwachung.

Wer sich nur auf das 2-m- und das 70-cm-Band beschränken möchte (was z.B. im VFO-Suchlauf sinnvoll ist), kann eine im Handbuch undokumentierte Funktion nutzen, die er möglichst vor der Programmie-



Die meisten Einstellungen geschehen per Menü. Besonders wichtig ist die der Lüfter-Betriebsart (vgl. Text)

rung von Speicherplätzen aktivieren sollte: Betätigt man beim Einschalten zugleich die Displaywechsellaste und die beiden Tasten links und rechts der SET-Taste, führt das Gerät bestimmungsgemäß einen Reset durch und löscht dabei sämtliche benutzerspezifischen Einstellungen.

Bleibt dabei die Displaywechsellaste in Ruhe, werden die Einstellungen ebenfalls gelöscht; danach hält sich jedoch auch der Empfänger exakt an die Bandgrenzen des Senders.

Eine Wiederholung der Prozedur stellt den gesamten Frequenzbereich wieder her, allerdings erneut unter Totalverlust der Einstellungen. Diese Funktion mag insbesondere vor der Einreise in Länder mit restriktiverer Frequenzfreigabe sinnvoll sein.

■ Ein abnehmbares Bedienteil und die Folgen

Wem die Geräteabmessungen immer noch zu groß sind, der kann sogar das Bedienteil abnehmen und es mittels optionalem Verlängerungskabel/Montagekit YSK-90 getrennt vom Gerät installieren. Zu beachten ist dabei, daß sich die Mikrofonbuchse am Gerät selbst befindet, so daß hierfür ein Verlängerungskabel erforderlich ist, das aber im YSK-90-Kit enthalten ist. Ein leichter Druck auf den linksseitigen Schieber, und schon fällt das Bedienteil bequem in die Hand, was auch als Diebstahlschutz seine Berechtigung hat.

Dabei verbirgt sich hinter diesem so unscheinbaren Detail eines abnehmbaren Bedienteils allerlei Technik. Sämtliche Signale plus Stromversorgung werden nämlich über nur vier Leitungen geführt. Das Bedienteil muß also einen eigenen Prozessor besitzen, der u.a. das Display ansteuert, aber auch die von den Bedienelementen ausgehenden Signale auswertet. So hat er die Positionen offensichtlich als Potentiometer ausgeführten Lautstärke- und Rauschsperrsteller mittels je eines Analog/Digital-Umsetzers auszuwerten, ihre Einstellung muß digital zum Gerät übertragen und dort wieder analogisiert werden. Dazu kommt, insbesondere während des Suchlaufs, allerhand Datenverkehr auf der seriellen Leitung zwischen Bedienteil und Hauptgerät. Und das in Echtzeit!

■ Selektivruf & Co.

Unter den vielfältigen Anpassungsmöglichkeiten kommt den Selektivruffunktionen erhebliche Bedeutung zu; zwar können DTMF-Töne nur erzeugt und nicht ausgewertet werden, dafür lassen sich im Menü immerhin acht bis zu sechzehnstelligen Tonfolgen programmieren und im Bedarfsfall an gleicher Stelle zum Senden auswählen. Damit läßt sich eine Sprachmailbox schon ganz gut bedienen, zudem die Sendeverzögerung und -geschwindigkeit ebenfalls anpaßbar sind.

Auf Tastendruck kann CTCSS aktiviert werden und dabei, ob er nur gesendet oder auch ausgewertet werden soll und ob ggf. beim Empfang des passenden der 47 möglichen Töne ein Alarmsignal ertönt.

Nicht schwieriger ist die Aktivierung des DCS-Tonsquelch, der 104 verschiedene Codes bietet. Sie „untermalen“ bei Bedarf als unhörbares 32-Bit-Datentelegramm kontinuierlich mit einer Übertragungsrate von 134,4 Baud die Sendungen. Dabei kann es unter bestimmten Bedingungen („abweichende Polarität“ von Modulator und/oder Demodulator bei anderen Gerätetypen) zu Problemen kommen: Die Auswertung mißlingt. Um sie unter allen Umständen zu ge-



Das Bedienteil ist abnehmbar. Der Kontakt zum eigentlichen Gerät erfolgt über lediglich vier Leitungen.

währleisten, bietet der Transceiver die Möglichkeit zur Re-Invertierung, wahlweise des Sende-, des Empfangssignals oder beider. Und da das Finden des Codes eines unbekanntes Signals bei 104 Möglichkeiten umständlich sein würde, ist ein Suchlauf für DCS-Kodes vorhanden.

■ Sonderfunktionen

Das Automatic Range Transponder System ARTS ist bereits von diversen anderen Yaesu-Funkgeräten bekannt. Auf Basis des DCS-Selektivrufs gehen die Funkgeräte in regelmäßigen Intervallen kurz auf Sendung, um das Empfangen bzw. Ausbleiben erwarteter Signale mit der Anzeige ARTS IN/ARTS OUT zu quittieren. Diesen Modus kann man mit der automatischen Aussendung des zuvor einzugebenden Rufzeichens als Morsezeichen verknüpfen.

Die Rauschsperre läßt sich von der Auswertung des Signal/Rausch-Verhältnisses auf die des S-Wertes umschalten. Die automatische Endabschaltung APO nach 0 bis 12 Stunden schont die Autobatterie. Auch die Begrenzung der Sendezeit TOT auf 0 bis 60 min ist nicht unbedingt neu, hat aber hier einen erweiterten Einstellbereich erfahren, so daß man selbst weitschweifigste QSOs sicher abwickeln oder Bild-Faxübertragungen realisieren kann.

Sind alle Einstellungen perfekt, können sie mittels Clone-Funktion über ein nur zweidrahtiges Kabel zwischen den Mikrofonbuchsen bequem auf ein anderes Gerät übertragen werden.

■ Vom Lüfter und Piepstönen

Bei den geringen Geräteabmessungen ist selbstverständlich ein Lüfter zur Abfuhr der

Verlustwärme unverzichtbar. Bei höchster Sendeleistung nimmt das Gerät schließlich etwa 115 W Leistung auf, was abzüglich der HF-Leistung von 50 W immerhin 65 W Wärme bedeutet. Das bedingt einerseits gehöriges Know-how in der Gehäuse/Kühlkörper-Gestaltung, wie an den inneren Luftkanälen erkennbar, andererseits auch einen leistungsfähigen Lüfter.

Die durch ihn verursachte Geräuschentwicklung bleibt verblüffenderweise minimal. Dadurch, daß er von der Oberseite her ansaugt und die Luft seitlich wieder ausgeblasen wird, kann das Gerät auch problemlos flach auf dem Tisch liegend arbeiten (man sollte aber nichts darauf ablegen). Zudem besteht die Möglichkeit, das Ansprechverhalten des Lüfters in mehreren Stufen per Menü den persönlichen Bedürfnissen anzupassen: Die ruhigste Stufe ist einfach OFF. Der Lüfter läuft dabei noch mit gleichbleibend minimaler Drehzahl weiter. Das ist auch bei allen anderen Modi im Ruhezustand der Fall, denn selbst im Empfangsbetrieb entsteht Verlustwärme, die bei der geringen Geräteoberfläche abtransportiert sein will. Beim Einschalten des Gerätes ist das Lüfteranlaufen kurz als leises Quietschen zu vernehmen. Auf Drehzahl gekommen, muß man allerdings schon genau hinhören, um das Laufgeräusch noch zu vernehmen.

Die nächste Stellung ist TX. In diesem Modus wird der Lüfter beim Senden auf höchste Drehzahl geschaltet, in der er noch eine kurze, feste Zeit nachläuft. Das garantiert, daß sich das Gerät sogar bei intensivem QSO-Betrieb nicht übermäßig erhitzt. Der Lüfter ist dabei zwar deutlich vernehmbar, aber nicht störend, schließlich läuft außer ihm auch ein QSO, das die Geräuschkulisse überdeckt.

Zeitgemäß wirkt die Betriebsart AUTO, die vor allem bei kurzen Sendedurchgängen Sinn macht: Die Lüfterdrehzahl folgt dabei kontinuierlich der Gerätetemperatur. Bleibt der Transceiver kalt, dreht auch der Lüfter langsam, auf Senden reagiert er zunächst gar nicht. Mit der Sendedauer steigt die Drehzahl, um in Empfangspausen wieder abzufallen. Dabei erwärmt sich das Gerät, ähnlich wie im vorherigen Modus, deutlich, aber nicht übermäßig.

Ab Werk ist der Modus AUTO/TX eingestellt, eine Kombination aus beiden vorher beschriebenen Betriebsarten, die für die



Recht nüchtern die Rückansicht. Endlich wieder einmal eine richtige Antennenbuchse in N-Norm

Meßwerte zum Mobilfunkgerät FT-90

2 m 70 cm

Empfänger

Empfindlichkeit:		
FM, 12 dB SINAD, Bandanfang	0,17 µV	0,19 µV
FM, 12 dB SINAD, Bandmitte	0,16 µV	0,19 µV
FM, 12 dB SINAD, Bandende	0,17 µV	0,18 µV
FM, 20 dB SINAD, Bandmitte	0,23 µV	0,27 µV
FM, 30 dB SINAD, Bandmitte	0,63 µV	0,77 µV

S-Meter:

S 1	0,4 µV	0,4 µV
S 2	0,6 µV	0,6 µV
S 3	1,1 µV	1,2 µV
S 4	1,9 µV	1,7 µV
S 5	2,9 µV	3,0 µV
S 6	5,3 µV	5,5 µV
S 7	9,5 µV	8,6 µV

Rauschsperre:

max. Empfang, öffnet bei	0,12 µV
max. Empfang, schließt bei	0,08 µV
min. Empfang, öffnet bei	0,23 µV
min. Empfang, schließt bei	0,20 µV

6-dB-Bandbreite:

AM	15,2 kHz
FM	11,9 kHz

Frequenzabweichung: +0,7 kHz -0,4 kHz

ZF-Durchschlag (45,05 MHz): 71 dB

Spiegelfrequenz 1. ZF:

unterhalb	> 80 dB	64 dB
oberhalb	76 dB	> 80 dB

Sender

max. Modulationshub

normal	± 4 kHz	± 4 kHz
narrow	± 2,4 kHz	± 2,3 kHz

Tonruf:

Frequenz	1750 Hz
Hub, normal	4,0 kHz
Hub, narrow	2,4 kHz

max. Frequenzabweichung: +140 Hz +400 Hz

Sendeleistung:

$U_B = 13,8 V, H$	51,3 W	33,3 W
$U_B = 13,8 V, M1$	20,2 W	17,1 W
$U_B = 13,8 V, M2$	10,3 W	8,3 W
$U_B = 13,8 V, L$	5,4 W	3,9 W
$U_B = 13,8 V, H, Bandanfang:$	51,5 W	30,9 W
$U_B = 13,8 V, H, Bandmitte:$	50,6 W	32,7 W
$U_B = 13,8 V, H, Bandende:$	49,6 W	33,1 W
$U_B = 8,0 V^*, H$	6 W	3 W
$U_B = 8,5 V^*, H$	10 W	
$U_B = 9,3 V^*, H$		10 W
$U_B = 9,8 V^*, H$	20 W	
$U_B = 10,9 V^*, H$		20 W
$U_B = 11,1 V^*, H$	30 W	
$U_B = 12,2 V, H$	40 W	
$U_B = 12,6 V, H$		30 W
$U_B = 13,3 V, H$	50 W	

Stromaufnahme

aus	2,0 mA	2,0 mA
Empfang	0,28...0,33 A	
Senden, L	2,7 A	2,8 A
Senden, M2	3,6 A	3,7 A
Senden, M1		5,2 A
Senden, H	8,3 A	7,9 A
Beleuchtung	+40 mA max.	

* Diese Werte wurden unterhalb der vom Hersteller spezifizierten Mindestbetriebsspannung von 11,7 V (13,8 V -15 %) ermittelt. Gemessen mit Meßplatz SI 4031 mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Sven Frank

Empfängerempfindlichkeit außerhalb der Amateurbänder s. Diagramm



Bei den geringen Geräteabmessungen kommt der Kühlung besondere Bedeutung zu. Hier ein Blick auf die Luftkanäle. Fotos: Autor

stärkste Kühlung sorgt und somit dafür, daß das Gerät kaum mehr als handwarm wird. Im Fahrzeug geht das Lüftergeräusch völlig unter, im stationären Betrieb wird es vom QSO überdeckt, so daß es sich mit dieser Einstellung gut leben läßt.

Spannend erschien die Einstellung OFF. Das Handbuch weist FT-90R-Besitzer an, in dieser Stellung nur mit 5 W Sendeleistung Betrieb zu machen. Aber was passiert eigentlich, wenn man dies unbeachtet läßt und das Gerät heiß wird? Das geschieht auch recht schnell, weil ja hier beim Senden die Kühlung weitgehend fehlt. Ab einer gewissen Temperatur müßte genaugenommen die Sendeleistung reduziert oder der Sender ganz abgeschaltet werden, um Schäden zu vermeiden.

Also habe ich kurzerhand einmal mit höchster Leistung gesendet und dabei die Ausgangsleistung kontrolliert: Der Lüfter läuft minimal, die Sendeleistung beträgt knapp über 50 W, der Transceiver wird allmählich warm; das ist in Ordnung. Nicht in Ordnung ist jedoch, daß die Sendeleistung weiter konstant bleibt. Als mir die Sache dann doch zu heiß wird, entschlief ich mich im Interesse des Probanden zum sofortigen Testabbruch. Die Meßwerte wurden nach diesem Härtetests nochmals überprüft; sie zeigten sich zum Glück unbeeinträchtigt. OFF sollte man also zur Sicherheit bei längerem Sendebetriebs niemals wählen ...

(Anmerkung der Redaktion: Wir haben uns wegen des Problems der möglichen Überhitzung beim Sendebetriebs mit voller Leistung und ausgeschalteten Lüfter an Yaesu Germany gewandt. Von dort erhielten wir die Auskunft, daß der Sender des FT-90R gegen thermische Überlastungen und Fehlanpassungen geschützt ist, die Leistung also in kritischen Situationen automatisch reduziert wird. Weil das Mustergerät bereits wieder bei Yaesu war, konnte der Test leider nicht wiederholt werden.)

Während die Geräuschentwicklung des Lüfters vernachlässigbar ist, gibt es eine mit der Zeit doch lästig werdende Lärmquelle: den Bestätigungston. Er ist zwar abschaltbar, da er durch höhere oder niedrigere Frequenz jedoch richtige oder falsche Eingaben signalisiert, bietet er speziell im Mobilbetrieb eine kaum entbehrliche Hilfe – mit nur einem Nachteil: Die Lautstärke ist fest eingestellt. Was bei schneller Fahrt auf der Autobahn schon fast zu leise sein kann, erweist sich in ruhigerer Umgebung als zu laut.

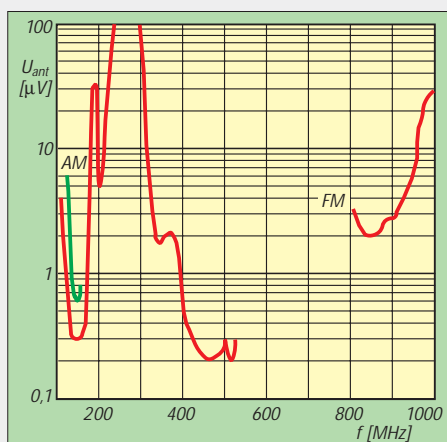
Bei der Programmierung von 50 Speicherplätzen wurde schnell die ganze Familie auf das Piepskonzert aufmerksam. Eine Lösung wäre die Verkopplung mit dem Lautstärkesteller, eine andere, die Intensität der Signaltöne selbst in einem Menü anpaßbar zu machen. Aber who is schon perfect? Und wenn es zu sehr stört, kann man den Quittungston immer noch abschalten.

■ Packet-Radio

Packet-Radio funktioniert mit 1k2 problemlos. Der Anschluß erfolgt über die Mikrofonbuchse und den Lautsprecheranschluß, so daß dazu geeignete Stecker und Kabel benötigt werden. Etwas Passendes findet man in jedem Telefonladen oder, wenn man nicht „blöd“ ist, günstig bei den „Guten“. Für die inzwischen recht verbreitete Mini-DIN-Buchse als PR-Anschluß fehlte schlichtweg der Platz.

Für 9k6 erfolgt der Anschluß komplett über die Mikrofonbuchse, weil dort auch ein Anschluß für das Empfangssignal vorhanden ist. Beim Senden zeigt das Display statt Frequenz und Sendeleistung den Modus und zusätzlich die Baudrate an. Wenn man die handbuchgemäße Einstellung der vom TNC kommenden Eingangsspannung auf $2 V_{SS}$ vornimmt, funktioniert auch 9k6-Packet-Radio auf Anhieb.

Nachdem erst einmal die Tasten den eigenen Bedürfnissen entsprechend programmiert waren, ließ sich trotz der geringen



Empfängerempfindlichkeit außerhalb der Amateurfunkbänder für AM ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, $m = 30 \%$, 10 dB S/N) und FM ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, 5 kHz Hub, 12 dB SINAD)

Anzahl kein Mangel an Bedienelementen feststellen.

■ Urteil zum praktischen Einsatz

Daß das Display nur zwei Zeilen umfaßt, kommt der Übersichtlichkeit sehr zugute. Die Beleuchtung ist farblich wie qualitativ einzigartig. Die Lautsprecherwiedergabe entspricht den Erwartungen, die an die minimalen Abmessungen des eingebauten zu stellen sind; für Verbesserung sorgt der Anschluß eines externen Lautsprechers. Die Modulation erwies sich dafür als kräftig und durch eine leichte Höhenbetonung sehr deutlich; selbst beim lauten Besprechen aus nächster Nähe treten keine Verzerrungen auf.

Beachtlich ist die hohe HF-Ausgangsleistung der Sendemodule bereits bei niedrigen Betriebsspannungen (s. Meßwerte). Die Empfindlichkeit des Empfängers ist innerhalb der Amateurfunkbänder ausgezeichnet, kann weit außerhalb davon aber nachlassen.

Überhaupt zeigte sich der Empfänger recht großsignalfest, soll heißen, der Sendebetriebs mit einem anderen Funkgerät in unmittelbarer Nähe im selben Band führte nicht zu Störungen.

Die Rauschsperrung des FT-90R glänzt durch ihr sauberes Anspracheverhalten und reagiert in empfindlichster Einstellung noch auf schwächste, im Rauschen liegende Signale, während sie Störungen sicher ignoriert. Das S-Meter zeigt im oberen Bereich akzeptable Werte an, sofern man den vorletzten Balken als S 9 und den allerletzten mit S 9 + 6 dB interpretiert.

Hinsichtlich des Betriebes im 12,5-kHz-Kanalraster ist man mit dem FT-90R zumindest halbwegs bedient. Das heißt, der Hub des Senders läßt sich mit der Einstellung *narrow* auf etwa 2,5 kHz reduzieren. Empfangsseitig dürften mit der für 25-kHz-Raster optimierten ZF-Bandbreite in aller Regel keine Probleme auftreten, ist die Stationsdichte hierzulande noch in keiner Gegend so groß ist, daß Beeinflussungen von direkten Nachbarkanälen zu befürchten wären. Kleinerer Hub erzeugt zwar weniger Lautstärke, aber dafür bietet das Funkgerät ja simple Kompensationsmöglichkeiten: Man dreht einfach lauter.

Wer also auf geringe Abmessungen Wert legt, wird sowohl technisch wie auch im alltäglichen Einsatz nichts an diesem winzigen Mobilfunkgerät aussetzen haben. Nicht nur der Prozessor des FT-90R ist Y2K-tauglich! Und das kleinste Mobil-Duobandfunkgerät der Welt ist das FT-90R bis auf weiteres sowieso ...

Literatur

- [1] FA-Typenblatt VHF-/UHF-FM-Mobiltransceiver FT-90R. FUNKAMATEUR 48 (1999), H. 11, S. 1263

Tested by G4HCL: Yaesu FT-920 – Kurzwelle, 6 m & DSP

Sie haben wahrscheinlich die Anzeigen für diesen Transceiver gesehen und womöglich auch schon Funkamateure auf den Bändern darüber reden hören. Vielleicht haben Sie sogar schon eine Station gearbeitet, die damit ausgerüstet war.

Ist dieser neue Multimode-Transceiver tatsächlich so gut, wie er im Vorfeld hochgelobt wurde? Ich war sehr erfreut, das erste Testgerät in Großbritannien überlassen bekommen zu haben, um es für die Leser der Zeitschrift „Ham Radio Today“ zu testen.



Auf dem breiten Display ist links oben das S-Meter zu sehen, das beim Senden die Ausgangsleistung anzeigt. Darunter liegt ein weiteres Balkeninstrument für verschiedene Funktionen (ALC, SWR, Kompressionsgrad des Sprachprozessors, Versorgungsspannung und Kollektorstrom der Endstufe). Über der Frequenzanzeige für VFO-A ist ein drittes Balkeninstrument zu sehen, mit dem u.a. der NF-Durchlaßbereich dargestellt werden kann.

Mein erster Eindruck nach dem Auspacken war, daß der FT-920 mit seinen 410 mm x 135 mm x 316 mm (BxHxT) eine stattliche Größe hat. Sein Metallgüßchassis macht dabei einen sehr soliden Eindruck. Die Masse blieb jedoch recht gering, wozu sicher das nicht eingebaute Netzteil beiträgt; man muß also ein separates 13,8-V/22-A-Netzgerät zur Stromversorgung zur Verfügung haben oder eine Kfz-Batterie benutzen.

Das Gerät deckt sendeseitig alle KW-Amateurbänder ab, enthält ein durchgehendes Empfangsteil und ermöglicht darüber hinaus bei einem Empfangsbereich von 48 bis 54 MHz auch noch Betrieb im 6-m-Band.

Die große dunkelgraue Plastikfrontplatte nimmt eine Fülle von Bedienungselementen sowie eine großes, oranges LC-Display mit einem fein unterteilten Balkeninstrument auf. Für VFO-A und VFO-B stehen getrennte Displays und Abstimmknöpfe zur Verfügung. Aber Achtung, der FT-920 hat keinen Zweitempfänger – es wird lediglich das Umschalten zwischen

den beiden VFOs ein wenig vereinfacht.

■ NF-DSP

Eines der Hauptmerkmale des Gerätes besteht zumindest meiner Meinung nach im eingebauten DSP-System. Es basiert sowohl empfangs- als auch sendeseitig auf einen 33 Millionen Operationen/s schnellen LSI-Prozessor im NF-Teil des Transceivers.

Zum Einstellen der Empfangs-Filterfunktionen wurde ein großer konzentrischer Doppeldrehknopf ganz rechts auf der Frontplatte vorgesehen, mit dem sich die untere und obere Grenze des Durchlaßbereichs einstellen lassen. Weiterhin gehören zu den DSP-Funktionen eine Rauschreduzierung mit variablem Pegel zusammen mit einem automatischen NF-Notchfilter.

Das niederfrequente Sendesignal läßt sich auf vier unterschiedliche, menügesteuerte Arten (oder natürlich auch gar nicht) filtern: breitbandige Hervorhebung, Akzentuierung der hohen oder mittleren Frequenzen, Position mit Unterdrückung der

Mittelfrequenzen. Schließlich ist ein DSP-basierter NF-Sprachprozessor verfügbar, wobei Sie Ihr eigenes Sendesignal per Monitor anhören können.

■ Digitale Speicherung und Wiedergabe

Zur Standardausrüstung gehört sogar noch ein digitaler Sprachrecorder, der vier getrennte Speicher – zwei mit je 8 s und zwei mit je 4 s – fürs Senden zur Verfügung stellt. Ebenso läßt sich das empfangene Signal aufnehmen.

Für CW-Enthusiasten steht, ebenfalls als serienmäßige Ausstattung, eine interne Morsetaste inklusive vier Speichern mit einer Kapazität von je 50 Zeichen und zwei mit je 20 Zeichen zur Verfügung. Außerdem können QSO-Nummern für Conteste mittels eines Zahlengenerators mit hochgezählt werden.

■ Betriebsarten und Filter

Der Transceiver bietet als Betriebsarten CW, SSB, AM und Datenübertragung (AFSK oder FSK). FM erfordert eine steckbare Zusatzleiterplatte, obwohl ein CTCSS-Dekoder für Relaisbetrieb bereits zur Standardausrüstung gehört.

Für alle eingebauten Betriebsarten steht im Originalzustand nur ein einziges Empfangsfilter mit 2,4 kHz Bandbreite zur Verfügung. Ein 500-Hz-CW-Filter und ein 6-kHz-AM-Filter kann man nachrüsten; die optionale FM-Einheit enthält ihre eigene 455-kHz-ZF mit Keramikfilter.

Sendeseitig bietet das Gerät bis zu 100 W bzw. 25 W (AM) Ausgangsleistung. Die Sendeleistung läßt sich im Normalfall bis auf 10 W herunter variieren. Als interessante Neuerung für QRP- und VHF/UHF-Transverterbetrieb existiert auf der Frontplatte eine Taste, die den Einstellbereich auf 0 bis 10 W zu konvertieren gestattet.

Die beiden Antennenbuchsen sind von der Frontseite aus wählbar; über einen Menüunterpunkt können Sie die maximale Sendeleistung für je Antennenbuchse getrennt auf 10, 50 oder 100 W festlegen, was für die Ansteuerung eines Transverters ebenfalls nützlich ist.

Der eingebaute automatische Antennentuner sorgt neben dem üblichen „Trimmen“ der Stehwelle beim Senden auch im Empfangsfall für eine vorteilhafte 50-Ω-Anpassung und ergibt dabei zusätzliche HF-Filterwirkung. Das Empfangsteil benutzt einen von zwei umschaltbaren Eingangsverstärkerstufen, entweder eine JFET- oder eine MOSFET-Stufe, wie es bei etlichen neueren Transceivern Usus ist.

Vorgabe ist die JFET-Stufe für Bänder bis 21 MHz, um eine gute Großsignalfestigkeit zu gewährleisten, während die MOS-

FET-Stufe für die gewöhnlich „leiseren“ Bänder von 6, 10 und 12 m benutzte Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit zuständig ist. Der Nutzer kann die Zuordnung aber für jedes Band auch gemäß eigenen Wünschen festlegen. Die IPO-Taste schält den Eingangsverstärker aus, um den Interceptpunkt zu erhöhen, falls dies beim Empfang starker Signale notwendig wird. Ein variabler Noise-Blanker (Störaustaster), eine ZF-Shift-Funktion und schaltbare Dämpfungsstufen von 6, 12 und 18 dB vervollständigen die Funktionen des Empfangsteils.

Neben den zwei schaltbaren Antennenbuchsen sind innerhalb des Empfangspfades noch weitere Ein- und Ausgänge in Form von Audiobuchsen verfügbar. Außerdem läßt sich z.B. eine separate Empfangsantenne anschließen und von der Frontseite aus anwählen. Diese Buchse bewährt sich beim „Durchschleifen“ oder beim Gebrauch externer Vorselektoren, Empfangsvorverstärker, Filter oder was es auch immer für den Empfang gibt – und sogar für einen separaten externen Empfänger.

Eine große Auswahl zusätzlicher Anschlüsse finden sich auf der Rückseite, so ein 9poliger RS-232-Anschluß, mit dem sich über die serielle Schnittstelle eines Computers samt geeigneter Software eine CAT-Steuerung bewerkstelligen läßt.

Zum Lieferumfang gehören eine mit 30 A abgesicherte Gleichspannungsleitung, ein Handmikrofon mit Up-/Down-Tasten sowie eine 95seitige Bedienungsanleitung samt Stromlauf- und Übersichtsschaltplan.

■ Auf Sendung

Mein anfänglicher Eindruck nach dem ersten Abend mit dem FT-920: Das Arbeiten damit ist ein reines Vergnügen. Während der Testzeit festigte sich dieser Eindruck mit jedem Tag. Das SSB-Empfangssignal hörte sich ausgezeichnet an, ebenso gab es gute Rapporte bezüglich meines Sendesignals; der eingebaute DSP-Sprachprozessor arbeitet anscheinend sehr effektiv.

Mit der einstellbaren unteren und oberen Grenzfrequenz des DSP-Filters erhält man eine ausgezeichnete Wiedergabe, speziell bei Datenfunk oder CW-Betrieb. Bei vorsichtigem Gebrauch der QRM-Kampfeinrichtungen litt ich nicht einmal an irgendwelchen Effekten starker Signalinterferenzen. Das Notchfilter verhielt sich genauso super. Damit lassen sich mehrere unerwünschte Pfeifstellen inklusive unerwünschte CW-Signale beim SSB-Betrieb schnell eliminieren.

Ich empfand besonders die variable Rauschminderung der DSP sehr effektiv. Im Unterschied zur nicht variablen Rauschreduzierung konnte ich diese am FT-920 auf das erforderliche Maß einstel-

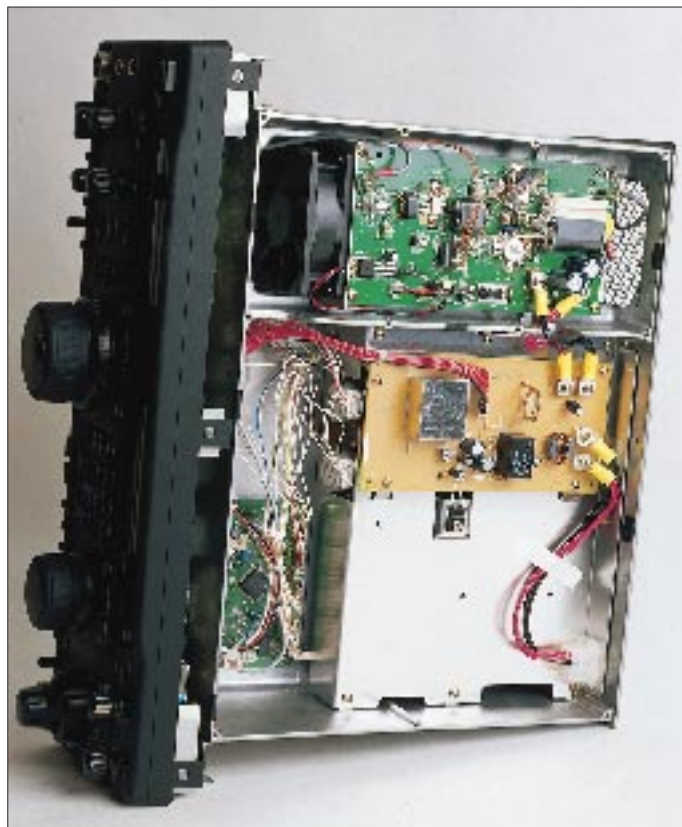
len, d.h. genau auf den Punkt, bevor die NF begann, sich gestört und brodelig wie bei einem nicht einstellbaren Filter anzuhören. Die Rauschminderung säuberte CW-, Daten- und SSB-Signale bemerkenswert, und für die Grayline-DX-Freaks der niederfrequenten Bänder fand ich besonders die Verminderung des gesamten Bandrauschens nützlich, derweil das erwünschte Signal ungehindert durchkam und ausnahmslos klarer und signifikant besser lesbar war als ohne Rauschreduzierung.

Ich hatte jedoch den kontinuierlich nagenden Gedanken in meinem Hinterkopf, daß ich ein schaltbares schmales SSB-Filter sowie ein eingebautes 500-Hz-Filter für CW und Datenübertragung bevorzugt hätte, wie es für Transceiver dieser Klasse eigentlich doch zum Standard gehört. Ein schmalbandiges DSP-Filter ist zwar ein willkommener Zusatz, beschneidet das QRM zwar schärfer, aber so "spät", daß das Kind zuvor möglicherweise bereits in den Brunnen gefallen ist.

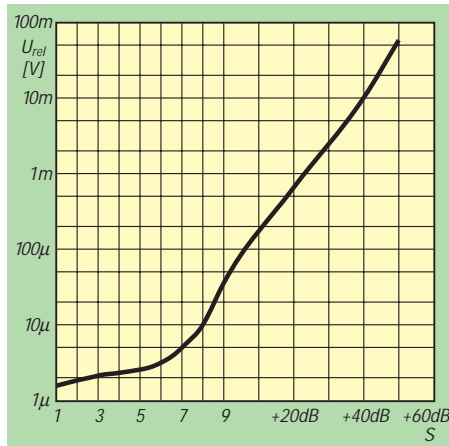
Nichtsdestotrotz schätzte ich die guten HF-Eigenschaften zusammen mit den vielen gut handhabbaren Bedienungsdetails des Transceivers. Zu letzterem trägt ein Menüsystem bei, mit dem sich die meisten der 73 Funktionen inklusive VFO-Abstimmgeschwindigkeit, Peak-Hold-Messungen, Trägerersatz für LSB und USB



Nach Abnahme des unteren Gehäusedeckels sind das 2,4-kHz-Quarzfilter auf der ZF von 8,215 MHz sowie die zwei unbelegten Steckplätze für das AM- und das CW-Filter zu erkennen.



Ein Blick von oben auf das Innere: Die Endstufe mit dem Lüfter hat ausreichend Raum. Daneben die Stromzuführung mit Drosseln und darunter der Antennentuner mit zwei Stellmotoren. Fotos: DK8OK



S-Meter-Kurve beim FT-920, gemessen bei 14,25 MHz

Antenneneingangsspannungen für S-9-Anzeige

Band [MHz]	Signal-Pegel [µV]
1,8	28,9
3,5	23,7
7,0	22,9
10,1	23,1
14,0	29,8
18,1	28,4
21,0	30,0
24,9	12,8
28,5	13,8
29,5	12,2
50,5	8,6

beim Senden und Empfang usw. einstellen lassen. Die Bandwahl erfolgte per Tastendruck, wobei ein „gestapeltes“ VFO-System zum Einsatz kommt, das zwei Frequenzen je Band bietet.

Jedem der 99 Speicherplätze kann man einen siebenstelligen alphanumerischen Namen geben. Fünf zusätzliche Quick-Memories erlauben schnelles Speichern und Abrufen gerade gehörter Stationen. Ich fand sie besonders nützlich, wenn man zunächst zur Orientierung übers Band dreht und dabei Frequenzen mit interessanten Aktivitäten durch kurzen Tastendruck auf einen Knopf zu speichern und später schnell zurückholen kann.

Ein außenliegender, federnder „Shuttle-Jog“-Ring ist konzentrisch um den Hauptabstimmknopf herum positioniert. Damit läßt sich flink elektronisch nach oben oder unten abstimmen, was ich manchmal als Alternative für schnelles Kurbeln am VFO-

Knopf durchaus praktisch fand. Obwohl ich resonante Antennen verwende (ein Dipol mit Traps für 40 bis 160 m sowie ein separater Dipol samt Mehrband-Beam für die höherfrequenten Bänder), fand ich trotzdem, daß der eingebaute Antennentuner aufgrund seiner internen Speicher für verschiedene Frequenzbereiche immer sehr schnell abstimmte.

Für externe und manuelle Antennentuner (z.B. für Langdrahtantennen) oder für die Ansteuerung einer Röhrendstufe erhielt der FT-920 als interessantes Detail einen sehr nützlichen gepulsten Tuner. Er sendet schmale Pulse aus (fast wie bei schnellem CW), um die durchschnittliche Belastung vor allem bei schlechtem SWR und die effektive Abstimmdauer bei der Aussendung zu reduzieren, wobei Pulslänge, Pulsintervall, Abstimmdauer und Leistung während des Abstimmens über das Menüsystem einstellbar sind.

■ 6-m-Betrieb

Die Testdauer fiel freundlicherweise mit einer ausgedehnten Öffnung des 6-m-Bandes zusammen. Hier kam der FT-920 so richtig in Schwung, hauptsächlich beim gründlichen Empfangstest (viele Leser wissen, daß ich zum Vielhören tendiere und eher wenig sage, zumindest auf dem Band). Ich fand die schnelle VFO-A- und VFO-B-Umschaltung, z.B. zwischen 28,885 MHz und 6 m oder zwischen 50,110 MHz und 50,200 MHz, einstellbar über Zweit-Frequenzdisplay und zweiten Abstimmknopf, recht hilfreich.

Bei geeignet eingestellter Rauschsperrschwelle springt das Gerät in der DW-Einstellung (Dual Watch) zwischen den beiden programmierten Frequenzen hin und her. Das erlaubt mir, ein offenes Ohr auf beide Frequenzen zu halten, da dieser Vorgang bei sich öffnender Rauschsperr anhält. Dennoch hätte ich lieber einen Zweitempfänger wie im FT-1000 gehabt. Ebenso wäre serienmäßig eingebautes FM für 10 m und 6 m praktisch gewesen. Aber man muß halt den relativ niedrigeren Basispreis des FT-920 berücksichtigen.

■ Auf den zweiten Blick

Während ich hauptsächlich mit modernen Betriebsarten arbeite, ist mein Freund Colin, G3PSM, SysOp des lokalen DX-Clu-

sters, ein ausgesprochener KW-CWer. Wir benutzen beide seit mehreren Jahren FT-990-Transceiver. Da es vielleicht hilfreich wäre, noch einen zweiten Blick auf die DX-Fähigkeiten des FT-920 zu werfen, half mir Colin freundlicherweise für diesen Bericht, indem er das Gerät für ein Wochenende in seinem Shack plazierte.

Colin gefielen die per Hi-Cut/Lo-Cut variablen DSP-Filter ebenfalls ausgesprochen gut, da bei schnellem CW keine Tendenz zum Klingeln auftritt. Damit sei der Weg

Übersteuerung bei 21,4 MHz, gemessen mit ansteigendem, unmoduliertem Träger, der einen Abfall von 6 dB bei einem 12-dB-SINAD-Signal erzeugt

Abstand des Trägers vom Signal	IPO Off [dB]	IPO On [dB]
± 50 kHz	104,1	103,2
± 100 kHz	105,6	105,9
± 200 kHz	107,0	106,9

Intermodulationsabstand 3. Ordnung bei 21,4 MHz, gemessen mit zwei ansteigenden Signalen, die identische 12-dB-SINAD-Intermodulationsprodukte erzeugen

Signalabstand [kHz]	IPO Off [dB]	IPO On [dB]
10/20	70,4	73,6
20/40	84,9	87,8
50/100	88,0	91,9
100/200	88,8	93,2

zu möglicherweise überflüssig werdenden schmalbandigen CW-Filter eingeschlagen. Demgegenüber ist meiner Meinung nach keine davorliegende HF- und ZF-Filterung von einer noch so guten NF-Filterung zu schlagen.

Die Rauschreduzierung fand Colin ebenso klasse wie ich. Aber er entdeckte einen Schwachpunkt bei der digitalen NF-Aufnahme und -Wiedergabe, den ich übersehen hatte: Zwar arbeiteten die CW-Speicher beim Senden prima, doch der Empfangsspeicher für Sprache funktionierte in CW nicht (o.k., es ist zwar ein Sprachspeicher, aber warum sollte er nicht auch den CW-Empfang unterstützen?). Oder handelte es sich vielleicht um ein Mißverständnis in der Bedienungsanleitung?

Ich war ebenfalls sehr erfreut über einen Bericht von einem anderen Freund, Geoff, GJ4ICD, der speziell die Fähigkeiten des FT-920 auf 6 m betrachtete. Geoff betrieb bis vor kurzem ebenfalls einen FT-990 als Hauptgerät. Er bedauerte bereits im voraus den Tag, an dem er ihn ersetzt, meinte aber, daß der FT-920 ihm „sein Lächeln zurückgeben“ hätte.

SSB-Intermodulationsabstand, gemessen bei 14,25 MHz mit einem Zweiton-NF-Signal, Ergebnisse in dB unter PEP-Pegel

	3. Ordnung [dB]	5. Ordnung [dB]	7. Ordnung [dB]	9. Ordnung [dB]	11. Ordnung [dB]
ALC On	-33/-32	-33/-33	-48/-49	-43/-44	-52/-53
ALC Mid.	-34/-32	-33/-33	-48/-50	-43/-44	-51/-52
Proc. On (ALC Mid)	-32/-33	-33/-33	-48/-51	-43/-44	-48/-49

Oberwellen-Unterdrückung, bezogen auf den Träger

Band	2te	3te	4te	5te	6te	7te
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1,8	-61	-55	<-80	<-80	<-80	-80
3,5	<-80	-63	<-80	-80	<-80	-77
7,0	-76	-70	<-80	-75	<-80	<-80
10,1	-60	-53	<-80	-79	<-80	<-80
14,0	-71	-63	-68	<-80	-79	<-80
18,1	-60	-58	-80	-65	-69	<-80
21,0	-76	-63	-72	-72	-78	<-80
24,9	-66	-61	-68	<-80	-80	<-80
28,5	-69	-64	-71	-80	<-80	-78
29,5	-70	-65	-72	<-80	<-80	-67
50,5	-72	-73	-56	<-80	<-80	<-80

Zusammenfassend meinte Geoff: „Dieses Funkgerät ist zweifellos das beste, mit dem ich je auf 50 MHz gearbeitet habe. Es wird nun einen gebührenden Platz in meinem Shack einnehmen, während FT-736 wie FT-650 als Backup-Geräte dienen.“ Trotzdem bedauerte er, daß das Gerät, obwohl exzellent für 6 m, mit der Dualwatch-Funktion nicht zugleich auf 6 m und 10 m fürs Cross-band-Hören empfangen könne. Den Störaustaster bewertete er als gut. Außerdem fand er auf Kurzwelle einen kleinen Fehler in Form eines Restrauschens bei sehr gering eingestellter Lautstärke, während ich diesbezüglich auf dem von mir getesteten FT-920 nichts Negatives feststellen konnte.

■ Labortest

Die auf allen zehn Bändern im Betrieb ermittelte Empfangsleistung entspricht einem Transceiver dieser Klasse. Sie sollte natürlich die unterschiedlichen Betriebsanforderungen unterstützen. Das Abschalten des Eingangsverstärkers (IPO on) tendierte zu einer Verschiebung des Dynamikbereichs aufwärts bis an die Grenze linearer Aussteuerung, obwohl dies den Intermodulationsabstand um wenige Dezibel erhöhte.

Messungen der ZF-Bandbreite (bei -6 dB/-60 dB 2,34 kHz/4,37 kHz entsprechend einem Shapefaktor von 1,85) zeigten, daß der Synthesizer ziemlich sauber arbeitet, ob-

wohl ein geringes Kreuzmodulationsprodukt von der DDS her vorhanden war. Die Unterdrückung der ersten und zweiten ZF (68,985 MHz und 8,215 MHz) samt deren zweiter Oberwelle war sehr gut.

Die ZF-Unterdrückung lag außer auf 7 MHz (97 dB), 10 MHz (74 dB) und 18 MHz (107 dB) immer über 110 dB. Das gilt auch für die Spiegelwellenselektion, bezogen auf die 2. ZF. Die Spiegelwellenselektion, bezogen auf die 1. ZF lag auf den meisten Bändern um 65 dB oder war besser. Die Spiegelfrequenz der 1. ZF auf VHF (das Doppelte der 1. ZF, d.h. 137,97 MHz, oberhalb des gewünschten Signals) könnte möglicherweise ein Problem bei Contestbetrieb in der Nähe kommerziellen VHF-Funkanlage verursachen, obwohl der Gebrauch des Antennentuners im Empfangsfall Hilfe bei der zusätzlichen VHF-Unterdrückung leisten dürfte.

Die erreichbare Sendeleistung bewegte sich für 1,8 bis 50,5 MHz zwischen 109 und 101 W. Die geringste einstellbare Leistung ermöglicht in jedem Fall die Einhaltung der QRP-Definition; sie lag je nach Band zwischen 2,3 und 3,9 W.

Beachten Sie bitte, daß die hier vorgestellten Meßergebnisse ohne eingeschleiften ATU durchgeführt wurden, weil die Test-Quellenimpedanz von exakt 50 Ω, präzise vom Antennentuner angepaßt, ansonsten zu fehlerhaften Meßergebnissen führt.

Alle Messungen wurden des weiteren auch

ohne die auf die NF-Ebene wirkenden DSP-Filter gemacht, da allein die HF-Eigenschaften interessierten. Allerdings wurde die Rauschreduzierung der DSP bei einem 1-kHz-Eintonsignal in Zweidrittel-Stellung des NR-Drehknopfes getestet. Dies verbesserte die effektive Empfindlichkeit über alles um 12,1 dB, verbunden mit dem Säubern des NF-Hintergrundes ohne Signal. Eine Verringerung der NF-Bandbreite durch Beschneiden des oberen bzw. unteren Signalteils mit dem DSP-Filter reinigte das NF-Signal in ähnlicher Weise, wiederum mit verbessertem NF-Signal/Rausch-Abstand über alles.

■ Fazit

Mit dem FT-920 hat Yaesu einen ausgezeichneten KW-Transceiver herausgebracht, der zusätzlich ein voll sendefähiges 6-m-Teil enthält. Die HF-seitige Leistung ist sehr gut, entgegen der Kompliziertheit des Geräts ist es extrem einfach zu bedienen, und es verfügt über eine Vielzahl nützlicher Features wie etwa eine automatische Sprachaufnahme- und -wiedergabeeinheit sowie ein ausgezeichnetes, auf der NF-Ebene arbeitenden DSP-Filter, das ich für ausgesprochen gut funktionierend fand. Der Basispreis ist vernünftig, aber einige OMs werden, da bin ich sicher, ein oder zwei Zusatzfilter einbauen. Zu beachten ist weiter, daß auch FM-Betrieb eine zusätzliche Option darstellt.

Mein Dank geht an Yaesu UK für das Ausleihen des Testgeräts, ebenso ein herzliches Dankeschön an Colin und Geoff für ihre unschätzbare Hilfe.



In der Augustausgabe der RADCOM berichtet Peter Hart ebenfalls über den FT-920 [2]. Auch er lobt ausdrücklich die Funktion des digitalen Signalprozessors und schreibt, daß der FT-920 einer der bedienungsfreundlichsten Transceiver ist.

Bedauernd wird festgestellt, daß ein traditionelles Passbandtuning für SSB wegen neuen ZF-Konzepts unmöglich ist. Zusätzlich sind dort auch noch einige Details zu finden. So kann die Schrittweite beider VFOs zwischen 1, 10 oder 100 Hz verändert werden. Der Clarifier überstreicht ± 9,99 kHz.

Eine weitere interessante Angabe ist der Verlustfaktor des Antennentuners, der bei den niedrigen Frequenzen um 6 % liegt und für 28 und 50 MHz satte 20 % erreicht.

(aus [1] übersetzt und geringfügig bearbeitet von Norbert Riefler, DL4BCW)

Literatur

- [1] Lorek, C., G4HCL: HF-920 HF and 6 m transceiver reviewed, Ham Radio Today, 15 (1997), H. 8, S. 14
- [2] Hart, P., G3SJK: Yaesu FT-920 HF + 50 MHz Transceiver, Radcom, (1997), H.8, S. 59

Empfindlichkeit von Eingangssignalen bei 12 dB SINAD

Band	SSB/CW		AM	
	IPO Off	IPO On	IPO Off	IPO On
[MHz]	[µV]	[µV]	[µV]	[µV]
1,8	0,19	0,34	0,60	1,11
3,5	0,18	0,33	0,60	1,11
7,0	0,14	0,22	0,45	0,87
10,1	0,12	0,24	0,34	0,84
14,0	0,15	0,32	0,49	1,15
18,1	0,11	0,27	0,41	0,97
21,0	0,12	0,38	0,43	1,30
24,9	0,10	0,34	0,34	1,27
28,5	0,11	0,37	0,40	1,21
29,5	0,10	0,35	0,39	1,18
50,5	0,09	0,37	0,32	1,25



Sender

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,8150 – 1,8900 MHz	15-m-Band	21,0000 – 21,4500 MHz
80-m-Band	3,5000 – 3,8000 MHz	12-m-Band	24,8900 – 24,9900 MHz
40-m-Band	7,0000 – 7,1000 MHz	10-m-Band	28,0000 – 29,7000 MHz
30-m-Band	10,1000 – 10,1500 MHz	6-m-Band	50,0800 – 50,4000 MHz
20-m-Band	14,0000 – 14,3500 MHz	2-m-Band	144,000 – 146,000 MHz
17-m-Band	18,0680 – 18,1680 MHz	70-cm-Band	430,000 – 440,000 MHz

Sendeleistung (CW, SSB, FM / AM)	160 ... 6 m	2 m	70 cm
H(igh)	100 W/25 W	50 W/12,5 W	20 W/5 W
L(ow)	< 5 W	< 5 W	< 5 W

sonstiges

Trägerunterdrückung:	≥ 40 dB
Nebenwellenunterdrückung:	≥ 50 dB (oberhalb 50 MHz ≥ 60 dB)
Seitenbandunterdrückung:	≥ 50 dB
Mikrofonanschluß:	200 Ω ... 10 kΩ, 6poliger Modularstecker
FM-Hub:	±5 kHz (±2,5 kHz bei FM-N)

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet (FM/FM-N: Dreifachsuperhet)
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 68,985 MHz (WFM: 67,98 MHz) 2. ZF: 11,705 MHz (WFM: 10,7 MHz) 3. ZF: 455 kHz (nur FM/FM-N)

Empfindlichkeit	CW, SSB @10 dB S/N	FM @12 dB SINAD	AM @10 dB S/N
0,15 ... 0,25 kHz	5,0 µV		40,0 µV
0,25 ... 1,8 MHz	4,0 µV		32,0 µV
1,8... 30 MHz	0,25 µV	0,5 µV (28...30 MHz)	2,0 µV
50...54 MHz	0,25 µV	0,5 µV	2,0 µV
144 ...146, 430 ...440 MHz	0,125 µV	0,2 µV	2,0 µV

Selektivität	CW, SSB, RTTY	FM	AM
	> 2,2 kHz/-6 dB	> 15 kHz/-6 dB	k.A.
	< 5,2 kHz/-60 dB	< 25 kHz/-50 dB	k.A.

RIT-Variation	± 9,99 kHz
Nebenempfangsdämpfung	> 70 dB, oberhalb 144 MHz > 60 dB
ZF-Unterdrückung	> 70 dB, oberhalb 50 MHz > 60 dB

Besonderheiten

- Bedienteil komplett absetzbar
- Smart-Search-Funktion
- einfache Spectrumscope-Funktion
- DATA-Buchse für 1K2-/9K6-Packet-Radio
- AFSK-RTTY über DATA-Buchse
- PC-Steuerung über BAND-DATA-Buchse
- 349 Speicher (300 einfache, 20 mit Split, 20 Scan-Eckfrequenzen, 4 Vorzugskanäle, 5 Quick-Memory-Stapel Speicher)
- ZF-Shift-Funktion
- CW: Semi- und Voll-BK, eingebauter Keyer mit Speicher für ≤ 50 Zeichen
- schaltbarer Vorverstärker und Abschwächer unterhalb 70,5 MHz
- maximal zwei 11,7-MHz-Zusatzquarzfilter nachrüstbar
- DSP mit Rauschminderung, Auto-Notch und Audio-Peak- bzw. Bandpaßfilter

Allgemeines

KW-/VHF-/UHF-Allmode-Transceiver mit Breitbandempfänger

Hersteller: Yaesu Musen Co., Japan

Markteinführung: 05/99

Preis: 3199 DM (UVP)

Frequenzbereiche:

RX: 0,1 ... 970 MHz

TX: KW-Amateurfunkbänder

Betriebsarten: LSB/USB (J3E)

AM (A3E)

CW (A1A)

Packet-Radio (F1B, F2B)

RTTY (F2B, J2B)

FM (F3E, F2E)

WFM (nur Empfang)

Antennenanschluß: 50 Ω (1 x PL, 1 x N-Norm)

Betriebsspannung: 13,8 V ± 10 %

Minus an Masse

Stromaufnahme: Senden ≤ 22 A

Empfang ≤ 1,6 A

Temperaturbereich: -10 °C ... 60 °C

Frequenzstabilität: ±4 ppm/h (AM, CW, SSB)

(-10 °C ... +50 °C) ± (1 kHz + 4 ppm, FM)

Maße (B x H x T): 160 x 54 x 205 mm³

Masse: 3,0 kg

Lieferumfang: Mikrofon MH-42B6JS, Stromversorgungskabel, Mobilhalterung MMB-48, Ersatzsicherung, Handbücher (englisch und deutsch)

Zubehör, optional

FC-20, externer automatischer Antennentuner

ATAS-100, aktivabgestimmtes Antennensystem

TCXO-8, hochstabiler Quarzoszillator

FTS-27, CTCSS-Dekodermodul

MH-36B6JS, Handmikrofon mit DTMF-Geber

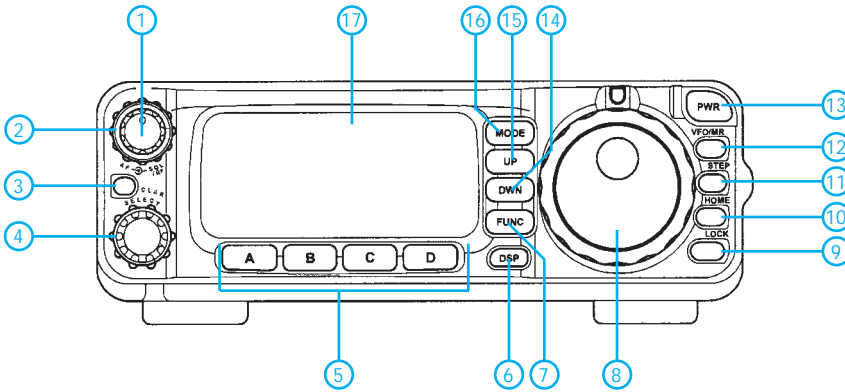
CT-62, RS-232-Interface für PC-Steuerung

YSK-100, Kabelsatz für abgesetzte Frontplatte

11,7-MHz-Quarzfilter: XF-117CN (300 Hz),

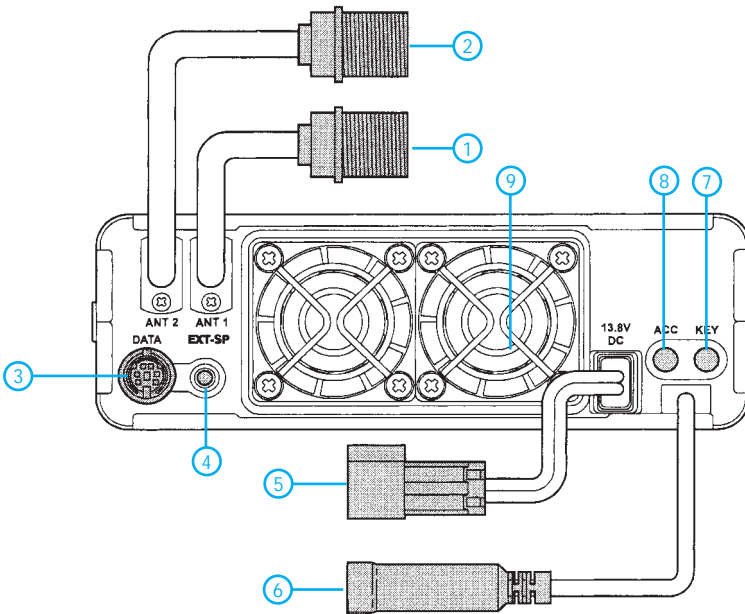
XF-117C (500 Hz), XF-117A (6,0 kHz)

Frontseite



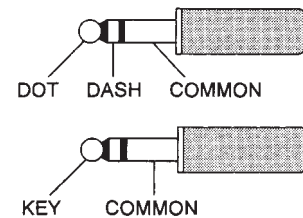
- 1 - Lautstärkesteller
- 2 - HF-Verstärkungs-/Squelch-Steller
- 3 - Umschalter/LED für RIT/ZF-Shift
- 4 - Nebenabstimmknopf für Kanalnummer, Funktionseinstellung, MHz-Stellen
- 5 - Funktionstasten für Bedienmenüs
- 6 - Schnellzugriff auf DSP-Funktionstasten
- 7 - Umschalttaste für Bedienmenüs
- 8 - Hauptabstimmknopf
- 9 - Verriegelung der Hauptabstimmung
- 10 - Taste für Vorzugskanäle; 0,5 s drücken zur Tonrufauslösung (1750 Hz)
- 11 - Umschalter für Abstimmschrittweite
- 12 - Auswahl taste VFO-/Speicherbetrieb
- 13 - Ein/Aus-Taste (Aus 0,5 s drücken)
- 14 - DOWN-Taste (Band)
- 15 - UP-Taste (Band)
- 16 - Taste zur Wahl der Betriebsart
- 17 - LC-Display

Rückseite und Anschlüsse

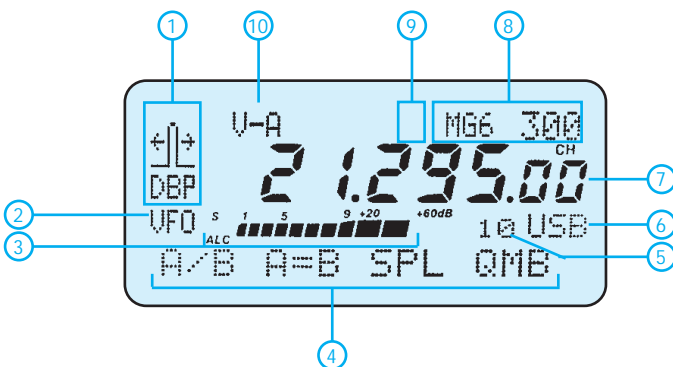


- 1 - PL-Antennenbuchse (ANT 1 - KW/6 m)
- 2 - N-Antennenbuchse (ANT 2 - 2 m/70 cm)
- 3 - Data-Buchse für Packet-Radio, RTTY u.a. (6polig Mini-DIN)
- 4 - Buchse für Zusatzlautsprecher (3,5-mm-Klinke, mono)
- 5 - Stromversorgungsanschluß 13,8 V
- 6 - Band-Data-Buchse für externen Antennentuner, VL-1000-Endstufe, PC-Steuerung (8polig Mini-DIN)
- 7 - Buchse für konventionelle Morsetaste oder Paddle (3,5-mm-Klinke, stereo)
- 8 - Buchse für ALC/PTT zum Anschluß von Linearendstufen (3,5-mm-Klinke stereo)
- 9 - Lüfteröffnungen

Belegung der Morsetastenklinken

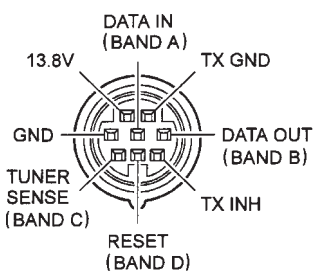


Display

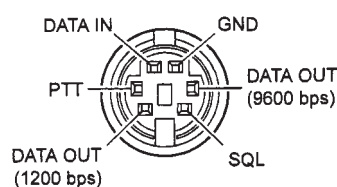


- 1 - Punktmatrixanzeige für symbolgestützte Bedienung
- 2 - VFO-/Speichermodus-Anzeige
- 3 - Balkenanzeige für S-Meter (Empfang) und Sendeleistung, SWR bzw. ALC (Senden)
- 4 - Punktmatrixanzeige für die Funktionstasten A bis D
- 5 - Anzeige für Abstimmschrittweite
- 6 - Betriebsartenanzeige
- 7 - Frequenzanzeige
- 8 - Anzeige für Speicherkanalnummer und -bezeichnung
- 9 - Anzeige für Frequenzablage
- 10 - Anzeige für VFO-Variante

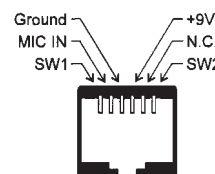
Banddatenbuchse



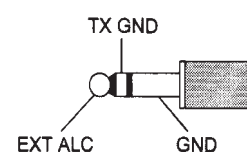
Datenbuchse



Mikrofonbuchse



ACC-Belegung



TX GND: Sende-/Empfangsumschaltung, bei Senden auf Masse gehend

Standardbelegung: CAT/TUNER
Belegung in Klammern für VL-1000
(nach Umstecken einer internen Verbindung auf LINEAR)

Zu Ehren von JA1MP: YAESUs erster DSP-Transceiver

Dipl.-Ing. BERND PETERMANN – DJ1TO

Nachdem sich digitale Signalverarbeitung, DSP, im Amateurfunkbereich zunächst in Form von Zusatzgeräten, die das NF-Empfangssignal separat aufbereiten, verbreiteten, wurde diese Technik inzwischen auch in Transceiver integriert. Jeder der Großen hat einen solchen Transceiver im Angebot.

YAESUs Kreation trägt zum Gedenken an den inzwischen verstorbenen Firmengründer Sako Hasegawa, JA1MP, die Bezeichnung FT-1000MP und ist konzeptionell zwischen dem Spitzengerät FT-1000D und seinem bisherigen Juniorpartner FT-990 angesiedelt - abgesehen vom DSP-Teil, das hier EDSP (enhanced DSP) heißt und eine Fülle neuer Qualitätsmerkmale und Konfigurationsmöglichkeiten bietet.

Alles in einem, denn der Platz auf dem Stationstisch ist knapp, war die Devise der Konstrukteure des FT-1000MP. So enthält das Gerät außer dem eigentlichen Transceiver plus eingebautem Netzteil u. a. einen zweiten Empfänger, ein automatisches Antennenabstimmgerät und eine sehr leistungsfähige elektronische Morsetaste. Dazu kommt eine Unmenge „kleinerer“ Features, die kaum einen Komfort auslassen.

Zur Lösung des Problems trägt hier ein Menüsystem mit 81 Stellen in der ersten Ebene bei, in das man durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Fast und Enter gelangt. In einigen Fällen existieren dazu sogar noch Untermenüs. Seltener gebrauchte oder Grundeinstellungen wurden in diese Menüs verlegt, was die reichlich mit Drucktasten und Drehknöpfen gespickte Frontplatte entlastet. Die Auswahl der Hauptmenü-



Bild 1: Der neue DSP-Transceiver FT-1000MP von YAESU – mit eingebautem Keyer, nicht nur für Paddle-Tasten, sondern auch mit halb „mechanischer“ Bug-Funktion

■ Immer mehr Funktionen ...

Daß man mit Mikroprozessorsteuerung alle möglichen und unmöglichen Funktionen realisieren kann, kennt man von früheren Gerätegenerationen bereits zur Genüge. Beim FT-1000MP bietet sich durch die EDSP-Baugruppe, verbunden mit dem Zweitempfänger noch eine Fülle weiterer Möglichkeiten.

Der Hersteller wirbt unter anderem damit, daß hier Amateure für Amateure konstruieren. Anders geht es wohl nicht, denn nur so konnte ein Bedienungskonzept entstehen, das den Erfordernissen des praktischen Funkbetriebs gerecht wird. Wenn auch jeder Funkamateure eigene Wunschkonzepte und andere Funkbetriebsschwerpunkte hat, besteht die Kunst darin, so etwas wie einen objektiven gemeinsamen Nenner zu finden.

punkte besorgt der Knopf für die Speicherauswahl, die eigentliche Selektion der Hauptabstimmknopf, und mit dem des Zweitempfängers handelt man sich schließlich ggf. durch ein Untermenü.

Dabei empfiehlt sich allerdings die Zuhilfenahme des erfreulicherweise deutschsprachigen Manuals, denn die „alphanumerische“ Darstellung auf achtstelliger Sieben-segmentbasis macht die sowieso schwer erfassbaren Funktionsabkürzungen noch kryptischer. Dazu enthält es chronologisch Erklärungen zu den in neun Gruppen gegliederten Menüpunkten. Eine zusätzliche tabellarische Übersicht der Menüfunktionen bietet nach dem Einarbeiten eine schnelle Referenz.

Auch bei diesem Menüsystem stellt sich bald heraus, daß man bestimmte, nur über

das Menü beeinflussbare Menüeinstellungen, wie z. B. die CW-EDSP-Filterbandbreite, mal eben mitten im QSO verändern möchte. Wegen der Doppelnutzung des Displays und des Hauptabstimmknopfes (oder der Abstimmknöpfe) ist so etwas zwar möglich, aber umständlich und mit einschneidenden Bedienungseinschränkungen verbunden – schließlich kann man die Frequenz solange weder verändern noch ablesen.

■ Outfit

Etwas ähnelt das Äußere des FT-1000MP schon dem Ausschnitt eines Flugzeugcockpits – im Soft-Design. 96 Bedienelemente, 24 Knöpfe und 72 Tasten, zieren die Frontplatte, dazu ein 260 mm breites entsprechend ausgestattetes mehrfarbiges LC-Display (Bild 6).

Wegen der Vielzahl der Symbole darauf, muß man sich jedoch nicht entsetzen – es leuchten ja immer nur die gerade relevanten. Wegen der sinnvollen Zuordnung zu den Sieben-segmentzeilen erleichtern sie es im Gegenteil sogar, zu erkennen, welche Angabe dort soeben abzulesen ist (vgl. Titelbild). Dieser Effekt wertet auch das Bargraph-„Meßinstrument“ (links im Display, vgl. Bild 6) gegenüber einem herkömmlichen analogen auf: Während des Sendens leuchtet dann statt der S-Meter-Bezeichnung ebenjene für die Sendeleistung, in der Mitte stehen je nach gewähltem Anzeigemodus z. B. SWR-, Drainstromwerte oder der Kompressionsfaktor.

Interesse erwecken die Bargraph-Tuning-Anzeige darunter und die Skale über dem Haupt-Frequenzdisplay. Erstere erlaubt genaues Abstimmen für CW, AM-Synchronempfang und RTTY/Packet-Radio, wobei man bei RTTY oder Packet-Radio die Mark- und Spacefrequenz signalisierenden Segmente auf Mittensymmetrie verschieben muß, während bei CW lediglich die Mittelmarkierung eine Rolle spielt; ihr Aufleuchten bedeutet, daß man „richtig eingepiffen“ ist. Auch bei AM ist nur die Mittelmarkierung nutzbar. Vielleicht kann man ja bei einer späteren Version für CW und AM ebenfalls die gesamte Skale nutzen, damit der Funker nicht penibel einen Punkt suchen, sondern zielgerichtet in die richtige Richtung drehen kann.

Eine weitere Bargraph-Anzeige über der Haupt-Frequenzanzeige läßt sich einmal zur (zusätzlichen) Darstellung der RIT- und XIT-Ablage (Anzeigebereich $\pm 2,5$ kHz) nutzen. Sie fällt wegen der Bandform auf und zeigt, daß RIT oder XIT (noch) eingeschaltet ist und sie erst einmal zurückgesetzt werden muß, bevor man jemanden auf seiner Frequenz anruft. Umgekehrt heißt es, besser aufzupassen, um nicht einem Split arbeitenden DXer ins Gehege zu kommen.

Die zweite Aufgabe ist die Darstellung von Frequenzschritten unterhalb der 10-Hz-Auflösung der Siebensegmentanzeige; der FT-1000MP beherrscht nämlich Abstimm-schritte bis herab zu 0,625 Hz.

Außer dem Netzschalter sowie MOX und VOX gibt es keine rastenden Tasten, deren Position ja meist nur schwer auszumachen ist. Statt dessen enthalten die Tasten entweder integrierte LEDs, oder ihre Wirkung ist am Display erkennbar. Darüber hinaus funktionieren sie nur unter sinnvollen Betriebsbedingungen (die Taste Voll-BK nur bei CW, die Kompressor-taste nur bei SSB), was der Übersichtlichkeit der Bedienung zugute kommt, die noch durch abschaltbare Quittungstöne unterstützt wird.

Gegenüber seinen Vorgängern wurden die Bedienelemente beim FT-1000MP umgruppiert, so daß die meisten häufig benutzten Bedienelemente wie RIT/XIT-Tasten und -Steller sich bequem mit aufliegender Hand bedienen lassen. Allerdings verdecken bei normaler Sitzhaltung darüber befindliche Knöpfe schon einige Tasten oder deren Bezeichnungen, und wer hamlike die Sendeleistung öfter den Erfordernissen anpassen möchte, wird sich lange spitze Finger wünschen, um den zwischen Mikrofonstecker und den darüberliegenden größeren Knöpfen versteckten kleinen und kurzen Steller zu drehen.

Unter einer Klappe auf der Geräteoberseite verbirgt sich dann noch eine Reihe weiterer seltener gebrauchter Potentiometer.

Die Rückseite des Gerätes offeriert erfreulich reichliche Anschlußmöglichkeiten. Erwähnenswert sind u. a. eine zweite Anten-



Bild 2: Die Ansicht von oben in den geöffneten Transceiver gibt nicht viel vom Innenleben preis. Das Endstufenmodul mit seinen Kühlrippen und das Netzteil sind durch einen leisen Tangentiallüfter voneinander getrennt.

nenbuchse sowie ein gesonderter Empfängerein- und -ausgang, die sich sämtlich von der Frontplatte aus umschalten lassen (und deren Wahl auch im Bandspeicher abgelegt wird), eine Transverterbuchse, die das Sendesignal mit einem Pegel von 100 mV an 50 Ω liefert, getrennte Buchsen für RTTY (FSK) und Packet-Radio, (endlich einmal) eine extra PTT-Buchse, eine 13,5-V-Buchse zur Versorgung externer Zusatzgeräte und schließlich eine neunpolige CAT-Buchse in Sub-D-Form, die ohne besonderes Interface per handelsüblichem Kabel die Verbindung zur seriellen Schnittstelle eines PC gestattet. Für einschlägig besattelte Freaks gibt das Handbuch auch alle Steuersequen-

zen an, so daß es prinzipiell möglich ist, danach ein eigenes Programm zu schreiben und den Transceiver mit dessen Hilfe in sehr vielen Funktionen zu handhaben.

■ Schaltungstechnisches

Des kreuzmodulationsgeplagten Funkers Blick gilt hier zunächst einmal dem Empfängereingangsteil. An dieser Stelle wurde allerlei getan, um Kreuzmodulationseffekte im Zaum zu halten und so seine Nerven zu schonen. Ich habe bei eingeschaltetem Vorverstärker und einem Halbwellendipol als Antenne auf dem abendlichen 40-m-Band weder einen 5-kHz-Lattenzaun noch IM-generiertes Breitband-„Geschrapse“ bemerkt.

Für eine Vorselektion sorgen (außer für 100 bis 500 kHz) 11 fünfpolige Filter. Starken Mittelwellensendern wird durch zusätzliche Dämpfung beim Bereich 0,5 bis 1,8 MHz Paroli geboten. Vorverstärker gibt es gleich drei: Einen „abgestimmten“ mit dem MOSFET SST 310, der in den Amateurfunkbändern 1,8 bis 2,0 MHz; 3,5 bis 4,0 MHz und 7 bis 7,3 MHz wirksam ist, einen weiteren mit dem Dualgate-MOSFET 3 SK 131 für Frequenzen ab 24,5 MHz und einen „kräftigen“ Gegentakt-Breitbandverstärker mit je zwei parallelgeschalteten FETs SST 310, der in der Position flat generell bzw. bei tuned außerhalb der gerade genannten Bereiche wirksam ist. Alle Umschaltungen erfolgen durchweg über Dioden, meist 1 SV 196 bzw. 1 SS 83.

Hinter dem Eingangstrakt zweigt der Signalweg des gegenüber dem Hauptdeutlich abgespeckten Subempfängers ab, während das Hauptempfängersignal über einen geregelten pin-Diodenabschwächer auf den wiederum mit vier SST 310 aufgebauten Doppelgegentakmischer gelangt. Es folgen unmittelbar das 70-MHz-Quarzfilter, eine Verstärkerstufe mit 3 SK 131 V 12 und der zweite Mischer mit zweimal 3 SK 131 V 12 im Gegentakt. An dessen Ausgang ist die Gesamtbandbreite noch relativ groß, so daß hier das Signal für den Störaustaster (er hat zwei Positionen für schmale und breitere Impulsstörungen) abzweigt. Nach einem noch für alle Sendarten wirksamen 8,2-MHz-Quarzfilter teilt sich der Signalweg in den zum FM-Teil mit einem FET 2 SK 302 und einer IS MC 3372 ML und den zum 8,2-MHz-Filterblock, der noch per Diodenschalter vom Störaustaster unterbrochen werden kann. Es schließen sich ein FET Sourcefolger 2 SK 302 SK und die IS μ PC 1073 H für den dritten Mischer an. Die zweite Filterbank für 455 kHz läßt wiederum, unabhängig von der ersten schaltbar, eine Vielzahl von Bandbreiten zu. Schließlich liefern zwei 3 SK 131 V 12 auf 455 kHz den



Bild 3: Die Innenansicht der Unterseite des FT-1000MP zeigt drei Haupt-Leiterplatten, auf die „huckepack“ weitere aufgesteckt sind. Es ist Platz für allerlei nachrüstbare Filter für beide Zwischenfrequenzen, 8,215 MHz und 455 kHz, vorhanden. Das 500-Hz-Zusatzfilter für den Zweitempfänger ist hier bereits eingebaut.

Löwenanteil der Empfänger-Gesamtverstärkung. Ihnen folgen noch das ZF-Notchfilter und die Regelspannungserzeugung.

Bemerkenswert: Alle Verstärkerstufen im Empfänger-Signalweg enthalten ausschließlich FETs.

Wenn der FT-1000MP neben solchen für SSB, FM und AM auch schon 500-Hz-CW-Filter serienmäßig enthält, sind Telegrafiefreunden für ein Gerät dieser Klasse trotz EDSP noch zwei optionale 250-Hz-Filter für die beiden ZF-Lagen anzuraten. Darüber, ob sich die lieferbaren 2-kHz-SSB-Filter für SSB ebenfalls lohnen, mag man vielleicht streiten.

Die Sendeleistung liefern zwei 2 SC 2878 im Gegentakt, die von einer Gegentakt-Treiberstufe mit 2×2 SC 2166 angesteuert werden. Zur Nebenwellenunterdrückung tragen sieben verstellte Tiefpässe bei.

Ein Blick in den Stromlaufplan des Antennenabstimmgeräts zeigt 14 Relais, die 6 Kondensatoren und 7 Induktivitäten umschalten, dazu zwei 125-pF-Drehkondensatoren, dirigiert von einer prozessorgestützten Steuereinheit, die sich einmal gefundene Einstellungen für späteren Gebrauch merkt, um dann die Abstimmung im Augenblick zu bewerkstelligen.

Antennenanpaßgerät

Apropos Antennenanpaßgerät: Es ist dafür ausgelegt, Stehwellenverhältnisse von mindestens 3 : 1 (Impedanzen von 16,7 bis 150 Ω) auf weniger als 1,5 : 1 zu bringen, was dann die Abgabe der vollen Sendeleistung der Endstufe garantiert. Das heißt aber nicht, daß deswegen unbedingt immer mehr am Antennenanschluß zur Verfügung stehen muß. Wenn die Anpassung nämlich von vornherein einigermaßen stimmt, machen sich eher die Verluste des Anpaßgeräts in einer Größenordnung von 5 bis 10 % bemerkbar; mit üblichen Kreuzzeiger-SWR-Metern deutlich feststellbar.

In der Praxis bewältigt der Tuner in der Regel auch weit höhere Fehlanpassungen als 3:1; ob das im Einzelfall tatsächlich funktioniert, hängt jedoch von der Frequenz und der konkreten Impedanz ab; zu einem bestimmten Stehwellenverhältnis über 1:1 können ja beliebig viele Kombinationen von Wirk- und Blindanteil gehören.

Zweitempfänger

Zunächst die Frage: Braucht man den eigentlich? Für normale QSOs sicher nicht, es sei denn, jemand möchte, während er seinem Partner weiter zuhört, feststellen, wer da gerade von der Seite hereinsplattert, um ihn dann freundlich auf diesen Umstand hinzuweisen.

Wichtigste Anwendung ist für die meisten Interessenten jedoch sicher „verschärftes“ DX mit Split-Betrieb und großem Pile-Up, obwohl sich da (bis 10 kHz Split) bei geschickter Nutzung von RIT und XIT auch viel ausrichten läßt. Das Timing zwischen DX-Station und Anrufern voll erfassen kann man aber nur mit einem zweiten Empfänger.

Auch dem ganz ausgefuchsten Contester stehen mit solchem Komfort völlig neue Wege offen: Er kann auf einer Frequenz CQ rufen und in den Sendepausen noch zusätzlich über das Band drehen.

Bild 4:
Dieser schöne Rücken erfreut den Liebhaber digitaler Betriebsarten, und wer sein Gerät per Computer steuern möchte, wird die CAT-Buchse zum direkten Anschluß an COMx schätzen.

Fotos: DK8OK



Eher an den BC-DXer richtet sich die Variante, den Sub-RX zum Seitenband-Diversityempfang zu nutzen, für den Funkmateur empfiehlt das Handbuch vor allem dem Telegrafisten, es doch einmal mit Bandbreiten-Diversity zu versuchen.

Um mit dem Sub-RX so flexibel wie möglich zu arbeiten, geht es nicht ohne Stereokopfhörer; dann stehen verschiedene Möglichkeiten der Signalmischung von Haupt- und Zweitempfänger einschließlich der Pegel- (nicht Signal-)Vertauschung zur Verfügung.

Dem Telegrafisten sei an dieser Stelle, eher noch als beim Hauptempfänger, der Er-

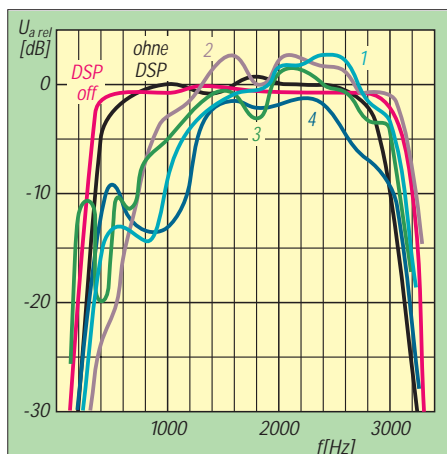


Bild 5: SSB-Sendefrequenzgang „über alles“ vom Mikrofoneingang bis zur Antennenbuchse (Stellung USB, 14 MHz, ohne Sprachprozessor, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 60 W Ausgangsleistung angeglichen). Schwarz – ohne DSP, rot – EDSP-Taste ein, aber Menüpunkt 4-4 auf DSP off, weitere farbige Kurven – EDSP-Sende-Klangbeeinflussungsstufen 1 bis 4

werb des optionalen CW-Filters, hier ein mechanisches von 500 Hz Bandbreite der Fa. Collins, ans Herz gelegt.

EDSP

Der FT-1000MP bietet neben den von separaten NF-DSP-Zusatzkästchen bekannten Funktionen Multi-Notch, steiflankige Hoch-, Tief- und Bandpaßfilter und Geräuschreduktion zusätzlich EDSP-Modulation und EDSP-Demodulation. Herz dieser Einheit ist der Prozessor μ PD 7701 GGM von NEC mit einer Taktfrequenz von 33 MHz und einem Befehlszyklus von 30 ns.

Alle sende- und empfangsmäßigen EDSP-Eigenschaften stehen erst mit Drücken der EDSP-Taste zur Verfügung. Völlig frei kann man dabei aber nicht hantieren, denn die Bedienung mußte ja überschaubar bleiben. Ein doppelter Drehschalter bietet zum ersten vier Varianten von Korrelationsparametern zur Reduzierung verschiedenartiger rauschähnlicher Störungen.

In der Praxis brachte die Rauschreduzierung etwa die von Zusatzgeräten bereits gewohnten Ergebnisse. Genauer habe ich bei kaum aus dem Rauschen herauskommenden CW-Signalen hingehört. Ergebnis: eine leichte Verbesserung der Lesbarkeit, die hier und da zwischen QSO oder nicht QSO entscheiden kann!

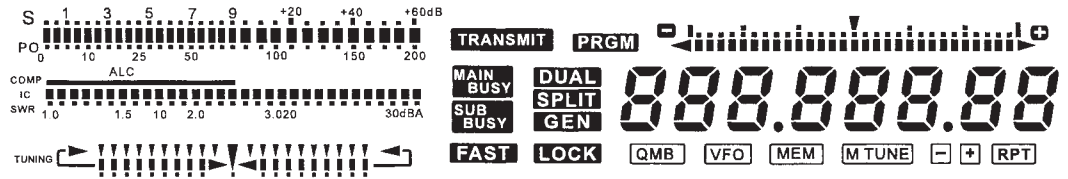
Beim anderen Schalter ist vor allem die erste Stellung wichtig, die bei CW und Digimode ein Bandpaßfilter, bei SSB und AM Hochpaß/Tiefpaß einschaltet, alles noch per Menü konfigurierbar. Die anderen drei Stellungen bieten einen Hochpaß, eine Bandsperre (die mittlere Frequenzen mäßig absenkt) und einen Tiefpaß, jeweils fest eingestellt.

Dadurch, daß die EDSP im Transceiver keinen individuell variierbaren Eingangspegel erhält, kann es bei kurzen Antennen und leisen Empfangssignalen übrigens geschehen, daß sie einfach noch nicht anspricht.

Was gefiel

Wenn die Kreuzmodulationsfestigkeit doch einmal überfordert sein sollte, gestattet ein dreistufig in 6-dB-Stufen schaltbares Dämpfungsglied, dem Problem dosiert auf den Leib zu rücken.

Bild 6:
Das komplette Display
des FT-1000MP
in Originalgröße
(aus drucktechnischen
Gründen geteilt)



Die Kombination von Shift und With bei der gegenseitigen Verschiebung der Durchlaßkurven der (darüber hinaus unabhängig voneinander wählbaren) Filter in der 2. und 3. ZF läßt eine willkommene kontinuierliche Einengung der wirksamen ZF-Bandbreite zu (vgl. Tabelle, für CW).

Mit dem sogenannten Monitor kann man alle Sendungen, auch CW und RTTY, mit variablem Pegel mithören und so in Eigenregie z. B. Kompressionspegel und Trägerversatz optimieren oder feststellen, daß vielleicht in den Mikrofonverstärker verschleppte HF Verzerrungen verursacht (mit Endstufe bandabhängig geschehen). Mich beruhigt es außerdem, beim Senden das eigene Signal wahrzunehmen.

Yaesu hat nun zusätzlich zu den 99 normalen, zudem in Bänke aufteilbaren Speichern und den neun Scangrenzenspeichern auch noch einen fünfstelligen Stapelspeicher spendiert, mit dem man schnell und unkompliziert ein paar Frequenzen aufbewahren kann.

Bei Telegrafie läßt sich durch nochmaliges Drücken der CW-Taste das Seitenband wechseln, was gelegentlich bessere Lesbarkeit bringt, aber vor allem auch zuläßt, bei CW dieselbe Seitenbandlage wie bei SSB zu wählen; vorteilhaft beim Hin- und Herdrehen zwischen CW- und Fone-Teil.

Für jedes Band gibt es gewissermaßen zwei VFOs, z. B. für den CW- und den Fone-Bandteil, deren Frequenzen einschließlich aller peripheren Einstellungen gespeichert werden und die sich jeweils durch nochmaliges Drücken der jeweiligen Bandtaste erreichen lassen.

Sowohl für Senden als auch für Empfang läßt sich eine Trägerverschiebung um je +500 Hz/-200 Hz für beide Seitenbänder getrennt einstellen. Dazu gibt es noch eine äquivalente Verschiebung für den Sende-Sprachprozessor. Beides erlaubt u. a. eine effektive Anpassung an die jeweilige Stimmlage. Eine Kontrolle der Wirkung der Sendeträger-Verschiebungen ergab, daß sich beide Einstellwerte addieren.

Die Neuheit Shuttle Jog macht große Frequenzänderungen leicht. Je weiter man den unter dem Hauptabstimmknopf befindlichen Ring dreht, desto schneller verändert sich die Frequenz in der entsprechenden Richtung. Für die Feineinstellung bevorzuge ich aber den Hauptabstimmknopf, weil sie per Jog Shuttle ebenso stressig ist, wie mit Up/Down-Tasten.

Es existieren viele Möglichkeiten, Abstimmungsschrittweiten zu beeinflussen. Liebhaber der „Digimodes“ finden neben FSK im FT-1000MP eine Fülle von Anpassungsmöglichkeiten an ihre Belange. Damit man die FM auch für 29-MHz-Relaisbetrieb nutzen kann, bietet der FT-1000MP noch die dafür nötigen CTCSS-Töne und Relaisshiften.

■ Was weniger gefiel

Beim Mustergerät fiel die Regelspannung bei langsamer AGC unter S 9 geradezu quälend langsam ab, bei schneller dagegen für CW/SSB viel zu rasch. Bei den vielen

Technische Daten

allgemein

Frequenzstabilität:	< ± 10 ppm (-10 ... +50 °C)
mit TCXO-4	< ± 2,0 ppm (-10 ... +50 °C)
mit TCXO-6	< ± 0,5 ppm (-10 ... +50 °C)
Frequenzgenauigkeit:	< ± 7 ppm
mit TCXO-4	< ± 2 ppm (FM < ± 460 Hz)
mit TCXO-4	< ± 0,5 ppm (FM < ± 500 Hz)
Arbeitstemperatur:	-10 ... +50 °C
Sendebetriebsarten:	LSB, USB, CW, FSK, AM, FM
Frequenzschritte:	
SSB, CW, RTTY, PR	0,625; 1,25; 2,5; 5; 10 Hz
AM, FM	100 Hz
Antennenimpedanz:	50 Ω, unsymmetrisch
Stromversorgung:	
Wechselspannung	100 ... 125 V; 50/60 Hz 200 ... 240 V; 50/60 Hz
Gleichspannung	13,8 V
Maße (B × H × T):	410 mm × 135 mm × 347 mm
Masse:	≈ 15 kg (33 lbs)

Sender

Frequenzbereiche:	Amateurfunkbänder 10 bis 160 m
Ausgangsleistung:	bis 100 W, einstellbar (25 W AM-Träger)
Sendezyklus:	
50 W	100 %
100 W	50 %
FM, RTTY	3 min
Sendarten:	
SSB:	J3E, unterdrückter, gefilterter Träger (Vorstufe)
AM:	A3E, bei geringem Pegel
FM:	F3E, variable Reaktanz
AFSK:	J1D, J2D, NF-Umtastung
maximaler FM-Hub:	± 2,5 kHz

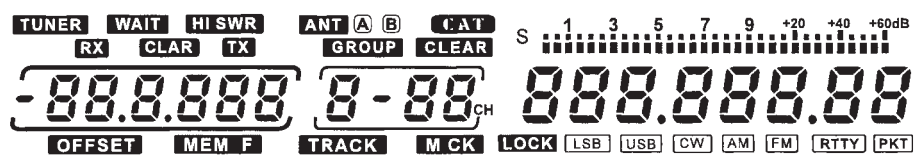
FSK-Hub:	170, 425, 850 Hz
Packet-Radio-Hub:	200 Hz, 1000 Hz
Harmonischen- unterdrückung:	> 50 dB (bezogen auf die Spitzenausgangsleistung)
SSB-Träger- unterdrückung:	> 40 dB (bezogen auf die Spitzenausgangsleistung)
Unterdrückung des unerwünschten Seitenbandes:	> 50 dB (bezogen auf die Spitzenausgangsleistung)
NF-Pegelabfall (SSB)	
400 Hz ... 2600 Hz	< 6 dB
IM 3. Ordnung:	≤ -31 dB bei 100 W
Mikrofonimpedanz:	500 ... 600 Ω
Leistungsaufnahme:	
100 ... 125 V ~	70 VA (80 VA ¹)
200 ... 240 V ~	80 VA (90 VA ¹)
13,8 V =	2,4 A (2,8 A ¹)

Empfänger

Frequenzbereich:	100 kHz ... 30 MHz
Schaltungsprinzip:	Vierfachsuper (dreifach für FM)
Zwischenfrequenzen:	
1. ZF	73,62 MHz (47,21 MHz ²)
2. ZF	8,215 MHz (455 kHz ²)
3. ZF	455 kHz
Selektivität (-6 dB/-60 dB):	
2,4 kHz (außer FM)	2,2 kHz/4,4 kHz
2,0 kHz (außer FM)	2,0 kHz/3,6 kHz
500 Hz	
(CW, RTTY, PR)	500 Hz/1800 Hz
250 Hz (CW, RTTY)	250 Hz/700 Hz
AM (breit)	4 kHz/14 kHz
FM	8 kHz/19 kHz

dynamischer Bereich:	108 dB ⁶
Empfindlichkeit:	
150 ... 250 kHz	5 μV ³ (40 μV ⁴)
250 ... 500 kHz	4 μV ³ (32 μV ⁴)
0,5 ... 1,8 MHz	2 μV ³ (16 μV ⁴)
1,8 ... 30 MHz	0,25 μV ³ (2 μV ⁴)
29 MHz	0,5 μV ³
Empfindlichkeit der Rauschsperr:	
1,8 ... 30 MHz	
(CW, SSB, AM)	< 2 μV
28 ... 30 MHz (FM)	< 0,32 μV
ZF-Durchschlags- unterdrückung (1,8 ... 30 MHz):	> 80 dB (> 60 dB ²)
Spiegelwellen- unterdrückung (1,8 ... 30 MHz):	> 80 dB (> 50 dB ²)
ZF-Verstimmung:	± 1,12 kHz
NF-Ausgangsleistg.:	2 W an 4 Ω bei k < 10 %
NF-Ausgangsimpedanz:	4 ... 8 Ω
Leistungs- bzw. Stromaufnahme:	
100 ... 125 V ~	550 VA ⁷
200 ... 240 V ~	600 VA ⁷
13,8 V =	19 A ⁷

- 1 mit Signal
- 2 Sub-Empfänger
- 3 mit eingeschaltetem Vorverstärker, für 10 dB S/R, SSB/CW mit 2,4 kHz Bandbreite
- 4 mit eingeschaltetem Vorverstärker, für 10 dB S/R, AM mit 6 kHz Bandbreite
- 5 mit eingeschaltetem Vorverstärker, für 12 dB SINAD, FM
- 6 bei 50 kHz, 500 Hz Bandbreite, HF-Verstärker aus
- 7 bei 100 W Ausgangsleistung



Konfigurationsmöglichkeiten hätte eine weitere hierfür gutgetan. Der CW-Mithörtonpegel läßt sich nur auf einen festen Wert einstellen und nicht auf NF-Steller-Beeinflussung einrichten. Ich habe das durch Nutzung des Monitors umschiff, dessen Pegel sich von vorn separat einstellen läßt.

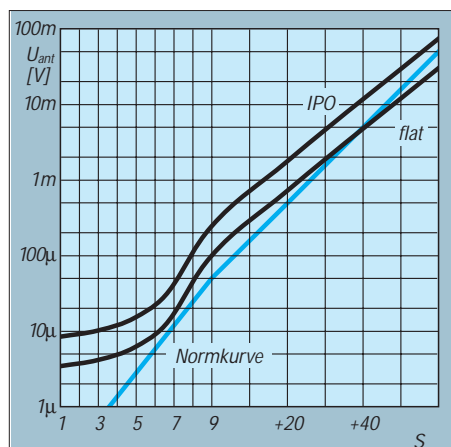


Bild 7: S-Meter-Kurve beim FT-1000MP (bestimmt für jeweils gerade aufleuchtendes Segment beim Haupt-Empfänger) auf 1,8 MHz in Stellung USB, 2,4 kHz. Sie verläuft oberhalb S 9 fast genau logarithmisch, aber mit einer zu geringen Steigung; etwa 50 dB Empfänger-Eingangsspannungsänderung stehen 60 dB der Anzeige gegenüber. Im Bereich um S 8 weist die Anzeige eine merkliche Hysterese auf.

Wenn man dem Handbuch glaubt, muß die Umstellung zwischen Netz und Batterie ja fast eine Demontage erfordern.

Gemessen und Getestet

Auch ein paar Messungen mußten sein. Zuerst Steckenpferd S-Meter (s. Bild 7 und Tabelle). Das bleibt offenbar immer ein

Anzeige

wenig Stiefkind: Fast alle neueren Transceiver zeigen reale S-Werte unter S 5 nicht mehr an. Zumindest stimmen jedoch bei eingeschaltetem Breitbandverstärker die S-9-Werte der einzelnen Bänder etwa. Beim Messen störte eine merkliche (thermische) Hysterese im Bereich um S 8.

Die Sendeleistung läßt sich zur Freude der Gelegenheits-QRPer bandabhängig bis zu etwa 1,5 W vermindern. Die Leistungsanzeige erfolgt etwa spannungslinär. Die Werte der Skale stehen aber nicht an den korrekten Stellen; bei 25 W sollten eher 20 W vermerkt sein und bei 10 W besser 5,5 W. Wie bei halbleiterbestückten Endstufen zu erwarten, wird die Nennausgangsleistung von 100 W auf allen Bändern erreicht. Die Schutzschaltung beginnt die Leistung ab SWV-Werten von 1,5:1 bis 2:1, abhängig von den konkreten Impedanzen, herabzuregulieren.

Die ominöse Aussage des Handbuchs, die EDSP-Beeinflussung des NF-Sendefrequenzganges doch einfach auszutesten, forderte zu einer eingehenderen Kontrolle heraus. Ergebnis sind die Verläufe nach Bild 5, deren Motivation und Nutzen jeder für sich zu ergründen versuche. Interessant dabei, daß sich die Kurven für völlig deaktivierte EDSP und EDSP-Taste ein, aber Menüpunkt 4-4 auf EDSP off, merklich unterscheiden.

Noch eine Wirkung der EDSP-Demodulation: Durch die ZF-Shift von max. ±1,25 kHz gelingt es, die ZF-Durchlaßkurve über Schwebungsnull hinweg zu verschieben, so daß ein Träger auch auf der anderen Seite wieder ein NF-Signal ergibt („Zweizeicheneingang“). Einschalten der EDSP-Demodulation mit z. B. 100 Hz unterer Grenzfrequenz

Gemessene ZF-Durchlaßbreiten

Einstellung	B ₆ [kHz]	B ₆₀ [kHz]	B ₆₀ /B ₆
CW m. ZF-Shift ¹	≈0,22	0,98	≈4,2
CW m. ZF-Shift ²	≈0,32	0,95	≈3,0
CW; 500 Hz	0,48	0,89	1,85
CW/SSB; 2,4 kHz	2,61	3,38	1,295
AM; 6 kHz	14,82	7,28	2,03

- 1 Bandbreite 2 Teilstr. gegen Mitte verstell
- 6 dB Dämpfung gegenüber Mittelstellung
- 2 Bandbreite 1,5 Teilstr. gegen Mitte verstell
- 3 dB Dämpfung gegenüber Mittelstellung

Antenneneingangsspannungen für S-9-Anzeige

Band [MHz]	IPO [µV]	flat [µV]	tuned [µV]
1,8	180	80	130
3,5	170	60	200
7	160	60	130
10,1	190	68	68
14	200	66	66
18,1	210	54	54
21	210	42	42
24,9	220	62	17
28	210	52	12

quenz (Menüpunkt 7-7) läßt das Pendant eines 200-Hz-Tons auf der anderen Seite von Schwebungsnull verschwinden! Beim Umschalten von SSB auf CW breit fiel auf, daß sich die Klangfarbe deutlich änderte: Der Durchlaßbereich wird für CW tatsächlich um 250 Hz nach oben verschoben.

Fazit

Sämtliche Features des FT-1000MP aufzuzählen, fehlt hier einfach der Platz. Sendesignal und Empfangseigenschaften waren ohne Tadel. Zusammen mit den äußerst umfangreichen Konfigurierungsmöglichkeiten und der weitgehend zweckmäßigen Bedienung sollte auch der anspruchsvolle Funkamateur auf seine Kosten kommen; der technisch und/oder betriebstechnisch interessierte experimentierfreudige Funkamateur wird seine Freude daran haben. Wir danken YAESU Germany für die Überlassung des Testgeräts (Serien-Nr. L 030180).

Yaesu FT-8000R: niedlich, schwarz, kräftig – und bedienbar

CHRISTIAN ROCKROHR – DC5CC, OE4CRC

Niemand kann ernsthaft behaupten daß dem „Erfinder“ mobiler und portabler Zweibandgeräte (FT-4700RH, FT-727) die Variationen ausgingen. Und so heißt die neueste mobile 2-m/70-cm-Zweiband-Idee der Zwergenklasse aus dem Hause Yaesu FT-8000R.

Dabei handelt es sich im wesentlichen um eine Abwandlung des bekannten FT-8500, jenes eigenwilligen Mobilgeräts mit dem urigen „Smart-Controller-Mikrofon“ FS-10, das rundherum sämtliche Bedienelemente enthält. Der Neuling hat nun wieder alle Bedienelemente „selbst“ – und als besondere Dreingabe einen sehr weiten Empfangsbereich bis ins 23-cm-Band (1300 MHz).

Sofort nach dem Auspacken war klar: Rein optisch ist den Yaesu-Designern ihr neuestes Gusto-Stückel zum wiederholten Male gelungen. Die Bedienelemente des niedlichen Geräts sitzen nun wieder genau dort, wo man sie blindlings vermuten würde, und das „Omni Glow“-LCD-Feld ist von überproportionaler Größe. Doch wo ist die Beschriftung der immerhin acht kleinen Tasten unter dem Display? Die erscheint erst nach dem Einschalten und variiert entsprechend den zu tätigen Einstellungen. Hier handelt es sich (ganz zeitgemäß) um Soft-Keys.



Das FT-8000R enthält als Bonbon noch einen sehr weiten Empfangsbereich bis ins 23-cm-Band (1300 MHz). Sehr praktisch ist die je nach Betriebszustand im Display erscheinende Beschriftung der acht darunter befindlichen Tasten.

Beim Einschalten zeigt das Displayteil links den Spannungswert der Versorgungsspannung, und zwar auf 0,1 V genau (das Wort genau hat hier nichts mit dem aus der Meßtechnik verbannten, schwammigen Begriff Genauigkeit zu tun!). Die Spannungsanzeige kann man interessanterweise selbst kalibrieren.

So wird nach erster Inaugenscheinnahme schnell klar: Es gibt nicht nur Einstell- und Komfort-Features in Hülle und Fülle, sondern noch viel mehr Dinge, die auch dem Profi einen Blick in das Handbuch abtöten. Dieses Handbuch ist übrigens ausgesprochen lesenswert; Yaesu hat sich bei allen Erklärungen viel Mühe gegeben, an manchen Stellen noch etwas Grundwissen mit dazugepackt und das Ganze in makellosem Deutsch abgefaßt. Wir fordern zur Nachahmung auf.

Bevor es in Details geht, noch einige allgemeine Dinge zum FT-8000R. Das Gerät

nutzt für den Speicher- und Statuserhalt noch eine Lithium-Batterie, mit deren „Entsaftung“ man in rund sechs Jahren rechnen darf. Dann muß das Ding leider zum Fachhändler, da es sonst immer alles vergißt. Hier hätte uns eine EEPROM-Lösung besser gefallen.

■ Wärmeabfuhr

Da auf 2 m 50 W und auf 70 cm 35 W HF-Leistung möglich sind, ziert ein kleiner, auf die Kühlrippen aufgesteckter Lüfter die Geräterückseite. Er geht spontan zu Werke, sobald die Sendetaste gedrückt

wird nach dem Motto: Aufkommende Hitze ist im Keim zu ersticken. Da das Teil recht ruhig läuft, stört der frische Wind auch im heimischen Shack so gut wie nicht. Bei „normalen“ Durchgängen zeigt der Kühlkörper keine nennenswerte Erwärmung, während ausgedehnte Sendungen den Lüfter durchaus umfassend beschäftigen können. Nach 3 min ununterbrochenem Sendebetrieb tritt eine Senderabschaltung ein.

Dies ist kein Defekt, sondern die werkseitige Programmierung zum Schutze des kleinen Geräts vor ungewolltem Dauersenden. Diesen Time-Out-Timer kann man allerdings deaktivieren oder in Schritten von 1 min zwischen 1 und 60 min selbst setzen. Daneben existiert auch der übliche APO-Timer (Automatic Power Off), der den FT-8000R nach einer programmierten Zeit der Inaktivität rigoros abschaltet.

■ Anschlüsse

Eine Antennenweiche ist, wie heutzutage üblich, bereits eingebaut; die Antenne wird an einen kurzen Kabelstummel mit N-Kabelbuchse angeschlossen. Zwei Lautsprecheranschlüsse gestatten eine beliebige Kombination von bandabhängiger interner und/oder externer Beschallung. Die Helligkeit des sehr gut ablesbaren „Omni-Glow-Displays“, auf das Yaesu besonders stolz ist, läßt sich per Hauptabstimmknopf wunschgemäß gestalten.

54 Speicher je Band sowie zwei 2 Call-Speicher stehen zur Erfassung aller kanalrelevanten Daten bereit; die Inhalte der Hauptspeicher lassen sich (warum auch immer) „verstecken“; ein Yaesu-spezifisches Feature.

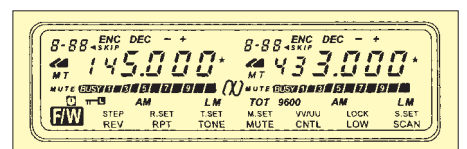
■ CTCSS & Co.

DTSS (Digitaler Code-Squelch) und DTMF-Paging gibt es nicht, während ein CTCSS-Geber für 39 Subaudiotöne integriert ist. Um CTCSS auch auswerten zu können, muß ein Dekoder FTS-22 nachgerüstet werden, der dann unabhängig vom Band gleich doppelt auswertet. Da es sich um ein Zweibandgerät handelt, besteht nicht nur die Möglichkeit des Doppelempfangs je Band, darüber hinaus enthält das Gerät alle nur denkbaren Stummschalt/Bandwechsel-Features.

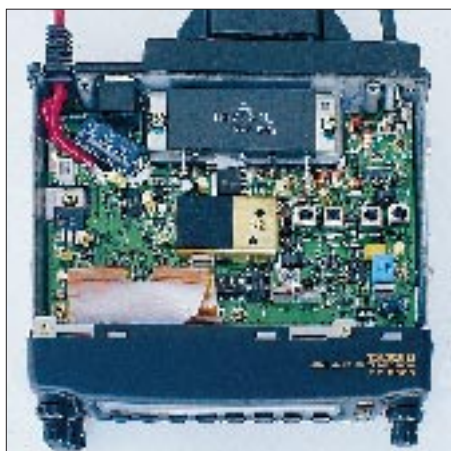
Sowohl für 2 m als auch 70 cm läßt sich eine Relaisablagen-Automatik einschalten, die im entsprechenden Frequenzbereich bandplankonform die passende Ablage einschaltet. Im Falle 70 cm heißt das beispielsweise, daß zwischen 433,0 und 433,4 MHz eine positive Ablage von 1,6 MHz, zwischen 438,2 und 439,45 eine negative von 7,6 MHz vorliegt.

■ Smart Search

Das alles hat den Entwicklern bei Yaesu noch nicht gereicht, und so haben sie noch die sogenannte „Smart-Search-Funktion“ eingebaut oder besser programmiert. Mit deren Hilfe kommt man auch in wildfremden Gegenden belebten Frequenzen auf die Spur, da sie auf Wunsch je Band jeweils bis zu 50 aktive Frequenzen automatisch in speziellen Speicherplätzen ablegt. Sortiert wird dabei nichts, die Frequenzen gelangen der Reihe nach so in den Speicher, wie das Gerät sie auffand.



Das LCD-Feld des sehr kompakten Transceivers bietet eine einmalige Vielfalt an Darstellungen, hier in diesem Beispiel komplett präsentiert. Gottlob kommt dieser Fall in der Praxis nur beim Reset vor.



Innenansicht die erste: Nach Abnehmen des Deckels und Ausklinken des Lautsprechers zeigt sich dieses aufgeräumte Bild.

Eingriffsmöglichkeiten bestehen insoweit, als man die Startfrequenz festlegt und beispielsweise 25 Frequenzen darüber und darunter sucht, daß man nur einen Durchlauf über das ganze Band startet oder (ggf. kontinuierlich) zwischen programmierten Eckfrequenzen suchen läßt, bis alle 50 Speicher belegt sind. Bei gefundenen Relaisfrequenzen fügt die Funktion automatisch die Ablage nach Bandplan hinzu. Selbstverständlich prüft das Gerät, ob eine Frequenz schon einmal gefunden wurde und vermeidet Doppelbelegungen.

Technische Daten*

Frequenzbereich	144 ... 146 MHz und 430 ... 440 MHz RX/TX, Empfangsbereiche 110 ... 550 und 750 ... 1300 MHz
Kanalraster	5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 50 kHz (10, 12,5, 20, 25, 50 kHz)
Sendart	12K0F3E
Betriebsspannung	13,8 V Gleichspannung, nominell ±15 %
Betriebstemperatur	-20 ... +60 °C
Abmessungen	140 mm × 40 mm × 152 mm (B × H × T)
Masse	≈ 1,0 kg

Sender (bei 13,8 V Betriebsspannung)

Ausgangsleistung	50, 10, 5 W (35, 10, 5 W)
Stromaufnahme	11,5 A bei 50 W (10,0 A bei 35 W)
Tonruf	1750 Hz
Hub	max. ±4,6 kHz (±4,8 kHz)
Nachbarkanal- leistung	>71 dB unterdrückt in ±25 kHz Abstand

Empfänger

Zwischenfrequenzen	45,05 MHz, 455 kHz (58,525 MHz, 455 kHz)
Empfindlichkeit	0,15 µV VHF, 0,16 µV UHF für 12 dB SINAD
Squelchempfindlichkeit	V2 oder U2 < 0,24 µV
Selektivität	>12 kHz bei 6 dB, <24 kHz bei 60 dB
Spiegelfrequenz- unterdrückung	>70 dB
Stromaufnahme	<1,0 A
NF-Ausgangsleistung	>2 W an 8 Ω bei 5 % Klirrfaktor

* Werte für 70 cm in Klammern



Innenansicht die zweite: Hier der Blick auf die geöffnete Geräteunterseite mit dem kompletten 70-cm-Teil.

Übrigens sind die mit „Smart Search“ gefundenen Frequenzen flüchtig, verschwinden also beim Wechsel z.B. von VxV auf UxU usw. Deshalb empfiehlt es sich, sie in die üblichen Speicher zu überschreiben, falls einem viel daran liegen sollte. Diese Überschreibung gelingt auf einfachste Weise; das Gerätchen wartet geradezu darauf.

Sonderfunktionen

Sonderfunktionen wie Vorzugskanalüberwachung und ähnliches sind Stand der Technik und finden hier keine weitere Erwähnung. Eine Einschaltfunktion (also Zugriff per Tastendruck und Gerät einschalten) kann den FT-8000R in den Crossband-Repeater-Betrieb versetzen, in dem er auf (zuvor eingestellten) Frequenzen Signale des einen Bandes auf dem anderen Band wieder aussendet. An dieser Stelle sollte man sich unbedingt der Genehmigungsbestimmungen erinnern.

Einer anderen Einschaltfunktion sind diese Bestimmungen gleich, denn sie setzt das Gerät bzw. sein Display in den sogenannten Demonstrationsmodus, bei dem es mitteilt, wie es heißt – nämlich FT-8000R.

DCS (Digital Code Squelch per dreistellige DTMF-Folge) und DTMF-Paging sind nicht implementiert; hier scheint sich wohl eine Trendwende der Hersteller abzuzeichnen, die Prozessorleistung statt dessen anderweitig zu nutzen. Wer DCS vermisst, kann sich über die zwei sogenannten DTMF-„Kurzwahlspeicher“ behelfen. Je Band gibt es also solch einen Speicher, der bis zu 16stellige DTMF-Folgen faßt. Für DCS genügen ja drei Doppeltöne, und man könnte auf diese Weise schon einmal jemanden rufen, der auf Code-Squelch umgeschaltet hat. Dazu müßte dann bei jeder Aussendung zuerst diese Tonfolge abgerufen werden.

Das serienmäßig beiliegende Mikrofon MH-42B6J verfügt neben PTT-, Up- und Down- über einige weitere Tasten, die bei

Benutzung mit dem FT-8000R keine Funktion haben. Als Option gibt es das MH-36 mit integrierter DTMF-Tastatur, mit dem sich DTMF-Töne auf einfachere Weise als eben beschrieben generieren lassen. Mit dem MH-36 könnte man in DCS-Runs besser „mitmischen“, sofern jeweils zu Beginn des Durchgangs die dreistellige DTMF-Folge per Hand eingetastet wird.

Zusammen mit dem PC

Dem Packet-Radio-Freund steht an der Geräterückseite eine PR-Buchse für 1200 oder 9600 Baud zur Verfügung. Die Umschaltung der Baudrate, die auch im Display erscheint, geschieht per Tastaturbefehl. Da die Baudrate an dem Band „klebt“, in der sie programmiert wurde, sind dem Band zugeordnete Baudraten einstellbar.

Und weil wir schon in die Nähe des PCs gerückt sind: Klonen ist mit einem selbst anzufertigenden Kabel (jawoll, der Amateurfunk ist ein technisches Hobby) gemäß Skizze im Handbuch möglich. Und schließlich gibt es als Option das PC-Programmierkit ADMS-2, ein Windows-kompatibles Tool zur schnellen und besonders komfortablen Transceiver-„Verwaltung“.



Auch ein schöner Rücken kann entzücken, wenn alle Anschlüsse und der Lüfter perfekt in das Gerätedesign eingebunden sind.

Fotos: DC5CC

Fazit

An Sende- und Empfangsleistung gab es nichts zu bemängeln, weder im Mobilbetrieb noch an der gewinnträchtigen vertikalen Stationsantenne. In absolut ruhiger Umgebung läßt sich ein leichtes Rauschen des NF-Verstärkers vernehmen. Dieser Effekt ist im Fahrzeug natürlich kaum feststellbar, und der FT-8000R ist ja schließlich ein Mobiltransceiver.

Eine über die Betätigung der Sendetaste hinausgehende Bedienung während der Fahrt dürfte wegen der zierlichen und zeitweilig doppelzeiligen Menüleistenbeschriftung selbst den gewieften Profi stressen und muß schon aus Gründen der Verkehrssicherheit unterbleiben. Wir sind uns sicher: Vor allem der Technik-Freak unter den Funkamateuren wird am FT-8000R seine helle Freude haben. Er wird auch einige Zeit mit dem Studium des lesenswerten Handbuchs verbringen, wenn er alle gebotenen Features optimal nutzen möchte. Mit dem FT-8000R einfach nur funken? Dafür ist es irgendwie fast zu schade ...



Sender

Frequenzbereiche	1,815 ... 1,890 MHz 3,500 ... 3,800 MHz 7,000 ... 7,100 MHz 10,100 ... 10,150 MHz 14,000 ... 14,350 MHz 18,068 ... 18,168 MHz	21,000 ... 21,450 MHz 24,890 ... 24,990 MHz 28,000 ... 29,700 MHz 50,000 ... 54,000 MHz 144,000 ... 146,000 MHz 430,000 ... 440,000 MHz	
	1,8 ... 29,7 MHz	50 MHz	144/432 MHz
Ausgangsleistung (einstellbar)	10 ... 100 W	10 ... 100 W	5 ... 50 W
Oberwellenunterdrückung	> 40 dB	> 60 dB	> 60 dB
Nebenwellenunterdrückung	> 50 dB	> 60 dB	> 60 dB
Trägerunterdrückung		> 40 dB	
Seitenbandunterdrückung		> 40 dB	
IMD-3 (100 W bei 14,1 MHz)		> 31 dB	
Mikrofonimpedanz		200 Ω ... 10 kΩ	
Impedanz des Originalmikrofons		600 Ω	
Modulationsverfahren	SSB	AM	FM
Prinzip	Balancemodulator	Vorstufe	variable Reaktanz

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet		
Frequenzbereiche	100 kHz ... 30 MHz, 36 ... 76 MHz 108 ... 174 MHz 420 ... 512 MHz		
Zwischenfrequenzen	1. ZF 45,705 MHz, 2. ZF 455 kHz		
Empfindlichkeit	SSB/CW (S/N 10 dB)	AM-N (S/N 10 dB)	FM (12 dB SINAD)
0,5 ... 1,8 MHz	-	20 µV	-
1,8 ... 28 MHz	0,25 µV	1 µV	-
28 ... 30 MHz	0,25 µV	1 µV	0,5 µV
50 ... 54 MHz	0,2 µV	0,5 µV	0,25 µV
144 ... 146 MHz	0,125 µV	-	0,16 µV
430 ... 440 MHz	0,125 µV	-	0,16 µV
Squelchempfindlichkeit	SSB/CW/AM	FM	
0,5 ... 1,8 MHz	20 µV	-	
1,8 ... 28 MHz	2 µV	-	
28 ... 30 MHz	2 µV	0,25 µV	
50 ... 54 MHz	1 µV	0,20 µV	
144 ... 146 MHz	0,5 µV	0,16 µV	
430 ... 440 MHz	0,5 µV	0,16 µV	
ZF-Bandbreite	-6 dB	-60 dB	
CW, SSB, RTTY, AM-N	2,2 kHz	< 4,5 kHz	
CW-N (mit opt. CW-Filter)	0,5 kHz	< 2,0 kHz	
AM	9 kHz	< 20 kHz	
FM	15 kHz	< 30 kHz	
FM-N	9 kHz	< 20 kHz	
Nebenempfangsdämpfung:	> 60 dB		
Spiegelfrequenzdämpfung:	> 60 dB		
ZF-Durchschlagdämpfung:	> 60 dB		
NF-Ausgangsleistung:	> 1,5 W an 8 Ω bei k = 10%		
Lautsprecherimpedanz	4 ... 16 Ω		
Variation von RIT/TX:	± 9,99 kHz		

Allgemeines

Allmode-DSP-Transceiver für alle Amateurfunkbänder von 160 m bis 70 cm

Hersteller: Yeasu Musen Co. Ltd., Japan

Markteinführung: 1998 / II. Quartal
Verkaufspreis: stand bei Redaktionsschluß noch nicht fest

Betriebsarten: USB, LSB, CW, AM, FM
PR (1k2 und 9k6), AFSK
13,8 V ± 10 %, DC

Stromversorgung: 2,0 A

Stromaufnahme: 1,5 A

max. Lautstärke: 22 A @ 100 W HF

Rauschsperrung zu Senden: -10... + 50°C

Einsatztemperatur: ± 2 ppm (0...40°C)

Frequenzstabilität: ± 5 ppm (-10...50°C)

± 1 kHz bei FM

Maße (B x H x T): 260 mm x 86 mm x 270 mm

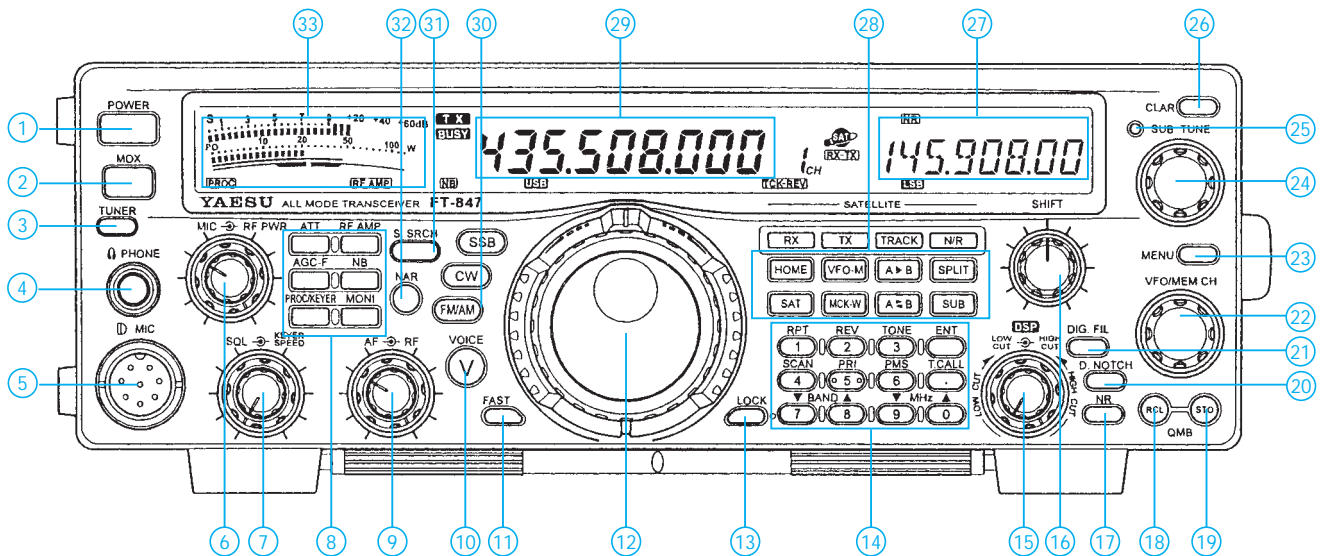
Gewicht: 7,0 kg

Lieferung mit Mikrofon, Stromversorgungskabel, Bedienungsanleitung

Besonderheiten

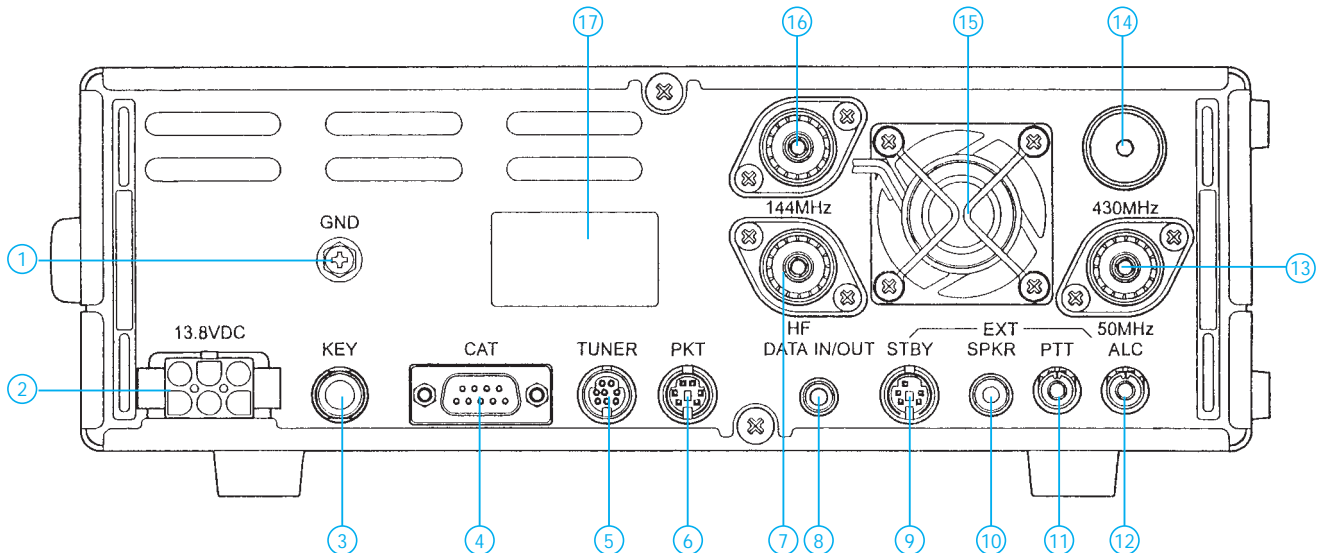
- Transceiver für alle Amateurfunkbänder von 160 m bis 70 cm, Allmode
- DSP-Einheit für einstellbares Bandpaßfilter (minimale Bandbreite 25 Hz) digitale Rauschreduktion, Notchfilter
- Satellitenfunktion (Voll duplex, Normal- und invertierendes VFO-Tracking, »Satellit-Meter«, 12 Satellitenspeicher mit Möglichkeit zur alphanumerischen Bezeichnung)
- separate Antennenanschlüsse für KW, 50, 144 und 432 MHz
- kompakte Gehäuseabmessungen
- CTCSS-/DCS-Koder/Enkoder eingebaut
- rauscharmer DDS/PLL-Oszillator
- Shuttle-Jog-Abstimmung
- sehr hohe Abstimm Auflösung (kleinster Abstimmschritt 0,1 Hz bei SSB/CW, 10 Hz bei AM/FM)
- mechanische Collins-Filter für CW (500 Hz) und SSB (2,5 kHz) nachrüstbar
- Collinsfilter im Sendezweig für SSB nachrüstbar
- 10-dB-HEMT-Vorverstärker für 144 und 432 MHz
- Empfangsfrequenzbereiche erweitert
- umfangreiche Scanmöglichkeiten
- externer ATU erforderlich
- CAT-Anschluß für RS232C-Schnittstelle mit 4800, 9600 oder 57600 bps

Frontansicht



- | | | |
|---|--|---|
| 1 - Ein/Aus-Taste | 13 - Taste Haupt- und Subband-Abstimmknopf sowie Shuttle-Jog sperren | 25 - Subband-LED |
| 2 - Sendetaste | 14 - Tastenfeld: Bandumschaltung, Frequenzdirekteingabe und diverse Funktionen | 26 - RIT-Taste (RX Clarifier) |
| 3 - Antennentuner-Taste für den externen (optionalen) ATU FC-20 | 15 - Steller für die DSP-High/Low-Cut-Funktion | 27 - Frequenzanzeige Subband |
| 4 - Kopfhörerbuchse | 16 - Steller für ZF-Shift | 28 - Tastenfeld: Aufruf des Home-Channels auf jedem Band, Umschaltung VFO/Speicher, Synchronisation zwischen Haupt- und Subband-VFO/Satellitenfunktion, Split-Funktion, Voll duplex-Funktion, Prüfung des Speicherinhalts, Wechsel zwischen Haupt- und Subband-VFO, direkte Frequenzeingabe |
| 5 - Mikrophonbuchse | 17 - Taste für die DSP-Rauschreduktion | 29 - Frequenzanzeige Hauptband |
| 6 - Steller Mikrofonpegel/Sendeleistung | 18 - Taste zum Aufruf der Schnellspeicher | 30 - Sendeartentasten |
| 7 - Steller Rauschsperr/Geschwindigkeit des eingebauten elektronischen Keyers | 19 - Taste zur Abspeicherung der Frequenz des Haupt-VFO in den Schnellspeicher | 31 - Taste für Smart Search-Funktion |
| 8 - Tastenfeld: 10-dB-Dämpfungsglied, AGC schnell, HF-Sprachprozessor/Keyer, Vorverstärker, Noiseblanker, Monitor | 20 - Taste für die DSP-Nochtfilter-Funktion | 32 - Taste zur Einschaltung der (optionalen) Schmalbandfilter |
| 9 - Lautstärkesteller/HF- und ZF-Verstärkungssteller | 21 - Taste für die DSP-Funktion | 33 - LC-Kombiinstrument |
| 10 - Sprachausgabe (FVS-1A optional) | 22 - Steller zur Frequenzänderung in festen Sprüngen/Aufruf der Speicherkanäle | |
| 11 - Schnellabstimmung | 23 - Taste zum Aufruf des Menüs | |
| 12 - Hauptband-Abstimmknopf | 24 - Subband-Abstimmknopf | |

Ansicht der Rückseite



- | |
|---|
| 1 - Masseklemme |
| 2 - 13,8-V-Buchse für die Stromversorgung |
| 3 - Tastenbuchse |
| 4 - DB-9 für CAT-Anschluß |
| 5 - ATU-Buchse |
| 6 - Buchse für 9k6-Packet-Radio |
| 7 - PL-Antennenbuchse Kurzwellen |
| 8 - Buchse für Datenübertragung |
| 9 - STBY-Buchse |
| 10 - Lautsprecherbuchse |
| 11 - PTT-Buchse |
| 12 - ALC-Eingang |
| 13 - PL-Antennenbuchse 50 MHz |
| 14 - N-Antennenbuchse 432 MHz |
| 15 - Lüfter |
| 16 - PL-Antennenbuchse 144 MHz |
| 17 - Typenschild |

Zubehör (optional)

- | | |
|------------|-----------------------------------|
| FC-20 | Automatischer Antennentuner |
| ATAS-100 | Aktiv abgestimmtes Antennensystem |
| FVS-1A | Sprachsynthesizer |
| YF-115C | 500-Hz-CW-Collins-Filter |
| YF-115S-02 | 2,5-kHz-SSB-Collins-Filter |
| MMB-66 | Mobilhalterung |
| FP-1030A | Netzteil für stationären Betrieb |
| MD-100A8X | Tischmikrofon |
| YH-77STA | Kopfhörer |
| VL-1000 | 1000/500-W-Linearverstärker |

Praxistest: Lowe HF-150 Europa

HARALD KUHL – DL1ABJ

Mit dem HF-150E (wie Europa) setzt Lowe die Firmentradition fort, bewährte Modelle zu überarbeiten und als dann verjüngte Europa-Version erneut auf den Markt zu bringen.

Wir haben uns den HF-150E genau angehört und konnten auch erstmals direkte Vergleiche mit dem HF-150 durchführen.

Als der britische Hersteller Lowe zu Beginn der 90er Jahre seinen HF-150 vorstellte, sorgte der kleinformatige Kommunikationsempfänger bei vielen Kurzwellenhörern auf Anhieb für Begeisterung. Endlich war für AM- und SSB-Empfang ein ernstzunehmender Empfänger verfügbar, der sich auch sehr gut für portablen oder mobilen Empfangsbetrieb eignete. Darüber hinaus entwickelte sich der HF-150 schnell zum Geheimtip für an Mittelwellen-Fernempfang interessierte BC-DXer, denn eine hervorragende AM-Wiedergabe wurde durch eine unvermindert hohe Empfindlichkeit auch unterhalb der Kurzwelle ergänzt.



Der Lowe HF-150E zeichnet sich durch eine robuste Bauweise und einfache Bedienung aus. Die erbrachten Empfangsleistungen empfehlen das Gerät für den engagierten Programmhörer ebenso wie für den Empfang von Funkdiensten.

Größtes Manko des HF-150, von dem nach Firmenangaben mehr als 10 000 Exemplare verkauft wurden, war jedoch seine Unverträglichkeit gegenüber leistungsfähigen Empfangsantennen, deren Signale die Eingangsstufe schnell überforderten und für Übersteuerungen sorgten. Daher gehörte zum erfolgreichen Betrieb eines HF-150 auch immer ein guter externer Preselektor. Mit seinem Nachfolger HF-150E reagierte man u.a. auf dieses Manko.

■ Aufbau und Ausstattung

Der HF-150E empfängt Signale im Bereich 30 kHz bis 30 MHz in den Betriebsarten AM, USB und LSB; für den Empfang von CW, RTTY und Fax schaltet man ebenfalls auf USB/LSB. Für SSB und AM-schmal ist ein hochwertiges 2,6-kHz-Filter eingebaut, bei AM-breit wird auf 6,5 kHz Bandbreite umgeschaltet. Bei AM-Empfang hilft zusätzlich ein Synchrondemodulator mit wählbaren Seitenbändern bei der Unterdrückung von eventuellen Seitenband-Störungen und bei der Vermeidung von Verzerrungen durch selektives Fading.

Ist die Empfangsfrequenz ungestört, läßt sich der Synchrondemodulator auch mit beiden Seitenbändern betreiben (DSB), wodurch man eine für AM-Empfang ungewöhnlich gute Klangqualität erhält. Auf der Front des HF-150E gibt es lediglich fünf Bedienungselemente, die sämtlich funktionskontrollieren. Das großzügig bemessene Display stellt wahlweise die Empfangsfrequenz, die Betriebsart oder die Nummer eines der insgesamt 60 Speicherplätze dar. Die Anzeige der Frequenz erfolgt wie schon beim HF-150 auf 1 kHz genau; die tatsächliche Abstimmrate beträgt bei SSB 8 Hz.

Auf der Rückseite des Empfängers finden sich zwei Batteriefächer sowie Anschlussmöglichkeiten für externen Lautsprecher, Kassettenrecorder oder RTTY-Dekoder (fester Ausgangspegel), externe Frequenz-tastatur bzw. Computersteuerung, zwei Antennen (50 bzw. 600 Ω), sowie ein kombinierter Schalter für Abschwächer, Vorverstärker und Antennenwahl, dazu eine Buchse für die externe Stromversorgung. Ein kleiner Lautsprecher, dessen NF-Leistung und Wiedergabequalität für den Normalbetrieb ausreichen sollte, ist auf der Oberseite des HF-150E eingebaut.

Wie bereits der Lowe HF-150 verfügt auch der HF-150E weder über eine Anzeige der relativen Signalstärke (S-Meter), noch über Passbandtuning, Notchfilter oder eine einstellbare AGC.

Die Bedienung des Empfängers ist sehr schnell zu erlernen, logisch konzipiert und wird durch die übersichtliche Anordnung der Bedienelemente unterstützt. Auf die meisten Fragen geben die beiliegenden Bedienungsanleitungen in Englisch und Deutsch Antwort.

Der Lowe HF-150E kann entweder mit internen Batterien (8 × Mignon) oder an einer externen Stromversorgung (10 bis 15 V) arbeiten und wird mit einem passenden 12-V-Netzteil ausgeliefert. Akkumulatoren werden automatisch aufgeladen, sobald man das Netzteil an den HF-150 anschließt. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, daß bei Netzbetrieb nicht aus Versehen Primärbatterien im Gerät verbleiben und dann den Ladestrom erhalten!

Außerdem ist, allerdings nur als Zubehör und gegen Aufpreis, auch für den HF-150E eine externe Frequenzastatur erhältlich, mit deren Hilfe sich Empfangsfrequenzen direkt eingeben bzw. schnell einer der insgesamt 60 zur Verfügung stehenden Speicherplätze für Frequenz und Betriebsart abrufen lassen. Allerdings erlaubt sie auch beim HF-150E nur die Eingabe voller Kilohertz, so daß bei SSB-Empfang in der Regel eine Feinabstimmung über das Handrad erfolgen muß. Wer nicht in diese externe Tastatur investieren will, kommt trotzdem schnell zur gewünschten Frequenz, denn die Abstimmung läßt sich auf 100-kHz-Schritte umstellen.

Als weiteres Zubehör gibt die von RF Systems speziell für diesen Empfänger entwickelte Aktivantenne Lowe AA-150. Die Fernspeisung der Aktivantenne erfolgt dabei direkt aus dem HF-150E.

■ Was ist neu?

Beim HF-150E braucht man gegenüber dem HF-150 keine zusätzliche Stromversorgung für die Aktivantenne. Neben dem neuen externen Netzteil sind eine (rötliche) Beleuchtung des Displays und eine verbesserte Immunität gegenüber Übersteuerungen der Eingangsstufe zu erwähnen. Zudem hat man die manuelle Frequenzabstimmung gegenüber der des HF-150 geändert, wenn auch nicht unbedingt zum Vorteil, denn der Abstimmknopf zur manuellen Frequenzabstimmung ist nun (wie beim HF-250E) derart leichtgängig, daß die durch die Fingermulde im Knopf verursachte Unwucht mitunter bereits für ein selbständiges Verstellen der Frequenz ausreicht.

Auch die Übersetzung der SSB-Frequenzabstimmung wurde geändert: Einerseits kann man nun noch feinfühlicher in SSB abstimmen als zuvor; andererseits dreht man sich selbst im „schmalen“ 40-m-Amateurfunkband schnell „den Finger wund“. Geschmacksache? Beim HF-150 ergab bei SSB eine volle Umdrehung der manuellen Frequenzabstimmung exakt 1 kHz Frequenzveränderung. Beim HF-150E sind dafür nun mehr als zwei aufzuwenden.

■ Empfangspraxis

Bei kräftigen AM-Signalen war im Vergleich zum HF-150 zunächst kein wirklich

spürbarer Unterschied im Empfangsverhalten zu verzeichnen. Bei SSB-Empfang fiel zwar recht bald eine etwas präsentere Wiedergabe schwacher Signale auf, doch dieser Eindruck mag auch auf meinen subjektiven Hörgewohnheiten basieren.

Ein Standardtest, den ich gern ausführe, ist der Empfang von Radio HCJB aus Quito auf 21455 kHz USB. Mein bewährter HF-150 brachte hier überraschenderweise ein deutlich stärkeres Signal an den Lautsprecher als der neue HF-150E. Auch im 10-m-Amateurfunkband war der HF-150 offensichtlich merklich empfindlicher als sein Nachfolger. Erst nach Zuschalten des integrierten Vorverstärkers konnte der HF-150E wieder mit dem HF-150 gleichziehen.

Auch am anderen Ende des Frequenzbereiches ließ die Empfindlichkeit des HF-150E ein wenig zu wünschen übrig: Auf Längstwellen brachte der HF-150 die dort aktiven Sender deutlich lauter und klarer. Dieser Eindruck ließ sich im Anschluß auch in anderen Frequenzbereichen der Kurzwelle bestätigen: Der HF-150 war durchweg empfindlicher als der HF-150E. Das ist möglicherweise eine Folge der Bemühungen des Herstellers, die Neigung zur Übersteuerung beim HF-150 bei etwas leistungsfähigeren Antennen durch zusätzliche Vorselektion in den Griff zu bekommen.

In der Tat übersteuerte die Eingangsstufe des HF-150E weitaus seltener (aber doch häufiger als die eines HF-4E, AR-7030 oder gar NRD-525), so daß Programmhörer ohne übertriebene DX-Ambitionen kaum noch Probleme mit Mischprodukten bekommen werden.

Für ausgesprochene BC- und Funkdienst-DXer ist die nun geringere Empfindlichkeit



Auf der Rückseite des HF-150E finden sich die Anschlüsse, um das volle Potential eines der kleinsten auf dem Amateurmarkt erhältlichen Kommunikationsempfänger zu nutzen. Für Empfangsbetrieb unterwegs läßt sich der HF-150E auch mit Batterien betreiben, die in zwei Fächern auf der Rückseite des Empfängers Platz finden. Fotos: hku

jedoch eine beinahe tragische Entwicklung, denn der HF-150E erreichte, wie erwähnt, häufig erst mit Vorverstärker die Wiedergabe des HF-150 ohne Vorverstärker. Für transatlantischen Mittelwellen-Fernempfang erscheint der HF-150 daher als die geeignetere Wahl, dann aber wieder durch einen leistungsfähigen Preselektor unterstützt.

Es sei allerdings dringend klargestellt, daß der neue Kommunikationsempfänger aus dem Hause Lowe nach wie vor sehr respektable Empfangsleistungen bietet. Insbesondere beim Empfang gestörter Signale boten die ZF-Filter des HF-150E deutlich merkbare Vorteile beispielsweise gegenüber denen eines NASA HF-4E. Auch die größeren Koffergeräte, wie den Sony ICF-SW77 oder den Grundig Satellit 700, läßt der HF-150E deutlich hinter sich.

Darüber hinaus ist die Wiedergabequalität starker wie mittlerer und schwacher SSB- und AM-Signale wie bereits beim Vor-

gänger auch beim HF-150E, ohne zu übertreiben, als brillant zu bezeichnen. Hier glänzt der Empfänger auch weiterhin und wird in dieser Hinsicht erst wieder von Empfängern erreicht, die deutlich mehr kosten.

Die Frequenzabstimmung in SSB ist mit 8 Hz auch für den Empfang spezieller Fernschreibarten fein genug. Allerdings hilft in solchen Fällen die Verwendung eines hochwertigen externen NF-Filters wie des neuen GD 86 NF von Dierking, die beim Empfang die für derartige Zwecke fehlenden geringen Bandbreiten ermöglichen. Bei einem entsprechenden Test ergänzten sich HF-150E und GD 86 NF hervorragend; und auch der CW-Empfang mit dem neuen Lowe konnte nun überzeugen. Schließlich: Beim HF-150E handelt es sich auch weiterhin um eines der robustesten Radios auf dem Amateurmarkt.

Fazit

Der HF-150E hinterläßt nach einem intensiven Praxis- und Vergleichstest gemischte Gefühle, denn anders als noch beim HF-225, dessen Weiterentwicklung zum HF-225E ein merkbarer Schritt nach vorn war, konnten die beim HF-150E vorgenommenen Änderungen nicht durchweg begeistern. Das offensichtlichste Manko ist die zu leichtgängige manuelle Frequenzabstimmung, die insbesondere bei SSB-Empfang und bei der Nutzung des Synchrondemodulators in AM für vermeidbare Probleme sorgen könnte. Ausgesprochene BC-DXer und Stationsjäger werden zudem die gegenüber dem HF-150 leicht herabgesetzte Empfindlichkeit des HF-150E beklagen.

Für Programmhörer hingegen oder den Empfang kräftiger SSB-Signale beispielsweise auf 80 m und 40 m bietet der HF-150E in der Tat eine Reihe von Vorteilen gegenüber dem Vorgängermodell, wobei insbesondere eine durch die neuen Vorfilter deutlich geringere Tendenz zu Übersteuerungen der Eingangsstufe hervorzuheben ist. Und wer bei ungünstigen Lichtverhältnissen auf Sendersuche gehen möchte, wird die nun vorhandene Beleuchtung der Frequenzanzeige schätzen.

Der Empfang mit dem HF-150E ist durch die beschriebenen Maßnahmen insgesamt nochmals erleichtert worden, wodurch sich das Gerät insbesondere für den Einsteiger eignet, aber auch als leistungsfähiger Zweitempfänger für den Gartentisch oder als Nachrichtenzentrale für den Empfangsbetrieb unterwegs empfohlen werden kann. Der HF-150E ist im Fachhandel für etwa 1500 DM erhältlich. Für den Betrieb im maritimen Bereich gibt es eine spezielle Version des HF-150E. Vertrieb und weitere Informationen: SSB Electronic, Iserlohn.

Technische Daten (Herstellerangaben)

Frequenzbereich:	30 kHz ... 30 MHz
Empfangssystem:	Doppelsuper mit PLL
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 45 MHz, 2. ZF: 455 kHz
Trennschärfe (6 dB/60 dB):	
schmales Filter	2,6 kHz/4,1 kHz
breites Filter	6,5 kHz/10,2 kHz
Betriebsarten:	SSB (LSB, USB), AM, Synchron-AM (USB, LSB, DSB, DSB-breit)
Automatisch gesch. Bandpässe:	< 1 MHz, 1 ... 5 MHz 5 ... 10 MHz, 10 ... 20 MHz, 20 ... 30 MHz
Empfindlichkeit (50-Ω-Eingang, 10 dB S/N):	
AM, m = 70 %, f = 1 kHz	
50 kHz ... 500 kHz	< 3 µV
500 kHz ... 30 MHz	< 2 µV
500 kHz ... 30 MHz	< 0,5 µV (m. akt. Vorverst.)
SSB, 1 kHz	
50 kHz ... 500 kHz	< 1,5 µV
500 kHz ... 30 MHz	< 1,0 µV
500 kHz ... 30 MHz	< 0,3 µV (m. akt. Vorverst.)
Dynamikbereich des schmalen Filters:	
5 kHz	75 dB
10 kHz	85 dB
IP ₃ (50 kHz)	> +18 dBm

NF-Leistung:	1,6 W an 8 Ω, k = 5 %
AMS-Detektor:	
Fangbereich DSB	≈ ± 100 Hz, SSB ± 50 Hz
Antenneneingänge:	50 Ω über PL-239-Buchse, 600 Ω/Erde über Klemmen
Antennenabschwächer:	-20 dB
Anzeige:	fünfstellige LC-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung (wahlweise Frequenz in vollen kHz, Betriebsart oder Speicherplatz an)
Abstimmung:	Handrad m. optischem Koder, externer Tastatur (Zusatz) oder PC-Steuerung (Zusatz)
Speicher:	60 (Frequenz und Betriebsart)
NF-Ausgänge:	Rekorderbuchse ≈ 200 mV, externer Lautsprecher (jeweils 3,5-mm-Klinke) Kopfhörer (mono oder stereo, 6,3-mm-Klinke)
Stromversorgung:	+10 ... +15 V, 150 ... 300 mA (2,1-mm-Hohlstecker) über ext. Netzgerät für 240 V (im Lieferumfang) interne Batterien/Akkus (mit eingeb. Ladeeinrichtung)
Betriebsdauer:	
(Alkaline-Zellen):	5 ... 6 h (bei Akkus weniger)
Masse:	1300 g
Maße (B × H × T):	185 mm × 80 mm × 175 mm

Praxistest Lowe HF-225 Europa

HARALD KUHL – DL1ABJ

Mit dem Modell HF-125 stellte sich Lowe vor einigen Jahren erstmals auf dem Amateurmarkt vor. Abgelöst wurde dieser Empfänger vom HF-225. Dessen „abgespeckte“ Version, der HF-150, war der wohl bislang größte Erfolg des britischen Herstellers. Beim HF-225 Europa handelt es sich um eine weiterentwickelte Version des HF-225 für höhere Ansprüche.

Was unterscheidet die Europa-Version vom herkömmlichen HF-225? Um es mit einer Waschmittel-Reklame zu sagen: Für DXer ist der HF-225 gut, aber der HF-225 Europa ist noch viel besser. In den Ländern Skandinaviens ist der HF-225 weit aus verbreiteter als hierzulande. Die Europa-Version entstand als Reaktion auf Verbesserungsvorschläge von DXern aus Finnland!

Gibt es einen anderen Hersteller, der konsequent auf Verbesserungsvorschläge von Kunden eingeht? Gegenüber dem HF-225 ist der HF-225 Europa mit einer anderen Filterbestückung versehen: Die beim HF-225 vorgesehenen Bandbreiten von 2,2/4/7/10 kHz wurden bei der E-Version

AMS (AM-Synchron) und FM. Die Modulationsart wird hier direkt angewählt.

Mit dem Ein- und Ausschalterknopf wird gleichzeitig die Lautstärke des Lautsprechers bzw. des Kopfhörers eingestellt. Gleich daneben liegt ein Regler zur Tonkontrolle, dessen Wirkung – ganz im Gegensatz zu sonstigen Erfahrungen mit derartigen „Tonreglern“ – recht effektiv zur Empfangsverbesserung beitragen kann. Ganz rechts findet sich die großzügig bemessene Handabstimmung zur manuellen Frequenzwahl und Feinabstimmung: Sie läßt sich gefühlvoll und exakt einstellen.

Das gesamte Potential, das in dem Empfänger steckt, läßt sich jedoch erst mit



Bild 1: Rundum solide: der Lowe HF-225 Europa

auf 2,2/3,5/4,5/7 kHz geändert. Der Lowe HF-225 Europa wird komplett mit allen Filtern, FM- und Detektor-Modul (D-225), Frequenzastatur und externem Netzteil geliefert.

■ Bedienungskonzept

Im Vergleich zum beliebten HF-150 (siehe Testbericht in FA 12/93) ist der HF-225 Europa geradezu „üppig“ mit Bedienelementen ausgestattet: Insgesamt vier Drehschalter und fünf Drucktasten befinden sich neben Signal-Meter und digitaler Frequenzanzeige auf der Frontplatte. Im Vergleich zu den Mitbewerbern aus Deutschland, Fernost und den USA erscheint diese Zahl nach wie vor auffällig gering. Zwischen S-Meter und Frequenzanzeige findet sich ein in sechs Positionen einrastbarer Wahlschalter für die Modulationsarten CW, LSB, USB, AM,

Hilfe der fünf auf der Frontplatte noch verbliebenen Drucktasten erschließen. Jede kann – je nach Kombination – bis zu drei verschiedene Funktionen haben. Aufgrund einer gut durchdachten Bedienungslogik hat man sich aber schon nach kurzer Zeit an die verschiedenen Möglichkeiten gewöhnt.

Die oberste Beschriftungsreihe der Drucktasten lautet (v.l.n.r.): „Memory Select“, „RF Atten“, „Filter Select“, „MHz down“ und „MHz up“. Durch ein- oder mehrmaliges Betätigen jeweils einer einzelnen dieser Tasten gelangt man in den Speichermodus, schaltet einen Abschwächer ein oder aus (20 dB), wählt die gewünschte Bandbreite aus, oder „springt“ in der Frequenz in 1-MHz-Schritten nach „oben“ oder „unten“.

Die nächste Beschriftungsreihe der fünf Drucktasten (in roten Lettern) lautet „FN“,

„A=B“, „A/B“, „Lock“ und „Unlock“. Durch gleichzeitiges (!) Drücken der Taste „FN“ mit einer der vier anderen werden die jeweiligen Funktionen angewählt. Der HF-225 ist mit einer nützlichen Einrichtung ausgestattet, die an die Zweit-VFO-Ausstattung von Amateurfunktransceivern erinnert. In „VFO A“ und „VFO B“ können unterschiedliche Frequenzen abgelegt und wieder aufgerufen werden, ohne daß man in den Speichermodus wechseln muß.

Durch die Tastenkombination „FN“ + „A = B“ werden beide „VFOs“ auf dieselbe Frequenz geschaltet, durch „FN“ + „A/B“ wechselt man zwischen beiden „VFOs“ hin und her. Eine Anzeige, ob man gerade „A“ oder „B“ hört, erfolgt – anders als beim IC-R70 oder beim R-5000 – leider nicht. Durch die Tastenkombination „FN“ + „Lock“ bzw. „FN“ + „Unlock“ lassen sich Frequenzabstimmung und Drucktasten gegen ein versehentliches Betätigen blockieren bzw. wieder freigeben.

■ S-Meter und Frequenzanzeige

Erst wenn, wie beim HF-150 der Fall, keines vorhanden ist, lernt man „S-Meter“ schätzen. Glücklicherweise haben die Entwickler bei Lowe ihrem Modell HF-225 ein solches mit auf den Weg gegeben. Dieses ist als Zeigerinstrument ausgelegt und vor allem dann nützlich, wenn man mit Preselektor und/oder Antennen-Anpaßgerät arbeitet. Die exakte Abstimmung auf Signalmaximum läßt sich mit Hilfe eines derartigen Feldstärkemessers wesentlich leichter vollbringen.

Bereits vom HF-150 her bekannt ist die wohltuend großformatige, digitale Frequenzanzeige. Hier zeigt sich einmal mehr, daß sich die Techniker auch bei den Details Mühe gegeben haben: Die Anzeige ist nicht nur von allen Seiten problemlos ablesbar, sondern auch bei fast allen Lichtverhältnissen. Selbst bei direkter Sonneneinstrahlung bereitet es keinerlei Schwierigkeiten, die Frequenz abzulesen.

Die Frequenzanzeige erfolgt übrigens, wie beim HF-150, mit einer Genauigkeit von 1 kHz, während die Abstimmung selbst mit einer Schrittweite von 8 Hz möglich ist. Prinzipiell reicht die Anzeige auf 1 kHz zwar aus, so manches Mal wünscht man sich jedoch eine auf zumindest 100 Hz, da nicht selten die für BC-DXer wirklich interessanten Stationen auf „krummen“ Frequenzen außerhalb des Rasters senden. Dies gilt besonders dann, wenn man sich zusätzlich für kommerzielle Funkdienste interessiert.

■ Externe Frequenzastatur

Der HF-225 Europa ist serienmäßig mit der inzwischen beinahe schon „berühm-

ten“ und vielgelobten externen Frequenz-tastatur ausgestattet. Mit deren Hilfe können Frequenzen problemlos direkt eingegeben werden. Unterhalb von 3000 kHz muß der Wert durch einen zusätzlichen Tastendruck bestätigt werden, darüber schaltet der Empfänger direkt auf die eingegebene Frequenz. Auch ein Teil der Speicherplätze kann mit Hilfe dieser Tastatur direkt aufgerufen werden.

■ **Bandbreiten**

Vier Bandbreiten sind serienmäßig beim HF-225 Europa vorgesehen: 2,2, 3,5, 4,5 und 7 kHz. Glücklicherweise stehen sie unabhängig von der jeweiligen Betriebsart zur Verfügung. Nach dem Einschalten wählt die Steuerungselektronik zunächst automatisch 2,2 kHz für CW- und SSB-Betrieb und 4,5 kHz für AM bzw. AMS vor. Je nach Empfangslage kann durch mehrfaches Betätigen der Drucktaste „Filter Select“ die gewünschte Bandbreite ausgewählt werden.

Befindet man sich in diesem Modus, so wird die jeweilige Bandbreite – zusätzlich zu einem „F“ – kurzzeitig anstelle der Empfangsfrequenz angezeigt. Einmaliges Betätigen der Drucktaste „Filter Select“ zeigt die derzeit gewählte Bandbreite an, durch wiederholtes Betätigen „springt“ man von einer zur anderen Bandbreite („Karussell“-Prinzip). Bei CW kann zwischen 2,2 kHz und 200 Hz gewählt werden.

■ **Speicherplatzverwaltung**

Zusätzlich zu den bereits beschriebenen beiden VFOs verfügt der HF-225 über 30 Speicherplätze, in denen Frequenzen abgelegt werden (auf 8 Hz genau, Anzeige erfolgt in 1 kHz). Im Gegensatz zum HF-150 ist die gleichzeitige Abspeicherung der jeweiligen Betriebsart, bedingt durch das Bedienungskonzept, mit Modulations-Wahlschalter leider nicht möglich.

In den Speichermodus gelangt man durch einmaliges Betätigen der Taste „Memory Select“. Dann kann mit Hilfe der Frequenz-Handabstimmung von Speicherplatz zu Speicherplatz gewechselt werden, um deren jeweiligen Inhalt zu überprüfen oder den für das Ablegen einer neuen Frequenz bestimmten auszuwählen. Im Display wird zunächst die Nummer des Speicherplatzes, dann die jeweils dort abgelegte Frequenz angezeigt, ohne daß die derzeitige Empfangsfrequenz davon beeinträchtigt wird. Soll eine abgespeicherte Frequenz abgerufen werden, betätigt man die Taste mit der Beschriftung „Recall“. Zum Abspeichern müssen gleichzeitig die beiden Tasten mit der Beschriftung „Store“ gedrückt werden. Eine einfache wie effektive Lösung.

Betätigt man zunächst die Taste „Memory Select“, gefolgt von „Channel“, dann kann man mit der Handabstimmung direkt von Speicherplatz zu Speicherplatz wechseln.

■ **Anschlüsse**

Auf der Vorderseite des HF-225 findet sich lediglich der Kopfhöreranschluß (Klinkenstecker stereo oder mono), sämtliche anderen Anschlußmöglichkeiten haben auf der Gehäuserückseite ihren Platz: externe Frequenzastatur, Überspielkabel für Mitschnitte, externer Lautsprecher und Stromversorgung 10 bis 15 V.

Wie von einem derartigen Gerät erwartet werden kann, verfügt es über Antennenanschlüsse für 50 Ω und 600 Ω sowie für die Erdung des Gerätes. Zwischen beiden Antenneneingängen befindet sich ein Umschalter, der die Antennen gut trennt, und den man besser auf der Vorderseite des Gerätes angebracht hätte. Schließlich findet sich noch ein Regler für die Rauschsperrung bei FM-Empfang.

■ **Empfangspraxis: Lobeshymne**

Der Lowe HF-225 Europa ging mit auf die Reise zu einem DX-Camp. Nachdem der

Bild 2:
Alles integriert:
Sämtliche Bandbreiten sowie die FM- und Detektor-Einheiten sind beim HF-225 Europa bereits eingebaut.



Technische Daten	
Frequenzbereich:	30 kHz bis 30 MHz
Betriebsarten:	AM, LSB, USB, CW, Schmalband-FM, AM-Synchron
Abstimmraten:	8-Hz-Schritte in CW, SSB und AM-Synchron (1,6 kHz pro Umdrehung der Handabstimmung) 50-Hz-Schritte bei AM-Empfang (9 kHz pro Umdrehung der Handabstimmung) 125-Hz-Schritte bei FM-Empfang (25 kHz pro Umdrehung der Handabstimmung)
Speicher:	30 Speicherplätze
Audiofilter:	Das Audiofilter hat einen Regelbereich von 200 Hz. Es ist auf 800 Hz zentriert.
Empfindlichkeit:	1,4 µV bei 10 dB S+N/N bei AM, 0,2 µV bei 10 dB S+N/N bei SSB
Abschwächer:	einstufig -20 dB.
Antenneneingänge:	50 Ω, 600 Ω und Erdung (Klemmbuchsen), optional hochohmiger SO-239-Eingang bei Betrieb mit Aktivantenne.
NF-Ausgänge:	Ausgangspegel der Aufnahmebuchse von 350 mV (3,5-mm-Klinke), externer Lautsprecher über 3,5-mm-Klinkenstecker. Kopfhörer über 6-mm-Klinkenstecker.
Shapefaktoren der Filter:	2,2 kHz/1,4:1, 5,5 kHz/1,53:1 4,5 kHz/1,38:1, 7 kHz/1,41:1
Intercept-Punkt:	IP3 zwischen 5 dBm und 10 dBm bei 50 kHz Tonabstand
Frequenzstabilität:	kleiner als 30 Hz/Stunde (Drift)
Zwischenfrequenz:	45 MHz/455 kHz
Preis:	1995,- DM

Empfänger zwei Tage unbenutzt neben einem umfangreich modifizierten NRD-525G der japanischen „Edelschmiede“ JRC gestanden hatte, wurde das Gerät – zunächst als kurze Probe gedacht – in Betrieb genommen. Es konnte auf Anhieb überzeugen, und schon nach einem Nachmittag Asien-DX änderte sich das Bild: Von nun an stand der NRD-525G in der Ecke und der HF-225 Europa diente als Hauptempfänger!

In den letzten fünf Jahren sind quasi sämtliche aktuellen für den Amateurmarkt konzipierten Kommunikationsempfänger über meinen „Empfängertisch“ gegangen. Der Grad der Begeisterung, den die Empfangsleistungen des HF-225 Europa bei mir hervorgerufen haben, wurden dabei lediglich vom HF-150 desselben Herstellers sowie vom Watkins-Johnson HF-1000 erreicht. Für den Bereich SSB könnte man vielleicht noch den (modifizierten) AR 3030 von AOR hinzunehmen.

Eine Kombination aus durchgängig hoher Empfindlichkeit, niedrigem Eigenrauschen, exzellenten Filtern und hervorragendem Klang – besonders wichtig beim Empfang sehr schwacher Signale – machen den HF-225 Europa zu einer sehr interessanten Alternative in diesem Marktsegment. Auf jeden Fall setzt Lowe mit der NF-Qualität seiner Empfänger den Maßstab,

an dem sich andere Hersteller hoffentlich sehr bald orientieren werden.

Der HF-225 Europa verträgt, ohne zu übersteuern, klaglos Drahtlängen von 300 Metern und mehr. Die Wiedergabe von AM ist sehr klar und deutlich, besser als beim NRD-525, wozu allerdings auch nicht viel gehört. So war beispielsweise Radio Santa Maria aus Chile im 49-m-Band mit dem Lowe deutlich verständlicher zu hören. Auch hartgesottene ECSS-Fans werden mit dem HF-225 Europa wieder deutlich häufiger in AM hören. Das 2,2-kHz-Filter eignet sich hervorragend sowohl für SSB/ECSS- als auch für schwierigen AM-Empfang.

Als sehr angenehm wurde die bereits vom HF-150 her bekannte „butterweiche“ Handabstimmung empfunden. Die Trennung der beiden Seitenbänder konnte überzeugen und ist deutlich besser als beim HF-150.

Auch für reinen SSB-Betrieb ist das 2,2-kHz-Filter eine sehr gute Lösung. Der SSB-Empfang ist mit einer sehr sauberen Demodulation um Klassen besser als etwa



Bild 3:
Auf der Rückseite
des „Europa“ finden
sich alle nötigen
Anschluß-
möglichkeiten.

Fotos: Autor

beim HF-150, und es macht richtig Spaß, SSB-Stationen zuzuhören. Bei störungsfreier Empfangslage kann auch auf das 3,5-kHz-Filter umgeschaltet werden, um einen noch komfortableren Empfang zu genießen.

CW-Fans werden mit der Bandbreite von 2,2 kHz wenig Freude haben, so daß das 200-Hz-Filter eine willkommene Bereicherung darstellt. Das Gerät eignet sich auch für die exakte Abstimmung auf komplizierte Fernschreibcodes. Ein hohes Maß an Flexibilität ist dadurch gegeben, daß – abgesehen von CW – sämtliche Bandbreiten in allen Betriebsarten zur Verfügung stehen.

Nicht unerwähnt bleiben sollte der sehr stabile Aufbau in einem Metallgehäuse – Format 253 mm × 109 mm × 204 mm (B × H × T) mit einem Gewicht von etwa 2 kg (2,6 kg bei montiertem Akkusatz) –, begleitet durch ebenso stabile Schalter und Regler. Sie sind mit wohltuend deutlichen Markierungspfeilen versehen, die keinen Zweifel über deren derzeitige Stellung aufkommen lassen. Insgesamt strahlt das Design des HF-225 einen spröden Charme aus, der auch schon von hochwertigen

HiFi-Komponenten aus dem Vereinigten Königreich bekannt ist.

■ Die entscheidende Frage?

Endlich also ein Traumgerät für sämtliche Anwendungen? Fast, aber immer noch nicht ganz. Wer morgens im tiefsten Winter im 75-m-Band via Grayline-Ausbreitung Radio Vanuatu, Radio Reading Service aus Neuseeland oder NSB Tokio über den langen Weg hören will, wird mit einem Gerät, das über Paßbandtuning und eine abschaltbare AGC verfügt, eher zum Erfolg kommen.

Die AGC des HF-225 Europa kann leider (!) nicht abgeschaltet werden und die verbesserungswürdige Weitabselektion der vorhandenen Filter läßt genug Splatter vom BBC-Kanal 3955 kHz durch, so daß die recht träge AGC die schwachen Signale aus dem Pazifik kaputtregelt. Dieser Extremfall war allerdings die einzige Gelegenheit, bei der während des fast zweiwöchigen DX-Camps dem NRD-525G gegenüber dem HF-225 Europa der Vorzug gegeben wurde. Allgemein läßt sich

feststellen, daß die AGC-Regelung des HF-225 Europa fast ideal für SSB-, jedoch zu langsam für kritischen AM-Empfang ist.

Der Synchrondemodulator des HF-225 Europa konnte zunächst nicht überzeugen. Bedauerlicherweise ist es nicht möglich, bei AM-Synchron die Seitenbänder getrennt anzuwählen – der HF-150 kann das! Der Synchrondemodulator arbeitet also in DSB (Doppelseitenband), so daß von den Vorteilen dieser Technik „lediglich“ die teilweise Ausschaltung von Fading übrigbleibt. Im praktischen Betrieb stellte sich jedoch heraus, daß die Betriebsart AM-Synchron in speziellen Fällen – ungestörte Frequenz, sehr schwaches AM-Signal – durchaus in der Lage ist, eine deutliche Empfangsverbesserung zu erzielen. Die Lesbarkeit von in ihrer Signalstärke instabilen „Grasnarben-Signalen“ wird merkbar besser.

Bei Kopfhörerbetrieb sind bei Handabstimmung – wenn auch leise – die Abstimmsschritte zu hören. Bei Verwendung eines Kopfhörers mit einem für Kurzwelle-nempfang ausgelegten Frequenzgang (z. B. ST-3 von JRC oder YH-77 von Yaesu)

macht sich dieser Umstand kaum noch bemerkbar. Beim HF-150, wo dieses Problem nicht auftritt, scheint die Schirmung des Prozessors effektiver zu funktionieren.

Die beiden VFOs sind eine nützliche Angelegenheit, jedoch wirkt sich ein Wechsel der Bandbreite oder der Betriebsart auf beide dort abgelegten Frequenzen aus. Die Möglichkeit, über die Handabstimmung von Speicher zu Speicher zu springen, wurde als sehr nützlich empfunden. Die Anzahl von 30 Speicherplätzen zur Ablegung von Standardkanälen (z. B. Frequenzen für Übersee-Empfang auf Mittelwelle, Tropenbandkanäle bolivianischer Sender etc.) erscheint als zu niedrig. Die Lautstärke kann nicht völlig auf Null gestellt werden, so daß man bei Bedarf einen Stecker in die Kopfhörerbuchse stecken muß, um den Empfänger völlig stummzuschalten. Das mitgelieferte Netzteil, das trotz des geringen Stromverbrauchs des Empfängers (250 bis 300 mA) recht warm wird, läßt sich leider nicht auf 110 V umschalten. Darüber hinaus kann es zu Problemen durch Eigenschwingungen kommen, die auch in anderen Empfängern am gleichen Netz zu Störungen führen. Für mobilen Betrieb wäre die beim HF-150 realisierte Lösung mit von außen problemlos zugänglichen Batteriefächern günstiger gewesen.

Zu Überladungen der Eingangsstufe des Empfängers kommt es nur bei Verwendung wirklich leistungsstarker Antennen (z. B. Beam), hier ist der HF-225 Europa um Klassen besser als der HF-150. Der Abschwächer des HF-225 hat nur zwei Schaltungsmöglichkeiten: 0 dB oder –20 dB! Anstelle dieser „Holzhammer“-Methode wäre mindestens eine weitere Stufe – etwa bei –10 dB – sehr wünschenswert. Hier ist einem externen Abschwächer, wie er z. B. im Anpaßgerät Yaesu FRT-7700 integriert ist, der Vorzug zu geben.

■ Fazit: Der AM-Champion!

Es besteht kein Zweifel: Beim Lowe HF-225 Europa handelt es sich um einen vollwertigen DX-Empfänger auch für höhere Ansprüche, der darüber hinaus bei einfachster Bedienung auch reine Programmhörer vollauf zufriedenstellen wird.

Bei der Entwicklung wurde vor allem Wert auf einen komfortablen Empfang gelegt, und es erstaunt immer wieder, wie gut Kurzwelle klingen kann. Die durchgängig hohe Eingangsempfindlichkeit macht das Gerät auch für DX auf den unteren Frequenzen tauglich, was Empfänge von Mittelwellenstationen aus Paraguay und Chile belegen.

Mein Dank geht an die OMs Hans-Jürgen Karius, DL4YBP, und Joachim Salisch für deren kritische Anmerkungen.

Empfänger Lowe HF-250: Hohe Erwartungen an den „neuen Briten“

HARALD KUHL – DL1ABJ, DE8JOI

Lange angekündigt und mehrfach verschoben, ist er nun endlich erhältlich: der Lowe HF-250. Daß das Konzept des Herstellers aufgeht, zeigt die weite Verbreitung der bewährten Modelle HF-150 und HF-225 Europa.

Nun bringt man auch dem Neuen hohe Erwartungen entgegen, denn die Leistungen der Vorgängermodelle müssen nicht nur erreicht, sondern noch überboten werden. Wir haben uns mit den Empfangsleistungen des „neuen Briten“ beschäftigt.

Wer den HF-225 bzw. HF-225 Europa kennt, wird sich auch mit der Bedienung des HF-250 schnell zurechtfinden. Der Empfänger überstreicht den Empfangsbereich von 30 kHz bis 30 MHz in den Betriebsarten AM, SSB (LSB/USB) und CW. Schmalband-FM und AM-Synch (Synchrondemodulator) sind als Zubehör gegen Aufpreis möglich. Der HF-250 ist als Doppelsuper mit den Zwischenfrequenzen 45 MHz und 455 kHz ausgelegt. Die Frequenzabstimmung erfolgt in 8-Hz-Schritten (50 Hz in AM), auf dem Display wird die Frequenz auf 100 Hz genau angezeigt.



Ein komfortables Gerät fürs Wohnzimmer: Das Design des HF-250 hebt sich deutlich vom eher spröden Erscheinungsbild des HF-225 ab. Per Fernbedienung sind zahlreiche Features quasi vom Sessel aus steuerbar.

Ausgestattet ist der Empfänger ab Werk komplett mit vier Bandbreiten: 2,2; 4; 7 und 10 kHz. Bei CW-Betrieb stehen das 2,2-kHz- und ein 200-Hz-(NF-)Filter zur Verfügung. Für Fax- und RTTY-Empfang ist keine eigene Betriebsartenstellung vorgesehen; man empfiehlt hierfür den Empfang im unteren Seitenband mit 2,2 kHz Bandbreite. Zur Einengung der Bandbreite wäre der Einsatz eines zusätzlichen NF-Filters (analog oder digital) zu empfehlen.

Platz fand das Gerät in einem massiven schwarzen Metallgehäuse (Format B × H × T = 280 mm × 105 mm × 205 mm; Masse 2,7 kg). Zum Lieferumfang gehören ein 12-V-Netzgerät, die eingebaute RS 232-Schnittstelle und ein entsprechendes Steue-

rungsprogramm für DOS. Der Lautsprecher ist versenkt auf der Gehäuseoberseite angebracht; der Staub, der sich dort einmal gesammelt hat, wird schwerlich wieder zu entfernen sein. In eine für die Bedienung optimale Schrägstellung bringt man den Empfänger mittels an der Unterseite angebrachter Stützen.

■ Bedienung des Geräts

Da die Fernbedienung zum Zeitpunkt des Tests noch nicht zur Verfügung stand, hier zunächst nur die Bedienungsmöglichkeiten über die Tasten auf der Front des HF-250:

Eingeschaltet wird das Gerät am Lautstärkeknopf. Rechts daneben findet sich eine Tonblende, mit deren Hilfe sich so manches Mal die Ton- und damit die Empfangsqualität tatsächlich verbessern läßt. Zur Frequenzeinstellung dient ein mit Fingermulde ausgestatteter und Schwungrad effekt versehener Hauptabstimmknopf. Die Abstimmsschritte werden größer, wenn man den Hauptabstimmknopf schneller dreht. Wem die Kurbelei zur nächsten interessanten Frequenz trotzdem zu lange dauert, kann auf 1-kHz-„Hüpfen“ bzw. auf 1-MHz-„Sprünge“ umstellen.

Die Wahl der Betriebsarten erfolgt bei der Tastenbedienung etwas umständlich: Zu-

nächst wird die Taste Mode gedrückt und dann über die Up- und Down-Tasten aus dem Betriebsarten-Karussell die gewünschte ausgewählt. Durch ein abschließendes Betätigen der Mode-Taste verläßt man den Modus wieder. Unterbleibt der letztgenannte Schritt, gelangt man beispielsweise nicht in den Speichermodus. Ähnlich beim Speicher-Modus, den man erst per Tastendruck verlassen muß, um sich die Uhrzeit anzeigen lassen zu können.

Auch die Bandbreitenstellungen werden nach dem Karussell-Prinzip aufgerufen. Nicht ganz klar ist, wozu die 10-kHz-Bandbreitenstufe dienen soll. Denn befindet sich kein weiterer Sender in der Nähe der Empfangsfrequenz, reicht die Tonqualität mit 7 kHz Bandbreite völlig aus, während das 10-kHz-Filter ohne praktischen Nutzen bleibt. Sicher besser gewesen wäre anstelle der 10 kHz die beim HF-225 Europa vorgesehene Bandbreitenbestückung mit einer zusätzlichen Bandbreite von 3,5 kHz.

Der zuschaltbare Abschwächer ist wie schon beim HF-225 nach der „Holzhammer“-Methode ausgelegt: entweder keine Abschwächung oder 20 dB! Zwei VFOs stehen zur Verfügung, zwischen denen man schnell hin- und herwechseln kann. Zum Schutz gegen ein versehentliches Verstellen der aktuellen Parameter läßt sich das Tastenfeld elektronisch sperren.

Auf der Vorderseite des HF-250 findet sich der Kopfhörerausgang. Weitere Anschlußmöglichkeiten sind auf der Rückseite untergebracht: RS 232-Computerschnittstelle, PL-Buchse für 50-Ω-Antennen, Klemmbuchsen für Drahtantenne (600 Ω), Antennenerdung, Empfängererdung, Mute (Stummschaltung bei Transceiver-Betrieb), Line-Ausgang für Mitschnitt auf Band bzw. die Ansteuerung von Dekodern (fester Ausgangspegel), externer Lautsprecher, 12-V-Stromversorgung (Netzteil oder Batterie). Zwar kann man sich an die Bedienung gewöhnen, doch vielleicht läßt sich das Bedienungskonzept durch Überarbeitung der Empfängersoftware noch verbessern. Bleibt zu hoffen, daß der Einsatz der Fernbedienung vieles vereinfacht.

■ Display und Uhr

Lowe hat seinem neuesten Empfänger eine Frequenzanzeige mit einer Auflösung von 100 Hz spendiert. Ansonsten orientiert man sich an den bereits vom HF-225 her bekannten und bewährten Eigenschaften: Das großzügig bemessene Display erlaubt das Ablesen der gerade eingestellten Frequenz aus jedem Blickwinkel und unter allen Lichtverhältnissen.

Die Hintergrundbeleuchtung erfolgt in einem dezenten Rot. Selbst die sehr kleine analoge Anzeige für die Signalstärke erscheint, ebenso wie die gerade aktivierte

Betriebsart, in Rot. Eine grüne LED leuchtet im Speichermodus.

Im ausgeschalteten Zustand zeigt das Display, ebenfalls hintergrundbeleuchtet, die genaue Uhrzeit an. Während des Empfangs ist es möglich, zwischen Frequenz- und Zeitanzeige zu wechseln. Möchte man also für einen Empfangsbericht Programm-details sammeln oder interessante Funkaktivitäten beobachten, läßt sich auf dem Display anstelle der Frequenz die Uhrzeit anzeigen, um sekundengenau Notizen anzufertigen. Gleichzeitig ist die Frequenzabstimmung gegen versehentliches Verstellen geschützt.



Die Rückseite des HF-250 bietet umfangreiche Anschlußmöglichkeiten, inklusive einer erstmals integrierten Schnittstelle für PC-Steuerung.

Um den Empfänger jeweils zu einer bestimmten Zeit ein- und auszuschalten, stehen zwei frei programmierbare Timer zur Verfügung. Wie beim Sony ICF-2001 D wird dem Timer dabei ein kompletter, in einem Speicherplatz abgelegter Frequenz-Datensatz (also inklusive Betriebsart, Bandbreite usw.) zugeordnet. Ein Schaltausgang zur Steuerung eines Aufzeichnungsgerätes ist in die RS 232-Computerschnittstelle auf der Rückseite des HF-250 integriert.

■ Speicherverwaltung und Computersteuerung

Beeindruckende 255 Speicherplätze stehen zur Verfügung, um neben der Frequenz auch Bandbreite, Betriebsart und gegebenenfalls die Stellung des Synchrondetektors und des Abschwächers abzulegen. Dies stellt eine deutliche Verbesserung gegenüber den Möglichkeiten des HF-225 dar, der über lediglich 30 Speicher verfügte, in denen einzig die Frequenz Platz fand.

Eine derart hohe Zahl von Speicherplätzen macht jedoch nur dann Sinn, wenn deren Verwaltung auch vernünftig gelöst ist. Hier hat man bei Lowe zunächst den Kompromiß weiterverfolgt, der bereits vom HF-225 her bekannt ist: Zwar bietet der HF-250 keine alphanumerische Speicherbenennung, dafür kann man jedoch im „Channel“-Modus sehr schnell von Speicher zu Speicher wechseln, indem man sie über den sonst für die Frequenzabstimmung vorgesehenen Abstimmknopf auswählt.

Da der HF-250 auch Betriebsarten speichert, kann diese bereits vom HF-225 bekannte Art der schnellen und bequemen Speicheranwahl nun tatsächlich vernünftig

genutzt werden. Sie hat sich in der DX-Praxis bewährt. Mit der Notwendigkeit, sich den Inhalt von „schlimmstenfalls“ 255 Speichern zu notieren, kann man – bis zum Modell HF-275 – leben.

Wer über einen PC verfügt, hat die Möglichkeit, den HF-250 per Computersteuerung mit Frequenzen komfortabel zu „fütern“ bzw. Speicherdaten vom Empfänger zusätzlich auf einer Diskette zu sichern. Eine entsprechende RS 232-Schnittstelle ist serienmäßig im HF-250 eingebaut. Auch ein Steuerprogramm liegt dem Empfänger bei, das sehr an jenes erinnert, das Lowe für den HF-150 anbietet. Hier werden findige

Programmierer sicherlich schnell weitere Programme entwickeln. Einen Haken hat die Sache jedoch: Meist stört der PC den Empfang.

■ Zubehör

Während beim HF-150 bis auf die Frequenzastatur praktisch alles „von Anfang an drin war“, mußte man beim HF-225 zusätzlich investieren, um einen kompletten Empfänger mit Frequenzastatur und Synchrondetektor (inkl. FM-Option) zu bekommen. Beim HF-225 Europa waren diese – meiner Meinung nach unverzichtbaren – „Zugaben“ bereits im Lieferumfang enthalten.

Der „nackte“ HF-250 wird leider wieder ohne Synchrondetektoreinheit und ohne Fernbedienung geliefert. Da der Synchrondetektor jedoch im Falle von auf Kurzwelle häufig vorkommenden Seitenbandstörungen bei Rundfunkempfang wahre Wunderdinge an Störunterdrückung und zusätzlicher Verständlichkeit vollbringt und die Bedienung des HF-250 ohne Fernsteuerung umständlich ist, kann man das Konzept, beide Features nur gegen Aufpreis als Zubehör anzubieten, nur als inkonsequent bezeichnen.



Das Display zeigt nicht nur die Frequenz auf 100 Hz genau an, sondern auf Wunsch auch die sekundengenaue Uhrzeit. Darüber hinaus stehen zwei Timer für automatisierten Empfangsbetrieb zur Verfügung.

Ein etwas höherer Preis für ein komplettes Gerät wäre hier durchaus angemessen gewesen. Dann würde auch der Abstand zum weiter erhältlichen Lowe HF-225 Europa deutlicher werden.

■ Fernsteuerung

Die drahtlos arbeitende Fernsteuerung verfügt, entsprechend den Details zur Fernsteuerung „RC-250“ der englischen Bedienungsanleitung, über 23 Tasten, mit denen sich Frequenzen eingeben und speichern sowie Speicher abrufen lassen. Des Weiteren kann man die Uhrzeit aufrufen und den Schaltuhrbetrieb aktivieren, die Betriebsart, die Bandbreite und die Abschwächer verändern. Frequenzen lassen sich jedoch nur auf volle 1 kHz eingeben. Die Lautstärkeeinstellung blieb erwartungsgemäß der Fernsteuerung verschlossen.

Ist der Synchrondetektor „DU-250“ installiert, empfängt der HF-250 zusätzlich Schmalband-FM (z. B. CB-Funk) und bietet eine Rauschsperr-Funktion. Wichtiger ist zweifellos die Synch-Funktion für AM-Empfang und zwar jetzt mit getrennt wählbaren Seitenbändern oder in DSB.

Als weiteres Zubehör ist eine Aktivantenne „WA-250“ erhältlich, bestehend aus einer Teleskopantenne zum Anschluß an die PL-Buchse des Empfängers und einem Vorverstärker, der in den HF-250 eingebaut wird. Schließlich bietet man ein Kabel zur Stromversorgung über das Kfz-Bordnetz (Zigarettenanzünder) an.

■ Empfangspraxis

Die Empfänger von Lowe sind bekannt für ihren exzellenten Klang, den sie der Kurz- und Mittelwelle entlocken. Auch der HF-250 setzt diese Tradition fort. Zwar störte in den oberen Frequenzbereichen ab etwa 10 MHz ein breitbandiges Rauschen aus dem ZF-Kanal etwas, darunter ist der Empfang wegen der höheren Eingangspegel jedoch in Ordnung. Die Wiedergabe in AM und SSB ist auch bei schwachen Signalen sehr klar, ECSS-Betrieb für Rundfunkempfang in SSB (ECSS: Exalted Carrier Single Sideband) ist mit diesem Empfänger sehr gut möglich – auch ohne Paßband-Tuning.

Der eingebaute Lautsprecher klingt gut, solange man die Lautstärke nicht zu weit aufdreht, da es dann zu Übersteuerungen kommt und der Klang ungenießbar wird. Füllt sich nach Einbruch der Dunkelheit das 80-m-Amateurfunkband, regelt die für derartige Situationen viel zu träge AGC (automatische Schwundregelung) so manches Signal „kaputt“.

Der schon beim HF-225 geäußerte Wunsch nach einer von Hand einstellbaren oder gar abschaltbaren AGC wurde leider auch beim HF-250 nicht erfüllt. Damit ist ein Teil des

dem Empfänger innenwohnenden Potentials nicht zugänglich, schwache Nutzsignale in der Nähe starker Störsignale werden zugeregelt.

Zu leistungsstarke Antennen (Beam, Doppeldipol) verträgt der HF-250 nicht. Es kommt zu Übersteuerungen, die mit Hilfe besagten „Holzhammers“ in Form des integrierten 20-dB-Abschwächers zumeist in den Griff zu bekommen sind. Besser wäre ein zweistufiger Abschwächer (10 dB, 20 dB). Anstelle dessen schafft ein lei-

Die Verwandtschaft läßt sich kaum verbergen: Technisch basiert der HF-250 auf dem HF-225.

Fotos: hku



Technische Daten

(laut Hersteller)

Empfangsbereich

30 kHz ... 30 MHz

Betriebsarten

AM, LSB, USB, CW;
optional mit DU-250: Schmalband-FM;
Synchron-AMS: DSB, LSB, USB

Empfangssystem

Doppelsuper, 1. ZF 45 MHz, 2. ZF 455 kHz

Abstimmsschritte der Hauptabstimmung

CW, SSB, AM 8 Hz (1,8 kHz je Umdrehung)
AM 50 Hz (11 kHz je Umdrehung)

Speicher

255 Speicherplätze, Datensicherheit 10 Jahre

Bandbreiten

CW 2,2 kHz
AM und SSB 2,2, 4, 7 und 10 kHz
AMS 2,2, 4, 7 und 12 kHz
außerdem Audiofilter mit 200 Hz Bandbreite und 800 Hz Mittenfrequenz

Abschwächer

20 dB, schaltbar

Empfindlichkeit

60 kHz...2 MHz AM < 1,0 µV, typisch 0,7 µV
FM < 0,8 µV, typisch 0,6 µV
SSB < 0,6 µV, typisch 0,5 µV
2 MHz...30 MHz AM < 0,7 µV, typisch 0,5 µV
FM < 0,6 µV, typisch 0,4 µV
SSB < 0,2 µV, typisch 0,15 µV

(AM und SSB gemessen mit einem Signal/Rausch-Abstand von 10 dB am Empfängerausgang, FM-Empfindlichkeit gemessen für 12 dB SINAD)

Selektivität der ZF-Filter

2,2 kHz 2,3 kHz bei -6 dB,
3,4 kHz bei -60 dB,
5,5 kHz bei -80 dB;
(Shapefaktor 1:1,5)
4 kHz 5,9 kHz bei -6 dB,
9,8 kHz bei -60 dB,
10,7 kHz bei -80 dB;
(Shapefaktor 1:1,7)
7 kHz 8,8 kHz bei -6 dB,
12,9 kHz bei -60 dB,
14,6 kHz bei -80 dB;
(Shapefaktor 1:1,5)
10 kHz 10,5 kHz bei -6 dB,
21,5 kHz bei -60 dB;
(Shapefaktor 1:2)

Intermodulation (2,2-kHz-Filter)

10 kHz Sign.-Abst. IP₃ > 4 dBm;
Dynamikbereich > 90 dB,
50 kHz Sign.-Abst. IP₃ > 13 dBm;
Dynamikbereich > 96 dB

Frequenzstabilität (Durchschnittswert):

10 Hz/h bei konstant 20 °C

Preis

etwa 1990 DM

stungsfähiger Preselektor, wie der PSE 61 oder ein FRT-7700 von Yaesu, auf wesentlich elegantere Weise Abhilfe.

Bei den von Kurzwellenhörern im Normalfall eingesetzten Antennen (10 bis 20 m Draht, Aktivantenne o. ä.) gab es mit der Übersteuerung keine Probleme. Eine Beverage konnte noch nicht ausprobiert werden, der HF-225 Europa verträgt solche Antennen jedoch klaglos.

Die Empfindlichkeit ist über den gesamten Empfangsbereich hinweg recht gut, und selbst an dessen unterem Ende gelingt der Empfang der Wetterfaxstationen auf Langwelle problemlos. Wie schon andere Geräte von Lowe, schlägt auch der HF-250 auf Mittelwelle fast alle Mitbewerber.

Durch die Abstimmung in SSB in 8-Hz-Schritten eignet sich der Empfänger im Zusammenspiel mit einem hochwertigen Dekoder auch für den Empfang selbst komplizierter Fernschreibcodes. Die englische Bedienungsanleitung ist übrigens wenig gelungen, der Importeur arbeitet derzeit an einer verbesserten deutschsprachigen Version.

■ **Fazit**

Wer sich mit dem HF-225 auskennt, wird auch mit dem HF-250 zurechtkommen. Dies läßt sich nicht nur auf das Bedienungskonzept anwenden, sondern auch auf den Empfangsbetrieb. Kein Wunder, denn in weiten Teilen entspricht die Technik des HF-250 der des HF-225 (nicht HF-225 Europa!), ergänzt durch die beschriebenen zusätzlichen Features.

Der HF-250 wendet sich demnach nicht primär an den ambitionierten DXer, der ständig nach schwachen Stationen Ausschau hält. Hier werden Einrichtungen wie Paßband-Tuning, Notchfilter und die regelbare AGC vermisst. Auch die Empfindlichkeit reicht nicht ganz an die der Spitzenamateurempfänger aus Fernost und den USA heran.

Das bedeutet jedoch nicht, daß der HF-250 sich nicht doch für Tropenband- oder Mittelwellen-DX eignen würde, im Gegenteil. Nur wünscht man sich in Grenzsituationen die eine oder andere zusätzliche Möglichkeit zur Unterdrückung von Störungen. So war das Signal von Radio Continental aus Peru auf 6055,2 kHz in ECSS mit dem NRD-525 deutlich besser lesbar, weil eine starke europäische Station auf 6055,0 kHz die AGC des HF-250 hochregelte. Befindet sich kein derart starker Sender in der Nähe des DX-Signals, zieht der HF-250 fast immer mit dem NRD-525 gleich, nicht zuletzt aufgrund des wesentlich besseren Klangs in AM und in ECSS/SSB.

Im Hause Lowe scheint man eine Politik der kleinen Schritte zu verfolgen: Es wird weiterhin den HF-225 Europa geben, komplett ausgerüstet mit praxisgerechterer Filterbestückung, Tastatur und Synchrondemodulator. Dazu kommt nun der HF-250, bei dem man für Fernbedienung und Synchrondemodulator zusätzlich investieren muß.

Schon jetzt ist für das kommende Jahr ein HF-250 Europa geplant, der u. a. mit verbessertem Interceptpunkt und Weitabselektion ausgestattet sein wird. Das bereits angekündigte Gerät, das in die Leistungsklasse eines NRD-525/535 oder IC-R71 vordringt, befindet sich nach wie vor im Planungsstadium. Von alledem nicht betroffen ist der Verkaufsschlager von Lowe, der dreibis viermal so teure Lowe HF-150.

Der Empfangsbetrieb mit dem HF-250 macht Spaß, und wer nicht gerade langjähriger Tropenbandspezialist ist oder nach schwächsten Signalen in einem überfüllten Amateurfunkband suchen möchte, braucht kein anderes „Radio“. Dem idealen Empfänger für den anspruchsvollen Programmhörer und gelegentlichen DXer ist Lowe mit dem HF-250 wieder ein gutes Stück nähergekommen.

HLV-280-Power by BEKO: 300 W auf 70 cm aus MOSFETs

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Weitverkehr auf 70 cm ist bei normalen Bedingungen nur über Troposcatter möglich, wofür neben entsprechenden Antennen eine Leistungsstufe unabdingbar ist. Da kommt die HLV-280 aus München gerade recht, haben doch MOSFET-PAs bekanntlich ein unerreicht günstiges Intermodulationsverhalten.

Gerade im VHF-Bereich und darüber kann der von einem Empfänger zu verkräftende Dynamikbereich Werte bis nahezu 120 dB annehmen. Während eine benachbarte Conteststation bei ungünstiger Antennenkonstellation 10 mV und mehr am Empfängereingang zu produzieren vermag, liegen leise CW-Signale bei einigen 10 nV.

wirkt. Mit 14 kg hat die PA fast noch Handgepäckqualität. Bei Portabel- und Contestaktivitäten, wo das Gerät des öfteren bewegt werden muß, lernt man die beiden praktischen Handgriffe zu schätzen.

Das Gehäusedesign kennen wir schon von anderen Power-Produkten von BEKO; ebenso unschwer ist die bewährte Zwei-



Bild 1: Understatement – Frontansicht der Leistungsstufe; rechts im Bild die vier Wippschalter, darüber die LEDs zur Anzeige der Betriebszustände und Schutzschaltungen

Auch Empfänger mit herausragender Großsignalfestigkeit, die diesen Feldstärkeunterschied innerhalb weniger zehn Kilohertz verkräften können, sind gegen Nebenausstrahlungen auf der Nutzfrequenz, die von der Leistungsstufe einer benachbarten Station herrühren, machtlos.

Es ist eine Frage des Ham-Spirit, derartige Nebenausstrahlungen der eigenen Sendetechnik so gering wie möglich zu halten. Bei vertretbarem technischen Aufwand schneiden oberhalb der Kurzwellen derzeit MOSFET-Endstufen noch vor Röhrendstufen am besten ab [1]. Wir haben uns BEKOs neue Nachbrenner einmal näher besehen und mehrere Monate lang, auch in Contesten, ausprobiert.

■ Mechanischer Aufbau

Ein Blick ins Innere des Gerätes offenbart modernes UHF-Schaltungsdesign und professionellen Aufbau, alles in einem zweckmäßigen Gehäuse integriert. Bild 1 läßt den recht kompakten Aufbau erkennen, wodurch dieser Kraftprotz letztlich bescheiden

kammerbauweise wiederzuerkennen. Die Aufteilung in UHF-Einheit und Steuerteil bietet den Vorteil, daß unerwünschte Rückwirkungen und gegenseitige Beeinflussungen a priori minimiert werden.

In der Kammer hinter der Frontplatte befinden sich Netzteil und Steuerelektronik. Der große 1200-VA-Ringkerntrafo ist unterhalb der Steuerplatine montiert und dadurch auf den ersten Blick kaum zu entdecken. Daneben befindet sich der 50-A-Brückengleichrichter mit nachfolgender Siebkette, bestehend aus sieben parallelgeschalteten Elkos zu je 22 mF. Die anliegende Oberspannung von 39 V gelangt auf einen Längsregler aus zehn parallelgeschalteten und stromkompensierten Leistungstransistoren, die vom bewährten 723er IC-Spannungsregler angesteuert werden.

Das Netzteil liefert eine stabilisierte Drainspannung von 28 V, und dies bei Spitzenströmen von bis zu 42 A. Sämtliche Anschlüsse befinden sich auf der Rückwand: zwei N-Norm-Buchsen für Transceiver und

Antenne, eine Cinchbuchse für die PTT-Leitung, die Netzsicherung sowie eine Kaltgerätebuchse mit integriertem Netzentstörfilter für 220 V.

Rechts außen ist ein großer Axiallüfter vibrationsgedämpft eingebaut. Sein Abdeckgitter schützt gegen unbeabsichtigtes Hineingreifen und ist aus Schirmungsgründen elektrisch leitend mit dem Gehäuse verbunden. Übrigens war der Lüfter im Probetrieb kaum wahrzunehmen und drehte erst bei längeren Durchgängen mit 300 W deutlich auf.

■ HF-Schaltungstechnik

Das gesamte UHF-Teil ist auf einer Platine untergebracht (Bild 3). Eingangsseitig gelangt die Steuerleistung zunächst auf einen 3-dB-Koppler, der die Aufteilung in zwei gleiche, aber phasenversetzte Anteile übernimmt. Über Koaxkabel-Baluns und Anpaßnetzwerke gelangen die Signale an die Gateelektroden der beiden, aus jeweils zwei Einzelchips bestehenden, MOSFET-Leistungstransistoren.

Auf je 160 W verstärkt, durchlaufen die Signale wieder Anpaßnetzwerke und werden über einen weiteren Kombiner summiert. Bemerkenswert ist der Lastwiderstand am 3-dB-Koppler. Er hat bei Ausfall eines Transistors je nach Fehlanpassung des noch intakten Transistors aufzunehmen. Das Ausgangssignal durchläuft bis zum Antennenrelais zunächst einen Tiefpaß und dann eine Semi-Rigid-Leitung, in welche die beiden Richtkoppler zur Messung der Vor- bzw. Rücklaufleistung integriert sind.

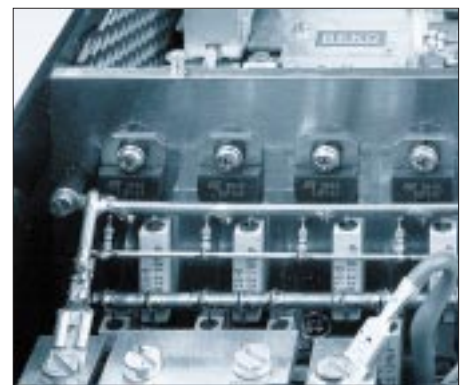


Bild 2: Teil der Gruppe von Längstransistoren zur Stromversorgung

Bild 6 zeigt die aus diesem durchdachten Aufbau resultierende Unterdrückung der Harmonischen. Die vorgeschriebene Grenze von -60 dB wird im Bereich bis 3 GHz deutlich unterschritten.

■ Schutzschaltungen

Wie aus der Bedienungsanleitung zu entnehmen ist, werden Stromaufnahme, Temperatur, Übersteuerung sowie ausgangssei-

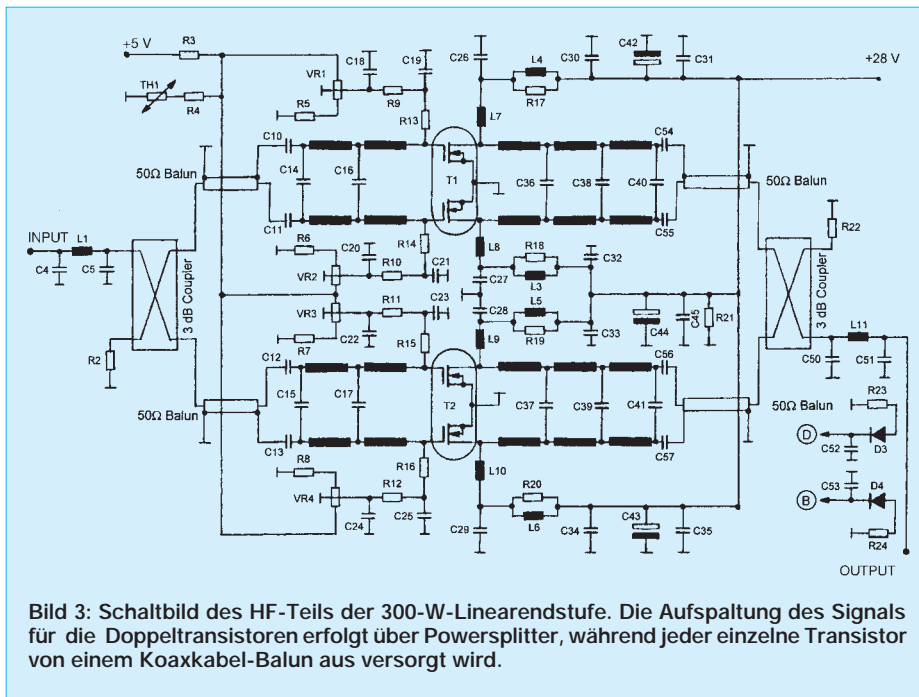


Bild 3: Schaltbild des HF-Teils der 300-W-Linearstufe. Die Aufspaltung des Signals für die Doppeltransistoren erfolgt über Powersplitter, während jeder einzelne Transistor von einem Koaxkabel-Balun aus versorgt wird.

tiges Stehwellenverhältnis ausgewertet und führen bei Sollwertüberschreitung zur Abschaltung der Endstufe. Die Zuverlässigkeit der Schutzschaltungen bekommt man bereits beim Einpegeln des Leistungsverstärkers zu spüren: Während das eingebaute und beleuchtete Zeigerinstrument nur die mittlere Ausgangsleistung ausweist, übernimmt eine in der rechten oberen Ecke des Instruments eingebaute



Bild 4: 3-dB-Powersplitter zum Aufteilen bzw. Zusammenfügen des UHF-Signals; rechts unten 50-Ω-Abschlußwiderstand



Bild 5: Über einen Balun (halbkreisförmige Koaxschleife) gelangt das Signal an die beiden Streifenleitungen, die jeweils an ein Gate des Zwillingstransistors führen.

LED *IMD* die verzögerungsfreie Anzeige der mehr als 250 W HF erreichenden Sprachspitzen. Gibt man zu viel Eingangsleistung vor, spricht bei lauterer Silben oder bei einem eventuell angehängten Roger-Piep dann sehr schnell die Schutzschaltung an. Eine Messung zeigte, daß dies bei etwa 28 W Input erfolgt, wovon dann zwei LEDs – *Overdrive* und *Protection* – zeugen.

Selbst ein Abziehen des Antennenkabels bei maximaler Ausgangsleistung soll der Prüfling verkraften. Zu dieser Mutprobe haben wir uns dennoch nicht hinreißen lassen. Bei 100 W Output jedenfalls hörte man augenblicklich ein Klicken, und auf der Frontplatte leuchteten die LEDs *Antenna* und *Protection* auf.

Nach Wiederanschluß des Antennenkabels und Betätigen des Reset-Schalters erloschen die beiden LEDs, und beim anschließenden Auftasten – was übrigens nur über PTT-Kontakt und nicht über eine HF-VOX funktioniert – war die Leistung wieder da.

■ Ablaufsteuerung

Kommt ein externer Mastvorverstärker dicht an der Antenne zum Einsatz, was in diesem Frequenzbereich dringend zu empfehlen ist, so läßt sich derselbe über die PA ferngesteuert betreiben. Der *preamp*-Schalter an der Frontplatte setzt ihn in Betrieb, indem er eine Versorgungsspannung von 15 V auf das Koaxkabel legt. Die höhere Spannung von 15 statt 12 V wurde gewählt, damit die Koaxrelais im Vorverstärker stets sicher umschalten.

Einen Vorverstärker mit der eingebauten HF-VOX umzuschalten ist immer eine problematische Sache, weil die HF den

Schaltvorgang ja erst genau dann auslösen kann, wenn die Sende-/Empfangsrelais bereits umgeschaltet haben müßten. In dieser Leistungsklasse sollte man sich auf einen solchen Kompromiß besser gar nicht erst einlassen – und wer schon einmal notgedrungenermaßen bei Sturm und Regen den Mast umgelegt hat, um einen Vorverstärker zu reparieren, weiß, wovon hier die Rede ist...

Die Technologie der zeitlich gestaffelten Zu- und Abschaltung einzelner Komponenten ist alles andere als neu, BEKO jedoch hat sie von Hause aus in seine Leistungsverstärker integriert: Wird im Empfangsfall bei eingeschaltetem Vorverstärker die PTT-Taste gedrückt, erfolgt zunächst innerhalb von 500 µs die Abschaltung der 15 V Betriebsspannung.

50 ms später bekommt das Antennenrelais der Endstufe Spannung und schließlich zuletzt mit weiteren 50 ms Verzögerung das Relais am Endstufeneingang.

Aufgrund ihrer mechanischen Trägheit benötigen herkömmliche Koaxrelais etwa 25 ms für den Schaltvorgang; unter Berücksichtigung des Kontaktprellens sind besser 30 ms anzusetzen. Nach dieser Zeit sind die Relais im Mastvorverstärker auf Sendstellung (Durchgang) abgefallen, das Endstufenausgangsrelais hat im lastfreien Zustand auf Senden geschaltet und zuletzt wird die HF-Eingangsleistung für den Verstärker freigegeben.

Beim Wechsel vom Sende- in den Empfangsbetrieb passiert folgendes: Nach Lösen der PTT setzt im Transceiver sofort das Sendesignal aus. Das Endstufeneingangsrelais schaltet innerhalb 30 ms auf Emp-

Technische Daten (lt. Hersteller)

Allgemeins	
Größe (B × H × T):	280 × 160 × 410 mm ³
Masse:	17 kg
Betriebsspannung:	230 V ± 5 %, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	800 VA bei Nennlast
HF-Anschlüsse:	N-Norm-Buchsen
CE-Konformität:	gemäß ETS 300684, EN 60215

HF-technische Parameter

Eingangsleistung:	25 W CW typisch, ≤ 28 W
Ausgangsleistung:	300 W CW typisch, ≤ 330 W
1-dB-Kompr.punkt:	280 W
Systemimpedanz:	50 Ω
Arbeitspunkt:	AB-linear
Ruhestrom:	2 A, nur bei Auftastung
Eingangsanpassung:	> 17 dB, bei Vollaussteuerung > 20 dB
Last-VSWR:	≤ 1:1,8

Nebenausendungen

Harmonische:	besser -60 dBc
Nebenwellen:	besser -60 dBc

Stand-by-Betrieb (Bypaß)

Durchgangsdämpfung:	≤ 0,23 dB
Rückflußdämpfung:	≥ 30 dB

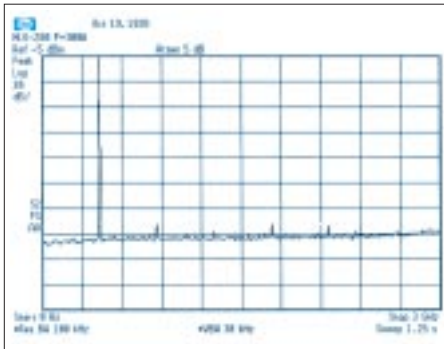


Bild 6: Oberwellenunterdrückung

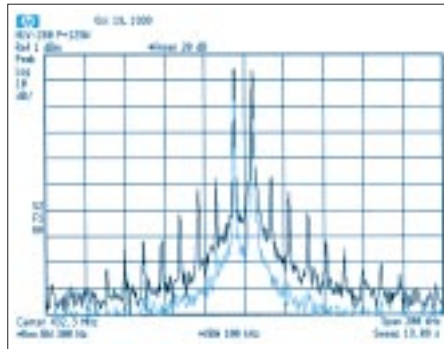


Bild 7: Betrieb entsprechend 125 W Output

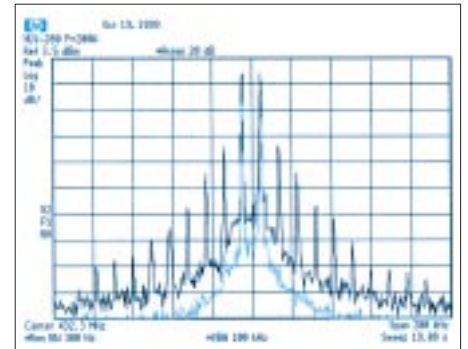


Bild 8: Aussteuerung bei 200 W Output

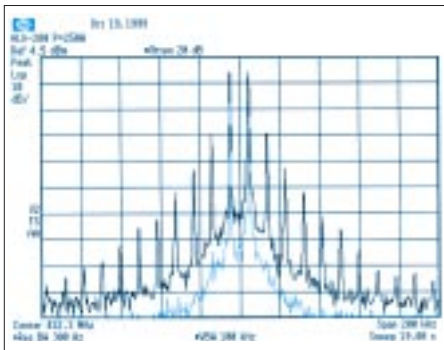


Bild 9: Spektrum bei 250 W Output, also knapp vor dem 1-dB-Kompressionspunkt

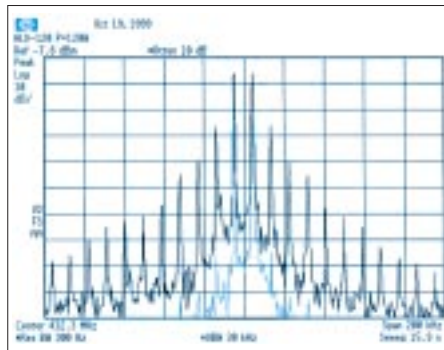


Bild 10: Ausgangsspektrum einer Bipolar-Transistor-PA bei 120 W HF zum Vergleich

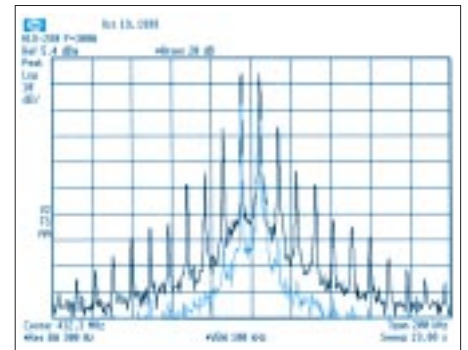


Bild 11: Aussteuerungsgrenze der HLV-280 bei 300 W HF

fang. Da der Verstärker keine Steuerleitung erhält, kann das Endstufenausgangsrelais in weiteren 30 ms wiederum lastfrei umschalten. Zuletzt bekommt der Vorverstärker seine Versorgungsspannung, und seine Relais gehen nach weiteren 30 ms in Empfangsbereitschaft.

Die Verzögerungszeiten sind laut Hersteller unter Praxisbedingungen in zahlreichen Contesten so optimiert, daß ein gesunder Kompromiß zwischen Warte- und Sicherheitszeit erzielt wird, was wir aus den bei uns gesammelten Erfahrungen heraus bestätigen können. Das sequentielle Schalten der Endstufenrelais ist übrigens deutlich hörbar.

Auch nach Betätigung des für Ortsverbindungen u.ä. benötigten *Stand-by*-Schalters ist die Vorverstärkersteuerung aktiv. Das macht Sinn, da ja auch die dann noch durchgereichten 25 W Ansteuerleistung genügen, um einen GaAsFET zu zerstören.

■ Die Stunde der Wahrheit

Kommen wir nun zu den Messungen der Intermodulationsverzerrungen und der Linearität. Insbesondere die Intermodulationsverzerrungen interessierten uns, da sie, wie eingangs erläutert, ein ganz wesentliches Qualitätsmerkmal bei Sendeverstärkern darstellen.

Zunächst galt es jedoch, ein entsprechend IM-armes Zweitonsignal zu erzeugen, wozu wir einen Wilkinson-Leistungskoppler mit zwei auf unterschiedliche Frequenzen eingestellten Transceivern ansteuerten.

Gemessen wurde ausschließlich nach dem EIA-Standard, dessen IM-Werte sich auf die maximal erreichbare PEP-Leistung beziehen [2]. Der besseren Anschaulichkeit halber haben wir den einzelnen Meßkurven jeweils das dazugehörige Eingangssignal hinzugefügt.

Aus Bild 7 ist – blau dargestellt – das IM-arme Steuersignal mit mehr als 70 dB IMD-Abstand zu erkennen (IMD = intermodulation distortion). Das Spektrum des Ausgangssignals – schwarze Kurve – zeigt bereits die typische Entstehung der Mischprodukte 3. bis 17. Ordnung. Dabei entspricht das Ausgangssummensignal einem PEP-Wert bei Eintonaussteuerung von 125 W.

Aus Bild 9 ist ersichtlich, daß die IMD-Produkte gegenüber Bild 8 um weitere 6 dB angestiegen sind. Unterhalb der -70 -dBc-Linie liegen jetzt nur noch die Produkte 13. und höherer Ordnung. Das Summensignal kommt etwa 250 W PEP Eintonaussteuerung gleich und nähert sich langsam dem 1-dB-Kompressionspunkt.

Demgegenüber zeigt Bild 10 die Meßwerte einer hochwertigen, wenn auch leistungsschwächeren BEKO-Endstufe mit bipolaren Transistoren, die ebenfalls knapp unterhalb des 1-dB-Kompressionspunkts betrieben wurde: Dort ist der bis zu 10 dB höhere Pegel bei Produkten höherer Ordnung nicht zu übersehen.

Die Meßwerte in Bild 11 entsprechen einem Summensignal von 300 W PEP Eintonaussteuerung und weisen bereits 1 dB Kompression auf. Das heißt, daß für 1 dB mehr Ausgangslei-

stung immerhin 2 dB Erhöhung der Eingangsleistung vonnöten ist. Eine noch weitere Aussteuerung ist nicht mehr sinnvoll.

■ Zusammenfassung

Wer eine 70-cm-Endstufe mit professioneller Technik sucht, die auch noch bedienungsfreundlich ist und ohne lästiges Vorheizen oder ständiges Nachstimmen ihren Dienst verrichtet, für den ist die HLV-280 von BEKO ideal.

Unter Berücksichtigung ihrer vorteilhaften Eigenschaften erscheint der Verkaufspreis von derzeit 3300 DM durchaus gerechtfertigt. Für noch mehr Leistungsbedarf bietet BEKO sogar noch eine 600-W-Version mit eingebauter Treiberstufe für Steuerleistungen ab 1 W an; daneben sind MOSFET-PAs für 2 m in den Abstufungen 300, 600 und 1200 W erhältlich. Ein Bezug ist direkt beim Hersteller [3] oder über den Fachhandel [4] möglich. Alle BEKO-Endstufen übertreffen die Spezifikationen nach ETS 300684 sowie EN 60215.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Schwarzbeck, G., DL1BU: 300-W-MOSFET-Linearstufe für 144 MHz, Testbericht über HLV300 (BEKO). CQ DL 64 (1993) H. 1, S. 8-12
- [2] Korte, B., DG5KAZ: Intermodulationsverzerrungen von Transistor-Leistungsverstärkern. Beam 6 (1987) H. 6 und H. 7; s.a. <http://www.beko.cc>
- [3] BEKO Elektronik, Samerhofstraße 15c, 81247 München, Telefon (089) 88 91 91-77, Fax -88, www.beko.cc
- [4] UKW Berichte Telecommunications, P. O. Box 80, 91081 Baiersdorf, Tel. (091 33) 77 98-0, Fax -33, www.ukw-berichte.de

Dualband-Mobilfunkgerät IC-207H: Ein Hauch von Betriebsfunk

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Mit dem IC-207H bringt Icom einen vielseitig ausgestatteten Dualband-Transceiver auf den Markt. Trotz seines eindeutig für den Amateurfunk ausgerichteten Funktionsumfangs zeigen sich auch einige Parallelen zu Betriebsfunkgeräten.

Das IC-207 ist eines jener neuen, kleinen und leichten Mobilfunkgeräte, die sich dank ihrer umfangreichen Ausstattung für nahezu jeden Einsatzzweck eignen. Es bietet das 2-m- und das 70-cm-Amateurfunkband mit hoher Sendeleistung (etwa 50 bzw. 35 W) nebst einem erweiterten Frequenzbereich, dazu eine Buchse für Packet-Radio mit 1200 Baud in AFSK bzw. 9600 Baud in FSK, ein durchaus als komfortabel zu bezeichnendes Bedienkonzept und die eine oder andere Überraschung mehr.

Hinter den etwa 1,2 kg Masse verbirgt sich ein solides Druckgußgehäuse mit Kühlkörperstruktur auf der Rück- und Oberseite. Zusätzlich befindet sich auf der Rückseite noch ein kleiner Lüfter, der entweder ständig mitläuft oder aber (je nach Einstellung) nur

Neben dem dünnen Verbindungskabel (nur vier Adern) dürfen dann freilich auch das Mikrofonskabel und gegebenenfalls eine Leitung für einen externen Lautsprecher nicht vergessen werden. Das Bedienteil zeigt drei Drehknöpfe und zwar links den Hauptabstimmknopf, rechts Drehsteller für Lautstärke und Rauschsperrre. Dazwischen verbirgt sich auch die Taste zum Ein- und Ausschalten, wofür man sie etwa 0,5 s lang drücken muß. Zusammen mit ihrer Lage ist damit versehentliches Ein- oder Ausschalten nahezu unmöglich. Durch Kerben bzw. Nocken läßt sich überdies die Position der Drehsteller ertasten.

Links oben befindet sich die Taste „BAND“ zum Umschalten zwischen VHF und UHF

(und Flugfunk bei Nicht-DL-Versionen), darunter die kleinere Taste „S.MW“ zur Auswahl und Programmierung von Speicherplätzen. Die restlichen sechs Tasten liegen in einer Reihe unter dem Display und tragen zunächst keine Bezeichnungen. Die erscheinen erst nach dem Einschalten des Geräts direkt darüber im Display, und zwar die Erst- und die durch längeres Drücken erreichbare Zweitfunktion.

Sinn dieser Maßnahme ist es hier lediglich, durch die Displaybeleuchtung auch die Tastenfunktionen mit zu beleuchten. Diese Beleuchtung ist vierstufig von dunkel- bis hellgelb einstellbar, das Display selbst läßt sich außer von unten aus allen Richtungen gut ablesen. Dazu trägt auch bei, daß der IC-207H als Dualbander mit jeweils nur einer aktiven Frequenz im Display nicht überfrachtet ist.

Auf der Unterseite findet sich noch der Lautsprecher und die Rückseite trägt außer dem schon erwähnten Lüfter noch das Betriebsspannungskabel, eine 3,5-mm-Klinkebuchse für einen externen Lautsprecher, eine sechspolige Mini-DIN-Buchse für Packet-Radio sowie eine SO-239-Buchse für den Antennenanschluß; hier würde man sich eher eine N-Buchse wünschen.

■ Mikrophon

Man sieht es schon am Größenvergleich: Das zum IC-207H mitgelieferte Mikrophon HM-98 ist ein wichtiges Utensil, das die vollständige Bedienung gestattet.

Seine kleinen Geheimnisse hat auch das zugehörige Mikrophon HM-98 zu bieten: Zeigt es zunächst außer der Sendetaste „nur“ noch UP/DOWN-Tasten, drei Tasten zur Umschaltung vom VFO- in den Speicherbetrieb bzw. des Bandes sowie zwei frei programmierbare Tasten F-1 und F-2 (alle übrigens mit Zweitfunktion), findet sich nach dem Abnehmen des Deckels noch einmal eine komplette 4x4-Tastatur zuzüglich zweier Zweitfunktionstasten.



bei jeder Betätigung der Sendetaste anläuft und sich einige Minuten später wieder abschaltet. Das Bedienteil ist abnehmbar und nimmt nur etwa 3/4 der gesamten Gerätebreite ein. Daneben findet sich die achtpolige Western-Modular-Mikrofonbuchse. Mittels eines seitlichen Schiebers läßt sich das verhältnismäßig winzige Bedienteil autoradioähnlich entriegeln und mitnehmen – Diebe dürften am restlichen Funkgerät keine große Freude mehr haben. Natürlich kann man auch ein Verlängerungskabel installieren, um das Bedienteil in günstige Griffweite zu bringen, wofür sich aufgrund seiner geringen Größe sicher auch im noch so modernen Kleinwagen ein Plätzchen findet. Das Hauptgerät liegt dann im Kofferraum oder unter dem Sitz.

Innenansicht des Transceivers: Im massiven Druckguß-Gehäuse liegt die Hauptleiterplatte.

Zu erkennen sind verschiedene Filter und der große, abgeschirmte VCO-Block. Daneben befindet sich der Quarz für die Referenzfrequenz, der durch einen Abstandshalter thermisch von der Platine entkoppelt ist. In unmittelbarer Nähe liegt auch das EEPROM als dauerhafter Speicherbaustein.



Sämtliche Tasten sind grün durchleuchtet und lassen sich so auch nachts gut finden. Zwei mehrfarbige Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand des Mikrofons. Die Bedienung aller wichtigen Funktionen gelingt also ebenso vom Mikrofon wie direkt am Gerät; damit kann jeder seiner eigenen Bedienungsphilosophie folgen – eine benutzerfreundliche Idee.

■ Stiefkind Rufton

Diese Mikrofonkappe dürfte beim Betrieb in Europa wohl immer entfernt bleiben, denn darunter verbirgt sich die einzige und einigermaßen umständliche Möglichkeit, einen 1750-Hz-Rufton zum Öffnen einer Relaisfunkstelle auszulösen: zuerst oben in der Mitte die Zweitfunktionstaste drücken, gefolgt von links unten „TONE-1“ (kurzer Rufton) oder „TONE-2“ (Rufton für die Dauer der Betätigung).

Wenigstens entfällt dabei das gleichzeitige Betätigen der Sendetaste, weil die beschriebene Manipulation automatisch den Sender mit hochtastet. Dennoch steigt dadurch nicht unbedingt die Verkehrssicherheit, und leider läßt sich ausgerechnet der Rufton nicht auf eine der beiden programmierbaren Tasten legen.

Andererseits ist hingegen der DTMF-Koder komfortabel. Er wird durch Betätigung der Taste „DTMF-S“ eingeschaltet, was eine grün leuchtende LED signalisiert. Drücken einer der Tasten 0 bis 9, A bis D, Stern oder Doppelkreuz, schaltet den Sender ein, um nach kurzer Verzögerung den Ton auszusenden, wobei diese Verzögerung das Ausenden ganzer Kombinationen ohne Senderabfall möglich ist. Die nunmehr einhändige Bedienung einer Sprachmailbox gewinnt so an Qualität.

Einige Zweitfunktionen wie Speicherprogrammierung, CTCSS-gesteuerte Rauschsperrung, DTMF-Wahlspeicher usw. lassen sich durch vorheriges Drücken der „FUNC“-Taste aufrufen; in diesem Fall leuchtet die Kontroll-LED gelb. Wichtig sind vor allem die Erstfunktionen, die man direkt durch Betätigung der entsprechenden Taste aufrufen kann. So lassen sich hier die Rauschsperrung abschalten bzw. die Eingabefrequenz eines Relais abhören, der Suchlauf oder die Zweikanalüberwachung starten, Funktionen abrechnen, die Sendeleistung schalten (dafür stehen allein drei Tasten zur Verfügung), das Einstellmenü aufrufen, Duplex- oder Simplexbetrieb schalten usw.

Interessant ist die Möglichkeit zur direkten Frequenz- bzw. Speicherplatzeingabe über die Tastatur nach Betätigung der Taste „ENT“. Geradezu ungewöhnlich sind hingegen zwei Tastenpaare zur Einstellung von Lautstärke und Rauschsperrung, gibt es doch dafür noch analoge Drehsteller am Gerät.

Bevorzugt erfolgte die Bedienung am Mikrofon, obwohl sie am Gerät ebenso einfach ist; beispielsweise läßt sich die Frequenz rasch mit dem Hauptabstimmknopf einstellen, indem man zuvor mit der danebenliegenden Taste „V/MHz“ die Abstimmungsschritte auf 1 MHz vergrößert.

■ Selektivruf

Außer dem DTMF-Koder zur Fernbedienung von Sprachmailboxen o.ä. steht auch ein ausgefeiltes CTCSS-Subaudio-Rauschsperrsystem (Tonsquelch) zur Verfügung. Für die etwa fünfzig verschiedenen Töne sind Geber und Auswerter auf Tastendruck, wahlweise auch einzeln, einschaltbar.



Das vergleichsweise winzige Bedienteil läßt sich abnehmen, sitzt aber durch einen Schiebemechanismus spielfrei auf dem Hauptgerät. Nur vier Stifte stellen den Kontakt her.

Die Rückansicht des Transceivers. Insbesondere findet sich hier der PR-Anschluß für FSK und AFSK; als Antennenbuchse ist leider nur eine SO-239-Ausführung vorgesehen.



Über den Bedienteilanschluß wird mittels eines optionalen Anschlußkits auch der Kontakt zum Computer hergestellt. So läßt sich der IC-207H fernsteuern und bequem programmieren.

Als Besonderheit gibt es einen CTCSS-Paging-Modus, in dem das Gerät nach auch nur kurzzeitigem Empfang des eingestellten Tons 30 s lang Alarmtöne von sich gibt und dazu noch kontinuierlich ein Symbol im Display erscheinen läßt.

Seltener benötigt wird hierzulande wohl der CTCSS-Tonsuchlauf, der innerhalb von maximal 15 s sämtliche Töne durchprobiert und beim passenden stehenbleibt, der auch gleich in den VFO bzw. Speicherplatz übernommen wird.

Man darf sich hierbei nicht von der rasend schnellen Geschwindigkeit der Anzeige täuschen lassen: Sobald die Rauschsperrung öffnet, verlangsamt sich der Suchlauf deutlich, bei allerdings immer noch voll ausreichender Geschwindigkeit.

■ Speicher und Suchlauf

Absolut kein Mangel herrscht an Speicherplätzen. Davon stehen etwa 150 beliebig belegbare zur Verfügung, dazu zehn weitere zum Festlegen von fünf Suchlaufbändern und zwei Vorzugskanälen („CALL“). Jeden dieser Speicherplätze kann man mit Frequenz, Ablage nach Betrag und Richtung und einer Ausblendmarkierung für den Suchlauf („SKIP“) programmieren.

Weitere zehn interne Speicher bilden das Icom-typische Scratch-Pad-Memory. Je fünf Speicher unterhalb des Vorzugskanals speichern die zuletzt im VFO-Modus benutzten Simplexfrequenzen, fünf Speicher oberhalb die Duplexfrequenzen. Durch die Verwendung eines EEPROMs entfällt die Speicherschutzbatterie.

Die Suchlauffunktionen zeigen sich in Höchstform: Je nach Einstellung hält der Suchlauf für die Dauer des Signals, für maximal 2, 5, 10 oder 15 s, oder aber nur auf einer freien Frequenz (Rauschsperrung geschlossen). Er überwacht den gesamten Frequenzbereich, alle unmarkierten Speicherplätze oder einen der fünf frei definierbaren Frequenzbereiche und entwickelt dabei eine ansehnliche Geschwindigkeit (nur etwa 6 s für 100 Frequenzschritte).

■ Bedienung per PC

Ein besonderes Schmankerl ist die Bedienung und Programmierbarkeit per Computer, wofür unter der Bezeichnung OPC-646 ein optionales Anschluß- und Softwarekit verfügbar ist. Anstelle des Bedienteils (!) wird ein Adapter aufgeschoben und über ein kurzes Kabel mit der (neunpoligen) RS-232-Schnittstelle verbunden.

Nun lassen sich die Daten aus dem Funkgerät auslesen oder in selbiges übertragen, dazu in beliebige Dateien für die verschied-

densten Zwecke abspeichern und übersichtlich auf der SAA-Oberfläche des DOS-Programms editieren. Es hat Zugriff auf sämtliche Einstellungen: die VFOs, die beiden belegbaren Tasten am Mikrofon, die Grundeinstellungen usw.; die Speicherbelegung erscheint komplett als Liste.

Die Software ermöglicht bei häufig wechselnden Einsatzorten die schnelle individuelle Programmierung für den jeweiligen Zweck, der Funkfachhändler kann unter einer einheitlichen Oberfläche die Geräte für seine Kunden vorbereiten usw.

■ Sonderfunktionen

Daß man die Bedienung durch die Auslagerung von Grundeinstellungen in SET-Menüs erleichtert, stellt keine sonderliche Neuigkeit mehr dar. Icom bietet gleich zwei Menüs für die Einstellung von Abstimm-schrittweiten, Ablagen, CTCSS-Tönen, Displayhelligkeit usw.

Daneben lassen sich hier Sendezeitbegrenzung und automatische Endabschaltung ebenso wie eine Rauschsperrverzögerung konfigurieren. Durch diese Rauschsperrverzögerung soll sich das speziell im Mobilbetrieb lästige Flattern der Rauschsperr mittels Anpassung der Verzögerungszeit unterdrücken lassen.

Sinnvoll ist auch das eingebaute und mit der Rauschsperr gekoppelte Dämpfungsglied,

das das Empfangssignal bei deren Maximaleinstellung um etwa 12 dB dämpft. Diese Funktion entlastet den Empfänger-eingang und schützt damit bei starken Signalen vor Intermodulation. Zugleich besteht keine Notwendigkeit, den Drehknopf für maximale Empfindlichkeit am linken Anschlag stehen zu lassen, weil die Dämpfung erst bei etwa Mittelstellung einsetzt.

Noch eine geradezu amüsante Funktion gibt es, und zwar einen Umschaltmodus für die Sendetaste: Ein kurzer Druck schaltet den Sender ein, ein weiterer wieder aus, ideal für Vielsprecher, „Langdrähte“ oder Rundsprüche. Spätestens hierbei gerät dann die Sendezeitbegrenzung (auf 3, 5, 15 oder 30 min) zur Geltung und Notwendigkeit ...

■ Packet-Radio

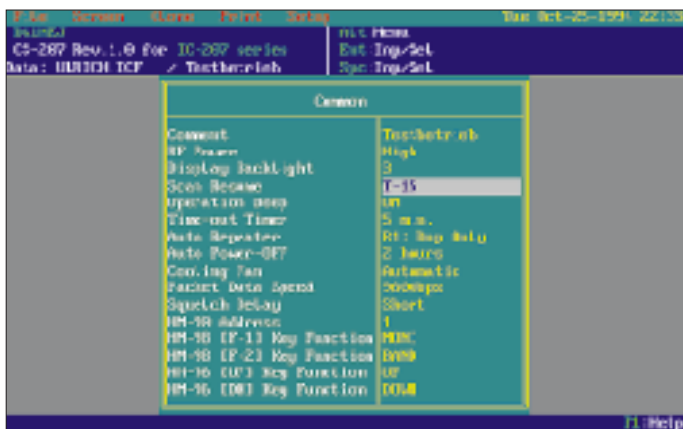
Packet-Radio mit dem IC-207H ist ein Kapitel für sich. Freundlicherweise wurde

der Buchsenstandard beibehalten, d.h., eine Mini-DIN-Buchse in üblicher Belegung für AFSK- bzw. FSK-Direktanschluß. Sofern also bereits ein Kabel vorhanden ist, kann man den PR-Betrieb ohne größere Bastelarbeiten sofort starten.

Zum 1200-Baud-Betrieb gibt es nicht viel zu bemerken; er funktioniert klaglos. 9600-Baud-Betrieb geht auch, wobei hier eine relativ geringe Modulationsspannung genügt. Anfangs schien das Verbindungskabel einen Fehler zu haben, denn der IC-207H wollte einfach nicht auf Sendung gehen; tatsächlich hatte lediglich das Ansteuersignal einen so hohen Pegel, daß die PLL des Geräts nicht mehr einrasten konnte.

Icom empfiehlt hier $U_{ss} = 0,4 \text{ V}$ bzw. $U_{eff} = 0,2 \text{ V}$, die nicht wesentlich unter- und vor allem nicht überschritten werden sollten. Mittels eines Oszilloskops oder True-RMS-Multimeters eingestellt, funktioniert die Anordnung dann auf Anhieb.

Die DOS-Software erlaubt nicht nur das übersichtliche Programmieren, Speichern und Editieren von Speicherplätzen ...



... sondern auch, sämtliche Systemeinstellungen vorzunehmen. Durch Abspeichern der verschiedenen Konfigurationen könnten so z. B. sämtliche Benutzer einer Klubstation ihre eigenen Einstellungen haben.

Meßwerte zum IC-207H

	2-m-Teil	70-cm-Teil
Empfindlichkeit (FM; 2,5 kHz Hub):		
145 MHz; 12 dB SINAD	0,13 µV	0,15 µV
145 MHz; 20 dB SINAD	0,19 µV	0,24 µV
145 MHz; 30 dB SINAD	0,49 µV	0,73 µV
136 MHz; 12 dB SINAD	0,14 µV	0,16 µV
150 MHz; 12 dB SINAD	0,15 µV	0,18 µV
155 MHz; 12 dB SINAD	0,15 µV	0,17 µV
160 MHz; 12 dB SINAD	0,16 µV	0,21 µV
165 MHz; 12 dB SINAD	0,17 µV	0,16 µV
170 MHz; 12 dB SINAD	0,15 µV	0,17 µV
174 MHz; 12 dB SINAD	0,15 µV	0,17 µV
-6 dB-Bandbreite (total):	11 kHz	11 kHz
Frequenzabweichung:	- 450 Hz	- 490 Hz
Spiegelfrequenzunterdr. (ZF 46 MHz):	> 80 dB	> 80 dB
Rauschsperr öffnet bei min.	0,08 µV	0,10 µV
Rauschsperr schließt bei max.	0,67 µV	1,43 µV
S-Meter: S1	0,53 µV	0,55 µV
S3	0,80 µV	0,74 µV
S5	1,21 µV	1,15 µV
S7	1,44 µV	1,53 µV
S9	1,95 µV	1,88 µV
S9+	2,29 µV	2,51 µV
S9++	2,88 µV	3,20 µV
Sendeleistung:		
L; 13,8 (12) V	6,1 (6,1) W	4,9 (4,9) W
L-M; 13,8 (12) V	14,4 (14,4) W	10,4 (10,2) W
M-H; 13,8 (12) V	27,4 (27,4) W	20,5 (20,3) W
H; 13,8 (12) V	60,8 ¹ (56,6) W	37,0 (29,7) W
Oberwellenunterdrückung:	> 61 dBc	> 61 dBc
(2. bis 6. Oberw.)	(2. Oberwelle)	
Modulationshub:	5,1 kHz	5,1 kHz
Frequenzabweichung:	- 290 Hz	- 380 Hz
Tonruffrequenz:	1749 Hz	1749 Hz
Tonruffhub:	2,7 kHz	2,6 kHz
Stromaufnahme „aus“:	21 mA ²	21 mA ²
RX (standby):	410...450 mA ³	410...450 mA ³
RX:	410...580 mA	410...580 mA
TX L (L-M):	3,2 (4,3) A	3,3 (4,2) A
TX H (M-H):	9,9 (5,7) A	8,1 (5,7) A
Lüfter:	+ 90 mA	+ 90 mA

- 1) sank nach 5 min Senden auf 52 W ab
- 2) davon Mikrofon 10,5 mA
- 3) je nach Beleuchtung

Gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung von Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden
Die Ermittlung der Meßwerte erfolgte, sofern nicht anders angegeben, innerhalb der Bandgrenzen der Amateurfunkbänder.
(c) uf., Irrtümer vorbehalten.



Im zum Lieferumfang gehörenden Mikrophon verbirgt sich schon ein halber Computer, der alle Steuerungsvorgänge ermöglicht.



Noch drahtloser wird es mit dem optionalen HM-90, das Einstellungen wie auch Modulation per Infrarot überträgt.

Eine spezifische Filterkurve am Modem einzustellen erübrigte sich, hingegen hat man den IC-207H auch auf den FSK-Betrieb zu konfigurieren. Die Angabe in der Bedienungsanleitung über das einzustellende TX-Delay von 30 bis 50 mußte beim Testgerät wie mit einem TNC-2 als Einheiten von 10 ms interpretiert werden, da erst ab 235 ms ein flüssiger Betrieb möglich wurde – dann allerdings dank hoher Sendeleistung selbst mit der weit entfernten, gerade noch mit S 2 einfallenden Mailbox. Für Nutzer „echter“ 9600-Baud-Einstiege bleibt zu hoffen, daß das geringstmögliche TX-Delay bei Seriengeräten doch noch etwas niedriger ausfällt; bei Einstiegen mit verschiedenen Baudraten nebeneinander geht das TX-Delay sowieso im allgemeinen Tumult unter ...

■ Praxis

Wenn man erst einmal den Rufton gefunden hat, ist die Bedienung ziemlich einfach. Als hilfreich erweist sich neben dem intelligenten Grundkonzept vor allem, daß sich dieses Konzept bei quasi jedem Icom-Funkgerät wiederfindet; wer eines kennt, kann in kürzester Zeit auch die anderen bedienen. Positiv zu bewerten ist die Bereitstellung der doppelten Bedienmöglichkeit am Gerät und am Mikrophon. Der Empfänger bietet nicht nur eine exzellente Empfindlichkeit (bereits 0,5 µV ergeben 30 dB SINAD), sondern dazu noch ein hervorragendes Großsignalverhalten. Im Test war innerhalb der Amateurfunkbänder nicht die Spur eines Bündelfunkumsetzers, eines Funkrufdienstes o. ä. wahrzunehmen. Beeinflussungen über Spiegelfrequenzempfang bei der angegebenen ersten Zwischenfrequenz von 46,05 MHz waren weder im 2-m- noch im 70-cm-Band meßbar.

Einer der Gründe für die Großsignalfestigkeit dürfte im eingeschränkten Frequenzbereich liegen, der zwar mit 136 bis 174 MHz und 400 bis 479 MHz noch einen guten Blick über die Bandgrenzen hinaus und damit das Aufspüren eventueller Störsignale erlaubt, aber im Vergleich zu anderen, breiteren Geräten eben doch eine effizientere Vorselektion erlaubt.

Die Empfängerbandbreite ist gut bemessen, denn es kommt weder auf der Empfangsfrequenz zu Störungen durch „aneckende“ Signale, noch läßt sich von einem nur 12,5 kHz danebenliegenden Signal allzuviel hören.

Die Wiedergabe über den eingebauten Lautsprecher zeigte eine gute Präsenz. Da läßt sich schon eine etwas höhere Grundstromaufnahme von 410 mA hinnehmen.

Die Modulation des Senders klingt zumindest im direkten Vergleich mit dem OVRunden-Gerät selbst bei deutlichen Besprechungsabstand zum Mikrophon immer recht laut und bei abgenommener Kappe verhältnismäßig hell. Das ist nun im Mobilbetrieb genau das richtige, weil sich damit Fahrgeräusche reduzieren lassen und die Ver-

ständlichkeit gegenüber einer „ruhigen“ Modulation deutlich steigt. Mit Kappe hingegen kommen auch die Bässe hinzu, und der mittlere Frequenzbereich ist etwas unterbetont.

Tip am Rande: Wer eine Sprachmailbox in der Nähe hat, kann sich sehr leicht vom Klang der eigenen Modulation überzeugen: Einfach per DTMF ein Doppelkreuz, gefolgt von der Testdurchsage aussenden: Die Sprachmailbox wiederholt diesen Text sofort nach Loslassen der Sendetaste. Das ist immer noch die beste Möglichkeit, ein Gerät unabhängig von einem Partner und dessen subjektiven Eindrücken zu testen.

Zur Einschätzung der Originaltreue der Sprachmailbox empfiehlt es sich, diesen Test auch einmal durch einen Funkfreund mit dessen Transceiver durchführen zu lassen; dabei kann man eventuell vorhandene Unterschiede in der Wiedergabe gut einschätzen.

An Sendeleistung erreichte das Testmuster mit maximal fast 61 W (2 m) bzw. 37 W (70 cm) sogar noch deutlich höhere Werte als angegeben, allerdings erwärmt sich das Gerät trotz Kühlkörper und Zwangslüftung innerhalb einiger Minuten spürbar, was zur automatischen Reduzierung der Sendeleistung auf die Herstellerangaben führte.

Dank dieser Temperaturkontrolle kann der Lüfter wohl immer im Intervallbetrieb arbeiten und muß nicht in den möglichen (zumindest daheim lästigen) Dauerbetrieb geschaltet werden. Der Gesamtwirkungsgrad beim Senden erreicht maximal etwa 32 % im 70-cm- und 48 % im 2-m-Band.

■ Fazit

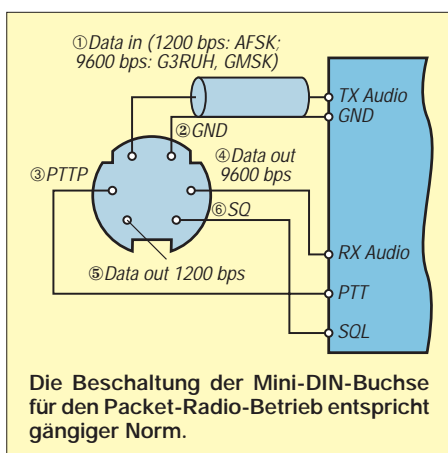
Der Mobiltransceiver IC-207H ist ein alltagstaugliches, robustes und vielseitiges Gerät. Es hat eine gewisse Ähnlichkeit zu Betriebsfunkgeräten, die aus dem robusten Aufbau, den vielseitigen Montagemöglichkeiten, der klar gegliederten Bedienung und der auf Verständlichkeit getrimmten Modulation resultiert.

Darüber hinaus bietet es aber noch viele Eigenschaften, die man bei einem Betriebsfunkgerät lange suchen muß: Hier sind ein gewisser Diebstahlschutz durch das abnehmbare Bedienteil, umfangreiche Bedienmöglichkeiten, vierstufig einstellbare, hohe Sendeleistungen, ein Packet-Radio-Anschluß, der weite Frequenzbereich nebst schnellem Suchlauf, das gefälligere Design und die Erweiterbarkeit, z.B. um ein drahtloses Mikrophon, zu nennen.

Solchermaßen vereinigt das IC-207H Vorteile beider Geräteklassen miteinander und ist sicher eine Überlegung wert.



Dank gilt der Firma Dr. Hegewald Funktechnik Dresden für die Bereitstellung des Meßplatzes.



Test IC-2800H: Funkbetrieb wird bunt

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

ICOMs neuer 2-m-/70-cm-Mobilduobander macht insbesondere durch ein buntes Display von sich reden – dieses arbeitet auch als TV-Monitor und ist beispielsweise geeignet, sich in Verbindung mit einer Videokamera als Rückfahrlilfe im Auto nützlich zu machen.

Die Monitor-Funktionalität impliziert einige konzeptionelle Neuheiten, deren Sinnfälligkeit nachfolgend detailliert untersucht wird.

Auf dem umkämpften Gerätemarkt muß sich ein Hersteller schon etwas Besonderes einfallen lassen, um seine Produkte gut zu verkaufen. Mit seinem 3-Zoll-TFT-Farbdisplay hebt sich der IC-2800H nicht nur durch seine Anzeige ab, sondern setzt Akzente für zeitgenössische Bedienphilosophien.

Doch sehen wir uns zunächst an, wie man

am Grundgerät auch gar nicht so sinnvoll ist. Für optimale Betrachtung des Farbmonitors ist eine Ausrichtung desselben zum Betrachter (und nicht umgekehrt) ratsam.

Ein Blick ins Handbuch, zum Glück übrigens in hervorragendem Deutsch mit nur wenigen Übersetzungsholprigkeiten, verrät, daß der Hersteller eine für diesen



mit dem neuen Mobiltransceiver auch ganz normal funken kann.

■ Erste Eindrücke

Nach dem Auspacken und Verkabeln des Gerätes kommt die erste Überraschung: Wohin mit dem Bedienteil? Man ist von anderen Mobilgeräten her gewöhnt, dieses zunächst einmal am Grundgerät einzurasten, um es aus der Hand legen zu können. Nicht so bei diesem. Schnell wird klar, warum Icom das Separationskabel für abgesetzten Betrieb des Bedienteils und die entsprechende Montagehalterung MB-73 gleich mitliefert – ohne geht es einfach nicht!

Angestrebter Stand-alone-Betrieb im Shack erfordert also schon einige Anstrengungen. Der witzige Eröffnungsbildschirm, beim ersten Einschalten ja noch nicht mit dem Rufzeichen des Besitzers versehen (es sei denn, der Händler war so freundlich und liefert diesen kleinen Gag mit), läßt allerdings sehr bald erkennen, warum ein Betrieb des Bedienteils direkt

Zweck geradezu optimale Schwenkfußhalterung MB-65 erdacht hat, die zwar optional, jedoch nicht allzu teuer ist. Warum also nicht das Sende-/Empfangsgerät dort hinstellen, wo es am wenigsten stört, und dafür das Display schön im Sichtbereich plazieren?

Es sind auch nur wenige Buchsen an der Rückwand [1], nämlich Antennenbuchse, zwei Lautsprecherbuchsen (bei evtl. Einbau beachten: Die äußere der beiden dient zusätzlich der – sehr empfehlenswerten – PC-Programmierung des Gerätes!) und der Stromversorgungsschwanz, erfreu-

licherweise in die bei den meisten marktüblichen VHF-/UHF-Mobilgeräten verwendete Steckverbindung mündend. Das DC-Kabel (eines gehört zum Lieferumfang) gibt es übrigens auch als separates Zubehör, was einer Doppelnutzung in Shack und Kfz entgegenkommt.

An der Vorderseite des Gerätekörpus lacht uns zunächst die DATA-Buchse für Packet-Radio an. Sie sieht genauso aus wie jene von vielen modernen Geräten auch anderer Hersteller her bekannte, und ist erfreulicherweise sogar identisch beschaltet.

Daneben die beiden Anschlußbuchsen für die obligaten Verbindungskabel – auf den zweiten Blick der nächste Grund zur Verwunderung: Das Mikrofon wird am Grundgerät selbst angesteckt und nicht am Bedienteil, welches seinerseits nur eine Buchse zur Einspeisung eines Videosignals aufweist.

Ausnutzung der vollen Länge des Bedienteilkabels (auch eine Verlängerung ist lieferbar) bedeutet also Hinzukauf einer Mikrofonverlängerung OPC-647 oder OPC-440, die dann schon etwas Geld kostet. Vorteil dieser Lösung ist, daß beide Kabel einen schmalen sechs- bzw. achtpoligen Westernstecker aufweisen und folglich nur einer relativ kleinen Bohrung bedürfen, wenn die Kabel irgendwo hindurchzuführen sind.

Icom hat noch eine weitere, allerdings auch preislich außergewöhnliche Lösung in petto: das Infrarot-Mikrofon HM-90. Dazu ist lediglich der IR-Empfänger EX-1759 über ein Kabel anzuschließen, um den Funkbetrieb noch ein wenig drahtloser zu absolvieren.

Als positiv empfand ich, daß das Bedienteil den Lautsprecher beinhaltet, und er scheint durch das Plastikgehäuse auch weniger zu „quäken“ als es sonstige, im Metallgehäuse eines Mobilgerätes integrierte Artgenossen tun.

SWR-Puristen werden bestimmt bemerken, daß die Antennenbuchse in simpler PL-Norm ausgeführt ist. Letztere stellt bekanntlich nur einen abgeschirmten Bananenstecker dar und weist daher kaum den angestrebten 50-Ω-Wellenwiderstand auf. Nun ist diese eine fehlangepaßte Stelle in der Antennenzuleitung bei der höchsten



Bild 1: Das auffällige Display des Bedienteils (oben)

Bild 2: Einmal im Fahrzeug installiert, wird der IC-2800H, um eine preiswerte CCD-Kamera ergänzt, zur praktischen Rückfahrlilfe



Bild 3: Display in „Pop“-Darstellung (oben)
 Bild 4: Weitere Anzeigevariante (Mitte)
 Bild 5: Spektrum-Scope-Darstellung

Betriebsfrequenz von 439 MHz aber gerade mal $\lambda/50$ lang und durchaus noch zu vernachlässigen, wenn das Kabel nicht noch anderweitig mehrmals PL-Verbindungen aufweist.

Die meisten Kfz-Antennen haben auch nur einen PL-Fuß und hinzu kommt, daß sich bei fast allen Kfz-Füßen das Koaxialkabel nicht gegen ein für 70 cm geeigneteres (wie z.B. Aircell mit 0,7 dB Dämpfung gegenüber wenigstens 1,5 dB bei RG-58, mit 5 m Länge gerechnet) ersetzen läßt.

Viel wichtiger ist es, nicht etwa 1,95-DM-Stecker aus der CB-Bastelkiste einzusetzen, sondern solche mit Stopfbuchse und Verschraubung, in denen der Mantel durch einen konischen Ring richtig angepreßt wird, ohne daß zuvor beim Eindrehen schon die Litzendrähchen durch Absicherung auf der Strecke bleiben.

■ Funkbetrieb in Farbe

Verdrängen wir also die beim Zusammenbau gekommenen Gedanken zu konstruktiven Besonderheiten und bestaunen das Farbdisplay. Mit den jeweils links und rechts neben letzterem angebrachten Softkeys (d.h., ihre Funktion wechselt situationsabhängig) erinnert das Gerät etwas an

einen Funkmeßplatz, vgl. Bilder 3 bis 5. Die praktisch immer unumgängliche Zweitbelegung mehrerer Tasten erschließt sich nach längerem Drücken derselben, also ohne Funktionstaste. Arbeitsfrequenz, Abstimmschrittweite und ggf. Relaisablage sind fix eingestellt; letztere ist ab Werk für hiesige Verhältnisse richtig auf 0,6/7,6 MHz vorprogrammiert, läßt sich jedoch verändern (es gibt ja neuerdings abtrünnige Digipeater mit 9,4 MHz Ablage), was übrigens auch ohne Handbuch unkompliziert über den EDIT-Modus gelingt. Das war es dann aber auch schon.

Was nun käme, wäre normalerweise das Auftasten des Ortsrelais. Bei der Suche nach der Ruftontaste lernt man nebenbei alle Untermenüs kennen und begreift auf diese Weise zugleich deren Struktur. Der Repeater indessen bleibt stumm. Erst der nun doch unumgängliche Blick ins Handbuch verrät, daß es auf dem Mikrofon eine Funktionstaste nebst zweier TONE-Tasten geben soll, welche allerdings erst unter der Abdeckung des HM-98 zutage zu fördern sind.

Die hier verborgenen Tasten gestatten den direkten Zugriff auf eine Vielzahl sonst nur umständlich über das Menü erreichbarer Funktionen [1]. Wie nützlich die Abdeckung im Normalbetrieb ist, leuchtet spätestens dann ein, wenn man sich unbewußt vertippt hat und auf dem Display irgendwelche Zeichen – natürlich in Farbe – erscheinen, deren Anwesenheit weder erwünscht war noch sich ohne weiteres unterbinden läßt...

Kurzum, FUNC und danach TONE-1 ergibt 0,5 s Rufton, während TONE-2 solange einen 1750-Hz-Ton aussendet, wie die Taste gedrückt bleibt. PTT braucht man während dessen nicht zusätzlich zu betätigen. Für Mobilbetrieb erscheint ferner die Anschaffung eines HM-97 oder HM-118 mit separatem Tonruftaster recht nützlich.

Immer wieder stelle ich mir, obgleich ich persönlich den Trick mit FUNC/TONE-1



Bild 6: Bedienteil mit eingespeistem Video-signal von der Heckkamera

Meßwerte zum IC-2800H

Empfänger			
f =	Empfindlichkeit bei		
	FM	NFM	AM
118 MHz	0,14 µV	–	0,43 µV
127 MHz	0,13 µV	–	0,43 µV
135,9 MHz	0,12 µV	–	0,38 µV
136 MHz	0,14 µV	0,12 µV	–
144 MHz	0,13 µV	0,11 µV	–
145 MHz	0,12 µV	0,11 µV	–
146 MHz	0,12 µV	0,11 µV	–
149 MHz	0,12 µV	0,10 µV	–
160 MHz	0,12 µV	0,11 µV	–
170 MHz	0,12 µV	0,11 µV	–
174 MHz	0,12 µV	0,11 µV	–
320 MHz	1,10 µV	–	2,75 µV
360 MHz	0,11 µV	–	0,35 µV
399,9 MHz	0,16 µV	–	0,37 µV
400 MHz	0,20 µV	–	–
415 MHz	0,15 µV	–	–
430 MHz	0,11 µV	–	–
435 MHz	0,12 µV	–	–
440 MHz	0,12 µV	–	–
446 MHz	0,12 µV	–	–
460 MHz	0,12 µV	–	–
479 MHz	0,14 µV	–	–
500 MHz	0,16 µV	–	–
530 MHz	0,75 µV	–	–
800 MHz	0,26 µV	–	–
850 MHz	0,16 µV	–	–
900 MHz	0,31 µV	–	–
950 MHz	0,48 µV	–	–
999 MHz	0,52 µV	–	–

gemessen bei $U_B = 13,8$ V, FM 4,8 kHz Hub, NFM 2,4 kHz Hub, AM 30% Mod.

S-Meter	145 MHz	145/NFM	435 MHz
1 Balken	0,63 µV	0,65 µV	0,61 µV
2 Balken	0,81 µV	0,83 µV	0,81 µV
3 Balken	1,13 µV	1,17 µV	1,33 µV
4 Balken	1,38 µV	1,43 µV	1,66 µV
5 Balken	1,94 µV	2,01 µV	2,06 µV
6 Balken	2,48 µV	2,53 µV	2,59 µV
7 Balken	3,26 µV	3,34 µV	3,26 µV

gemessen bei $U_B = 13,8$ V

Sender			
Messung bei $U_B = 13,8$ V			
f =	P_{out} [W]	I_B [A]	
136 MHz, Hi	48,6 W		
145 MHz, Hi	46,6 W	10,6 A	
145 MHz, Mid-Hi	18,2 W	6,8 A	
145 MHz, Mid-Lo	9,34 W	5,0 A	
145 MHz, Lo	4,79 W	3,9 A	
160 MHz, Hi	43,1 W		
174 MHz, Hi	41,0 W		
400 MHz, Hi	22,1 W		
435 MHz, Hi	32,7 W	8,7 A	
435 MHz, Mid-Hi	17,6 W	6,2 A	
435 MHz, Mid-Lo	8,94 W	4,6 A	
435 MHz, Lo	4,24 W	3,5 A	
479 MHz, Hi	16,4 W		
Rufton			
	145 MHz	435 MHz	
Tonfrequenz	1754 Hz	1754 Hz	
Hub @ Tonruf	4,76 kHz	4,64 kHz	
Hub NFM@Tonruf	2,28 kHz	–	

Allgemeines			
Stromaufn.	12,0 V	13,8 V	15,3 V
RX stand-by	0,768 A	0,785 A	0,795 A
VOL = 0	0,768 A	0,785 A	0,795 A
VOL = 1/3	0,780 A	0,805 A	0,805 A
VOL = voll	0,974 A	1,013 A	1,031 A
TX 145, Hi	10,7 A	10,5 A	10,6 A
TX 145, Lo	3,8 A	3,9 A	3,9 A
TX 435, Hi	8,8 A	8,7 A	8,5 A
TX 435, Lo	3,5 A	3,5 A	3,5 A

RX gemessen bei 145 MHz, 435 MHz identisch
 Meßplatz: IFR 2945A

vom IC-207, IC-2350 und IC-2710 her mit demselben Mikrofon bereits kannte, die Frage, warum die Tonrufauflösung nicht mit doppeltem Druck auf die PTT-Taste, wie bei einem älteren Handfunkgerät aus demselben Hause praktiziert, zu bewerkstelligen ist – der Controller würde dies mit entsprechender Software ganz sicher verkraften.

Freilich muß man den Japanern zugute halten, daß global betrachtet die meisten ihrer Kunden gar keinen 1750-Hz-Rufton kennen, sondern Relais per CTCSS zu öffnen pflegen. Dafür hat Icom die nützliche Funktion des CTCSS-Suchlaufs implementiert, eine z.B. auf den spanischen Sonneninseln willkommene Hilfe.

Der IC-2800H ist ein echter Dualbander, d.h., er kann im Gegensatz zum kleineren Bruder IC-207H zugleich auf beiden Bändern empfangen. Hiervon zeugen, nicht zu übersehen, zwei getrennte Lautstärkepotentiometer und Squelch-Steller, von denen sich die letzteren Icom-typisch so programmieren lassen, daß auch eine Abschwächung des Eingangssignals um bis zu 10 dB vorgenommen werden kann – gewöhnungsbedürftig, aber nicht unange-



Bild 7: Blick auf das SMD-dominierte Innenleben des IC-2800H

nehm. Daher auch zwei Lautsprecherbuchsen, wobei die innenliegende, mit „144 MHz SP“ bezeichnete, beide Signale nach außen leitet, solange ein Lautsprecher für das UHF-Band fehlt.

Vollduplexbetrieb, also Gegensprechen wie vom Telefon gewohnt, ist also möglich; der in der BRD unerlaubte Crossband-Repeaterbetrieb wird jedoch, genau wie bei vergleichbaren Geräten, firmwareseitig unterbunden.

Während Spezialisten sogar 14 DTMF-Codes abspeichern können, die dann z.B. zum Auslösen bestimmter Schaltfunktionen in Sprachmailboxen, ATV-Relais bzw. empfangsbereiten Selbstbaugeräten dienen können, bedarf es zur Dekodierung dieser Wahlöne der optionalen Baugruppe UT-49. CTCSS-Töne sind dagegen mit Bordmitteln zu erzeugen und zu ent-

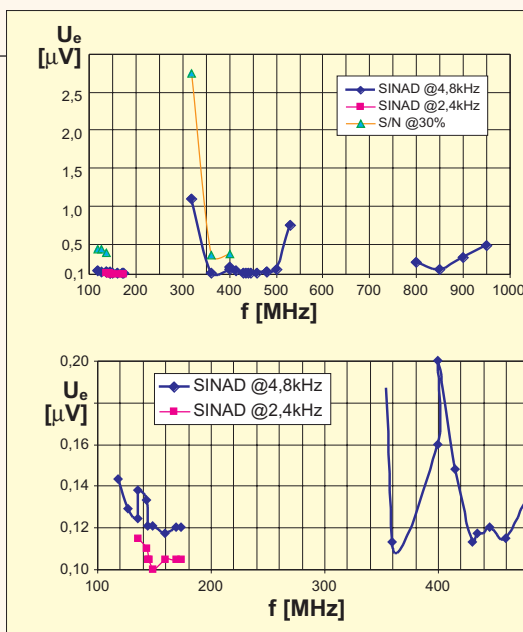


Bild 8: Empfindlichkeit über alles (oben)

Bild 9: FM-Empfindlichkeit in der Umgebung der Amateurbereiche bei normaler bzw. schmaler ZF-Bandbreite (unten links)

Bild 10: AM-Empfindlichkeit in den beiden möglichen Bereichen

schlüsseln. DCS ist nicht vorgesehen. Wichtiger für den praktischen Funkbetrieb sind vermutlich die Frequenzspeicher des Transceivers. Pro Band stehen 99 Speicher bereit, ergänzt um je einen Anrufkanalspeicher und je drei Scan-Eckfrequenzpaare. Bis auf letztere lassen sich alle mit bis zu achtstelligen alphanumerischen Bezeichnungen versehen. Obgleich hierfür mehrere Bedienmenüs wie auch einige spezielle Tasten des Handmikrofons erheblichen Komfort bieten, ist es schwer vorstellbar, daß dies jemand von Hand vollzieht.

Muß man auch nicht, denn es gibt da die recht preiswerte Windows-Software CS-2800 und das Datenkabel OPC-478, welches übrigens nicht nur aus zwei Steckern mit dazwischengelötetem dreidrigem Kabel besteht, sondern noch einen Pegelwandler beinhaltet. So ausgerüstet, gelingt es problemlos, sowohl Programmierdaten vom PC auf ein oder mehrere Geräte zu übertragen als auch Geräte zu klonen, d.h., die komplette Programmierung eines IC-2800H zu doppeln.

Recht praktisch handhaben sich auch die insgesamt 10 Notizbuchspeicher, welche beim Senden auf einer bisher nicht gespeicherten Frequenz automatisch beschrieben werden; demgegenüber fehlt eine ARS-Funktion, was allerdings bei über 200 Speichern zu verschmerzen ist. Ein Druck auf die MONI-Taste mit Toggle-Funktion öffnet die Rauschsperrung und gestattet bei Relaisbetrieb Unterbandhören.

■ Packet-Radio-Betrieb

Die DATA-Buchse forderte mich geradezu heraus, mein vorhandenes, aus einem Datenkabel CT-39 von Yaesu und einem fünfpoligen Diodenstecker gefertigtes Standardkabel anzustecken und den Baycom-TNC2X in Betrieb zu nehmen. Wie von anderen Geräten aus jüngerer Produktion schon gewohnt, gelang mit dieser

Konfiguration auf Anhieb ein Connect, und zwar sowohl im 1k2- als auch im 9k6-Betrieb.

Wichtig ist nur, daß TNC und Sende-/Empfangsgerät für die jeweilige Übertragungsrate richtig konfiguriert sind. Erfahrungsgemäß paßt die TNC-Werkseinstellung des NF-Sendepegels recht gut zu den am Markt befindlichen Transceivern,

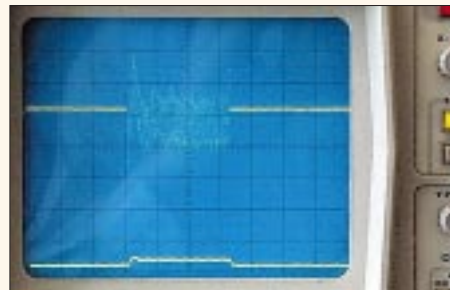


Bild 11: Einschwingen eines Packet-Radio-Signals; mit horizontal 50 ms/cm liegt demnach das Signal erst nach etwa 170 ms an.

so daß man beinahe von Plug-and-play sprechen kann.

Dazu gehört allerdings eine funktionierende Antenne, die selbst bei Indoor-Betrieb wenigstens 5 bis 10 m von Gerät und PC entfernt sein sollte. Das gilt insbesondere beim Betrieb mit voller Leistung. Selbstverständlich muß ein kräftiges Signal der Gegenstation bzw. des Digipeaters am Antenneneingang anliegen.

Günstigerweise kommt, wie gewohnt, das 1k2-Empfangssignal auch am 9k6-Anschluß der DATA-Buchse (Pin 4) heraus, was ein Umstecken respektive Umlöten von Datenkabeln entbehrlich macht.

Die interne Signalaufbereitung des in erster Linie als Sprechfunkgerät konzipierten IC-2800H impliziert eine recht hohe TX-Delay-Rate. Der Hersteller empfiehlt 30 bis 50, wir hatten noch mit Werten um 20 Erfolg. Das wegen des Fehlens einer externen Triggermöglichkeit am Funkmeßplatz mit einem eine kleine Zu-

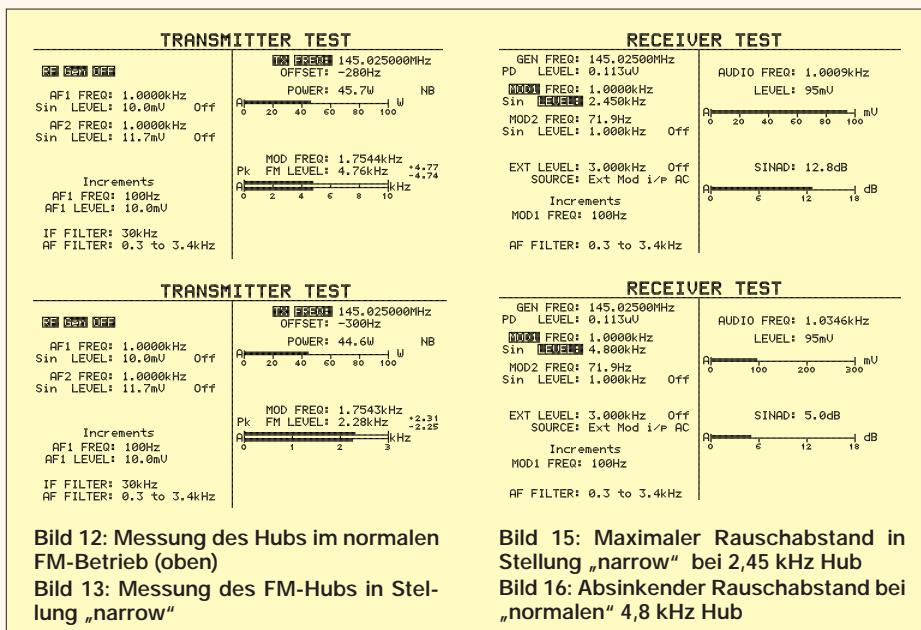


Bild 12: Messung des Hubs im normalen FM-Betrieb (oben)

Bild 13: Messung des FM-Hubs in Stellung „narrow“

Bild 15: Maximaler Rauschabstand in Stellung „narrow“ bei 2,45 kHz Hub

Bild 16: Absinkender Rauschabstand bei „normalen“ 4,8 kHz Hub

satzschaltung erweiterten Oszillografen aufgenommene Bild 11 weist eine Einschwingzeit von knapp 170 ms aus, was obige Aussage untermauert.

■ Die Stunde der Wahrheit

Die am Gerät Nr. 1262 durchgeführten Messungen bestätigten durchweg die Angaben im Datenblatt, lediglich die Sende-

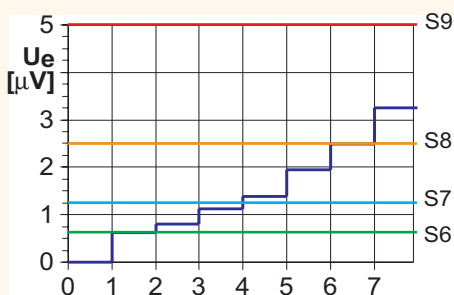


Bild 14: Der „Vollausschlag“ mit sieben Balken (dunkelblaue Kurve) wird bei einem Antennensignal knapp unter S9 erreicht.

leistung lag geringfügig, aber nicht nennenswert, unter der Spezifikation.

Besonders gespannt waren wir auf die Ergebnisse im schmalbandigen 2-m-FM-Betrieb, womit in neueren Herstellerangaben die für 12,5-kHz-Raster dedizierte Betriebsart gemeint ist, obgleich es sich beim althergebrachten FM-Betrieb ja auch um Schmalband-FM handelt – im Gegensatz zum Hörrundfunk mit Breitband-FM alias WFM. Im Sendebetrieb den Hub zu reduzieren (Bild 12 und 13) ist allgemein üblich, viele Hersteller lassen es dabei bewenden. Icom hingegen engt tatsächlich empfangsseitig die Bandbreite ein, so daß bei 2,4 kHz Hub der beste Signal/Rauschabstand zu messen war (Bild 15 und 16), während dieser in Stellung FM erst bei 4,8 kHz zustande kam. Besitzer eines IC-2800H sind also optimal für künftigen 12,5-kHz-Betrieb gerüstet.

Der übliche kleine Eingriff beim Fachhändler erschließt unter gleichzeitigem

Verlust der CE-Zertifizierung einige neue Frequenzbereiche, s. Tabelle, die durchweg, ebenso wie die spezifizierten Frequenzbänder, mit einer exzellenten Empfindlichkeit aufwarten. Gemäß der Bilder 8 bis 10 kommt erst an den Grenzen der Gratiszugaben ein Abfall zustande. So macht auch das Scannen in den verschiedenen Modi (Programmsuchlauf, Vollbereichssuchlauf, Speichersuchlauf) Spaß, zumal es durch eine Spektrumdarstellung effektiv unterstützt wird.

Übrigens besteht die Möglichkeit, krumme, also außerhalb des gerade gewünschten Rasters liegende Eckfrequenzen vorzugeben, z.B. 150,010 MHz im 20-kHz-Raster.

■ Video im Auto

Die seitlich am Bedienteil zu findende Videobuchse ist auch bei eingebautem Transceiver leicht zugänglich und ermöglicht den Anschluß einer Vielzahl denkbarer Videoquellen, was den IC-2800H für SSTV-Anwendungen geradezu prädestiniert. Der einschlägige Spezialist DL1FH stellte beim Anschluß seines TSC-70 fest,



Bild 17: SSTV/p-Ausrüstung von DG5DLE mit IC-2800H, Eigenbau-Rack und TSC-70P-SSTV-Konverter. Gut sind die Steckverbindungen an der Vorderseite des IC-2800H zu erkennen. Fotos: Werkfotos (5), FA (4)

daß beim Durchschleifen des Mikrofons über den Konverter die Mikrofonleitung am Pin 3 mittels eines Relais aufzutrennen ist, damit Pin 4 als PTT fungieren kann. Das TFT-Display dient abwechselnd als Bediendisplay und als Videoausgabe. Seine Montage im Kfz erfordert eine ausgeklügelte Platzierung; der horizontale Betrachtungswinkel ist erstaunlich groß, der vertikale hingegen kritisch.

Ist ohnehin dauerhafte Montage im Kfz vorgesehen, bietet es sich an, den Farbmonitor, wie in Bild 2 illustriert, mit einer am Fahrzeugheck angebrachten Kamera zu verbinden, wodurch der Fahrer eine hervorragend arbeitende Rückfahrhilfe zu seiner Unterstützung erhält, deren Nutzen die Kamerakosten schnell aufwiegen dürfte. Das Tüpfelchen auf das „i“ setzt echte Fernseh wiedergabe mit dem Monitor, wozu naturgemäß auch Tonwiedergabe gehört. In Ermangelung eines Audioeingangs am originalen IC-2800H liefert Bogerfunk eine Audio-In-Option.

■ Fazit

Alles in allem stellt der IC-2800H ein echtes Novum dar. Ausstattungsmerkmale

Die nutzbaren Frequenzbereiche des IC-2800H

Bd.	Frequenzbereich [MHz]	RX FM	RX NFM	RX AM	TX FM	TX NFM
1	118 ... 135,995	e	-	e	-	-
2	136 ... 143,995	f	f	-	e	e
	144 ... 145,995	+	+	-	+	+
	146 ... 174,000	f	f	-	e	e
3	320 ... 399,995	e	-	e	-	-
4	400 ... 429,995	f	-	-	e	-
	430 ... 439,995	+	+	-	+	-
	440 ... 478,995	f	-	-	e	-
	479 ... 530,000	f	-	-	-	-
5	800 ... 999,990*	e	-	-	-	-

- + vom Hersteller garantiert
- e nach Frequenzerweiterung möglich, nicht garantiert
- f ohne Frequenzerweiterung funktionsfähig, aber nicht im Handbuch zu finden sowie nicht garantiert
- nicht einstellbar
- * kleinstes einstellbares Abstimmraster hier 10 kHz, in allen anderen Frequenzbereichen 5 kHz

und konstruktive Besonderheiten erzwingen z.T. eine neue Denkweise in der Handhabung, was eher einen erfrischenden Nebeneffekt denn einen Nachteil darstellt. Interessenten, die nicht noch vor der branchenweiten und in der vorigen FUNKAMATEUR-Ausgabe angedeuteten, Yen-Kurs-bedingten Preiserhöhung zugeschlagen haben, werden wohl oder übel 13 blaue Scheine berappen müssen, was wir trotzdem für eine sinnvolle Geldanlage halten.

Abschließend sei den Firmen Bogerfunk (Aulendorf), FL-electronic (Hartenstein) und Icom Europe (Düsseldorf) für ihre Zusammenarbeit und Hinweise gedankt.

Literatur

[1] FA-Typenblatt: VHF-/UHF-FM-Mobiltransceiver IC-2800H, FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 9, S. 1015



Besonderheiten

- sehr geringe Größe und Masse
- Frequenzbereiche erweiterbar
- AM-Empfang möglich
- menügesteuerte benutzerspezifische Einstellung vieler Grundfunktionen
- Vorzugskanal
- Speicheraufteilung in sechs Zehnerblöcke
- verschiedene Suchlaufmöglichkeiten
- Speicherplatz-Suchlauf
- schaltbare Rauschsperr
- HF-Squelch
- CTCSS für Senden und Empfang
- 1750-Hz-Rufton
- Quittungstöne
- Batterie-Sparschaltung
- automatische Abschaltfunktion (APO)
- beleuchtbares Display

Zubehör, optional

- Tisch-Ladegerät (CSA-401E)
- Kunststofftasche (CLC-502)
- Hörer-/Mikrofon-Kombination mit PTT (CHP-111)
- Hörer-/Mikrofon-Kombination mit VOX (CHP-150)
- Helm-Clip zur Befestigung des CHP-150 (CMB-600)
- Mikrofon-/Lautsprecher-Kombination (CMP-111)
- Hörer-/Mikrofon-Kombination zum Anstecken (CMP-113)
- Mini-Mikrofon-/Lautsprecher-Kombination (CMP-115)
- Mobilhalterung (CMB-112)

Komfort-Funktionen: SET-Menü

Sender

Ausgangsleistung: etwa 280 mW
 Frequenzbereiche: 144 ... 145,995 MHz,

Empfänger

Prinzip: Doppelsuperhet
 Zwischenfrequenzen: 23,05 MHz (1. ZF),
 450 kHz (2. ZF)
 Empfindlichkeit: VHF: besser als 0,2 µV
 UHF: besser als 0,22 µV
 S/R-Verhältnis bei
 bei 0,5 µV Eingangsspannung: besser als 30 dB
 Squelch-Empfindlichkeit: min. 0,2 µV
 NF-Ausgangsleistung: min. 100 mW an 8 Ω bei k = 10 %
 Lautsprecherimpedanz: 8 Ω

Ablauf: Taste SET drücken, Taste F drücken und halten;
 Einstellung mit Drehknopf ändern; Änderung mit SET abschließen

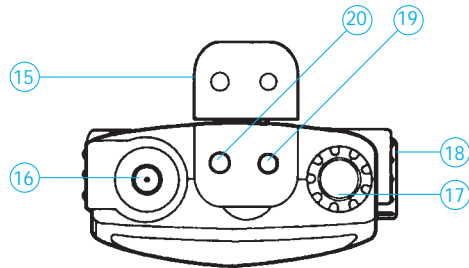
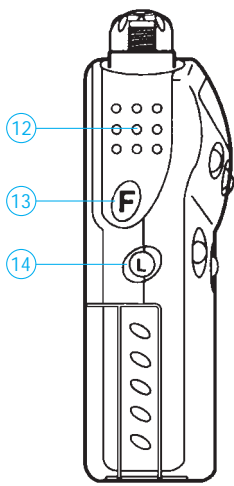
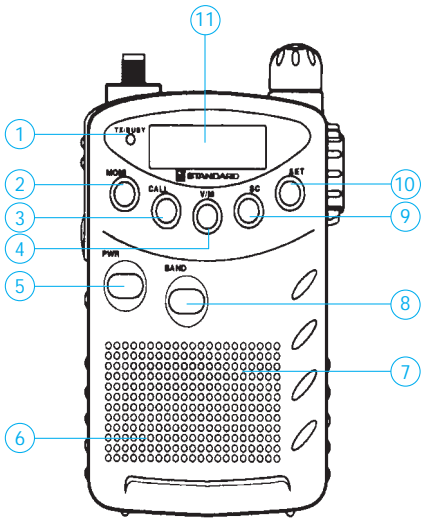
★ läßt sich auf F-Tasten-Funktion legen

Allgemeines

Dualband-Handfunkgerät für 2 m und 70 cm
 60 programmierbare Speicherkanäle

Hersteller: SR STANDARD
 Marantz Japan Inc.
 Markteinführung: 1995
 Verkaufspreis: 599 DM
 (unverb. Preisempf.)
 Betriebsart: FM (F2A, F3E)
 Stromversorgung: 2,2...3,5 V; nominal 3,0 V
 (zwei Mignonzellen, Alkali-
 line oder Alkali-Mangan,
 bzw. zwei entsp. Akkus)
 Stromaufnahme:
 Empfang: etwa 38 mA (UHF)
 etwa 34 mA (VHF)
 etwa 11 mA
 im SAVE-Zyklus, 1 s
 max. 280 mA
 Senden:
 Maße (B x H x T): 64 mm x 95 mm x 29 mm
 Masse (mit Antenne
 und Batterien): 160 g
 Lieferung mit Gummiwendelantenne

Frontseite

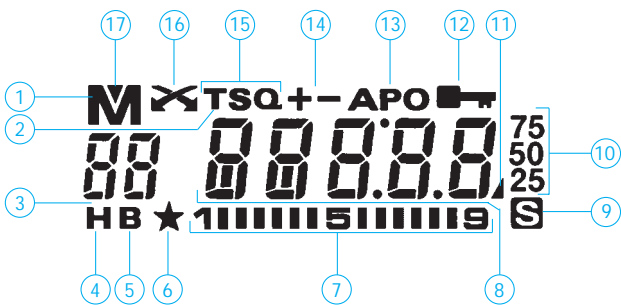


- 1 - Sende-Leuchtdiode
- 2 - Squelch ein/aus
- 3 - Vorzugsfrequenz/Tonruf (mit PTT)

- 4 - Speicherbetrieb/Abstimmbetrieb
- 5 - Funkgerät ein/aus
- 6 - Lautsprecher

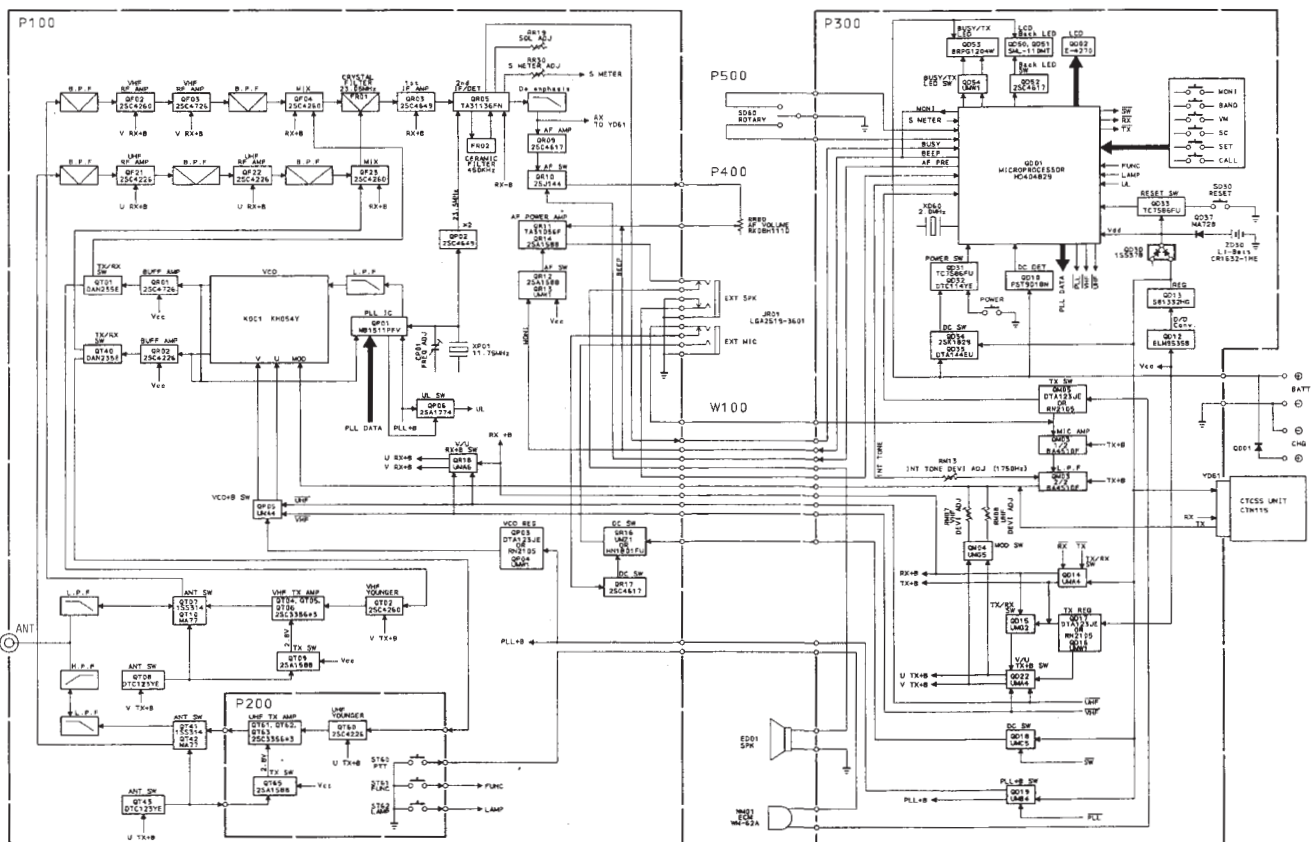
- 7 - Mikrofon
- 8 - Band wechseln
- 9 - Suchlauf
- 10 - SET-Taste
- 11 - Display
- 12 - PTT-Taste/Tonruf (mit CALL)
- 13 - Taste für Zweitfunktion
- 14 - Beleuchtung ein/aus
- 15 - Gummabdeckung
- 16 - Antennenbuchse (SMA)
- 17 - Drehknopf für Frequenz- und Speicherwahl sowie SET-Menü
- 18 - Lautstärkeregler
- 19 - Anschluß für externen Lautsprecher
- 20 - Anschluß für externes Mikrofon

Display



- 1 - Speicherbetrieb aktiviert
- 2 - Tonsquelch-Betrieb: *nur* CTCSS-Geber aktiviert
- 3 - Speicherplatznummer
- 4 - Suchlauf HOLD: hält, solange Signal anliegt
- 5 - Suchlauf BUSY: startet nach zwei Sekunden automatisch
- 6 - zusätzliche Anzeige im SET-Menü: markiert *das* SET-Menü, das mit F + SET *sofort* aufgerufen wird
- 7 - rel. Signalstärke, rel. Sendeleistung, Pegel HF-Squelch
- 8 - Frequenzanzeige/SET-Menü
- 9 - Batterie-Sparschaltung aktiviert
- 10 - 1-kHz- bzw. 100-Hz-Stelle
- 11 - Betriebsart AM aktiviert
- 12 - Frequenzabstimmung elektronisch gesperrt
- 13 - automatische Abschaltung APO aktiviert
- 14 - Relaisablage (+/-) aktiviert
- 15 - Tonsquelch-Betrieb: CTCSS-Geber *und* -Auswerter aktiviert
- 16 - Split-Speicher-Modus
- 17 - aufgerufener Speicherplatz ist *markiert*

Blockschaltbild



KW + 50 MHz + DSP = IC-756: Mit ganz neuen Ansichten

BERND PETERMANN – DJ1TO

Problemlos funken kann man mit allen – das läßt sich nicht erst heute von sämtlichen Amateurfunkgeräten der bedeutenden Hersteller sagen. Womit also Marktsegmente halten oder gar neue Käuferschichten erschließen? Neue Zusatzfunktionen und optimierte Handhabung sind die Schlüssel. Bei Icoms Neuem hat man neben diversen Details auf zwei Pferde gesetzt: eine Erweiterung auf das 50-MHz-Band sowie ein großes LC-Display, das eine Fülle von Informationen darstellen kann - mit ganz neuen Ansichten.

Laut Hersteller ist der IC-756, s. auch Datenblatt [3], als Mittelklassegerät konzipiert und stellt den Nachfolger des IC-736 dar [1], [2], was sowohl die Preislage, 50 MHz, Größe und Masse als auch Typenbezeichnung und viele weitere Details unterstreichen. Während sich IC-736 infolge seiner 28-V-Endstufe nicht aus einer Kfz-Batterie speisen ließ, läuft der Neue mit $13,8 \pm 15\%$. Dafür fiel das damals (notgedrungen?) eingebaute Netzteil auch gleich ganz zugunsten der Integration eines DSP-Teils weg, das in dieser Preisklasse inzwischen wohl zum Pflichtprogramm zählt.

keys“, also Tasten am Displayrand, deren Funktion eine korrespondierende und je nach Betriebszustand wechselnde Beschriftung im Display erklärt.

Das Ganze ist dann noch mit einem Dreiebenen-Menüsystem inklusive Quereinstieg für wichtige Handhabungen kombiniert, so daß wenige Tasten eine Vielzahl von Zugriffsmöglichkeiten realisieren. Die Navigation erfolgt mit (Soft-)Up/Down-Tasten, die Auswahl innerhalb eines Menüpunkts mit dem Hauptabstimmknopf.

Sich an bekannte Bedienkonfigurationen und den Trick, etliche Doppelfunktionen

Knöpfe und Tasten bei 15 bzw 55, zwar nicht Sparrekord, aber wenig genug, um Übersichtlichkeit zu wahren. Allerdings erschien mir der Abstand zwischen den unteren Softkeys und den Betriebsartentasten zu gering (ich habe mich oft vertippt), und die fünf in normaler Handhabungsposition noch halb verdeckten Stummel für Mikrofon- und Kompressionspegel, Sendeleistung, CW-Tempo und Semi-BK-Verzögerung dürften wohl allgemein auf wenig Gegenliebe stoßen, zumal man sie doch öfters bedienen muß. Dagegen helfen auch die lobenswerten herausklappbaren Füße zum Anstellen des Geräts wenig.

Auch beim IC-756 gibt es keine rastenden und damit Unklarheiten schaffenden Tasten mehr. Trotzdem finden sich nur zehn LEDs, davon sieben in Tasten integriert, denn die Rückmeldung erfolgt überwiegend per Display.

Der Hauptabstimmknopf mit Schwungrad effekt und Griffmulde läßt keine Wünsche offen, Drehen an einem verborgenen Schraubchen macht ihn nach Gusto schwergängiger. Die Abstimmsteilheit beträgt bei 10-Hz-Schritten 5 kHz/Umdrehung, was eine genügend feinfühligere Frequenzeinstellung erlaubt, doch sind auch 1-Hz-Schritte möglich. Um schnell größere Frequenzabstände zu überbrücken, steht neben der Direkt eingabe die TS-Taste zur Verfügung, die die Schrittweite auf einen per Menü wählbaren Wert von 1, 5, 9 oder 10 kHz erhöht.

Sehr angenehm empfand ich die Verfügbarkeit von drei „VFOs“ je Band, die durch mehrfaches Drücken der jeweiligen Bandtaste erreichbar sind – z. B. je einer für CW, SSB und eine weitere SSB-Frequenz bzw. RTTY. Der Sammler und Jäger freut sich auch über den wahlweise fünf- oder zehnstufigen Notizspeicher (Memo Pad), der Frequenzen und Betriebsarten von beim Überdas-Band-Drehen gefundenen interessanten Stationen auf Tastendruck aufbewahrt, aber RIT/ Δ TX-Daten nicht mitnimmt.

Durch die beiden Antennenbuchsen vereinfacht sich der Betrieb, zumal sie sich den einzelnen Bändern zuordnen lassen.

Alles in allem erscheint das Bedienkonzept gut durchdacht; ich fand keine wirklich störenden Ungereimtheiten. Wenn allerdings die Beschriftung der rückseitigen Buchsen nicht unmittelbar daneben erfolgte, sondern als Schema in der Mitte der Rückfront, senkt das doch hoffentlich wenigstens die Herstellungskosten?

Daß der IC-756 einen Timer besitzt, der ihn zu einer festzulegenden Zeit ein- und nach einer ebenfalls veränderlichen Dauer auch wieder ausschaltet, mag eher BC-DXer und vielleicht Utility-Freaks interessieren, doch fiel dabei auch eine ganz normale Uhr ab, die oben rechts im Display erscheint und die Stationsuhr erspart.



Bild 1: Die Front des IC-756 wird von dem großen LC-Display beherrscht, das diverse Einstellungen und insbesondere wahlweise das hochauflösende Spektroskop darstellt.

■ Erster Eindruck

Wenn die Bedienungsanleitung auch davor warnt: Ein längergedienter Funkamateurler handelt gern nach dem Prinzip „(erst) wenn es gar nicht mehr weitergeht, werfen wir mal einen Blick ins Handbuch“. Und dabei schlug sich der IC-756 wacker. Dazu trägt, was wunder, das etwa 97 mm \times 74 mm große und um die 320 \times 240 Pixel (ein Viertel eines Standard-VGA-Bildschirms) umfassende und in Helligkeit und Kontrast einstellbare LC-Display bei. Es erlaubt bei der Frequenzdarstellung größere und kleinere Ziffern sowie Outline-Schrift, um bei Splitbetrieb oder Doppelpfang den aktuellen Modus deutlich zu machen; ansonsten erscheinen die Angaben als Klartext mit Zeichen in einer 5 \times 7-Punkt-Matrix. Ein übriges tun „Soft-

durch längeres Drücken zu erreichen, erinnernd, kommt man also den meisten Funktionen des IC-756 auch ohne Handbuch auf den Grund.

Apropos Handbuch. Es stand, übersichtlich gestaltet, zunächst nur in Englisch zur Verfügung, die deutsche Version befand sich noch im Druck. Gut gefielen mir die Beispiele, die die schrittweise abgehandelten Bedienschritte verständlicher machen, und daß alle Stromlaufpläne und ein Übersichtsschaltplan beilagen. Bei der Kompliziertheit des Geräts könnte das Handbuch durchaus etwas ausführlicher sein und mehr Querverweise enthalten.

■ Bedienung

Menüsystem und LC-Display beließen trotz reichlicher Ausstattung die Anzahl der



Bild 2: Schlicht und geordnet die Rückseite; die Computer-Buchse CI-V, die beiden DIN-, eine RX-Antennen-, zwei Sendeantennen- sowie die Zubehör-buchse bieten genug Kontakte zur Außenwelt.

■ Empfänger

Der Empfänger verfügt lt. Hersteller über einen dynamischen Bereich von 105 dB sowie einen Interceptpunkt von 23 dB und ist damit auf der Höhe der Zeit. Elf Bandpaßfilter bieten am Eingang eine gewisse Vorselektion. Zwei wahlweise zuschaltbare Vorverstärker rüsten den Transceiver zusammen mit einem in den drei Stufen 6, 12 und 18 dB einfügbaren Dämpfungsglied für wechselnde Empfangsbedingungen. VV1 mit 10 dB Verstärkung ist diskret aufgebaut und für alle Bänder bestimmt, VV2 besteht aus einer IS mit 16 dB Verstärkung und ist für 21 MHz und darüber gedacht. Eine außer den beiden PL-Antennenbuchsen vorhandene Empfängerantennenbuchse macht den Empfangstrakt flexibler.

Der Frequenzbereich erstreckt sich lt. Anzeige von 30 kHz bis 60 MHz, wobei Empfindlichkeitswerte nur ab 500 kHz bis 54 MHz garantiert werden und der Empfänger oberhalb 55 MHz zunehmend unempfindlich wird. Er arbeitet außer bei FM (Dreifachsuper) als Vierfachsuper mit einer 4. ZF von 15,625 kHz, um den Anschluß an die digitale Demodulation zu finden.

Die 2. ZF enthält ein 2,4 kHz und ein 15 kHz breites Filter, die 3. ZF je eines mit 2,8, 9 und 15 kHz Bandbreite. Mit der doppelten Paßbandabstimmung lassen sich die Filterkurven gegeneinander verschieben, so daß der Effekt einer unabhängigen Flankenverschiebung der resultierenden Filterkurve entsteht. Gleichsinniges Verstellen der Knöpfe bewirkt eine Verschiebung der Filterkurve bei konstanter Breite.

Nachrüsten läßt sich sowohl in der 2. wie auch in der 3. ZF noch je ein Filter, wobei der Einbau einfach durch Stecken geschieht. Für einen Mittelklasse-Transceiver ungewöhnlich ist die Fähigkeit, zwei Frequenzen gleichzeitig zu empfangen, hier Dualwatch genannt. Dazu hat Icom eine pfiffige, wenig aufwendige Lösung gefunden: Der Signalweg teilt sich für zwei erste Mischer, die aus getrennt abstimmbaren Oszillatoren gespeist werden und führt hinter ihnen wieder zusammen, wobei ein Balancesteller die Amplitudenverhältnisse zu variieren erlaubt. Das erklärt zum einen, daß die beiden Empfangsfrequenzen dasselbe Bandpaßfilter durchlaufen und deshalb nicht beliebig weit auseinanderliegen dürfen und für beide Kanäle auch dieselben ZF-Filter, derselbe

Demodulator sowie dieselbe AGC zuständig sind, was für beide Kanäle auch dieselbe Betriebsart bedingt und schließlich, daß der Kopfhörer einkanalig arbeitet und man eben nur das Summensignal abhören kann.

Eine weitere Icom-typische Eigenheit ist die (abschaltbare) Kombination der Rauschsperrung mit der ZF-Regelung, wie sie bereits beim IC-706 vorkam. Man beläßt den Steller am besten auf „11.30 Uhr“.

In der Praxis erwies sich der Empfänger an unverkürzten Antennen auch ohne Vorverstärker als ausreichend empfindlich, d.h., der von der Antenne gelieferte randstädtische Rauschpegel hob sich noch deutlich vom Empfängerrauschen ab. Die in drei Stufen wählbare Regelzeitkonstante arbeitete ebenfalls zufriedenstellend. Die Charakteristik des S-Meters lag unter dem Durchschnitt (Bild 11), wogegen die Abweichung vom S9-Normwert unbedeutend und die Unterschiede zwischen den verschiedenen Amateurbändern (Tabelle) und auch zwischen den Betriebsarten außergewöhnlich gering waren. Der Empfänger funktionierte bis herab zu 10 V Betriebsspannung ohne Beeinflussung irgendwelcher Parameter, braucht jedoch mit 2,3 A verhältnismäßig viel Strom.

Die Nagelprobe winterabendliches 40-m-Band im Sonnenfleckenninimum stellt extreme Anforderungen an die Intermodulationsfestigkeit. Unser Testgerät zeigte ohne Vorverstärker und ohne Dämpfung zu besonders ungünstigen Zeiten doch noch die berechtigten Pfiffe im 5-kHz-Rundfunksenderraster, die manchmal auch bei 6 dB Dämpfung noch nicht völlig verschwanden. Für den praktischen Funkbetrieb auch mit sehr leisen Stationen stellt das allerdings kein Handicap dar.

■ DSP

Die niedrige 4. ZF suggeriert, daß sich alle DSP-Funktionen auf der ZF-Ebene abspielen. Das scheint aber nur für Modulation und Demodulation zuzutreffen. Bandfilterfunktionen, Rauschbefeuerung und Notchfilter bewegen sich offenbar im NF-Bereich.

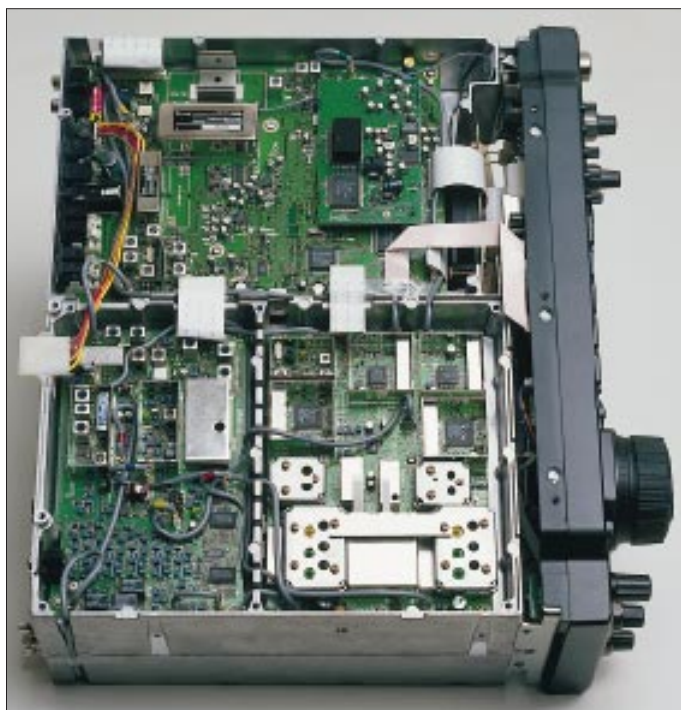


Bild 3: Nach Abnahme einer ganzen Batterie von Abschirmblechen bietet sich auf der Unterseite dieser Anblick.

Der S-Meter-Zeiger behält nämlich beim Ausnullen eines Störträgers seine Position, genauso verhält es sich beim CW-DSP-Filter, wenn besagter Störträger innerhalb der ZF-, aber außerhalb der DSP-Filterkurve liegt. Das schränkt die Wirkung der DSP unter gewissen Umständen zweifellos ein. Um die Bedienung nicht zu komplizieren, haben die Entwickler ihrer DSP deutliche Eingrenzungen auferlegt: Variable Filterfunktionen bietet sie nur für CW, Auto-Notch funktioniert lediglich bei SSB, die Störfreieung nur bei CW und SSB. Die Wirkung letzterer läßt sich noch je nach Geschmack und Signalcharakter verändern.

■ Sender

Der Sender des IC-756 verfügt neben den heute schon üblichen Standards wie Kompressor und SWR-Anzeige auch über eine

Sendefrequenzgangs-Einstellmöglichkeit, SSB-Monitor, FSK und nicht zuletzt 100% Tastzyklus für lange FM-, RTTY- oder SSTV-Durchgänge. Ein stabiles Druckgußchassis und ein geregelter Lüfter ma-

schied besteht. QRPer freuen sich bestimmt über die bis auf 2 W reduzierbare Leistung, einen Wert, den das Mustergerät auch ziemlich genau einhielt, eine zusätzliche 100-mW-Transverterbuchse wäre noch besser.

Mithörton immer lauter als das Monitor-signal erscheint.

Antennenabstimmgerät

Das Antennenabstimmgerät orientiert sich an seinem Vorgänger, ist leise, schnell und bewältigt auch erheblich höhere Stehwellenverhältnisse als die garantierten 3:1. Es speichert zudem Einstellungswerte, so daß es einmal gefundene schnell wieder rekonstruieren kann. Dabei differenziert es jeweils nach 100 kHz Abweichung von einer Ausgangsfrequenz.

Interessant war das Verhalten beim mutwilligen Verstimmen eines nachgeschalteten weiteren (externen) Antennenabstimmgeräts. Jedesmal, wenn das SWR am eingebauten Instrument 1,4:1 überschritt, begannen sich die Räder zu drehen, und in Sekundenbruchteilen stand der interne SWR-Zeiger wieder auf 1, das Ganze noch bei weit über 5:1 am zusätzlich außen eingeschleiften Stehwellenmesser.

Die Endstufe beginnt die Ausgangsleistung übrigens zu reduzieren, sobald das SWR am internen Instrument 1,7:1 bis 1,8:1 übersteigt. Solange das nicht der Fall ist, sollte man den Tuner ausgeschaltet lassen, denn bei 1:1 am Antennenanschluß schluckt er ja nach Band 5 bis 15% der HF-Leistung, was nicht nur die Ausgangsleistung schmälert, sondern auch zu zusätzlicher Erwärmung führt. Bei einem SWR von 2:1 fällt andererseits die HF-Leistung bereits auf 65 bis 70 W ab, bei 3:1 sogar auf 30 bis 40 W.

Spectrum Scope

Das auffälligste Merkmal des IC-756 ist wohl der Spektrumanalysator (Spectrum Scope), dem, wenn angewählt, ein 231 x 90 Pixel großer Teil des Displays zur Verfügung steht (Bilder 8 bis 10), also wesentlich mehr Auflösung als den Vorläufern dieser Technik. Dementsprechend umfangreicher bzw. genauer ist seine Aussage.

Der Darstellungsbereich kann $\pm 12,5$ kHz, ± 25 kHz, ± 50 kHz und ± 100 kHz um die



Bild 4: Auf der Oberseite muß auch erst ein großes Abschirmblech entfernt werden, damit dieser Blick unter anderem auf die per Relais geschalteten Tiefpaßfilter sowie den automatischen Antennentuner freigegeben wird.

Fotos: DK8OK (7), Icom (3)

chen es möglich. Bei reinem Empfang ruht der Lüfter, um je nach Sendeaktivität seinen Zweck mehr oder weniger intensiv zu erfüllen. Laut gebärdet er sich erstaunlicherweise erst dann, wenn man nach längerem Senden wieder auf Empfang geht.

Der Sender funktioniert mit verminderter Leistung noch bis zu 10,5 V Betriebsspannung herab und stellt dann unvermittelt seine Funktion ein. SSB-Betrieb ist im Sinne eines sauberen Signals unterhalb der vorgesehenen Spannungsuntergrenze nicht anzuraten.

Die Sendeleistung erreicht bei 13 V Betriebsspannung ihren Höchstwert, der bis zur oberen Grenze 16 V exakt erhalten bleibt. Sie verringert sich auf den höherfrequenten Bändern um ein paar Prozent, wobei aber zwischen 10 und 6 m kein Unter-

Die Über-alles-Frequenzgänge des Musters zeigten einen ungewöhnlich weit nach unten ausgedehnten Verlauf, was sich mittels des Höhen- und Tiefenstellers ausgleichen läßt. Mehr dazu s. Bild 14 und Bild 15.

Der Monitor bringt zwar nur das Sende-NF-Signal vor dem Modulator zu Gehör, schafft aber beim QSO-Fahren das beruhigende Gefühl, daß alles funktioniert. Vor allem kann man mit seiner Hilfe aber einen Eindruck vom Klang des Sendesignals unter dem Einfluß des Kompressors und der Sendefrequenzgangbeeinflussung gewinnen. Nun läßt sich zwar der Monitorpegel über das Menüsystem verändern, und er wird gleichlaufend mit der Empfangslautstärke auch vom NF-Steller beeinflusst, doch leider stimmt das feste Verhältnis zur CW-Mithörtonlautstärke nicht, so daß der CW-

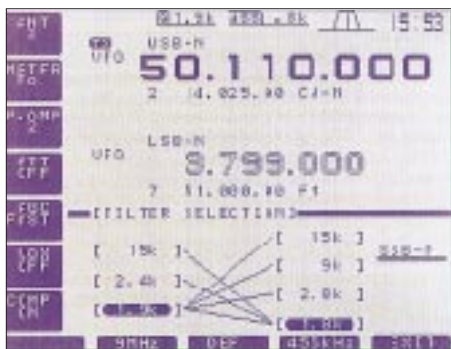


Bild 5: Das Filter-Kombinations-Menü gestattet die Auswahl der Filter in der 2. und 3. ZF. Die Linien geben zulässige Kombinationen an. Unten und links die Beschriftung der Softkeys



Bild 6: Das Menü „level set“ beeinflusst den Sendefrequenzgang. Die linken unteren Softkeys wirken als Up/Down-Tasten zur Auswahl, der Abstimmknopf ändert die Einstellungen.



Bild 7: Das hochauflösende Display kann bei der Auflistung der Speicherplätze die Daten von neun Speichern inklusive zehnstelliger alphanumerischer Bezeichnungen zugleich darstellen.

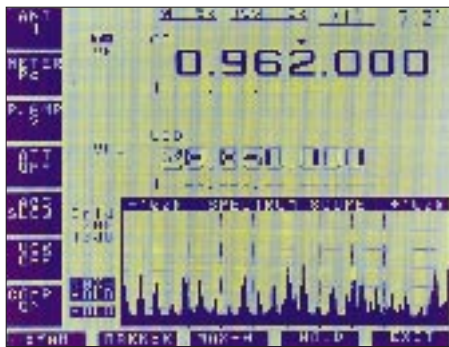


Bild 8: Der Clou des Displays ist das Spectrum Scope. Der Darstellungsbereich ± 100 kHz bringt einen Überblick, hier Mittelwellensender betreffend, die im 9-kHz-Raster arbeiten.

eingestellte Frequenz betragen. Dabei erfaßt das Scope einen Dynamikbereich von nominell 60 dB recht genau logarithmisch (vgl. Bild 12). Die Abtastrate von ungefähr 3,5 Hz gewährleistet zwar keine augenblickliche Reaktion auf das Geschehen im untersuchten Frequenzband, die Verzögerung erscheint aber tragbar. Die Auflösung des Scopes oder besser die -10 -dB-Breite der dargestellten „Nadeln“ beträgt 2 kHz, so daß Feinheiten eines CW-Pile-Ups außen vor bleiben müssen.

Die Ansprechschwelle von $4 \mu\text{V}$ ohne Vorverstärker (über S 5) schränkt den Nutzen zumindest auf den höherfrequenten Bändern ein. Wenn das Grundrauschen diesen Pegel übersteigt, das Scope also schon einige Dezibel Rauschteppich anzeigt, erreicht es seine beste rauschbezogene Empfindlichkeit, die ja in der Praxis letztlich ausschlaggebend ist. Dann sind Signale, die besagten Rauschteppich um 6 dB übersteigen, im Bild klar auszumachen. Geht man davon aus, daß das Ohr bei SSB-Bandbreite, die ja grob auch für das Scope gilt, Eintonsignale wahrnimmt, die deutlich unter dem Rauschen liegen, ergibt sich eine Differenz von 10 bis 15 dB zwischen Hören und Sehen. Das Gras wachsen sieht man mit dem Scope also nicht.

Auf starke Signale reagiert das Scope weit früher als der Empfänger des Transceivers mit einer Art Zustopfen. Ein einzelnes Signal, das einen S-Meter-Ausschlag von S 9 + 40 dB hervorruft und den Empfang überhaupt nicht beeinträchtigt, hebt den Grund-, „ausschlag“ des Scopes über die gesamte Darstellungsbreite auf 10 dB an, so daß der angezeigte Grundpegel beim abendlichen 40-m-Band ständig um die 15 dB herum auf- und abwartet.

Gut eignet sich der Spektrumanalysator selbstverständlich, um die Bandbelegung zu erfassen und nach einer relativ freien Frequenz zu suchen, außerdem zur Aktivitätsüberwachung eines Bandsegments auf nicht zu schwache Signale, z.B. hinsichtlich E_s . Gerade in diesem Falle hilft die interessante Funktion Max.-Hold, die über die gesamte

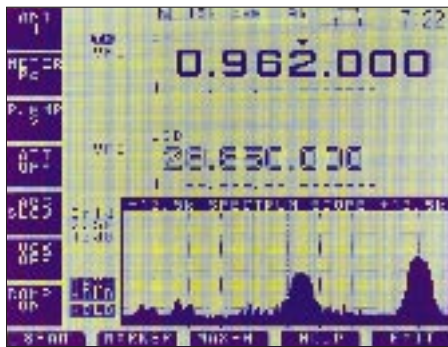


Bild 9: Eine detailliertere Analyse erlaubt die Darstellung mit einem Blickwinkel von $\pm 12,5$ kHz. Hier sind sogar die Seitenbänder des Mittelwellen-Rundfunksenders zu erkennen.

Darstellungsbreite jeweils den maximal erreichten Pegel festhält und so den OP davon befreit, das Display ständig fixieren zu müssen wie das Kaninchen die Schlange.

■ Telegrafie

Bei neuen Transceiverentwicklungen sieht man ganz offensichtlich CW noch längst nicht als überholt an. Auch beim IC-756 haben die Konstrukteure die Telegrafisten verwöhnt. Voll-BK und eingebaute Tastelektronik gehören ja inzwischen praktisch zum Standard, wobei hier eine Veränderung des Punkt/Strich-Verhältnisses zwischen

Antenneneingangsspannungen für S-9-Anzeige				
Band [MHz]	ATT 18 dB [μV]	solo [μV]	VV 1 [μV]	VV 2 [μV]
1,8	520	63	23	16
3,5	510	64	21	11
7	500	55	19	7
10,1	540	56	20	7
14	550	56	20	7
18,1	550	60	19	6
21	550	68	21	7
24,9	600	78	20	8
28	580	76	20	8

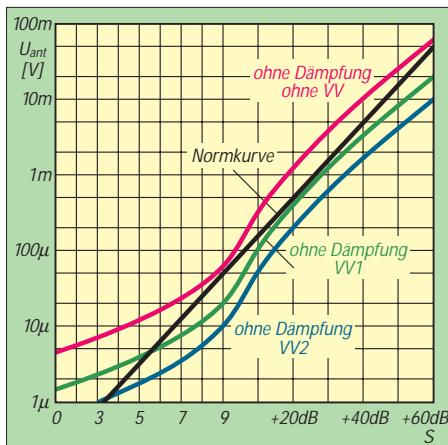


Bild 11: S-Meter-Kurven beim IC-756, auf 3,5 MHz bei CW breit, Dämpfungsglieder nicht eingeschaltet, ohne und mit Vorverstärker 1 bzw. 2. Ohne Vorverstärker und ohne Dämpfung bringen Signale unter S 6 (und mit VV 2 unter S 3) keinen Ausschlag mehr hervor.

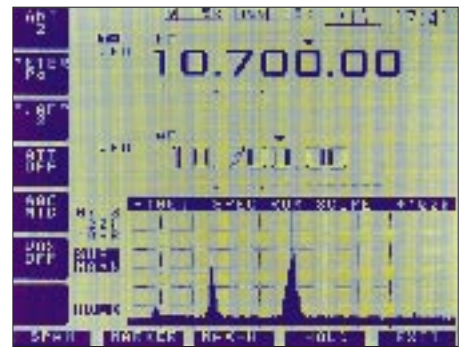


Bild 10: Typische Afu-Suchanwendung, hier vom umgesetzten 70-cm-Band. Für längere Beobachtung empfiehlt sich die Max.-Hold-Speicherfunktion.

1:2,8 und 1:4,5 möglich ist. Der Temporeich von 35 bis 280 ZpM dürfte auch EHSCern genügen.

DSP-Filter mit 80, 160 oder 320 Hz Bandbreite, die DSP-Rauschunterdrückung, reverse Seitenbandlage und die doppelte Paßband-Abstimmung bieten etlichen zusätzlichen Komfort. Letztere erlaubt es, s.o., durch die gegenseitige Verschiebung der Filterflanken um jeweils $\pm 1,29$ kHz auch ohne den Einbau von optionalen ZF-Filtern auf eine CW-Bandbreite zu kommen, die letztlich nur durch die Steilheit der beteiligten Filterflanken bestimmt wird. Besser ist natürlich die Nachrüstung von ZF-CW-Filtern, wobei eine adäquate Paßband-Abstimmung nur dann zustandekommt, wenn sowohl in der 2. als auch in der 3. ZF zwei davon mit möglichst gleicher Bandbreite stecken.

Ein ungewöhnliches Detail findet sich im Pitch-Steller, mit dem der Nutzer die CW-Ablage jederzeit zwischen 300 und 900 Hz variieren kann, einer Funktion, die gewöhnlich nur über ein Menü erreichbar ist. Außerdem kehrt diese Spielart die übliche Art des Pseudo-Einpeifens (die Tonhöhe

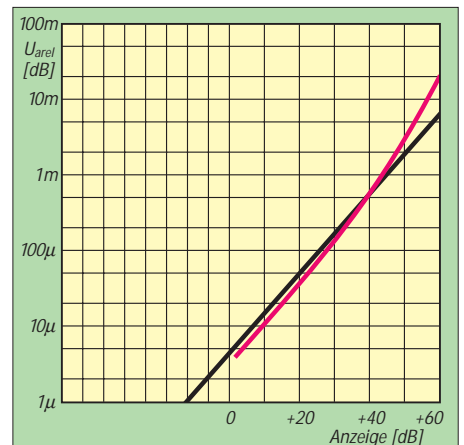


Bild 12: Empfindlichkeitskurve des Spektroskops auf 3,5 MHz bei CW breit, Dämpfungsglieder nicht eingeschaltet, ohne Vorverstärker. Dazu eine fiktive Soll-Vergleichskurve für $S 9 \pm 20$ dB auf dem Display. Das geringste identifizierbare Eingangssignal liegt bei $4 \mu\text{V}$ (reichlich S 5).

der Gegenstation auf die des Mithörtons zu bringen) wieder um, so daß man sich nun mit dem Pitchknopf nach Altväterart wieder „richtig“ auf die Gegenstation einpfeifen kann. Da sich außerdem die Mittenfrequenz der DSP mit der anderen Hälfte des Doppelknopfes einstellen läßt, steht dem IC-756-Besitzer ein insgesamt ungewöhnlich flexibles Handling zur Verfügung.

Insbesondere für Contest- oder Expeditionsbetrieb verfügt der Transceiver noch über vier CW-Textspeicher für je maximal 55 Zeichen bzw. Wortabstände inklusive einem automatischen Contestnummerngenerator. Dazu ist noch eine Wiederholung mit wählbaren Pausen dazwischen vorgesehen. Die Programmierung erscheint ebenso wie die Eingabe von Speichernamen zunächst recht mühselig, geht dann aber doch verhältnismäßig flott von der Hand.

Eine Kontrolle der gesendeten Zeichen ergab einen schön S-förmig gerundeten Anstieg von etwa 4 ms Länge und einen etwa ebenso langen, aber am Ende etwas flacheren Abfall, der allerdings bei Erreichen eines Wertes 20 dB unter der Dachamplitude abrupt auf Null abbrach. Schwächer ausgeprägt existiert dieser Effekt auch beim Zeicheneinsatz (-30 dB).

Störend dürften Schnelltelegrafisten die Verkürzung der Punkte bei hohen Geschwindigkeiten empfinden, besonders stark bei Voll-BK ausgeprägt. Das Punkt/Pausen-Verhältnis beträgt bei etwa 100 ZpM, Mittelstellung bzw. Rechtsanschlag des Tempostellers 0,81, 0,78 bzw. 0,73, bei Voll-BK sogar nur 0,67, 0,61 bzw. 0,45. Dabei sind die Zeichen bei Voll-BK

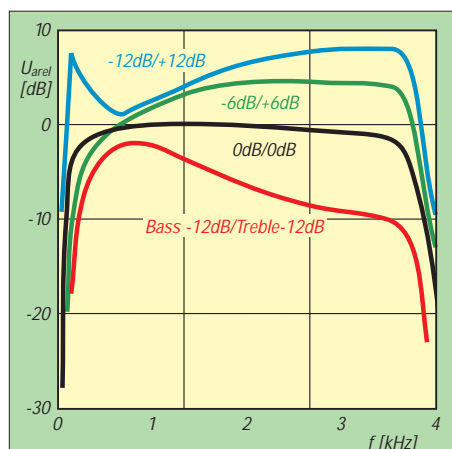


Bild 14: SSB-Sendefrequenzgänge „über alles“ vom Mikrofoneingang bis zur Antennenbuchse (Stellung oberes Seitenband – USB, 14 MHz, ohne Sprachprozessor, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 50 W Ausgangsleistung angeglichen) für verschiedene Bass- und Treble-Einstellungen der Funktion TX Tone, bezogen auf die beidseitigen Mittelstellungen und 1 kHz. Die Mittelstellung ergibt einen sehr „geraden“ Frequenzgang. Die grüne Kurve (Bass -6 dB, Treble +6 dB) dürfte für männliche OPs, vor allem bei Benutzung des Kompressors, eine gute Verständlichkeit ergeben.

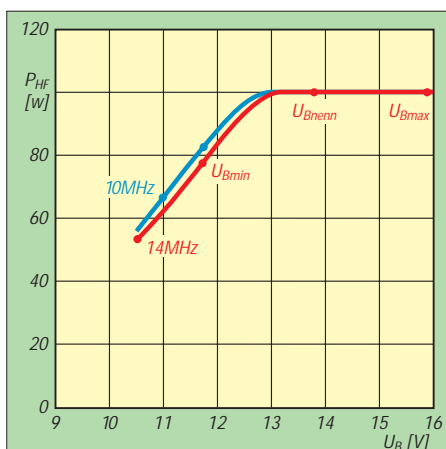


Bild 13: HF-Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung (volle Leistung, 14 MHz bzw. 21 MHz). Sie bleibt bei sinkender Spannung bis 13 V konstant. Der IC-756 funktioniert sende- und empfangsmäßig noch weit unterhalb der normativen unteren Betriebsspannungsgrenze: bei Empfang bis 10 V, bei Senden bis 10,5 V.

nicht etwa abgehackt, sondern nach wie vor verrundet. Voll-BK läßt übrigens bis 60 ZpM sogar noch ein Hören zwischen den Zeichenelementen zu.

■ PC-Steuerung

Da sich Icom einmal auf seine CI-V-Schnittstelle festgelegt hat, ist sie auch am IC-756 zu finden. Immerhin lassen sich damit ja bekanntlich beliebige Icom-Geräte miteinander koppeln. Wer ein PC-Programm mit Icom-Steuerungsmöglichkeit benutzt, das diesen Gerätetyp noch nicht kennt, kann die Gerätenummer per Menü beliebig konfigurieren.

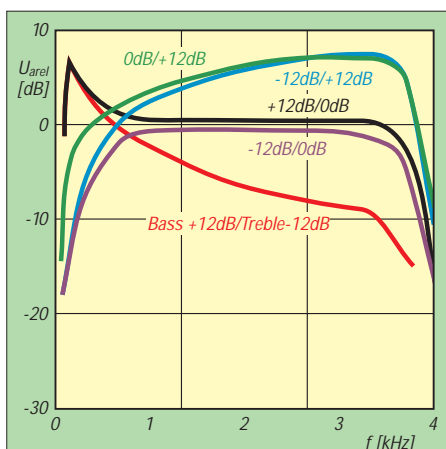


Bild 15: Parameter wie in Bild 14 zu erkennen, liegt die Übergangsfrequenz für die Bass- und Treble-Einstellungen etwas unter 500 Hz; außerdem setzt der steile Abfall der übertragenen NF erst unter 100 Hz ein, etwas für Liebhaber von Rundfunkqualität. Insofern liegt auch die Übergangsfrequenz etwa richtig in der geometrischen Mitte zwischen oberer und unterer Grenze des Übertragungsbereichs. Die Variationsbreite der Höhen- und Tiefeneinstellung erreicht zwar die angegebenen Werte nicht, reicht aber völlig aus.

■ Scannen und Speichern

Kein KW-Transceiver wird ohne die eher selten gebrauchten Scanfunktion und Speicherplätze konzipiert. Unser IC-756 besitzt 99 Speicherplätze plus zwei für Scangrenzen sowie fünf bzw. zehn Notizspeicher. Wenn man sich erstere im Neunerblock samt ihren bis zu zehn Zeichen umfassenden Namen auf den „Bildschirm“ holt (Bild 7) und sie mit den extra Up/Down-Tasten durchgeht, reizt es, die Speicher vielleicht doch häufiger einzusetzen.

Die Scannerei kennt beim IC-756 nicht nur das Suchen zwischen zwei programmierbaren Eckfrequenzen, sondern sehr praktisch noch den sogenannten Δ -Scan, der in einer von sieben Bereichsbreiten zwischen ± 5 bis ± 1000 kHz um die aktuelle Mittenfrequenz herum swingt. Scannen mit diesem Komfort dürfte wegen der größeren Empfindlichkeit auch eine Alternative zum Scope sein.

■ DX

Für den DXer stehen außer den bereits erwähnten Notizspeichern, RIT und Δ TX, Split und Doppelempfang noch ein paar besondere Schmäckerchen ins Haus. Die Calculate Funktion überträgt ggf. bei RIT/ Δ TX die Ablage auf die Grundfrequenz und setzt dabei RIT/ Δ TX auf Null zurück. Quick Split sorgt zunächst für die Angleichung der irgendwo stehenden Sendefrequenz und bietet dazu die Eingabe einer Splitablage über die Tastatur, was ein schnelles und sicheres Überwechseln zur Splitfrequenz zum Ziel hat. Was mir nicht so gut gefiel: Bei Split bleibt die Frequenzanzeige immer auf der Ausgangsfrequenz, die reale Frequenz muß man im Kopf berechnen. Calculate schafft da keine wesentliche Abhilfe.

■ Fazit

Obwohl aus Platzgründen vieles ausgespart bleiben mußte (50 MHz, AM, FM, digitale Betriebsarten, viele weitere Bedienungseinzelheiten) zeigt der Überblick wohl, daß der IC-756 auch unabhängig von seinem spektakulärem Display eine Menge bietet. Daß nicht jedem Nutzer alle Lösungen gefallen, ist ebenso normal wie kleine Unebenheiten. Der IC-756 zeigt einmal mehr, daß es gute Methoden gibt, immer funktionsreichere Geräte bedienbar zu halten.

Wir danken Icom (Europe) GmbH für die Überlassung des Testgeräts.

Literatur

- [1] Bartz, H. D., DL7UKT; Scholz, A., DL7UPN: Test IC-736: KW und 50 MHz wie aus einem Guß, FUNKAMATEUR 43 (1994), H. 7, S. 576
- [2] FA-Typenblatt: IC-736, Kurzwellentransceiver mit 6-m-Band, FUNKAMATEUR 43 (1994), H. 7, S. 607
- [3] FA-Typenblatt: IC-756, KW/50-MHz-Allmode-Transceiver, FUNKAMATEUR 45 (1996), H. 11, S. 1147

Icom IC-756 PRO: Mit 32-Bit-DSP noch universeller

BERND PETERMANN - DJ1TO

Icoms neuester Transceiver IC-756PRO ähnelt, wenn ausgeschaltet, seinem Stammvater IC-756 fast wie ein Ei dem anderen. Doch ein farbiges TFT-Display und konsequente Nutzung digitaler Technik inklusive 32-Bit-DSP setzen ihn davon sehr deutlich ab.

Nicht nur der weitgehende Verzicht auf herkömmliche ZF-Filter zugunsten vielfältig variabler DSP-Selektion, sondern auch eine ganze Reihe zusätzlicher Funktionen und Parametriermöglichkeiten machen den Unterschied aus.



Bild 1: Jetzt wird's bunt! Wie schon beim IC-756 beherrscht auch beim IC-756PRO das Display die Frontansicht, diesmal allerdings in Farbe und dank TFT auch von der Seite her bequem ablesbar.
Fotos: Icom (1), FA (1), TO (13)

Nachfolgend geht es nicht um einen kompletten Test des IC-756PRO, sondern um die gegenüber dem Ausgangstyp IC-756 neuen, veränderten oder erweiterten Funktionen. In vielen Punkten trifft unser Bericht über letzteren auch auf den IC-756PRO zu, so daß wir hier lediglich auf [1] verweisen möchten. Darüber hinaus finden Sie die technischen Daten auf den Seiten 297/298 [2]. Der Nutzer tut gut daran, sich das relativ kurz gefaßte Handbuch sehr genau anzusehen, um kein Detail zu übersehen.

■ Nur sechs Tasten täuschen

Abgesehen vom farbigen TFT-Display besteht ein Unterschied des IC-756PRO zu seinem Vorgänger IC-756 äußerlich tat-

sächlich nur in ein paar veränderten Tastenbeschriftungen.

Die fünf Sendartentasten für SSB, CW, RTTY, AM und FM wurden auf drei zusammengelegt, wobei sich nun CW und RTTY sowie AM und FM jeweils eine Taste teilen müssen und die zweite Belegung (wie schon bei SSB für LSB und USB) durch nochmaliges Drücken erreicht wird. Längeres Betätigen dagegen schaltet bei LSB, USB, AM und FM in den Digitalmodus um, bei CW und RTTY auf Revers).

Die freigewordenen Tasten heißen nun Filter sowie Exit. Filter vermittelt den Zugang auf die Filterwahl und -bereichsdarstellung (s. auch Bild 11); Exit entspricht der Escapetaste beim Computer, bricht Einstellvorgänge ab bzw. bewirkt die Rück-

kehr zur darüberliegenden Menüebene – eine vom PC sehr vertraute und sinnvolle Angelegenheit.

An die Stelle der ehemaligen APF-Taste für das Audio Peak Filter (beim IC-756 nur in CW mit den drei Bandbreiten 60, 120 und 240 Hz wirksam) trat nun PBT CLR (Paßbandtuning zurücksetzen); ihre LED leuchtet, sobald eine Einstellung im Dual-Paßbandtuning vorgenommen wurde, beim Rückstellen verlischt sie wieder.

Schließlich steht über der Ex-Auto-Notch-Taste nur noch Notch, was aber eine Verbesserung des Komforts kundtut, denn zur automatischen Notchfilterfunktion für Telefoniebetriebsarten kam ein manuell, bei SSB z.B. zwischen 0 und 5 kHz einstellbares, Notchfilter hinzu, das zudem bei CW, RTTY, PSK31 usw. nutzbar ist. Dieses Filter beeinflusst in der ZF-Ebene auch die Regelspannung, während das automatische offenbar nach wie vor in der NF-Ebene angesiedelt ist; durchaus sinnvoll, sonst würde es bei AM den Träger mit eliminieren.

■ Äußere Werte

Schaltet man den IC-756PRP ein, weist einen der etwa 10 s dauernde „Bootvorgang“ mit Fortschrittsanzeige auf dem Eröffnungsbild dezent darauf hin, daß es sich hier um ein Mikroprozessorsystem handelt, das zunächst eine Initialisierungsphase braucht. Auf diesem Eröffnungsbild kann der Eigner per Menü einstellbar z.B. sein max. zehnstelliges Rufzeichen präsentieren.

Danach erscheint dann das normale 5-Zoll-Farbdisplaybild (320 × 240 Pixel), das sich im Grunde nicht sehr von dem blau-weißen des IC-756 unterscheidet. Selbstverständlich bringt die Farbe nicht nur einen Gewinn an Attraktivität, sondern auch einen deutlichen an Unterscheidbarkeit der angezeigten Parameter. Dazugekommen sind außerdem, durch die Menüstruktur nicht sofort sichtbar, einige neue Sub-Bildschirme und -Menüs. Nicht zuletzt verhilft das TFT-Prinzip auch zu einer gleichbleibend guten Lesbarkeit bei seitlicher Betrachtung, wenn es auch, wie von Notebooks gewohnt, ein paar Minuten bis zur Entfaltung der vollen Leuchtkraft braucht.



Bild 2: Gut Ding will auch sinnvoll bedient sein. Die bewährten Softkeys ebnen zusammen Menüs und mit längeren Tastenbetätigungen den Weg dazu. Hier das Einstiegsmenü unter Display-Farbvariante A.

Bild 3: Den bekannten NF-Pegeleinstellungen für Senden und Empfang wurden noch Limitfunktionen für Mithörten und Quittungstöne hinzugefügt. Die Menü-Farbgestaltung bietet vier Varianten.



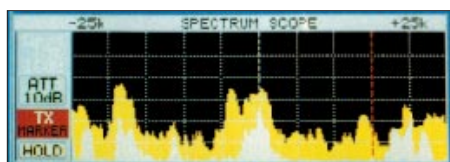
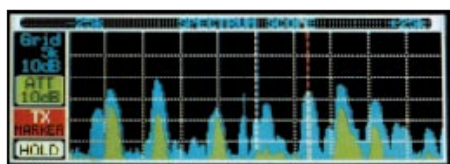


Digitale Signalverarbeitung

Die wesentliche Veränderung zum IC-756 stellt aber wohl die erneuerte DSP dar, die sich deutlich im Leiterplattendesign dokumentiert (Bild 8). Der leistungsfähige neue 32-Bit-Fließkommaprozessor ADSP-21061 LKS-160 erlaubte eine Reduzierung des bisherigen Vierfachsperprinzips mit den Zwischenfrequenzen 69 MHz, 9 MHz, 455 kHz und 15,625 kHz auf einen Dreifachsper mit 64,455 MHz, 455 kHz und, mehr als verdoppelt, 36 kHz für die DSP.

Im Bereich der beiden höheren Zwischenfrequenzen fanden wir nur noch insgesamt drei je 15 kHz breite Filter, zwei in der ersten und eines in der zweiten ZF. Neben den bekannten Funktionen Rauschreduzierung, Filter und Notchfilter übernimmt die DSP mit einem doppelten Paßbandtuning, die 51 Bandbreiten bei minimal 50 Hz verfügbar macht, praktisch die gesamte Nahselektion. Notch- und ZF-Filter sind in die DSP-Verstärkungsregelschleife integriert, womit lt. Werksangaben 105 dB Dynamikumfang erreicht werden.

Mit einem sehr starken Signal einem schwachen Nutzsignal bis auf 2 kHz auf den Pelz gerückt (also in den Durchlaßbereich der 15 kHz breiten ZF-Filter), um die Nahselektion praxisnah zu checken, konnte der IC-756PRO z.B. einem FT-990 mit CW-Filter durchaus Paroli bieten. Die Zustopfeffekte erscheinen eher noch etwas geringer; ein S-5-Signal wurde bei 500 Hz Bandbreite von einem 70-mV-Störer gerade noch nicht völlig „weggedrückt“.



Bilder 9 und 10: Beim Scope, einem der interessantesten Features, bringt Display A (oben) gegenüber B im Gegensatz zum Druckbild den besseren Farbkontrast zwischen aktuellem Scan und den gehaltenen Maximalwerten.

Bilder 4 bis 7: Nette Spielerei am Rande: Sieben Fonts für die Frequenzanzeige lassen sich einstellen.

Bild 8: Im Vergleich mit Bild 3 in [1] ist schon auf den ersten Blick zu erkennen, daß der ZF- und DSP-Bereich völlig überarbeitet wurden.



Die Demodulation erfolgt in allen Betriebsarten wieder über die DSP. Sendeseitig realisiert die DSP neben der Modulation einen verzerrungsarmen HF-Kompressor mit drei wählbaren Bandbreiten und einen Mikrofon-Equalizer (s. Bilder 20 und 21). Für das Ausgangssignal wird ein um 10 dB verbessertes Signal/Rausch-Verhältnis angegeben.

DSP-Filter

Für jede Betriebsart stehen drei Filter zur Verfügung. Bei AM und FM besitzen sie zwar nur feste Bandbreiten, deren Durchlaßkurven sich jedoch verschieben lassen.

Bei CW, SSB und RTTY wirkt das doppelte Paßbandtuning: Man kann damit beide Flanken unabhängig (bei Bandbreiten über 1 kHz in 100-Hz-darunter in 50-Hz-Schritten) von einem Maximalwert aus verschieben. Die geringste erreichbare Breite beträgt 50 Hz, auch 0 Hz läßt sich einstellen, doch verstummt der Empfänger dann. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Ursprungs-Maximalbandbreite abzuändern.

So widersprachen die voreingestellten 1,2 kHz für FIL1 meinen Gewohnheiten. Nach zwei Tastenbetätigungen stand es mir frei, sie bis auf 3,6 kHz zu vergrößern (oder bis 50 Hz zu verringern).

So erhält man sehr freizügig seine Lieblingsbandbreiten, die dann per PBT weiter einzuschränkbar sind. Betätigung von PBT CLR führt sofort auf die mittensymmetrische Ausgangsbandbreite zurück – nützlich, wenn man bei Störungen durch PBT-Verstellung sein Nutzsignal verloren hat.

Wählt der Nutzer Grundbandbreiten (!) von 500 Hz oder weniger, erscheint im Display BPF wie Bandpaßfilter, was bei gleicher eingestellter niedriger Bandbreite nicht un-

erhebliche Auswirkungen auf die Durchlaßkurve hat (Bilder 17 und 18). Das Manual gibt für 2,4 kHz SSB-Bandbreite einen Shapfaktor von weniger als 1,17 (!) an, bei CW und 500 Hz noch 1,4, als typische Werte nannte Icom America dafür 1,09 bzw. 1,28 – im Vergleich zu herkömmlichen Filtern schon bemerkenswert!

Die Bandbreitendarstellung hat zur stets oben links im Display angezeigten Mini-form eine sehr anschauliche Ergänzung gefunden, die nach Anwahl durch längeres Drücken der Filtertaste bei Telegrafie sogar die auf die aktuelle Ablage bezogenen Eckfrequenzen angibt (Bild 11).

Ganz nebenbei löst die DSP-Filterung übrigens das Problem des bei herkömmlichen Transceivern insbesondere bei schmalbandigem Empfang oft störenden breitbandigen ZF-Rauschens.

Scope

Das Scope verfügt jetzt im Empfangsbetrieb über insgesamt vier Empfindlichkeiten, 0, -10, -20 und -30 dB, deren Stufungen auch recht genau stimmen. Das trifft ebenso für das Scope an sich mit Ausnahme der oberen nominellen 10 dB zu (s. Tabelle auf Seite 262).

Mit demselben Anzeigebereich steht das Scope nun auch beim Senden zur Verfügung, wobei es dadurch, siehe Tabelle, auch noch sehr geringe Sendepiegel signalisiert. Unabhängig von einer Sendefrequenzablage erscheint die Signalspitze aber immer in der Fenstermitte, die rote Linie springt bei einer Ablage ggf. dorthin. Die anzeigbaren Milliwattpegel entstehen allerdings nur in SSB mit einem passenden Signal am Mikrofoneingang. Sonst läßt die minimale

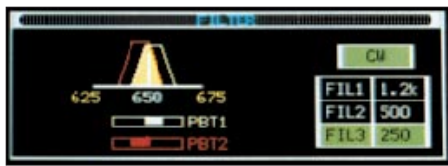


Bild 11: Die Bandbreitendarstellung hat eine großzügige und anschauliche Ergänzung gefunden: Sie zeigt bei CW sogar die auf die aktuelle Ablage (Pitch) bezogenen Frequenzen.

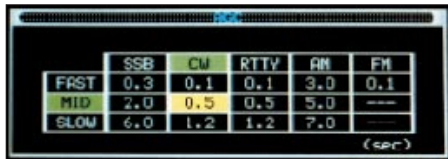


Bild 12: Die drei wählbaren Empfänger-Regelzeitkonstanten lassen sich sendeartabhängig nochmals, jede für sich, vorprogrammieren. Ein ähnliches Untermenü gibt es für die Schrittweiten, die nach Betätigen der Schnellabstimm Taste TS wirksam werden.



Bild 13: Zum CW-Speicher hat sich ein Voice-recorder gesellt, der für Senden und Empfang je viermal 15 s Aufzeichnungsdauer gestattet. Er läßt sich ggf. auch als Sprach-Notizspeicher ohne Sendeamplitude „mißbrauchen“. Die Sendespeicher können außerdem noch Namen erhalten.

Sendeleistung, erfreulich für QRP-Interessierte, beim Muster mit nur 1 W (IC-756: 2 W) und bei AM mit 250 mW weit unter den Angaben in den technischen Daten.

Das Scope hat außerdem wesentlich an Empfindlichkeit zugelegt und zeigt beim IC-756PRO bei gerade bemerkbarem S-Meter-Ausschlag bereits etwa 15 Skalenteile an. Die Erkennbarkeitsgrenze eines Signals liegt ohne Vorverstärker um 1 µV (zwischen S 3 und S 4) und erreicht mit VV2 sogar weniger als 0,2 µV (S 1).

■ Sprachrecorder

Eine neue Errungenschaft ist der wohl erstmals unmittelbar in einen Transceiver integrierte digitale Sprachrecorder. Nach ver-

längertem Betätigen der entsprechenden Kanaltaste speichert er im Empfangsmodus außer dem Empfangssignal selbst noch Frequenz, Sendart, Zeit sowie Dauer der Aufzeichnung ab, die in der entsprechenden der vier dafür vorgesehenen Displayzeilen erscheinen. Die Aufnahme kann auch vor Ablauf der maximal 15 s abgebrochen werden. Kurzes Drücken der Taste bringt sie dann zu Gehör. Obwohl es der Name nicht vermuten läßt, nimmt der Sprachrecorder auch in CW-Stellung auf.

Leider ist keine fortlaufende Aufzeichnung vorgesehen, die man per Tastendruck nach einer nicht zweifelsfrei aufgenommenen Passage abbrechen könnte, um dann bei der Wiederholung das Fehlende vielleicht doch noch zu erfassen. Das beim vorliegenden Konzept erforderliche längere Drücken der Taste zur Aufnahme verzögert die Speicherung einer ggf. einmal schon vorherzusehenden Problempassage noch. Vielleicht gibt es die durchlaufende Aufnahme beim IC-756 Pro plus?

Stimmchonenden Contest- oder Expeditionsbetrieb fördern die vier 15-s-Sende-Sprachspeicher. Nach der Aufnahme, die selbstverständlich ohne zu Senden und auch verkürzt erfolgen kann, schaltet die entsprechende Kanaltaste beim Start der Wiedergabe auch gleich den Sender ein und nach Ende der Aufzeichnung wieder aus. Die Sendung kann aber auch vor Ablauf der vollen Sendesentenz abgebrochen werden. Ebenso ist eine Kontrolle der Aufnahme, ohne zu Senden, möglich.

Scope-Empfindlichkeit			
Raster-einh.	U _{ant} * [µV]	U _{rel} ** [dB]	P _{HF} [W]
2		-10	0,12 m
10	4	0	1,8 m
20	13	10	0,12
30	41	20	1
40	150	30	1,5
50	560	43	32
52			100
55	3500	58	

* Antennenspannung ohne Vorverstärker, ohne Ant-Att. und Scope-Att.
** bezogen auf 10 Rastereinheiten; gilt außer Empfang auch für Senden

■ Telegrafie

Hier hatte auch der Vorgänger schon genug zu bieten: Elbug, Speicher, Voll-BK ... Neben den durch die DSP und das manuelle Notchfilter verbesserten Empfangseigenschaften sei noch erwähnt, daß die Umschaltverzögerung bei Semi-BK vom CW-Tempo abhängt. Die CW-Hüllkurve hat nun mustergültige S-förmige und symmetrische Flanken, deren Anstiegs- bzw. Abfallzeit sich lt. Handbuch zwischen 2, 4, 6 und 8 ms umschalten läßt. Die realen Werte lagen zwischen etwa 1 und 5 ms, wobei sich die Zeichenpausen bei längeren Flanken verkürzen. Für übliche Tempi erscheint der Einstellwert (!) 4 ms optimal. Daß hier Wichtiges geleistet wurde, zeigen vergleichsweise schlechte, klickende Signale auf den Bändern.

■ RTTY

Wie bereits kurz angedeutet, hat der IC-756 für das Funkfern schreiben eine erhebliche Aufwertung erfahren, die sich nicht in der hier sehr variablen DSP-Durchlaßkurvenbeeinflussung erschöpfen. FSK, drei Shiftwerte, Revers und verschiedene Markfrequenzen gab es auch schon beim IC-756.

Neu ist der integrierte Fernschreibdeko-der, dem auf dem Display in der sogenannten Wide-Darstellung max. 15 Zeilen zu 43 Zeichen zur Verfügung stehen. Er erlaubt auch ohne besonderes RTTY-Equipment einen schnellen Überblick über das aktuelle Geschehen auf dem Band und würde RTTY-SWLs völlig ausreichen. Eine Abstimmanzeige (s. Bild 15, die äußeren Pfeile leuchten bei 170 Hz Shift jeweils zwischen ±50 bis 120 Hz Ablage von der Mittenfrequenz) erleichtert die genaue Einstellung, wobei sich bezüglich ihrer Erkennbarkeit Display B als optimal erwies.

■ Dies und das

Wenn die diversen Bandbreiten-Einstellmöglichkeiten plus Rauschunterdrückung nicht genügen, das Beste aus einer Empfangssituation herauszuholen, kann das Twin-Peak-Filter, gleich ob mit dem inter-



Bild 14: Full Power für den DXer. Mit Dualwatch, Quick-Split und XFC stehen ihm neben den DSP-Annehmlichkeiten zweckmäßige Werkzeuge zur Verfügung. So zeigt die rote Linie im Monitor z.B. die Sendeleistung.

Bild 15: Der Clou – ein RTTY-Monitor, nur das Senden fehlt noch. Die Wide-Einstellung des RTTY-Decoder-Monitors vergrößert bei Bedarf die Fläche für das Empfangene auf 15 Zeilen.



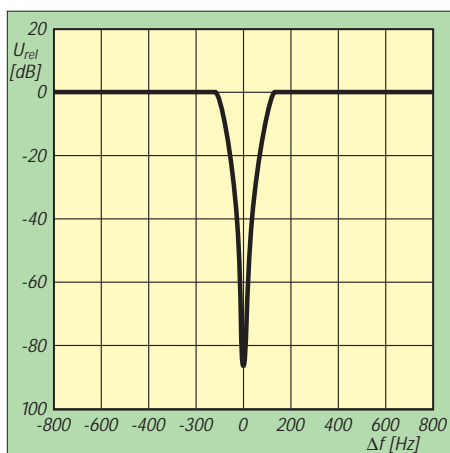


Bild 16: Neu ist die manuelle Einstellbarkeit des Notchfilters, um auch bei CW, RTTY, PSK31 usw. Störträger ausblenden zu können. Die Selektionskurve (Werksangabe) zeigt eine Ausblendung unerwünschter Träger von etwa 70 dB. Auf Automatik geschaltet, reagiert das Filter schnell.

nen Dekoder oder einem Terminal zusammenarbeitend, noch „scharfkantig“ Mark- und Spacefrequenz aus dem Spektrum herauschälen. Bei eingeschaltetem TPF ist es aber per Ohr schwer, ein schwaches Fernschreibsignal vom Rauschen zu unterscheiden.

Obwohl in der Vorankündigung noch als Option gehandelt, enthielt unser Testgerät (mit der Nr. 01189 serienmäßig einen Präzisionsquarzoszillator, der lt. Handbuch 1 min nach dem Einschalten über den gesamten Temperaturbereich von -10 °C (IC-756: 0 °C) bis 50 °C eine Frequenzstabilität von ±0,5 ppm garantiert; das sind ±25 Hz im 6-m-Band. Zusammen mit der wahlweisen Einstell- und Anzeigegenauigkeit von 1 Hz optimal für CCW, PSK31 usw.

Daß sich die Bandbreite nun auch bei SSB bis auf 50 Hz vermindern läßt, kommt beispielsweise ebenfalls PSK31 zugute.

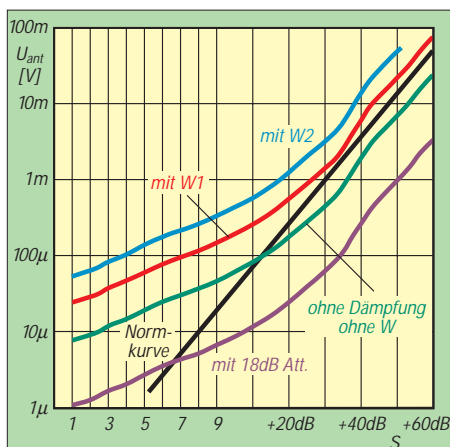


Bild 19: Das S-Meter (Kurven gemessen auf 1,8 MHz) ist mit S-Stufen zwischen 1,8 und 2,6 dB und einem Gesamt-Anzeigeumfang von lediglich 70 dB leider wieder nicht viel mehr als ein „Schätzrechen“, schade für den Funkamateurler als Experimentator. Die Band-S-9-Werte weichen nur wenig vom Sollwert ab.

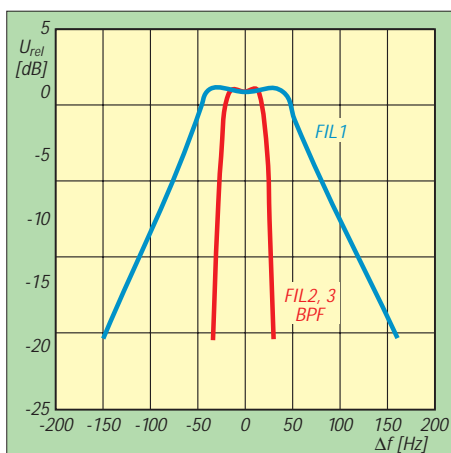


Bild 17: 50 Hz ist nicht gleich 50 Hz Empfangsbandbreite. Bei einer „Grundbandbreite“ von 500 Hz oder weniger (FIL 2 und 3 bei CW) schaltet sich ein zusätzliches Bandpaßfilter (BPF) ein, das die 3-dB-Bandbreite bei dazu sehr steilen Flanken tatsächlich auf 50 Hz für -3 dB bringt.

Die im IC-756-Testbericht vermißte Transverterbuchse existiert nun (in der zunächst nur in Englisch vorliegenden Bedienungsanleitung mit der für die separate Empfangsantenne vertauscht). Sie liefert beim Senden -20 dBm (22 mV) und wird durch eine externe Steuerspannung aktiviert. Dabei setzt der Transceiver seine normale Sende- und Empfangsfunktion aus.

Auch das beim IC-756 bemängelte Mißverhältnis zwischen Fonie-Monitor- und CW-Mithörton-Lautstärke gehört der Vergangenheit an. Eine weitere Anpaßmöglichkeit des relativen Zuwachses von Nutzsignal- und Mithörlautstärke beim Betätigen des Lautstärkestellers schafft zusätzliche Flexibilität.

Im Gegensatz zu anderslautenden Stimmen fand ich, daß der Klang des Monitorsignals durchaus mit dem des Sendesignals übereinstimmt; der Vergleich mit

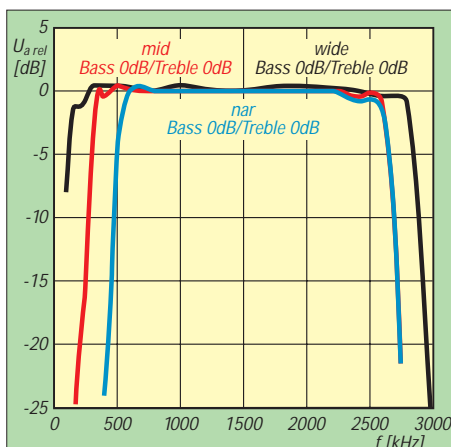


Bild 20: Die Sendebandbreite läßt sich auf 2 kHz (NAR), 2,6 kHz (MID) und 2,9 kHz (WIDE) festlegen. Dabei zeigt die Durchlaßkurve sehr steile Flanken, wichtig für geringe Störungen dicht benachbarter Stationen. Die Übertragungskurve ist im Durchlaßbereich sehr glatt.

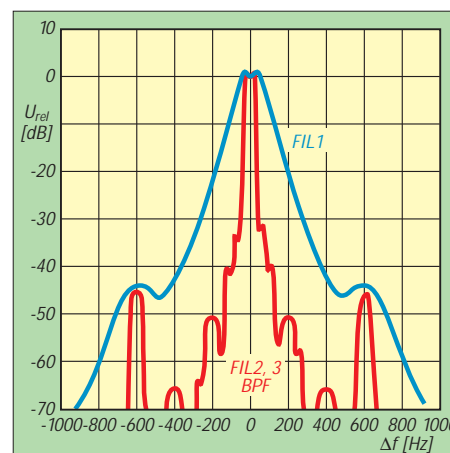


Bild 18: Derselbe Vergleich für Dämpfungen bis 70 dB bei 50 Hz Nennbandbreite für eine „Grundbandbreite“ von max. 500 Hz (FIL 2 3) oder 3) bzw. eine darüber (FIL 1; Voreinstellung 1,2 kHz Grundbandbreite). Trotz der Nebenhöcker ist die Dämpfung mit BPF stets höher als ohne.

dem Empfangssignal eines FT-990 bestätigte es.

Zu den mitgelieferten Unterlagen gehörte ein Meßprotokoll, das für alle Bänder über die Sendepiegel der 2. und 3. Harmonischen sowie die Empfängerempfindlichkeit bei typischen Betriebsarten Auskunft gibt.

■ Fazit

Ein Gerät, bei dem sich sehr schnell „muß ich haben ...“ aufdrängt. Leider ist es deutlich teurer als vor drei Jahren sein Vorgänger – aber inzwischen ist eben auch der Yen-Kurs kräftig gestiegen; außerdem braucht man keine optionalen Filter.

Literatur

- [1] Petermann, B., DJ1TO: KW + 50 MHz + DSP = IC-756: Mit ganz neuen Ansichten, FUNKAMATEUR 46 (1997), H. 3, S. 269
- [2] FA-Typenblatt: IC-756PRO, FUNKAMATEUR 49 (2000), S. 297

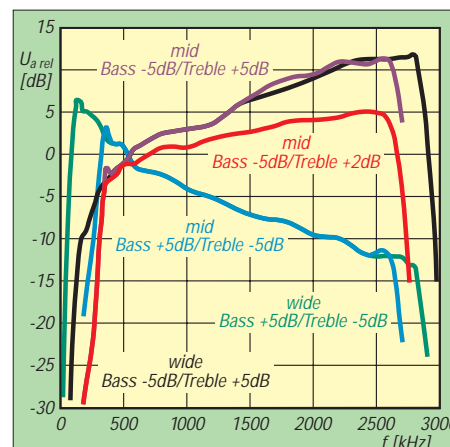


Bild 21: Außer der Sendebandbreite lassen sich zur Sendefrequenzgangbeeinflussung mit SSB TX Töne auch noch die Höhen und Tiefen um nominell (!) jeweils ±5 dB variieren. Beim Test hat sich die Position -2 dB Tiefen und +5 dB Höhen bei der Kompressorposition MID als optimal erwiesen.



Sender

Ausgangsleistung:	2 m, FM, CW, High	45 W
	70 cm, FM, CW, High	40 W
	2 m, SSB, High	35 W
	70 cm, SSB, High	30 W
	2 m / 70 cm, FM, CW, SSB, Low	6 W
Nebenwellenunterdrückung:	min. 60 dB	
Trägerunterdrückung:	min. 40 dB	
Seitenbandunterdrückung:	min. 40 dB	
Mikrofonimpedanz:	600 Ω	

Empfänger

Prinzip:	2 m, SSB, CW	Einfachsuper
	2 m / 70 cm, FM, CW, SSB	Doppelsuper
	70 cm, FM	Dreifachsuper
Zwischenfrequenz:	2 m, SSB	10,8500 MHz (10,9500 MHz)
(Klammerangaben für Sub-Band)	2 m, CW	10,8491 MHz (10,9491 MHz)
	2 m, FM	10,8500 MHz (10,9500 MHz); 455 kHz (455 kHz)
	70 cm, SSB	71,2500 MHz (71,3500 MHz); 10,85 MHz (10,95 MHz)
	70 cm, CW	71,2491 MHz (71,3491 MHz); 10,8491 MHz (10,9491 MHz)
	70 cm, FM	71,25 MHz (71,35 MHz); 10,85 MHz (10,95 MHz); 455 kHz (455 kHz)
Empfindlichkeit:	FM	0,18 µV für 12 dB SINAD
	CW, SSB	0,11 µV für 10 dB SINAD
Trennschärfe:	FM	min. 15 kHz für -6 dB max. 30 kHz für -60 dB
	CW, SSB	min. 2,3 kHz für -6 dB max. 4,2 kHz für -60 dB
	CW narrow (optional)	min. 0,5 kHz für -6 dB max. 1,34 kHz für -60 dB
NF-Ausgangsleistung:	min. 2 W bei k = 10 % an 8 Ω	

Besonderheiten

- Frequenzcheck-Funktion
- Subband-Funktionen
- diverse Abstimmschrittweiten
- zwei VFOs für Splitbetrieb
- FM-Centerindikator
- für Satellitenbetrieb geeignet
- AFSK-Anschlußbuchse
- Fernsteuerbuchse
- Squelch mit Tonfrequenz steuerbar
- ZF-Verschiebung
- 9,6-KBd-fähig
- als Relais einsetzbar

Allgemeines

Dualband-Transceiver (2 m / 70 cm) für SSB (A3J), CW (A1) und FM (F3)
Betrieb mit 13,8 V / 16 V (nominell / maximal) Gleichspannung

Hersteller: Icom Inc., Japan

Markteinführung: 1994

Verkaufspreis (2/95): 4150 DM
(unverb. Preisempf.)

Antennenimpedanz: 50 Ω

Einsatztemperaturbereich: -10 °C bis 60 °C

Frequenzstabilität im Einsatztemperaturbereich: 3 ppm

Stromversorgung: 13,8 V ± 15 % DC

Stromaufnahme: Empfang max. 2,5 A
Stand-by 2 A
Senden High 16A
Low 7A

Maße (B x H x T): 241 mm x 94 mm x 239 mm

Masse: 5 kg

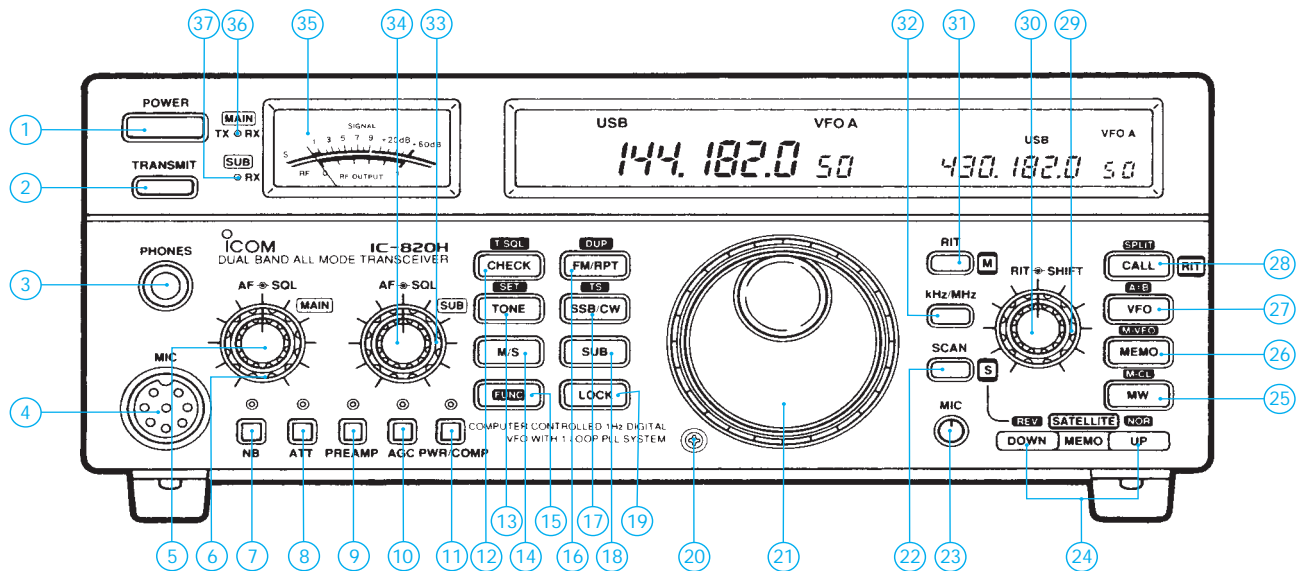
Frequenzbereich der Europa-Version: 144 bis 146 MHz
430 bis 440 MHz

Anzahl der Speicherplätze: 116

Zubehör, optional

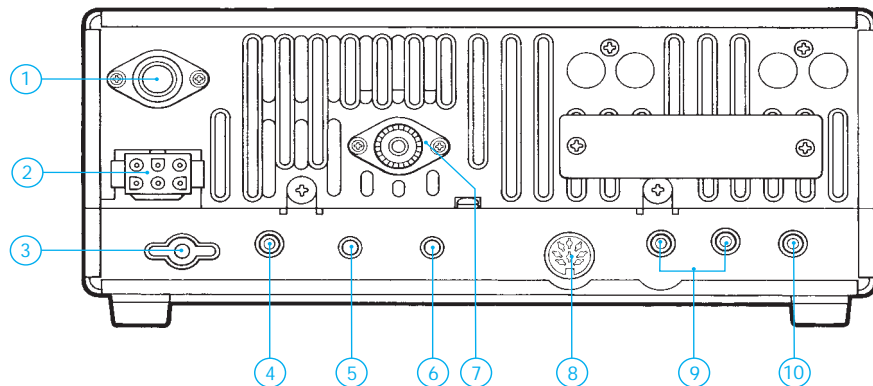
- externe Netzteile (PS-30, PS-55, IC-PS 15)
- externe Vorverstärker
2 m AG-25, 70 cm AG-35
- Handmikrofone
HM-12, HM-14 mit DTMF-Tasten
- Fernsteuer-Konverter (CT-17)
- Quarzofen für 0,5 ppm (CR-293)
- CW-Narrow-Filter (FL-132)
- Sprachsynthesizer (VT-36)
- Tonesquelcheinheit (VT-50)

Frontseite



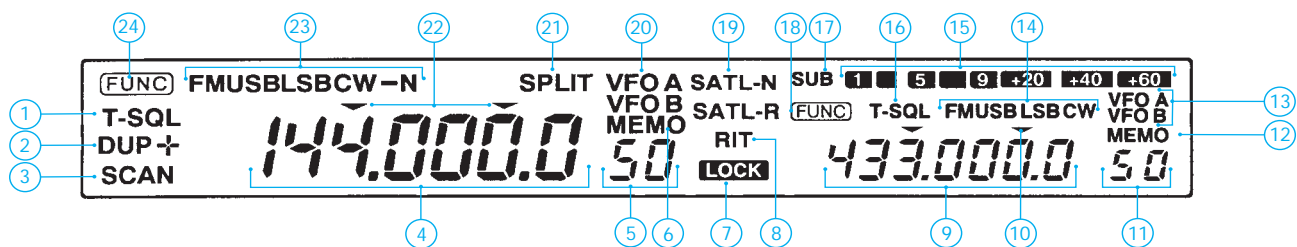
- | | | |
|--|-----------------------------------|--|
| 1 - Ein/Aus-Taste | 14 - Umschalttaste Main-/Sub-Band | 26 - Memory-Funktionstaste |
| 2 - Sendetaste | 15 - Funktionstaste | 27 - VFO-Umschalttaste |
| 3 - Kopfhörerbuchse | 16 - FM-Taste | 28 - Call-Taste |
| 4 - Buchse für Handmikrofon | 17 - Umschalttaste CW/SSB | 29 - Steller ZF-Verschiebung |
| 5 - Lautstärksteller | 18 - Subband-Taste | 30 - RIT-Steller |
| 6 - Squelch-Steller | 19 - Verriegelungstaste | 31 - RIT-Taste |
| 7 - Störaustaster | 20 - Justierung für Antrieb | 32 - Umschalttaste für Abstimmschrittweite |
| 8 - Abschwächertaste | 21 - Abstimmknopf | 33 - Squelch-Steller für Subband |
| 9 - Vorverstärkertaste | 22 - Scan-Taste | 34 - Lautstärksteller für Subband |
| 10 - AGC-Taste | 23 - Mikrofonbuchse | 35 - Anzeigeelement |
| 11 - High/Low- bzw. Sprachkompressor-Taste | 24 - Up/Down-Tasten | 36 - Anzeige RX/TX |
| 12 - Frequenzchecktaste | 25 - Memory-Einschreibtaste | 37 - Anzeige RX Subband |
| 13 - Tontaste (Europa-Version 1750 Hz) | | |

Rückseite



- | |
|---|
| 1 - Antennenbuchse 70 cm |
| 2 - Betriebsspannungsbuchse |
| 3 - Erdklemme |
| 4 - 3,5-mm-Buchse für Taste |
| 5 - Einstellschraube Break-in-Zeit |
| 6 - Einstellschraube Lautstärke Mithörton |
| 7 - Buchse für externe Geräte |
| 8 - Buchse für externe Lautsprecher |
| 9 - Buchse für Fernsteuerung |
| 10 - Antennenbuchse 2 m |

Display



- | | | |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Tonverfahren | 9 - Frequenz Subband | 17 - Subband-Betrieb |
| 2 - Duplex +/- | 10 - Abstimmschrittweite Subband | 18 - Funktionstaste Subband aktiv |
| 3 - Scan-Betrieb | 11 - Speichernummer Subband | 19 - Satelliten-Betrieb |
| 4 - Frequenz | 12 - Speicherbetrieb Subband | 20 - VFO-Betriebsart |
| 5 - Speichernummer | 13 - VFO-Betriebsart Subband | 21 - Split-Betrieb |
| 6 - Speicherbetrieb | 14 - Demodulationsart Subband | 22 - Abstimmschrittweite |
| 7 - Verriegelung aktiv | 15 - S-Meter Subband | 23 - Betriebsart (Modulation) |
| 8 - RIT-Betrieb | 16 - Tonverfahren Subband | 24 - Funktionstaste aktiv |



Sender

Ausgangsleistung:	2 m, FM/CW	6-45 W
	70 cm, FM/ CW	6-40 W
	2 m, SSB	6-35 W
	70 cm, SSB	6-30 W
Nebenwellenunterdrückung:	min. 60 dB	
Trägerunterdrückung:	min. 40 dB	
Seitenbandunterdrückung:	min. 40 dB	
Mikrofonimpedanz:	600 Ω	

Empfänger

Prinzip:	2 m, SSB, CW	Einfachsuper
	2 m / 70 cm, FM, CW, SSB	Doppelsuper
	70 cm, FM	Dreifachsuper
Zwischenfrequenz: (Klammerangaben für Sub-Band)	2 m, SSB	10,8500 MHz (10,9500 MHz)
	2 m, CW	10,8491 MHz (10,9491 MHz)
	2 m, FM	10,8500 MHz (10,9500 MHz); 455 kHz (455 kHz)
	70 cm, SSB	71,2500 MHz (71,3500 MHz); 10,85 MHz (10,95 MHz)
	70 cm, CW	71,2491 MHz (71,3491 MHz); 10,8491 MHz (10,9491 MHz)
	70 cm, FM	71,25 MHz (71,35 MHz); 10,85 MHz (10,95 MHz); 455 kHz (455 kHz)
Empfindlichkeit:	FM	0,18 µV für 12 dB SINAD
	CW, SSB	0,11 µV für 10 dB SINAD
Trennschärfe:	FM	min. 15 kHz für -6 dB max. 30 kHz für -60 dB
	CW, SSB	min. 2,3 kHz für -6 dB max. 4,2 kHz für -60 dB
	CW narrow (optional)	min. 0,5 kHz für -6 dB max. 1,34 kHz für -60 dB
	NF-Ausgangsleistung:	min. 2 W bei k = 10 % an 8 Ω

Besonderheiten

- kontinuierlich einstellbare Sendeleistung
- Subband-Funktionen
- diverse Abstimmschrittweiten
- zwei VFOs für Splitbetrieb
- erweiterte CW-Funktionen mit int. Keyer
- für Satellitenbetrieb besonders geeignet
- AFSK-Anschlußbuchse
- Fernsteuerbuchse
- Quelch mit Tonfrequenz steuerbar
- ZF-Verschiebung
- 9,6-KBd-fähig
- Sprachkompressor

Allgemeines

Dualband-Transceiver (2 m / 70 cm) für SSB (A3J), CW (A1) und FM (F3)
Betrieb mit 13,8 V / 16 V = (nominell / maximal)
Nachfolgemodell des IC-820H

Hersteller: Icom Inc., Japan

Markteinführung: DL: 6/1996

Verkaufspreis (6/96): 3848 DM
(unverb. Preisempf.)

Antennenimpedanz: 50 Ω

Einsatztemperaturbereich: -10 °C bis 60 °C

Frequenzstabilität
im Einsatztemperatur-

bereich: 3 ppm

Stromversorgung: 13,8 V ± 15 % DC

Stromaufnahme: Empfang max. 2,5 A
Stand-by 2 A
Senden High 16A
Low 7A

Maße (B x H x T): 241 mm x 94 mm x
239 mm

Masse: 5,0 kg

Frequenzbereich 144 bis 146 MHz

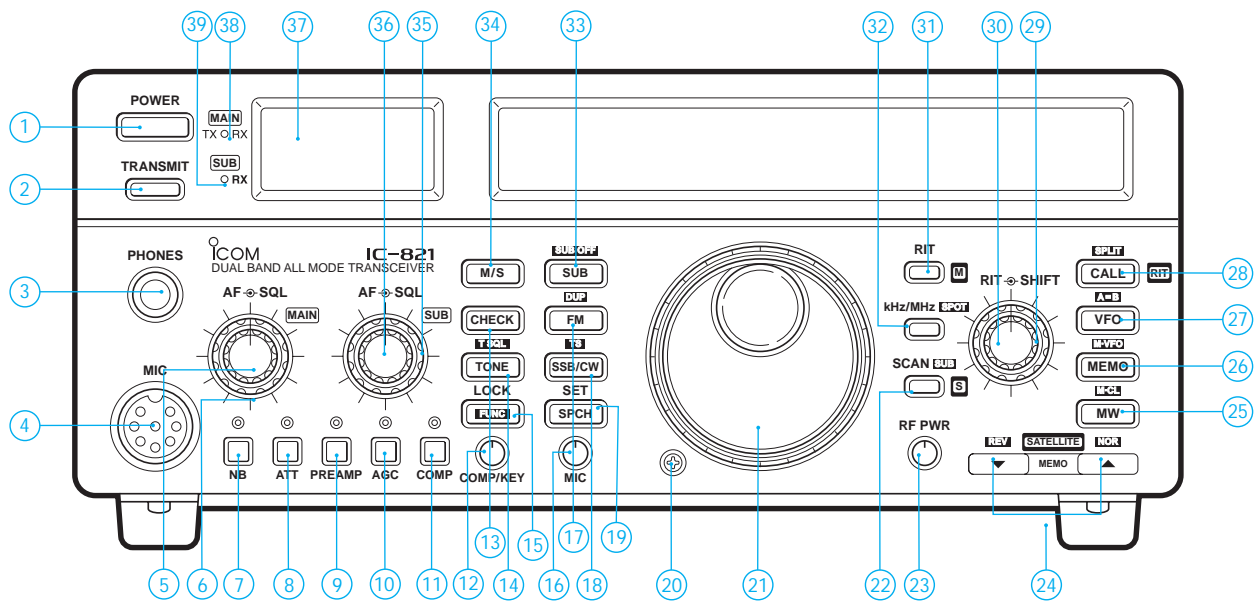
der Europa-Version: 430 bis 440 MHz

Anzahl der Speicherplätze: 116 (50+1+2) je Band
zuzüglich 10 Satellitenk.

Zubehör, optional

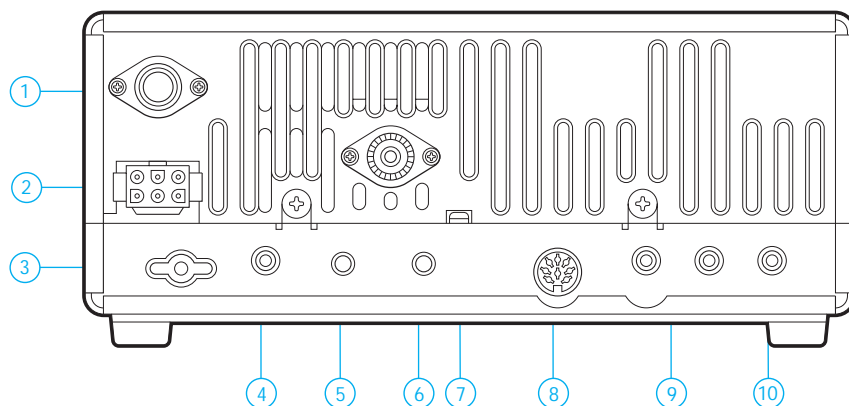
- externe Netzteile (PS-30, PS-55, IC-PS 15)
- externe Vorverstärker
2 m AG-25, 70 cm AG-35
- Handmikrofon HM-36 mit DTMF-Tasten
- Fernsteuer-Konverter (CT-17)
- Quarzofen für 0,5 ppm (CR-293)
- CW-N-Filter FL-132 und FL-133 (Subband)
- Sprachsynthesizer (UT-102)
- CTCSS-Encoder/Decoder (UT-84)
- Mobilhalterung (MB-5)

Frontseite



- | | | |
|--|--------------------------------|--|
| 1 - Ein/Aus-Taste | 15 - Verriegelungstaste | 29 - Steller ZF-Verschiebung |
| 2 - Sendetaste | 16 - Mikrofonsteller | 30 - RIT-Steller |
| 3 - Kopfhörerbuchse | 17 - FM-Taste | 31 - RIT-Taste |
| 4 - Buchse für Handmikrofon | 18 - Umschalttaste CW/SSB | 32 - Umschalttaste für Abstimmschrittweite |
| 5 - Lautstärkesteller | 19 - SPCH-Taste | 33 - Subband-Taste |
| 6 - Squelch-Steller | 20 - Justierung für Antrieb | 34 - Umschalttaste Main-/Subband |
| 7 - Störaustaster | 21 - Abstimmknopf | 35 - Squelch-Steller für Subband |
| 8 - Abschwächertaste | 22 - Scan-Taste | 36 - Lautstärkesteller für Subband |
| 9 - Vorverstärkertaste | 23 - Steller für Sendeleistung | 37 - Anzeigeinstrument |
| 10 - AGC-Taste | 24 - Up/Down-Tasten | 38 - Anzeige RX/TX |
| 11 - Sprachkompressor-Taste | 25 - Memory-Einschreibtaste | 39 - Anzeige RX Subband |
| 12 - Kompr.- und Tastgeschwindigkeitssteller | 26 - Memory-Funktionstaste | |
| 13 - Frequenzchecktaste | 27 - VFO-Umschalttaste | |
| 14 - Tontaste (Europa-Version 1750 Hz) | 28 - Call-Taste | |

Rückseite



- | |
|---|
| 1 - Antennenbuchse 70 cm |
| 2 - Betriebsspannungsbuchse |
| 3 - Erdklemme |
| 4 - 3,5-mm-Buchse für Taste |
| 5 - Einstellschraube Break-in-Zeit |
| 6 - Einstellschraube Lautstärke Mithörton |
| 7 - Buchse für externe Geräte |
| 8 - Buchse für externe Lautsprecher |
| 9 - Buchse für Fernsteuerung |
| 10 - Antennenbuchse 2 m |



Technische Daten

Prinzip:	Dreifachsuperhet				
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 266,7 MHz 2. ZF: 10,7 MHz 3. ZF: 450,0 kHz (außer Wide FM)				
Empfindlichkeit [µV]:	Frequenz [MHz]	FM	WFM	AM	SSB/CW
	0,5 ... 1,799999	-	-	2,5	0,56
	1,8 ... 27,999999	-	-	1,4	0,28
	28,0 ... 29,999999	0,50	-	1,4	0,28
	30,0 ... 49,999999	0,50	-	1,8	0,35
	50,0 ... 699,999999	0,32	0,79	1,0	0,20
	700,0 ... 1300,0	0,40	1,0	1,3	0,25
	FM und WFM gemessen bei 12 dB SINAD; AM, SSB und CW gemessen bei 10 dB S/N.; 230 kHz (f. WFM), 15 kHz (f. FM), 6 kHz (f. AM) und 2,8 kHz (f. SSB/CW) Bandbreitenwahl.				
Squelch-Empfindlichkeit [µV]:	Frequenz [MHz]	FM	WFM	AM	SSB/CW
	0,5 ... 1,799999	-	-	1,80	14,0
	1,8 ... 27,999999	-	-	0,89	7,1
	28,0 ... 29,999999	0,63	-	0,89	7,1
	30,0 ... 49,999999	0,63	-	0,89	7,1
	50,0 ... 699,999999	0,50	5,6	0,71	5,6
	700,0 ... 1300,0	0,63	7,1	0,89	7,1
Selektivität:	WFM	230	kHz / -6 dB		
	WFM/FM/AM	50	kHz / -6 dB		
	FM/AM	15	kHz / -6 dB		
	FM/AM/SSB/CW	6	kHz / -6 dB		
	AM/SSB/CW	2,8	kHz / -6 dB		
Paßband-Abstimmung:	±1,2 kHz				
NF-Ausgangsleistung:	200 mW an 8 Ω				
Externer LS-Anschluß:	3fach-Klinke, 1/8" / 4-8 Ω				

Allgemeines

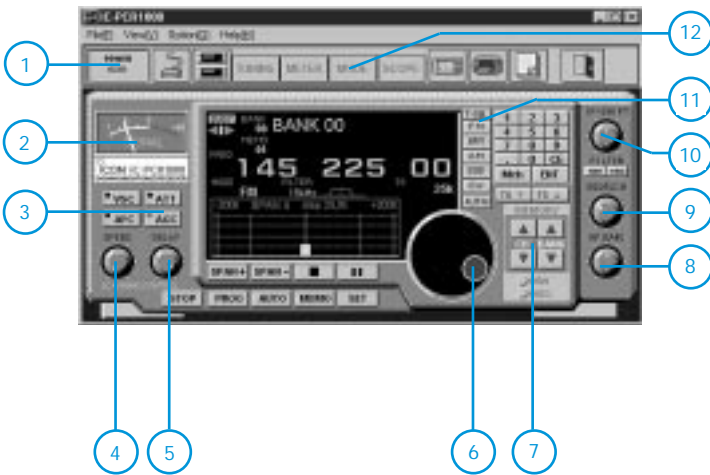
Blackbox-Breitband-Allmode-Empfänger, per Windowssoftware von einem PC aus steuerbar	
Hersteller:	Icom Inc., Japan
Markteinführung:	III/1997
Preis:	989 DM (unverb. PE)
Frequenzbereich:	0,01... 1300 MHz
Frequenzauflösung:	1 Hz
Frequenzstabilität:	±3 ppm (bei 1300 MHz); 0°C bis +50°C
Sendarten:	USB, LSB, CW, AM, FM, WFM
Antennenanschluß:	BNC (50 Ω)
Betriebsspannung:	13,8 V DC ±15% für RX-Einheit, Adapter für Steckernetzteil (Masse negativ)
Stromaufnahme:	0,1 A (Einschalten), 0,7 A (max. Audio), 0,6 A (Standby)
RS-232-Anschluß:	D-Sub 9-Pin (Buchse)
Temperaturbereich:	0°C bis +50°C
Abmessungen:	(B/H/T) 127,5 x 30 x 199 mm
Masse:	ca. 1 kg
Lieferung mit Steckernetzteil, Teleskopantenne, seriellen Kabel, Software	

Systemanforderungen

- System: MS Windows 3.1 / Windows 95
- CPU: Intel i486 DX4; empfohlen Pentium 100 MHz oder besser
- Freier HD-Speicher: min. 10 MB
- Hauptspeicher: min. 16 MB
- Anschluß: serieller Port (38400 bps)
- Bildschirmdarstellung: 640 x 480 Pixel; empfohlen 800 x 600 Pixel

Bedien-Interfaces des IC-PCR1000

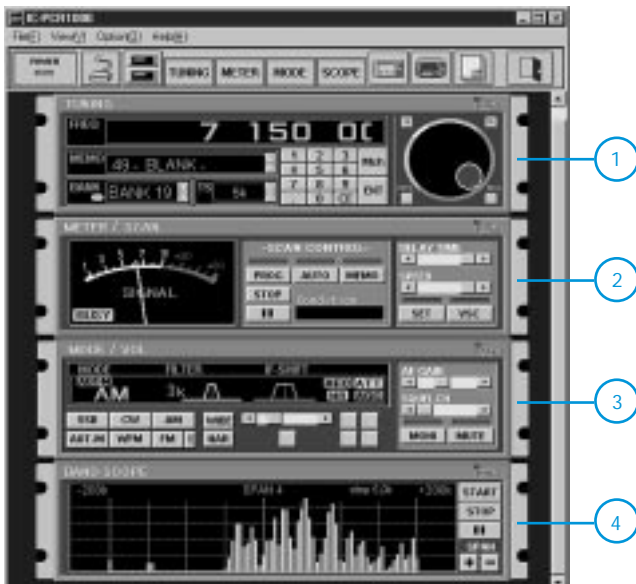
Kommunikationsempfänger-Bildschirm-Interface



Das Kommunikationsempfänger-Interface zeigt die Frontseite eines typischen Kommunikationsempfängers. Alle dargestellten Tasten und Drehknöpfe sind per Mauszeiger bedienbar und werden entsprechend am Bildschirm animiert. Die Echtzeit-Bandüberwachungsfunktion erlaubt das einfache Auffinden benutzter Frequenzen und eine Beurteilung der Empfangsband-Bedingungen. Die dargestellte Bandbreite ist in einem Bereich von bis zu ± 200 kHz einstellbar. Bei einem Mausclick auf einen benutzten Signalindikator im überwachten Bereich wird automatisch auf dessen Frequenz abgestimmt (nur bei WFM, FM und AM-Modus).

- 1 - Power On
- 2 - S-Meter
- 3 - Zusatzfunktionen
- 4 - Scan-Geschwindigkeit
- 5 - Kanalverweildauer
- 6 - Hauptabstimmung
- 7 - Kanalspeicherwahltasten
- 8 - NF-Lautstärkesteller
- 9 - Squelch
- 10 - Paßbandverstimmung
- 11 - Modus-Auswahl
- 12 - Umschaltung zwischen den Interfaces

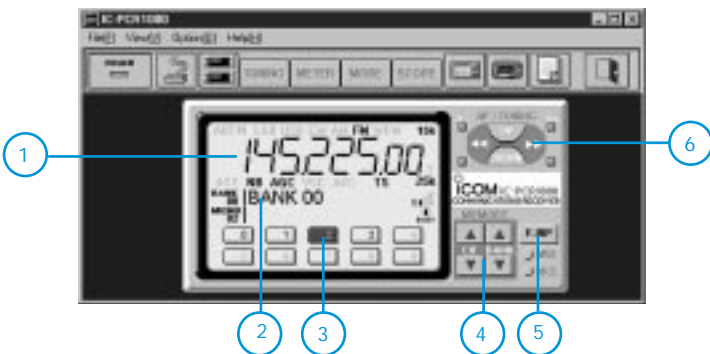
Komponenten-Bildschirm-Interface



Über das Komponenten-Interface sind alle verfügbaren Funktionen in 4 Funktionsgruppen unterteilt: „TUNING“, „MODE/VOL“, „METER/SCAN“ und „BANDSCOPE“. Dieses Bildschirm-Interface ist für solche Anwender geeignet, die bereits intensiv mit der vollen Funktionalität des Kommunikationsempfängers vertraut sind.

- 1 - „Tuning“-Komponente
- 2 - S-Meter-/Scan-Komponente
- 3 - Modus-/Volume-Komponente
- 4 - „Bandscope“-Komponente

Radio-Bildschirm-Interface



Das Radio-Interface zeigt die Stations-Voreinstellungs-Buttons, die Wahlschalter für die Speicherbankumschaltung und die aktuell eingestellte Frequenz in der typischen Form eines Stereo-Tuners.

Mit diesem Interface werden lediglich einfachste Operationen für die Überwachung der vom Anwender meistgehörten Stationen (z.B. TV oder AM/FM-Rundfunk etc.) angeboten.

- 1 - digitale Frequenzanzeige
- 2 - aktuell gewählte Speicherbank
- 3 - Speicher-Kurzwahltasten
- 4 - Speicherbank-Auswahl
- 5 - Taste für die direkte Frequenzeingabe
- 6 - Frequenzabstimmung im eingestellten Raster

Empfänger

Prinzip:	Dreifachsuperhet			
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 266,7 MHz (340...1300 MHz) 429,1 MHz (0,5...339,9999 MHz)			
	2. ZF: 10,7 MHz			
	3. ZF: 455,0 kHz			
Empfindlichkeit: (FM und WFM gemessen für 12 dB SINAD; AM, SSB und CW für 10 dB S/N)				
Frequenzbereich	FM	WFM	AM	SSB, CW
0,5...4,9999 MHz	0,5 µV	-	1,6 µV	0,4 µV
5,0...74,9999 MHz	0,32 µV	-	1,0 µV	0,25 µV
75,0...199,9999 MHz	0,32 µV	1,0 µV	1,0 µV	0,25 µV
200,0...299,9999 MHz	0,4 µV	1,3 µV	1,3 µV	0,32 µV
300,0...699,9999 MHz	0,32 µV	1,0 µV	1,0 µV	0,63 µV
700,0...799,9999 MHz	0,79 µV	2,0 µV	2,0 µV	0,25 µV
800,0...899,9999 MHz	0,5 µV	1,6 µV	1,6 µV	0,4 µV
900,0...1300,0000 MHz	0,5 µV	-	1,6 µV	0,4 µV
Selektivität:	AM, FM	WFM	AM	
	> 15 kHz / -6 dB			
	USB, LSB, CW	> 4 kHz / -6 dB		
	WFM	> 150 kHz / -6 dB		
Nebenempfangsdämpfung	k. A.			
Spiegelfrequenzdämpfung	k. A.			
Antennenbuchse	BNC (50 Ω)			
NF-Ausgangsleistung	> 120 mW an 8 Ω bei k = 10 %			

Besonderheiten

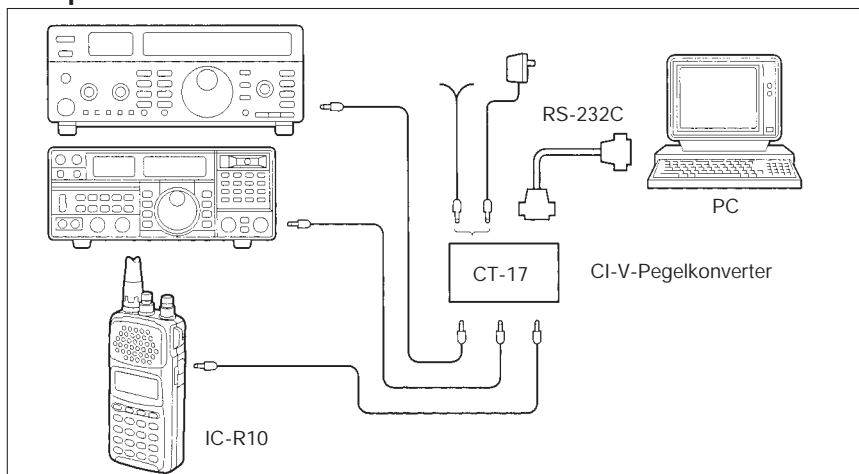
- Frequenzbereich 0,5...1300 MHz
- Demodulation aller gängigen Sendertypen
- Abstimmraster 0,1/0,5/1/5/6,25/8/9/10/12,5/15/20/25/30/50/100 kHz
- Abstimmraster vom Nutzer programmierbar 0,1...999,99 kHz bei 0,1 kHz Schrittweite
- alphanumerisches Punktmatrix-Display mit zwei Zeilen zu je 12 Zeichen zur Frequenzanzeige, für Speichernamen usw.
- 1000 Speicherplätze
- komfortable Scanfunktionen
- vom PC aus steuerbar
- Cloning-Möglichkeit
- Echtzeit-Spektrum-Scope mit einstellbarem Anzeigebereich
- AFC
- Störaustaster
- 20-dB-Abschwächer
- VSC (sprachgesteuerter Suchlauf)
- Rauschsperrung
- Indikator für Batteriekapazität
- APO (Auto-Power-Off-Funktion)
- Sleep-Timer

Zubehör, optional

- Cloning-Software CS-R10
- PC-Verbindungskabel OPC-478
- Tragetasche LC-140
- CI-V-Pegelkonverter CT-17
- Ohrhörer SP-13
- Kopfhörer HP-4
- Zigarettenanzünderkabel mit Filter CP-12L
- Kabel zur ext. Stromversorgung OPC-254L
- Datenübertragungskabel OPC-474



Beispiel für den Anschluß an einen PC

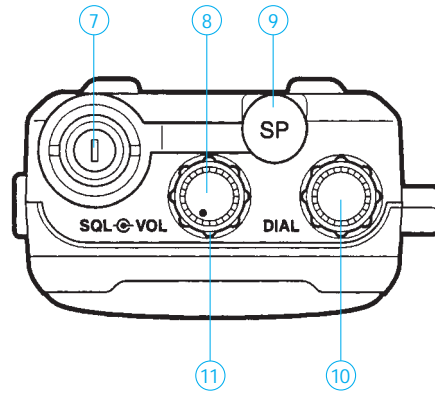
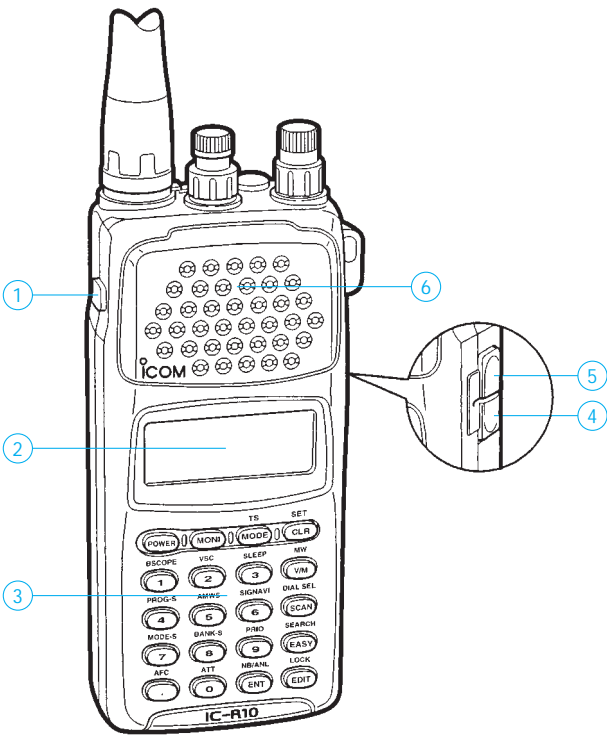


Allgemeines

Allmode-Breitbandempfänger (Scanner)	
Hersteller:	ICOM Inc., Japan
Markteinführung:	12/1996
Verkaufspreis:	729 DM (unverb. Preisempf.)
Betriebsart:	FM, WFM, AM, USB, LSB, CW
Stromversorgung:	4,8 ... 16 V (4 x AA) (Netzteil, Kfz-Bordnetz)
Stromaufnahme (typ. bei 13,5 V):	180 mA
NF-Nennleistung	110 mA
Standby	38 mA
Sparschaltung	
Maße (B x H x T):	58,5 x 130 x 31,3 mm ³
Masse:	310 g

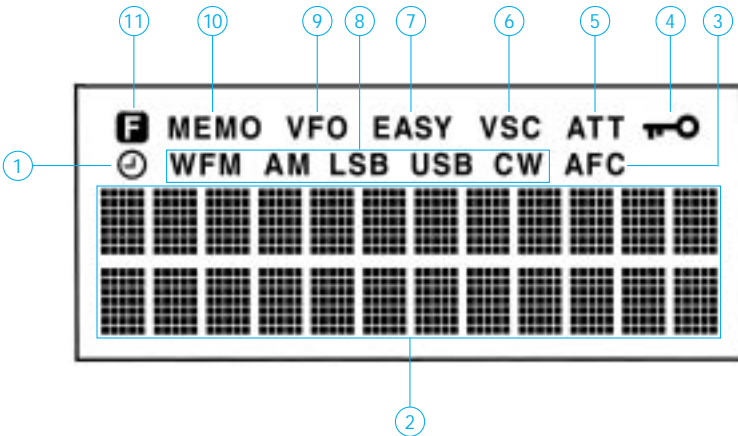
Lieferung mit Steckerladegerät (BC-110D), Antenne (FA-B01RE, Gürtelclip, Trageschleufe, 4 NiCd-Akkus)

Front- und Oberseite



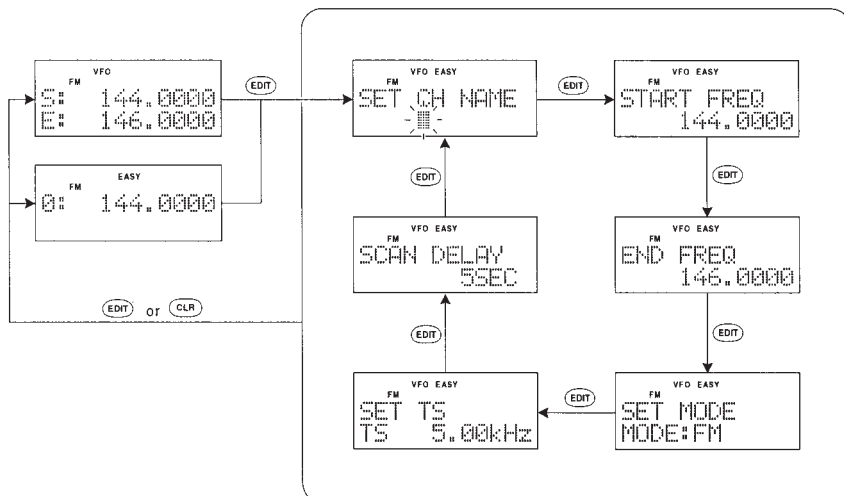
- 1 - Funktionsumschalter
- 2 - Display
- 3 - Tastatur
- 4 - Buchse für externe Stromversorgung
- 5 - Buchse für Verbindungskabel
- 6 - Lautsprecher
- 7 - Antennenbuchse
- 8 - Lautstärkereger
- 9 - Buchse für externen Kopfhörer
- 10 - Frequenzabstimmknopf
- 11 - Rauschsperr

Display

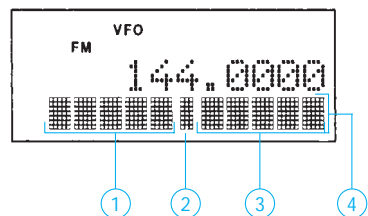


- 1 - Anzeige für Sleep timer
- 2 - Punktmatrix-Display
- 3 - Statusanzeige AFC
- 4 - Statusanzeige Verriegelung
- 5 - Statusanzeige Abschwächer
- 6 - Statusanzeige Suchlauf (VSC)
- 7 - Anzeige für automatischen Abstimmschritt-Modus (Easy-Mode)
- 8 - Betriebsartenanzeige
- 9 - Statusanzeige VFO-Modus
- 10 - Statusanzeige Speicher
- 11 - Statusanzeige Funktionsumschaltung

Beispiel für die Programmierung eines Scanvorgangs



Display bei Scope-Funktion



- 1 - niedrigere Frequenzen (Kanäle)
- 2 - angezeigte Frequenz
- 3 - höhere Frequenzen (Kanäle)
- 4 - Signalstärke



Empfänger

Prinzip	Dreifachsuperhet		
Frequenzbereich	30 kHz ... 60 MHz *		
Zwischenfrequenzen**	1. ZF 69,01 MHz	2. ZF 9,01 MHz	3. ZF 450/455 kHz
Empfindlichkeit	SSB/CW/RTTY	AM/S-AM	FM
0,1 ... 1,8 MHz	< 2,0 µV	< 5,6 µV	-
1,8 ... 28 MHz***	< 0,16 µV	< 1,6 µV	-
28 ... 30 MHz***	< 0,16 µV	< 1,6 µV	< 0,22 µV
50 ... 54 MHz***	< 0,13 µV	< 1,0 µV	< 0,2 µV
Snellchempfindlichkeit	CW/SSB/AM	FM	
1,8 ... 30 MHz	< 5,6 µV	< 0,32 µV	
ZF-Bandbreite	Bandbreite	- 6 dB	- 60 dB
CW/SSB	≥ 2,1 kHz	≤ 4,0 kHz	
AM, AM schmal	≥ 6,0 kHz	≤ 20 kHz (-50 dB)	
FM	≥ 12 kHz	≤ 30 kHz (-40 dB)	
Sonstiges			
Antenneneingänge	50 Ω und 500 Ω		
Eingangsverstärker	2		
Eingangsdämpfungsglied	20 dB, zuschaltbar		
Spiegelfrequenzdämpfung	> 70 dB		
NF-Ausgänge			
NF-Leistung	≥ 2,4 W an 8 Ω bei k = 10 %		
NF-Spannung am Recorderausgang	nicht spezifiziert		

* Daten werden nur innerhalb von 50...54 MHz garantiert
 ** genaue Zwischenfrequenzen variieren je nach Sendertyp, Details s. Icom-Unterlagen
 *** mit zugeschaltetem Vorverstärker

Allgemeines

Allwellenempfänger für den Frequenzbereich 0,03 bis 60 MHz mit PC-Steuerungsmöglichkeit	
Hersteller:	Icom Inc., Japan
Markteinführung:	1999
Preis:	um 1850 DM (Straßenpreis, 12/99)
Frequenzbereich:	30 kHz ... 60 MHz
Betriebsarten:	USL, LSB, CW, RTTY, AM, S-AM, FM
Antennenimpedanz:	50 Ω, unsymmetrisch 500 Ω, symmetrisch
Betriebsspannung:	13,8 V (± 15 %) Gleichspannung, Minus an Masse
Temperaturbereich:	-20 °C ... 60 °C
Frequenzstabilität:	± 5 ppm (0 °C ... 50 °C) mit Zubehör CR-282: ± 0,5 ppm (0 °C ... 50 °C)
Maße (B x H x T):	241 x 94 x 229 mm ³
Masse:	ca. 3 kg
Lieferumfang:	Gleichstromkabel oder je nach Geräteversion auch ein Netzteil AD-55, Ersatzsicherungen, Handbuch (deutsch)

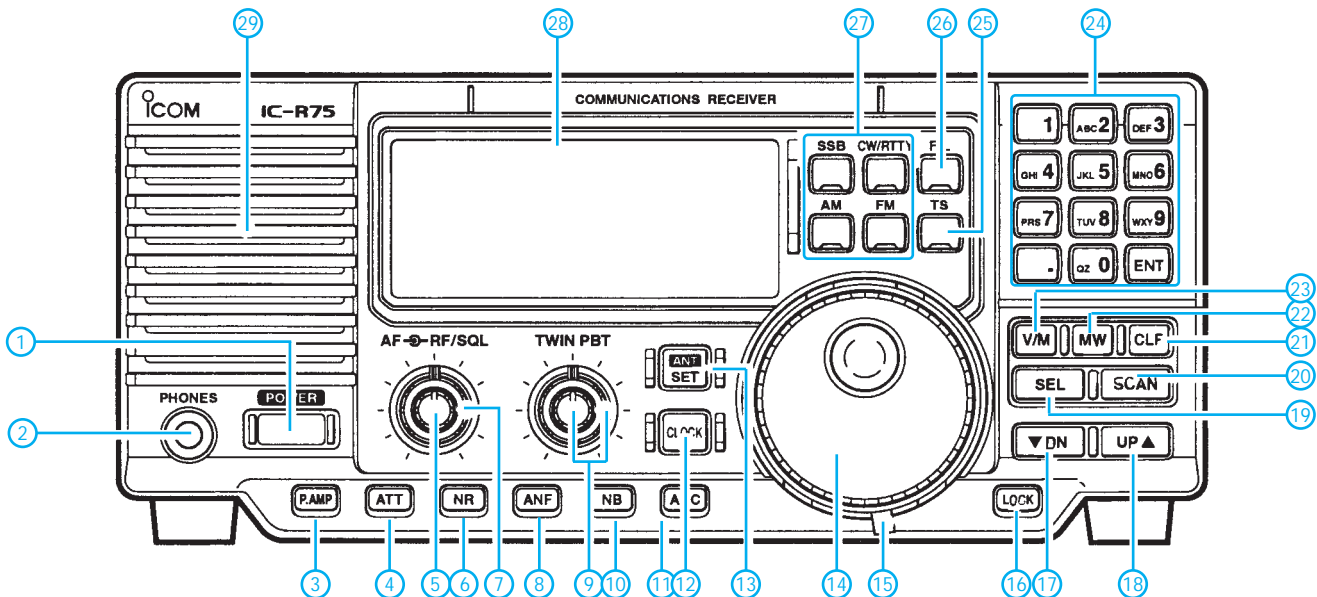
Besonderheiten

- maximale Frequenzauflösung 1 Hz
- Abstimmraster für jede Modulationsart getrennt einstellbar (0,1/1/5/6,25/9/10/12,5/20/25/100 kHz)
- digitales S-Meter
- großer frontseitig abstrahlender Lautsprecher
- 99 Speicherplätze
- 2 Speicher für Suchlaufeffrequenzen
- Uhr mit Schaltfunktion eingebaut
- mehrere Suchlaufaktionen
- Prioritätskanalüberwachung
- PC-steuerbar (Zubehör erforderlich)
- AM-Synchrondetektor
- doppeltes Bandpaßtuning (Twin-BPT)
- DSP-Filter für Rauschreduzierung und automatisches Notch-Filter optional
- erhältlich
- bis zu zwei Filter nachrüstbar (jeweils ein Filter für 9 MHz und 455 kHz)
- FM-Demodulator serienmäßig
- alphanumerisches Display zur Kennzeichnung von Speicherplätzen mit Namen
- AGC mit umschaltbarer Zeitkonstante
- Störaustaster (Noise Blanker)
- zuschaltbarer 20-dB-Abschwächer
- zwei zuschaltbare Vorverstärker
- Umschaltung der Antenneneingänge
- Buchse zum Anschluß eines Recorders
- Remote-Buchse
- einstellbare Rauschsperrung
- kompaktes Design
- diverses Zubehör lieferbar

Zubehör, optional

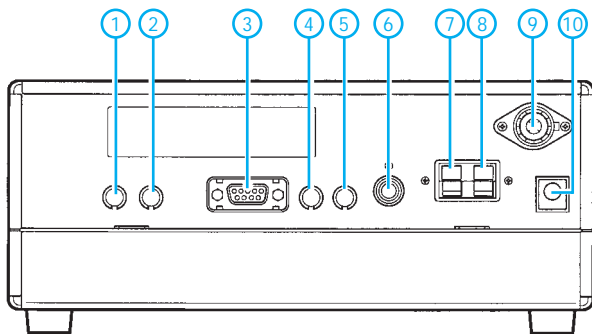
- CR-282**, hochstabiler Quarzoszillator TXCO
- UT-102**, Sprachsynthesizer
- UT-106**, DSP-Filtereinheit
- CT-17**, CI-V-Pegelkonverter
- PS-R75**, Steuersoftware für Windows 95/98
- 9-MHz-Quarzfilter**, FL-100 (500 Hz/CW), FL-101 (250 Hz/CW), FL-103 2,8 kHz/SSB), FL-223 (1,9 kHz/SSB), FL-232 (350 Hz/CW/RTTY)
- 455-kHz-Quarzfilter**, FL-53A (250 Hz/CW), FL-52A (500 Hz/CW/RTTY), FL-96 (2,8 kHz/SSB), FL-222 (1,9 kHz/SSB), FL-257 (3,3 kHz/SSB)

Frontseite



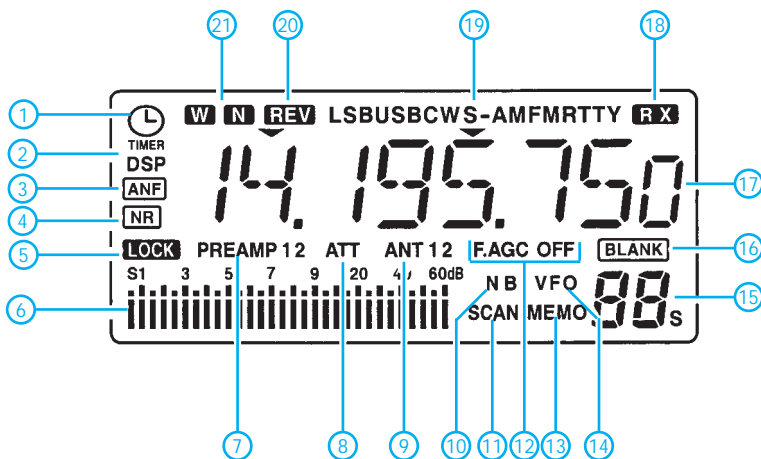
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Ein/Aus-Taste 2 - Kopfhörerbuchse (6,3 mm) 3 - Vorverstärkertaste 4 - Abschwächertaste 5 - Lautstärkesteller 6 - Rauschreduzierungstaste (bei eingebautem UT-106) 7 - Squelchsteller 8 - Auto-Notch-Filter (bei eingebautem UT-106) 9 - Steller für das Twin-Bandpaß-Tuning 10 - Störaustastertaste 11 - AGC-Taste 12 - Umschalttaste Zeit- bzw. Frequenzanzeige 13 - Antennenumschalttaste 14 - Abstimmknopf | <ul style="list-style-type: none"> 15 - Dämpfung für Schwungradereffekt des Abstimmknopfes 16 - Verriegelung/Sprachausgabe (UT-102 erforderlich) 17 - UP-Taste für Speicherkanäle 18 - DOWN-Taste für Speicherkanäle 19 - Selektiv-Taste/Anzeige für Speichernamen 20 - Suchlauf Taste 21 - Löschtaste 22 - Speicherschreibtaste 23 - VFO/Speichertaste 24 - Tastenfeld für die direkte Frequenzeingabe 25 - Schnellabstimm Taste/1-Hz-Abstimm Schrittweite 26 - Filtertaste 27 - Betriebsartentasten SSB, CW, RTTY, AM, FM 28 - Display 29 - Lautsprecheröffnungen |
|--|--|

Rückseite



- 1 - Steuerungsbuchse für Tonbandgerät
- 2 - Aufnahmebuchse
- 3 - RS-232C-Buchse
- 4 - CI-V-Steuerungsbuchse
- 5 - Buchse für externen Lautsprecher
- 6 - Stummschaltungsbuchse (MUTE)
- 7 - Erdklemme
- 8 - Antennenanschluß, hochohmig (500 Ω), Kastenklemme
- 9 - Antennenanschluß, 50 Ω , PL-Buchse
- 10 - Gleichstrombuchse für die Betriebsspannung

Display



- 1 - Schaltuhr-Indikator
- 2 - DSP-Filter-Anzeige
- 3 - Autonotch-Filter-Anzeige
- 4 - Rauschreduzierungsanzeige
- 5 - Anzeige für die Verriegelung der Bedienfunktionen
- 6 - S-Meter
- 7 - Vorverstärkeranzeige
- 8 - Abschwächeranzeige
- 9 - Antennenanzeige
- 10 - Störaustaster
- 11 - Suchlauf
- 12 - AGC
- 13 - Speichermodus
- 14 - VFO-Modus
- 15 - Speicherkanalanzeige
- 16 - Anzeige für Blankkanäle
- 17 - Frequenzanzeige
- 18 - Empfangsanzeige
- 19 - Betriebsart
- 20 - Anzeige für Reverse-Empfang
- 21 - Anzeige für breite und schmale Filter

Quelle: Bedienungsanleitung IC-R75, Icom (Europe) GmbH

Geglückte Überraschung: Handfunkgerät IC-T81E für vier Bänder

ULRICH FLECHTNER

Wer seines Dualband-Handfunkgeräts überdrüssig ist, hat nun mit dem neuen IC-T81E von Icom eine interessante Alternative: Mit nicht weniger als vier Amateurfunkbändern von 6 m bis 23 cm und einem entsprechend breiten Empfangsbereich läßt das Gerät kaum Wünsche offen.



Frontansicht des IC-T81E. Nur die ungewöhnlich dicke Antenne weist darauf hin, daß sich im Gehäuse der Größe eines Monobanders mehr als zwei Bänder verbergen; insgesamt sind es vier!



Es ist fast nicht zu glauben: Rein äußerlich völlig unauffällig, von der Größe her mehr ein Mono-, denn ein Dualbander, bietet Icoms neuestes Handfunkgerät gleich vier Amateurfunkbänder auf einen Streich: Zu den obligatorischen, 2 m und 70 cm, gesellen sich noch das 23-cm- und das 6-m-Band, dessen baldige Freigabe zu erwarten steht (fragt sich allerdings noch, ob auch für FM). Und das alles in einem Gehäuse mit knapp 105 mm Höhe, 60 mm Breite und 30 mm Tiefe, bei einsatzbereit lediglich 288 g, wovon allein 114 g auf den beigegefügten NiMH-Akkupack BP-199 (6 V, 700 mAh) entfallen. Einzig auffällig ist die knüppelartig steife, 160 mm lange Antenne FA-S6270A, die alle Bänder kompromißlos abdeckt.

Der direkte Vorgänger in der Familie war das 1993 vorgestellte Handfunkgerät IC-Delta-1E, ein echter Tribander, ausgestattet mit 2 m, 70 cm und 23 cm, damals eine ebenso bedeutsame Novität, freilich deutlich klobiger und mit 630 g Masse mehr als

doppelt so schwer. Dieses Gerät konnte man für knapp 2000 DM erwerben, beim um ein Band erweiterten Nachfolger haben sich nicht nur die Masse, sondern auch der Preis halbiert: Für die Hobbykasse eine erfreuliche Tatsache, die nicht zuletzt dem Technologiefortschritt durch den Mobiltelefon-Boom zu verdanken ist.

■ Wippe & Co.

Das mattschwarze Gehäuse des Transceivers ist nur mäßig abgerundet; es liegt aber gut in der Hand. Der Akkupack nimmt die gesamte Rückseite ein und sorgt so für eine optimale Gewichtsverteilung. Er rastet stabil durch eine Feder in der eigentlichen Geräterückwand aus Druckguß ein. Optional ist noch ein Batteriekasten für nur drei Mignonzellen erhältlich.

Das Handfunkgerät selbst gibt sich eher unauffällig: Ein vergleichsweise kleines Display und nur wenige Tasten lassen kaum auf seine Funktionsvielfalt schließen. Das Display ist völlig eben und leicht ver-

senkt, was durch erheblich verminderte störende Reflexe einerseits die Ablesbarkeit verbessert und andererseits vor Kratzern schützt. Es ist grün beleuchtbar.

Darüber hinaus finden sich auf der Frontseite noch eine grüne Ein-/Ausschalttaste (ebenfalls leicht versenkt), eine 4x4-Tastatur sowie eine Multifunktionswippe, auf der linken Seite um die ausreichend große, angenehm bedienbare Sendetaste und eine darunter liegende Taste zum Öffnen der Rausch Sperre ergänzt. Nur vier der Tasten auf der Vorderseite verfügen über eine grün gekennzeichnete Zweitfunktion.

Auf der Oberseite gibt es als letztes Bedienelement noch den Abstimmknopf, dazu die Klinkenbuchsenkombination für Lautsprecher und Mikrofon in Icom-Belegung und eine SMA-Antennenbuchse. Rechts unten ergänzt eine Hohlstiftbuchse für den mitgelieferten Steckerlader bzw. zur externen Stromversorgung die Anschlußmöglichkeiten.

Die Multifunktionswippe hat es in sich: Nach links oder rechts gedrückt, läßt sich damit im VFO-Modus das Band wechseln, im Speicherbetrieb aber der Kanal. Ein Druck nach oben oder unten erhöht oder reduziert die Lautstärke bzw. nach vorheriger Betätigung der Rauschsperrtaste deren Einstellung. Ein Druck aufs Zentrum der Wippe ruft ein situationsbezogenes Menü auf bzw. aktiviert beim Senden den 1750-Hz-Tonruf; dieses „Versteck“ findet man frühestens nach einem Blick in die Kurzbedienungsanleitung!

Der zentrale Druck auf die Wippe will übrigens geübt sein, denn bei den geringen Geräteabmessungen ist auch die Wippe recht klein geraten, und so läßt sich beispielsweise statt des Menüaufrufs versehentlich leicht die Lautstärke verstellen. Zögert man bei der Einstellung eines Menüpunkts zu lange, läuft automatisch ein (englischsprachiger) Informationstext mit Hinweisen zur Bedienung durch das Display.

Es ist kennzeichnend für die Funktionalität des Handfunkgeräts, daß diese Hilfestellung automatisch, also ohne vorheriges weiteres Knöpfchendrücken erfolgt, denn alle seine Funktionen sind weitestgehend automatisiert; sein Besitzer darf sich auf den Funkbetrieb konzentrieren und weniger auf die Bedienung.

Die recht minimalistischen Restfunktionen der Tastatur beschränken sich auf die Umschaltung zwischen Speicher- und VFO-Betrieb bzw. die Vorzugskanäle, von denen es vier gibt (einen für jedes Amateurfunkband), ferner auf die Wahl der Sendeleistung (zweistufig schaltbar), die Empfängerfeinabstimmung (für das 23-cm-Band) sowie auf das Programmieren von Speicherplätzen bzw. das Sperren der Tastatur.



Der
beiliegende
NiMH-Akkupack
wird sicher
an der Druckguß-
Rückwand
eingehakt.

Alle weiteren Funktionen erreicht man über zwei Menüs mit Hilfe der Wippe. Davon bietet das eine Menü die gebräuchlicheren Funktionen durch Druck auf die Wippe, während grundsätzlichere, selten benötigte Funktionen im sogenannten „Initial Set Mode“ nur beim Einschalten zugänglich werden. Dieses Menü umfaßt Displaykontrast (LC), DTMF-Ton-Sendegeschwindigkeit (DT), die Batteriesparschaltung (PS), Bestätigungstöne (BE), Displaybeleuchtung (LI), automatische Abschaltung (AO) sowie die Funktionalität eines optionalen Mikrofons (MIC).

Dabei unterliegen diese Funktionen wieder einer Automatik: Die Batteriesparschaltung beispielsweise deaktiviert sich bei Betriebsspannungen oberhalb von 9,5 V auch dann, wenn sie eigentlich eingeschaltet ist. Hier wird einfach davon ausgegangen, daß nicht ein Akkumulator, sondern ein Netzteil oder das Bordnetz das Gerät speist, eine Stromquelle schier unbegrenzter Kapazität also. Wer noch Packet-Radio mit 1k2 macht, muß dann nicht immer erst die Batteriesparschaltung deaktivieren, sondern das Gerät lediglich an ein Netzteil anschließen.

Die Displaybeleuchtung bleibt entweder stets ein- oder ausgeschaltet bzw. sie arbeitet nur nach einem Tastendruck für einige Sekunden. Man wählt hier kurzerhand die letzte Einstellung, denn die Beleuchtung schlägt gerade einmal mit 5 mA zu Buche, ein vernachlässigbarer Zuwachs an Stromaufnahme. Die Folge: Eine Beleuchtungstaste wird überflüssig. Und wie steht es mit dem Akkumulator?

Beim Einschalten zeigt das Gerät kurz die Betriebsspannung an, sofern diese Anzeige im Menü aktiviert wurde. Möchte man die Spannung während des Betriebs überprüfen, schaltet man eben kurz aus und wieder ein. Damit sind zwar keine Spannungseinbrüche während des Sendens feststellbar,

doch wird eine weitere Tastenbelegung überflüssig. Übrigens ist der mitgelieferte Nickel-Metallhydrid-Akkumulator besser als sein Ruf; die Spannung brach beim Senden kaum ein, und auch die Selbstentladerate scheint, soweit sich das für den diesbezüglich zu kurzen Testzeitraum sagen läßt, eher gering zu sein. Der Akku wird immer dann geladen, wenn eine externe Stromversorgung angeschlossen ist; eine interne Konstantstromquelle begrenzt den Stromfluß dabei auf 65 mA. Sollte das im Dauerbetrieb unerwünscht sein, muß man den Akkupack entfernen.

Die Bedienung des Hauptmenüs erfolgt ebenso, nur daß man es unmittelbar direkt durch Druck auf die Wippe aktiviert. Anschließend läßt sich durch „Wippen“ nach oben oder unten der gewünschte Menüpunkt einstellen und durch Tasten nach links oder rechts konfigurieren. Zur Wahl stehen die Einstellung der Modulationsart (MO), des Abstimmrasters (TS), der Frequenzablage für den Relaisbetrieb (OW), der Wiederaufnahmebedingung für den Suchlauf (SC), der CTCSS-Tonruf-Sendefrequenz (rT), der CTCSS-Auswertefrequenz und der RIT/VXO-Funktion für das 23-cm-Band (rV).

Auch hier gilt: Wem die Abkürzungen der englischsprachigen Funktionsbezeichnungen



Eine SMA-Antennenbuchse und zwei Klinkenbuchsen zieren die Oberseite des Geräts. An den Stereo-Klinkenbuchsen lassen sich notfalls auch Mono-Stecker einstecken.

gen zu kryptisch erscheinen, und wer weder die normale noch die Kurzbedienungsanleitung zur Hand hat, dem kommt nach kurzem Zögern ein Lauftext zu Hilfe.

Überdies werden die Menüfunktionen einfach abgekürzt bzw. versteckt, sofern sie keinen Sinn machen: Die RIT/VXO-Funktion erscheint nur dann im Menü, wenn auch das 23-cm-Band eingestellt ist. Außerdem sind nicht in allen Frequenzbereichen alle Modulationsarten verfügbar: Während Schmalband-FM fast überall nutzbar ist, gibt es doch einige Ausnahmen. Mancher Scanner-Fan wird das als Bevormundung empfinden, obwohl es in der täglichen Praxis dank geschickter Zuordnung keinen Mangel bedeutet, sondern wieder einmal im Dienst der einfachen Bedienbarkeit steht.

Noch ein paar weitere Funktionen verstecken sich hinter der Multifunktionswippe: Drückt man nur kurz mittig darauf, erscheint im Display entweder der Buchstabe T oder D, zwischen beiden läßt sich durch Wippen nach oben bzw. unten wählen. Sofern T erscheint, entscheidet seitliches Drücken darüber, ob beim Senden der im Menü ausgewählte CTCSS-Ton ausgesendet oder auch empfangsseitig der Subaudio-Tonsquelch geschaltet werden soll. Erscheint dagegen ein „D“ wie „Duplex“ in der Anzeige, läßt sich damit die Ablage für den Relaisbetrieb einschalten, was der Schriftzug DUP im Display dokumentiert. Bei der europäischen Version ist dafür keine Automatik vorgesehen. Man erkennt, daß die Multifunktionswippe das entscheidende Bedienelement des Transceivers ist.

■ Bänder und Speicher

Von einiger Bedeutung, speziell für den Suchlauf, jedoch auch für Modulationsarten usw., ist die Tatsache, daß der Frequenzbereich des IC-T81E in verschiedene Bänder unterteilt ist. Zunächst einmal wird der gesamte Frequenzbereich von 50 bis 230 MHz, von 300 bis 1000 MHz und von 1240 bis 1300 MHz abgedeckt, und zwar mehr oder minder empfangs- (vgl. Meßwerte) wie sendeseitig auch in Teilen, die durchaus über die Amateurfunkbänder hinausgehen.

Als erstes Band umfaßt der Bereich von 50 bis 88 MHz Schmalband-FM und AM sowie Senden von 50 bis 62 MHz. Im sich anschließenden UKW-Rundfunkteil wird Breitband-FM geboten und im darüberliegenden Flugfunkabschnitt bis 136 MHz AM. Im Bereich von 136 bis 230 MHz finden sich Schmalband-FM und durchgängige Sendefähigkeit, ab 174 MHz wird auf Breitband-FM gewechselt. Von 400 bis 600 MHz stehen Schmal- und Breitband-FM zur Verfügung, wobei der Sender im

ganzen ersten 100-MHz-Segment funktioniert. Von 600 bis 1000 MHz hört das Gerät unter Verzicht auf das 5- bzw. 15-kHz-Raster wiederum Schmal- und Breitband-FM, allerdings ohne Sendemöglichkeit. Diese erwähnten Raster sind ebenfalls im 23-cm-Band von 1240 bis 1300 MHz gesperrt, in dem dafür der Sender, die Frequenz- bzw. die Empfängerfeinverstimmung und Schmalband-FM verfügbar sind. Eine von DL2RD ermittelte Übersicht der realen Möglichkeiten ist als Tabelle zusammengestellt.

Interessanterweise verträgt die Frequenzeinstellung „krumme“ Abstimmraster: Wenn zuvor in einem kleineren Abstimmraster eine eigentlich mit dem danach eingestellten größeren Abstimmschritt unverträgliche Frequenz gewählt wurde, erscheint das neue Raster um den entsprechenden Differenzbetrag verschoben. Das ist nützlich, wenn man ausgehend von 430,010 MHz etwa im 20-kHz-Raster scannen möchte: Der Suchlauf tastet genau die gewünschten Frequenzen ab, ohne durch unnötige Zwischenschritte an Geschwindigkeit einzubüßen. Scanner-Liebhaber werden den einen oder anderen dafür geeigneten Frequenzbereich kennen ...

■ Speicher und Suchlauf

Insgesamt 124 Speicherplätze sind vorhanden. Sie verteilen sich auf vier per Tastendruck aufrufbare Vorzugskanäle (CALL), dienen als zwanzig Eckfrequenzen von zehn für den Suchlauf programmierbaren Bändern; die restlichen hundert Speicher können beliebig belegt werden. Sie umfassen Frequenz, Ablagerichtung und deren Betrag, Abstimmraster, CTCSS-Ton und -Betriebsart, Modulationsart, einen bis zu sechsstelligen Namen und gegebenenfalls

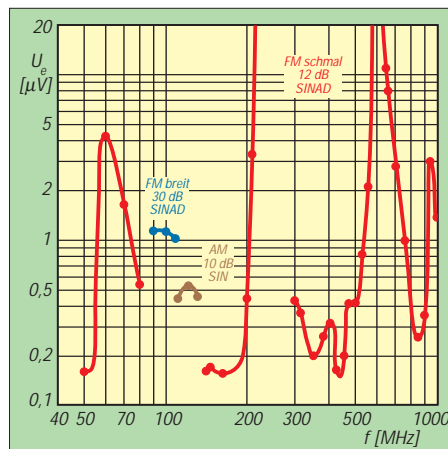


Im Profil ist das Gehäuse sehr schlank. Unter der großen, angenehm zu bedienenden Sendetaste liegt die Rauschsperrtaste.

noch eine Markierung zum Ausblenden beim Suchlauf.

Zur Programmierung eines Speichers werden zunächst die gewünschten Einstellungen (Frequenz, Modulationsart usw.) im VFO vorgenommen, dann die Taste MR/MW so lange gedrückt, bis die Anzeige MR aufblinkt, anschließend der Speicherplatz ausgewählt und mit der Betätigung von MR/MW belegt. Mit der Wipptaste läßt sich dabei oder auch später noch die Option NAME auswählen und eine Zeichnung zum Speicherplatz eingeben. Kurzes Betätigen der MR-Taste wechselt zwischen der Anzeige des Namens und der Frequenz hin und her. Die Speicherplatzinhalte lassen sich löschen, in den VFO oder in einen anderen Speicherplatz übertragen.

Bei den Speicherplätzen von D1 bis D9 handelt es sich um DTMF-Speicherplätze, die jeweils bis zu sechsstellige Kombinationen fassen können. Erscheint der Inhalt solch eines Speicherplatzes im Display, kann man ihn durch gleichzeitiges Drücken der Rauschsperr- und Sendetaste aussenden. Das ist beispielsweise bei der Benutzung einer Sprachmailbox nützlich.



Die Empfängerempfindlichkeit ist auf den Amateurbändern am größten.

Meßwerte zum IC-T81E

Empfänger		
Empfindlichkeit ¹ :		
52 MHz, FM, 12 dB SINAD		0,16 µV
52 MHz, FM, 20 dB SINAD		0,21 µV
52 MHz, FM, 30 dB SINAD		0,79 µV
102 MHz, FM breit, 12 dB SINAD		0,50 µV
102 MHz, FM breit, 20 dB SINAD		0,72 µV
102 MHz, FM breit, 30 dB SINAD		1,14 µV
145 MHz, FM, 12 dB SINAD		0,16 µV
145 MHz, FM, 20 dB SINAD		0,21 µV
145 MHz, FM, 30 dB SINAD		0,79 µV
435 MHz, FM, 12 dB SINAD		0,15 µV
435 MHz, FM, 20 dB SINAD		0,21 µV
435 MHz, FM, 30 dB SINAD		0,79 µV
S-Meter:		
S 1		/.
S 3		0,49 µV
S 5		0,62 µV
S 7		0,80 µV
S 9		1,05 µV
S 9+		1,40 µV
6-dB-Bandbreite		
FM schmal		16,2 kHz
FM breit		102 kHz
AM		11,4 kHz
Frequenzabweichung:		
FM schmal		+0,95 kHz
AM		+0,87 kHz
Rauschsperrtaste:		
auto, öffnet bei		0,15 µV
auto, schließt bei		0,13 µV
min., öffnet bei		0,17 µV
min., schließt bei		0,16 µV
max., öffnet bei		0,32 µV
max., schließt bei		0,21 µV
ZF-Durchschlag:		
69,45 MHz, bei 70 cm		74 dB
Spiegelfrequenzunterdrückung:		
70 cm, oberhalb		> 80 dB
70 cm, unterhalb		62 dB
470 MHz, unterhalb		6 dB
Sender		
Sendeleistung:		
51 MHz, low, Akku, 6 V		0,61 W
51 MHz, low, U _B = 12,5 V		0,55 W
51 MHz, high, Akku, 6 V		1,78 W
51 MHz, high, U _B = 12,5 V		5,12 W
145 MHz, low, Akku, 6 V		0,52 W
145 MHz, low, U _B = 12,5 V		0,52 W
145 MHz, high, Akku, 6 V		2,44 W
145 MHz, high, U _B = 12,5 V		4,75 W
435 MHz, low, Akku, 6 V		0,42 W
435 MHz, low, U _B = 12,5 V		0,52 W
435 MHz, high, Akku, 6 V		1,45 W
435 MHz, high, U _B = 12,5 V		4,10 W
1240 MHz, low, Akku, 6 V		81 mW ²
1240 MHz, low, U _B = 12,5 V		82 mW ²
1240 MHz, high, Akku, 6 V		0,51 W ²
1240 MHz, high, U _B = 12,5 V		0,6 W ²
Frequenzabweichung:		
6 m		+10 Hz
2 m		+20 Hz
70 cm		+40 Hz
Modulationshub:		
FM (normal)		4,7 kHz
FM (12,5 kHz)		2,3 kHz
Tonruffrequenz:		
		1750 Hz
Tonruffhub:		
		3,5 kHz
Stromaufnahme		
	Akku 6 V	Netzteil 12,5 V
aus:	0,2 mA	1,9 mA
Save ³ :	24...30 mA	60...97 mA
Standby:	59...97 mA	60...98 mA
Empfang:	73...180 mA	75...206 mA
Senden:		
6 m	0,59 A	0,62 A
6 m, high	1,36 A	1,43 A
2 m	0,58 A	0,59 A
2 m, high	1,49 A	1,54 A
70 cm	0,45 A	0,45 A
70 cm, high	1,29 A	1,28 A
23 cm	0,49 A	0,46 A
23 cm, high	0,72 A	0,67 A
Beleuchtung:		
	+ 5 mA	+ 5 mA
Akku-Ladestrom:		
	-	+ 65 mA

1 weitere Werte s. Diagramm
2 außerhalb der Meßgeräte-Spezifikation
3 nur bis 9 V!
gemessen mit Meßplatz SI 4031

Nutzbarkeit der Frequenzbereiche des IC-T81E

Bd.	Frequenzbereich [MHz]	RX FM	RX wFM	RX AM	TX FM	TX FMs
1	50 ... 51,995	+	-	e	f	-
	52 ... 87,995	f	-	f	f	-
2	88 ... 107,995	-	+	-	-	-
3	108 ... 135,995	-	-	e	-	-
4	136 ... 143,995	e	-	-	f	f
	144 ... 145,995	+	-	-	+	+
	146 ... 173,995	e	-	-	f	f
	174 ... 229,995	f	f	-	f	f
5	300 ... 399,995	f	-	f	f ¹	-
6	400 ... 429,995	e	-	-	f	-
	430 ... 439,995	+	-	-	+	-
	440 ... 469,995	e	-	-	f	-
	470 ... 599,995	f	f	-	f ²	-
7 ³	600 ... 799,990	f	f	-	-	-
	800 ... 999,990	f	-	-	-	-
8 ³	1240 ... 1300	+	-	-	+	-

+ vom Hersteller garantiert
e im Handbuch erwähnt, aber nicht garantiert
f beim Testgerät funktionsfähig, aber nicht im Handbuch zu finden
- nicht einstellbar
1 ab etwa 337 MHz
2 bis etwa 505 MHz
3 Schrittweiten 5 und 15 kHz nicht verfügbar



Ein Blick ins Innere des IC-T81E, hier auf die Frontleiterplatte mit Wipptaste und Mikrophonkapsel. Wegen der durchgängigen Bestückung mit winzigsten SMD-Teilen fällt die Bestimmung einzelner Baugruppen schwer. Die gesamte Schaltung findet auf nur zwei doppelseitig bestückten Platinen Platz. Fotos: Autor

Das DTMF-Verfahren steht allerdings nur sendeseitig, also als Geber zu Fernsteuerungszwecken, nicht aber als Selektivruf zur Verfügung. Hier bietet sich nur der Subaudio-Tonsquelch CTCSS an, wofür sowohl Geber als auch Auswerter eingebaut sind. Außerdem kann das Gerät den Empfang des eingestellten CTCSS-Tons per Signalton bestätigen, und unbekannte Töne lassen sich mittels eines Suchlaufs bequem finden.

Apropos Suchlauf: Wird die Multifunktionswippe länger als 1 s nach links oder rechts gedrückt, startet er automatisch, und zwar abhängig von der vorherigen Einstellung entweder in Rasterschritten innerhalb des eingestellten Bandes oder über die nicht markierten Speicherplätze.

Nachfolgendes kürzeres Drücken wechselt das zu scannende Funkband, was die Anzeige entsprechend quittiert: ALL 144 heißt etwa, daß das 2-m-Band abgesucht wird, WFM steht für das UKW-Rundfunkband, ALL 118 für den Flugfunkbereich usw.

Die Anzeige PROG 0 bedeutet hingegen, daß innerhalb des ersten der zehn programmierbaren Suchlaufbänder gescannt wird. Auch die Speicherplätze lassen sich entweder insgesamt oder getrennt nach Bändern insgesamt überwachen, wobei die Programmierreihenfolge keine Rolle spielt.

■ Klein aber fein ...

...umschreibt wohl am ehesten die Eigenschaften des neuen Handfunkgeräts. Es stellt einen vollwertigen FM-Transceiver für gleich vier Amateurfunkbänder mit den üblichen Sendeleistungen (maximal 5 W bzw. 1 W im 23-cm-Band) dar, wobei es sich zugleich durch geringste Abmessungen und angenehm flache, ausgewogene Gestaltung auszeichnet. Die Antenne ist zwar durchaus gewöhnungsbedürftig, brachte aber gegenüber einer 250 mm langen Vergleichsantenne für das 2-m- und das 70-cm-Band in diesen Bändern geringfügig bessere Ergebnisse, was eher für die Qualität der Originalantenne spricht als für die des No-name-Vergleichsprodukts.

Das Bedienkonzept befriedigt zwar nicht den Spieltrieb, ist dafür jedoch sicher und leicht beherrschbar. Ergeben sich einmal Zweifel über eine Funktion, probiert man sie einfach aus; entzweigen kann dabei nichts, und die Trefferquote erscheint deutlich höher als bei anderen Konzepten!

Auf der überarbeiteten Homepage von Icom Europe, <http://www.icomeurope.com/start.htm>, stehen u.a. Produktinformationen zur Verfügung.

Die Empfindlichkeit des Empfängers ist insbesondere innerhalb der Amateurfunkbänder beachtlich und auch außerhalb recht gut. Nur bei 220 MHz fällt sie etwas ab, und bei 590 MHz liegt ein Empfangsloch.

Empfangsstörungen waren im Test innerhalb der Amateurfunkbänder nicht zu bemerken, einzig am Meßplatz ließ sich eine Spiegelfrequenzstörung provozieren: Bei Empfang im Bereich von 470 MHz werden Signale um 330 MHz hörbar, eine in der Praxis kaum vorstellbare Konstellation. Dafür ist die Wiedergabe ausgezeichnet und die Antenne auch im UKW-Rundfunkband nicht gänzlich taub, so daß das Taschenradio zukünftig zu Hause bleiben kann. Die Rauschsperrre zeigt sich dabei trotz geringer Hysterese erfreulich präzise. Ihre empfindlichste Stellung, die Automatik-Stellung, ist voll und ganz alltags-tauglich. Die Sendemodulation ist wie immer einwandfrei.

Packet-Radio funktioniert zumindest mit 1k2 ohne jeden Eingriff und ausgezeichnet.

110 ms als TX-Delay stellen für ein Handfunkgerät einen exzellenten Wert dar, und das Bedienkonzept kommt dem Nutzer auch hier wieder entgegen, weil es beim Anschluß an das Stationsnetzteil die Save-Schaltung automatisch abschaltet und damit einen Einstellvorgang im Menü überflüssig macht. Im Test genügten zum Anschluß Monoklinkenstecker, obwohl eigentlich Stereo-Versionen notwendig wären. Dabei werden zwar Fernsteuerungs- und Stromversorgungs-Pins kurzgeschlossen, doch ohne negative Auswirkungen. Bei häufigerem Einsatz sollte man allerdings wohl doch die empfohlene Steckerbelegung anwenden.

Wer noch mehr Komfort benötigt, kann auf die neue optionale Cloning-Software für den Transceiver zurückgreifen. Mithilfe dem Adapter auf die serielle Schnittstelle an einem Windows-95-PC angeschlossen, war die Programmierung der Parameter und Speicherplätze schnell erledigt. Die zum Test einzuprogrammierenden 50 Speicherplätze hatte ich binnen 10 min eingegeben und zum Handfunkgerät übertragen; dessen Anschluß inklusive



Softwareinstallation von einer 3,5-Zoll-Diskette nahm eher noch weniger Zeit in Anspruch.

Insgesamt ergibt sich also ein sehr positiver Eindruck: Es war noch nie so leicht, auf vier Bändern QRV zu sein. Mit dem IC-T81E hat Icom einen Standard gesetzt, der nicht so leicht zu überbieten sein dürfte. Bleibt nur die Detailfrage, ob der ja nun irgendwann zu erwartende Frequenznutzungsplan in Deutschland auf 6 m auch FM zulassen wird.

■ Produktinformation

Wer sich für eine Produktinformation vom Hersteller interessiert, wird auf dem kurzen Weg auf der neu gestalteten Homepage von Icom Europe, <http://www.icomeurope.com/start.htm>, fündig. Für aktuelle Geräte stehen PDF-Files zum Download bereit.

Literatur

[1] FA-Typenblatt Icom IC-T81E, FUNKAMATEUR 48 (1999), H. 6, S. 667

Icom IC-W32E: Neuer Inhalt im bewährten Outfit

CHRISTIAN ROCKROHR – DC5CC, OE4CRC

Nach etwas über einem Jahr IC-W31E war es wohl genug; was Neues mußte her. Oder vielleicht doch nicht ganz so neu – möglicherweise steckt im Gerätekonzept genug Reserve für ein Up-Date? Nun, die Innovateure im Hause Icom haben sich für ein inneres Face-Lifting entschieden und ihrem Erfolgsmodell das ansprechend gestaltete Gehäuse gelassen. Da der neueste Wurf, das 2-m/70-cm-Zweiband-Handy IC-W32E, sich vor allem durch eine überarbeitete Bediensoftware sowie auch einen geänderten Bandzugriff hervortut, haben wir uns den Neuling etwas genauer angesehen und ausgiebig getestet. Schließlich machen sich innere Werte nicht unbedingt auf den ersten Blick bemerkbar.

Icoms neuestes Handy gehört ebenso wie sein Vorgänger zur Gattung „niedlicher 2-m/70-cm-Zwerg-Kombi“. Allerdings wiegt er eine Idee mehr, kostet dafür weniger, wodurch der finanzielle Abstand zur „Sowohl-als-auch-Alternative“ IC-T7E marginal wird. Die Zeit der „teuren“ Zweiband-Handys neigt sich dem Ende zu; außer Icom trachten ja auch schon andere Hersteller danach, das Preis/Leistungs-Verhältnis zugunsten des mit Handys mehrfach bestückten OMs zu optimieren. So stellt sich lediglich die Frage, wie der eine oder andere Mitbewerber die Marketingvorgaben umsetzt.

■ Verwandtschaften

Im Falle IC-W32E kam folgendes heraus: gefälliges Design, solide Verarbeitung, großes LCD-Feld mit besonders deutlicher Frequenzdarstellung, verständliche Tastaturbeschriftung, sehr eingängige, notfalls durch On-Line-Hilfe unterstützte Bedienung mit ergänzendem, nicht zu üppigem Set-Menü.

Bei der Bedienung machen wir den ersten Unterschied zum IC-W31E aus, sie entspricht der des IC-T7E, das ohne Zweitfunktionstaste auskommt. Um die Zweitfunktion einer Taste auszuführen, wird die entsprechende Taste lediglich etwas länger gedrückt, und schon passiert's. Läßt man sich mit der Einstellerei etwas zu lange Zeit, startet eine Bedienerführung per durchlaufender Textzeile zum betreffenden Einstellpunkt. Die integrierte Bedienerführung ist nicht neu, man konnte sie sich erstmals beim TH-79E zu Gemüte führen. Sie erspart zwar weitgehend das Mitführen eines Handbuchs, trotzdem habe ich sie so gut wie nicht benutzt. Nice to have.

Und wieder gibt es zwei Doppeldrehknöpfe, jene bekannten Rastknöpfe für Frequenz- und Stauseinstellungen sowie Drehknöpfe darunter zur Lautstärkeinstellung, und das alles für jedes Band separat. Der schrittweisen Lautstärkeinstellung per Taste und

Rastknopf hat Icom nun wieder den Rücken gekehrt, es dreht sich wie früher herzzerfrischend analog. Ein eigener Rauschsperrsteller fehlt, er wird beim IC-W32E in Stufen von 1 bis 8 und AT wie Automatik programmiert.



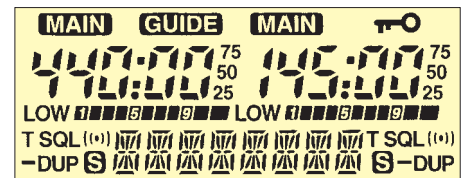
Auf den ersten Blick kaum ein Unterschied zum IC-W31E erkennbar: Der „Nachfolger“ IC-W32E wurde vor allem in der Software überarbeitet, und das merkt man nur, wenn man die Tastaturbeschriftung genau vergleicht.

Der serienmäßige Akkumulator existiert noch; er hat den Preissturz überlebt und wurde nicht über ein Batterie-Leerfach wegrationalisiert. Dies ist deshalb so bemerkenswert, weil als Zubehör gekaufte NiCd-Akkumulatoren mittlerweile ja schon fast mit Gold aufzuwiegen sind, nicht nur bei Icom, sondern quer durch die gesamte Branche.

■ Innere Werte

So weit, so gut; werfen wir nun einen Blick Richtung innere Werte; hier sollten ja die

Unterschiede zum Vorgänger hauptsächlich zu finden sein. Und da springt auf Anhieb ins Auge, daß die Paging-Möglichkeiten per DTMF-Folgen (DCS) fehlen. Vermutlich ist der entsprechende Platz dem Frequenzspeichervolumen zugeschlagen worden – zweimal 100 statt zweimal 43 – nach dem Motto „Wer braucht denn schon DCS, wo doch alle mehr Speicherplätze wollen“. Hier muß jeder für sich abwägen, was ihm wichtiger ist: Gruppenruf-Gedudel oder Speicherplätze bis zum Abwinken. Quasi als Trostpflaster stehen vier DTMF-Speicher zur Verfügung, in denen sich Doppeltonfolgen bis zu 16 Stellen ablegen lassen.



Viel Information auf kleinstem Raum: das LCD-Feld zeigt die eingestellte Frequenz mit besonderer Größe und Deutlichkeit, wie schon vom IC-W31E gewohnt. Es unterscheidet sich nur wenig von dem des IC-W31E, etwa durch das fehlende F-Symbol für die Zweitfunktion.

Damit kann man sogar (wenn auch etwas umständlich) aktiv an Code-Squelch-Runs teilnehmen, wenn man die dreistellige DTMF-Folge des Partners speichert und vor jeder Aussendung ableiert. Da bleibt nur der Slogan: Drück mal wieder, und zwar immer öfter!

Natürlich bietet Icoms Neuling außer DCS und Paging alle gängigen Features, die heute Stand der Technik sind, und das trotz Low Cost. So erlaubt auch das IC-W32E (im Gegensatz zum zwischenzeitlich „eingeschobenen“ IC-T7E) als echter Zweiband-VxV- oder UxU-Betrieb, also das selbe Band zweimal im Display durch Vorschalten eines Empfängskonverters für das jeweils „andere“ Band.

Subaudiotöne (CTCSS) müssen beim IC-W32E nicht mehr nachgerüstet werden, es stehen serienmäßig 50 statt der üblichen 38 oder 39 sende- und empfangsmäßig bereit, und zwar unabhängig einstellbar zwischen Sender und Empfänger. Ab Serie kann man also einen CTCSS-Suchlauf durchführen.

Für das IC-W32E verfügbare Batterien

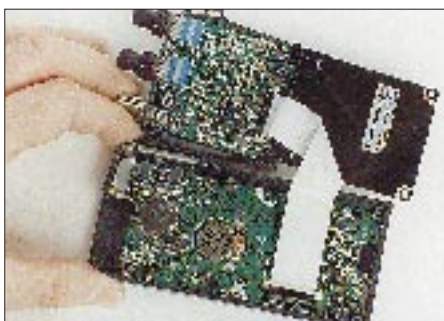
Batterie-Pack-Typ	Höhe [mm]	Spannung [V]	Kapazität [mh]	Ausgangsleistung* [W]
BP-170	63,5	4 × Alkaline R6	1,5	(1,3)
BP-171	63,5	4,8	700	1,5 (1,3)
BP-172	63,5	4,8	950	1,5 (1,3)
BP-173	75,5	9,6	650	5,0 (4,5)
BP-180	75,5	7,2	600	3,5 (3,5)

* bei 2 m, in Klammern für 70 cm

Zweimal 100 Speicher und zwei Call-Speicher stehen für die Ablage von Frequenzen und den zugehörigen Gerätestatus bereit, die sich mit Ausnahme der beiden Call-Speicher auch mit alphanumerischen Texten zu je maximal acht Zeichen belegen lassen. Das sind gegenüber den sechs des IC-W31E zwei Zeichen mehr. Natürlich läßt sich das LC-Display auf Kanalnummer-Anzeige umstellen, wobei sich mit dem alphanumerischen Text reizvolle Darstellungsmöglichkeiten für OV-Kanäle usw. ergeben.

Je Band 100 Speicher, das ist ein Wort – sie fassen beispielsweise im 2-m-Band alle Norm- und X-Relaisfrequenzen, die vier S-Kanäle und darüber hinaus einige OV- und exotische Relaiskanäle. Außer diesen 200 plus 2 Call-Speichern gibt es je Band sechs Eckfrequenzspeicher, und daraus resultieren zwangsläufig drei verschieden programmierte Suchläufe pro Band.

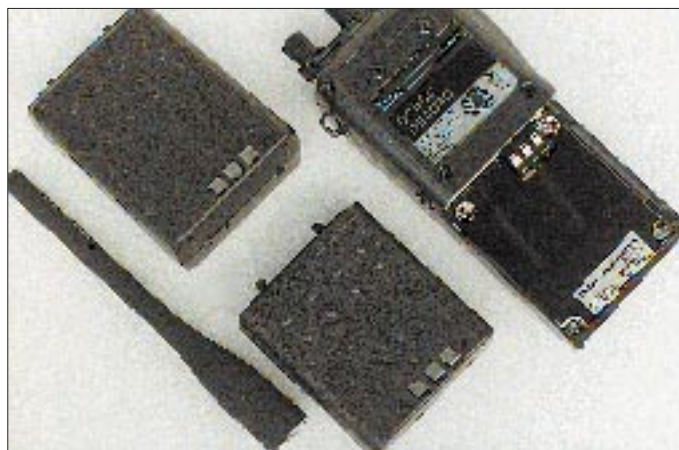
Dem Neuling ist die Economy-Stellung mit 15 mW Sendeleistung abhanden gekommen; es bietet also nur die zwei Stufen High



Innenansicht des ausgesprochen einfachen zu zerlegenden IC-W32E

Vom Hersteller wird ein Akku BP-171 (4,8 V/700 mAh, links unten) samt Steckelader beigelegt. Volle Leistung aus der hohlen Hand heraus bietet der BP-173 (9,6 V/650 mAh, links oben), sofern er frisch geladen ist...

Fotos: DC5CC



und Low. Die Senderendstufen bringen bei einer Versorgungsspannung von 9,6 V 5 W HF-Leistung bei 2 m bzw. 4,5 W bei 70 cm. Darüber hinaus stehen dem Suchenden sämtliche Suchlaufvarianten einschließlich dreier Programm-Scans je Band zu Gebote, es gibt eine in Stufen programmierbare Empfänger-Stromsparschaltung, das Gerät meldet sich beim Einschalten mit der Anzeige der Versorgungsspannung in 0,5-V-Stufen (wenn ein Akkumulator angeschlossen ist und nicht etwa das optionale Batteriefach). Wegen des identischen Outfits zum Vorgänger ist wieder nur eine grüne Empfangs-LED für zwei Bänder vorhanden, so daß man schon hinschauen muß, auf welchem Band sich gerade was rührt.

■ **Vergleiche**

Yaesu beispielsweise ließ sein FT-530 die Betriebsspannung in 0,1-V-Stufen anzeigen, woraus bei regem Sende- und Empfangsbetrieb einige Unruhe im LCD-Feld resultierte, oder Standard, Weltmeister im Erstellen von umfangreichen, gut verpackten SET-Menüs, implementiert wesentlich mehr Bedienung hinter die SET-Taste, als der OM zuweilen mag. Was dem einen vorteilhaft erscheint, ist dem anderen lästig, und so macht es eben jeder anders. Icoms Neuling erscheint uns jedenfalls etwas runder und ausgewogener als sein Vorgänger.

■ **Gebrauchsphase**

Im rauen Alltag gefiel das Gerät schon einmal dadurch, daß bei Lautstärke Null mit oder ohne empfangenem Signal kein NF-

Rauschen zu hören ist. Das kann heutzutage dank konsequenter Schaltungs-„Entfeinerung“ schon fast als Feature durchgehen. Die beiden Empfangsteile des handlichen Geräts bewegen sich mit ihrer Empfindlichkeit am Rande des Machbaren, die Wiedergabe ist kernig und sauber. Icoms Neuling erzeugt schon bei niedrigen Betriebsspannungen relativ hohe Ausgangsleistungen. Die Gummwendelantenne ist nicht nur von einer angenehmen Flexibilität,

sondern auch sehr gut angepaßt. Die LCD-Kontrasteinstellung, beim Vorgängermodell etwas bemängelt, war beim IC-W32E nicht mehr zu beanstanden, es läßt sich jedenfalls auch bei nach vorn geneigtem Display alles mit gutem Kontrast ablesen. Da das Gerät äußerlich unverändert blieb, befindet sich das Mikrofon leider immer noch im Lautsprechergrill, was beim Vollduplexbetrieb die Rückkopplungsneigung fördert.

Auch zum Laden des Akkus und/oder zur Geräteversorgung aus externer Spannungsquelle muß wegen der unveränderten Mechanik immer der ganze „Gummikombi“ für alle drei Externanschlüsse abgenommen werden – der gewünschte Anschluß ist natürlich der hinterste. Dies wäre nicht unbedingt zu bemängeln, wenn die beiden widerspenstigen Noppen für Extern-Lautsprecher und -Mikrofon nicht so fummelig wären ...

■ **Fazit**

Das IC-W32E ist wie sein Vorgänger gefällig gestaltet, solide aufgebaut und mit ausgezeichneten Daten gesegnet. Das Sendesignal ist in der Modulation frei von Multiplex- und sonstigen Geräuschen des Steuerteils, heutzutage keine Selbstverständlichkeit mehr. Die Bedienung wurde gegenüber dem IC-W31E deutlich vereinfacht, wobei das nette On-Line-„Handbuch“ nicht in dieser Bewertung berücksichtigt ist. Und schließlich läßt sich auch wieder (Option) nach Herzenslust klonen oder dem Handy und seinen Einstellungen mit dem PC zu Leibe rücken. Man sieht, die tun was, die Leute von Icom.

Technische Daten*	
Frequenzbereich	144,000 ... 145,995 MHz, 430,000 ... 439,995 MHz, Bereiche für Export erweiterbar (118/300/800 MHz)
Sendart	16K0F3E (FM), AM Empfang
Kanalraster	5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30 oder 50 kHz
Versorgungsspannung	4,5 ... 16,0 V Gleichspannung (bei externer Versorgung)
Betriebsspannung	4,8 V Gleichspannung nominell
Display-Kontrast	in drei Stufen einstellbar
Abmessungen	57 mm × 137 mm × 33 mm inkl. BP-173 oder BP-180
Masse	450 g inkl. BP-173 und Antenne
Sender	
Ausgangsleistung	4,5 W/9,6 V (5,0 W) High, 0,5 W Low, 5,0 W/13,5 V High
Stromaufnahme	1,5 A/5 W bei 13,5 V, 0,5 A/0,5 W (0,6 A)
Hub	max. ±5 kHz
Nebenwellenunterdr.	besser als 60 dB
Mikrofonimpedanz	2 kΩ
Empfänger	
Zwischenfrequenzen	30,85 MHz (46,05 MHz) und 455 kHz
Empfindlichkeit	>0,15 µV für 12 dB SINAD, >0,32 µV bei V/V- und U/U-Funktion
Nachbarkanalselektion	>66 dB (>62 dB) in 25 kHz Abstand
Selektivität	>15 kHz für -6 dB, <30 kHz für -60 dB
Spiegelfrequenzunterdrückung	>60 dB (> 50 dB), >40 dB bei f _z /2
Stromaufnahme	15 mA (19 mA) Stand-by und Save, 28 mA Zweiband ≈ 160 mA (170 mA) bei Empfang, 210 mA Zweibd.
NF-Ausgangsleistung	180 mW an 8 Ω 10 % Klirrf.

* Werte für 70 cm in Klammern, sofern unterschiedlich

Sender

Ausgangsleistung ($U_b = 13,5\text{ V}$): 5 W (High),
500 mW (Low),
15 mW (extra, Low)

Frequenzbereiche: 144 ... 146 MHz, 430 ... 440 MHz

Frequenzabweichung: max. 5 kHz

Modulationserzeugung: Reaktanz-Verfahren

internes Mikrofon: Elektret-Kondensatormikrofon

Mikrofonimpedanz: 2 k Ω

Empfänger

Prinzip: Doppelsuperhet

Zwischenfrequenzen: 43,1 MHz (1. ZF UHF),
38,5 MHz (1. ZF VHF),
455 kHz (2. ZF)

Empfindlichkeit: etwa 0,16 μV bei 12 dB SINAD

Selektivität: min. 15 kHz bei -6 dB
max. 30 kHz bei -60 dB

Scquelch-Empfindlichkeit: etwa 0,61 μV

Spiegelfrequenzunterdrückung: > 60 dB

NF-Ausgangsleistung: min. 180 mW bei $k = 10\%$

Besonderheiten

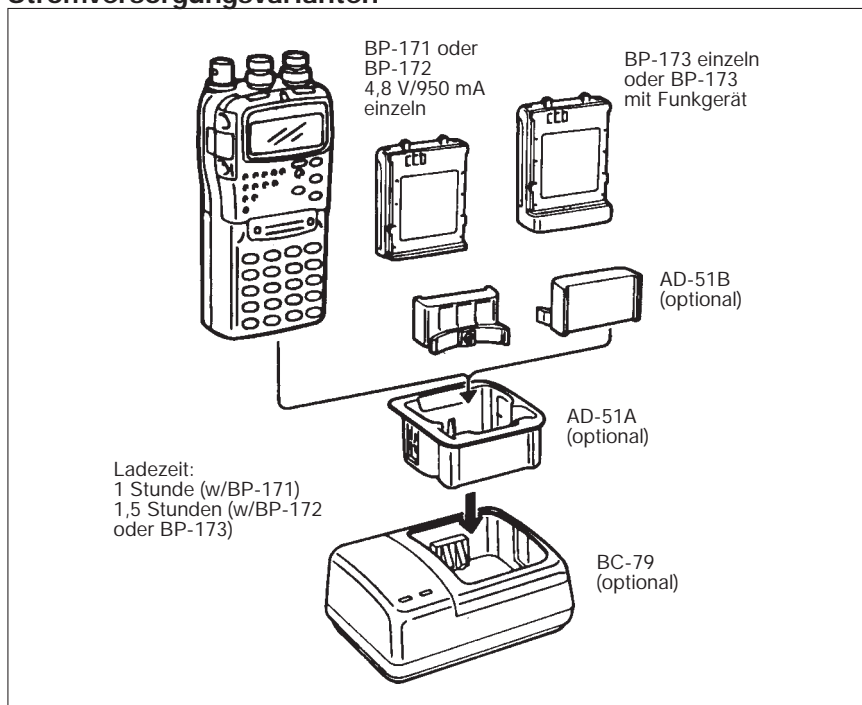
- Abstimmraster 5/10/12,5/15/20/25/30/50 kHz
- interne Uhr/Timer
- schneller Suchlauf im Speicherbetrieb
- Zweifrequenz-Empfang
- Speicherehaltung durch EEPROM
- Pager-Funktion
- funktionales Bedienteil abnehmbar
- Power-off-Funktion
- alphanumerisches Display für Speicher-namen und eigene Informationen
- programmierbarer DTMF-Generator
- AF-Mute-Funktion
- Crossband-Vollduplexbetrieb
- Indikator für Batteriekapazität

Zubehör, optional

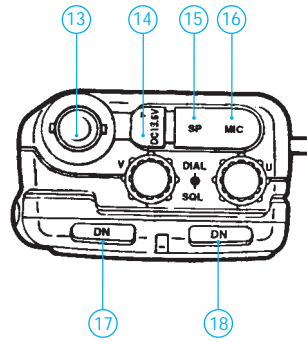
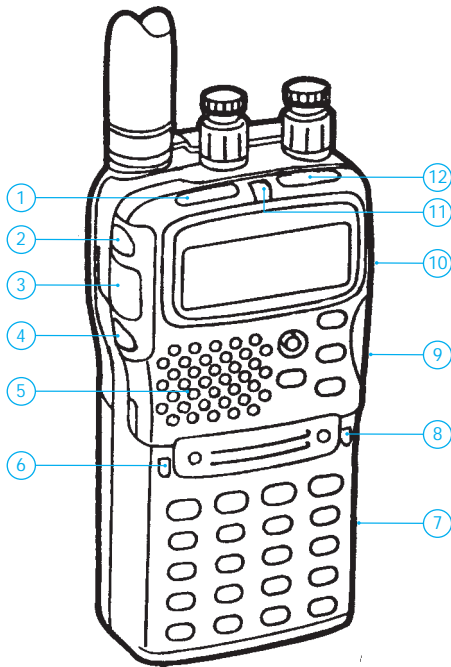
- Akkupack 4,8 V/950 mAh (BP-172)
- Stromversorgungskabel (OPC.254)
- Akkupack 9,6 V/650 mAh (BP-173)
- Steckernetzteil (BC-74A/E/D)
- Handset – Lautsprecher/Mikrofon (HM-54)
- Zigarettenanzünder-Adapter mit Entstörfilter (CP-12)
- Handset mit Sendeindikator (HM-46)
- Handset mit Fernsteuerschaltern (HM-75/A)
- Kopfhörer (SP-13)
- Headset mit PTT-Taste und VOX (HS-85)
- universell einsetzbare Halterung (MB-30)
- DTFM-Koder (UT-93)



Stromversorgungsvarianten

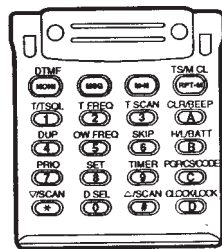
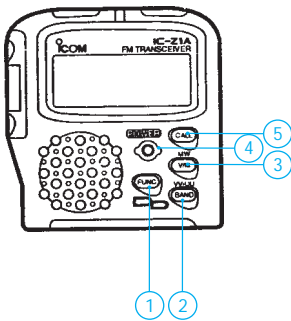


Front- und Oberseite



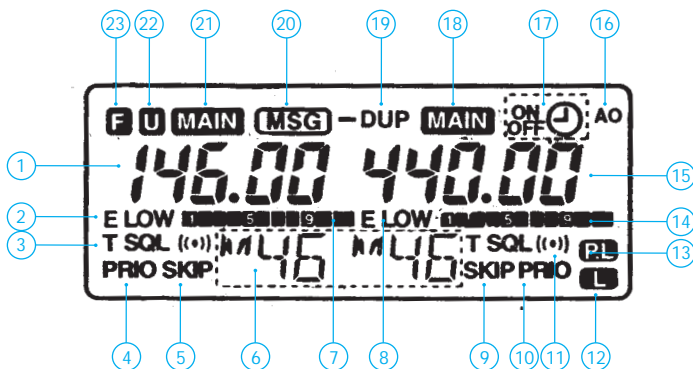
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 - Frequenzeinstelltaste Down | 10 - Bedienteil-Entriegelung (verdeckt) |
| 2 - Lautstärke-Wipptaste | 11 - TX-Indikator |
| 3 - PTT-Taste | 12 - Frequenzeinstelltaste Up |
| 4 - Beleuchtungstaste | 13 - Antennenbuchse |
| 5 - Lautsprecher/Mikrofon | 14 - Stromversorgungsbuchse |
| 6 - RX-Indikator VHF | 15 - Lautsprecherbuchse |
| 7 - Akkupack | 16 - Mikrofonbuchse |
| 8 - RX-Indikator UHF | 17 - Abstimmknopf und Squelch-Steller VHF |
| 9 - Akkupack-Entriegelung (verdeckt) | 18 - Abstimmknopf und Squelch-Steller UHF |

Bedienteile



- | | |
|---|--|
| 1 - Funktionstaste | 13 - div. Funktionen und Clear/Beep-Funktion |
| 2 - Hauptbandeinstellung/VV-UU-Funktion | 14 - Frequenzeingabe/Duplex-Richtung und Simplex |
| 3 - VFO/Speicherumschaltung/Speicherprogrammierung | 15 - Frequenzeingabe/Offset-Frequenz-Schreib-Betrieb |
| 4 - Ein/Aus-Taste | 16 - Frequenzeingabe/Speicher-Skip-Kanalwahl |
| 5 - Auswahl Rufkanal/AF-Mute-Funktion | 17 - Ausgangsleistung/Batterie-Zustandsanzeige |
| 6 - Squelch-Öffnung oder Sendung DTMF/Anzeige DTMF | 18 - Frequenzeingabe/Prioritätsüberwachung |
| 7 - Message-Funktionen | 19 - Frequenzeingabe/Abschaltung Setzbetrieb |
| 8 - Anzeige Frequenz oder Name/Speicherkanalauswahl | 20 - Frequenzeingabe/Abschaltung Timerbetrieb |
| 9 - Aufruf Repeater-Speicher/Abstimmschrittweite | 21 - Pager- oder Squelch-Betrieb/Kode-Einstellung |
| 10 - Frequenzeingabe/Koder-Betrieb | 22 - Frequenzwechsel und Lautstärkeinstellung/Suchlauf |
| 11 - Frequenzeingabe/Ruffonfrequenz | 23 - Frequenzeingabe/Frequenzeinstell-Schrittweite |
| 12 - Frequenzeingabe/Ruffon-Suchlauf | 24 - Frequenzwechsel und Lautstärkeinstellung/Suchlauf |
| 13 - div. Funktionen und Clear/Beep-Funktion | 25 - Uhrzeitanzeige/Verriegelungsfunktionen |

Display



- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 - Frequenz VHF | 13 - PTT-Verriegelung aktiv |
| 2 - Low-Power-Betrieb VHF | 14 - S-Meter/ Leistungsanzeige UHF |
| 3 - Ton-Betriebsart VHF | 15 - Frequenz UHF |
| 4 - Betrieb mit Priorität VHF | 16 - automatische Abschaltung aktiv |
| 5 - Skip-Kanalbetrieb VHF | 17 - Timer-Anzeige |
| 6 - alphanumerische Displaysektion | 18 - Hauptband UHF |
| 7 - S-Meter/ Leistungsanzeige VHF | 19 - Duplex-Anzeige |
| 8 - Low-Power-Betrieb UHF | 20 - Message-Anzeige |
| 9 - Skip-Kanalbetrieb UHF | 21 - Hauptband VHF |
| 10 - Betrieb mit Priorität UHF | 22 - VV/UU-Anzeige |
| 11 - Ton-Betriebsart UHF | 23 - zweite Funktion aktiv |
| 12 - Verriegelung aktiv | |



Sender

Sendeleistung:		
(high)	50 W (VHF)	35 W (UHF)
(middle high)	20 W (VHF)	20 W (UHF)
(middle low)	10 W (VHF)	10 W (UHF)
(low)	5 W (VHF)	5 W (UHF)
Modulation:	Reaktanzverfahren	
max. Frequenzhub:	± 5 kHz	
Nebenwellen- unterdrückung:	≥ 60 dB	
Stromaufnahme:		
Senden (high)	12 A (VHF)	11 A (UHF)
Senden (middle high)	6,5 A (VHF)	6,5 A (UHF)
Senden (middle low)	5,5 A (VHF)	5,5 A (UHF)
Senden (low)	4,5 A (VHF)	4,5 A (UHF)
Mikrofonimpedanz:	600 Ω	

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 46,05 MHz 2. ZF: 450 kHz
Empfindlichkeit:	< 0,18 µV
Rauschsperr- empfindlichkeit:	< 0,13 µV
Selektivität:	> 12 kHz/-6 dB < 30 kHz/-60 dB > 60 dB
Nebenempfangsdämpfung:	> 2 W an 8 Ω
NF-Ausgangs- leistung	bei k = 10 %
Stromaufnahme:	1 A
max. NF-Leistung ohne Signal	0,8 A

Besonderheiten

- abnehmbares Bedienteil
- Bedienung über Mikrofontasten
- Ausgangsleistung in vier Stufen schaltbar
- 1200 und 9600 bps Packet-Radio
- veränderbare Hintergrundbeleuchtung des Displays
- Kurzinfo zu Tastenfunktionen im Display
- automatischer Lüfter
- Timer zur Sendezeitbegrenzung
- automatische Abschaltung
- 150 Speicherkanäle, 10 Suchlauf-eckfrequenzen und je Band ein Anrufkanal
- mehrere Suchlauf-funktionen
- „One touch“-PTT-Funktion
- 14 DTMF-Speicher mit jeweils 16 Zeichen
- automatische CTSS-Tonerkennung
- Tastensperrefunktion
- optional schnurloses Mikrofon

Allgemeines

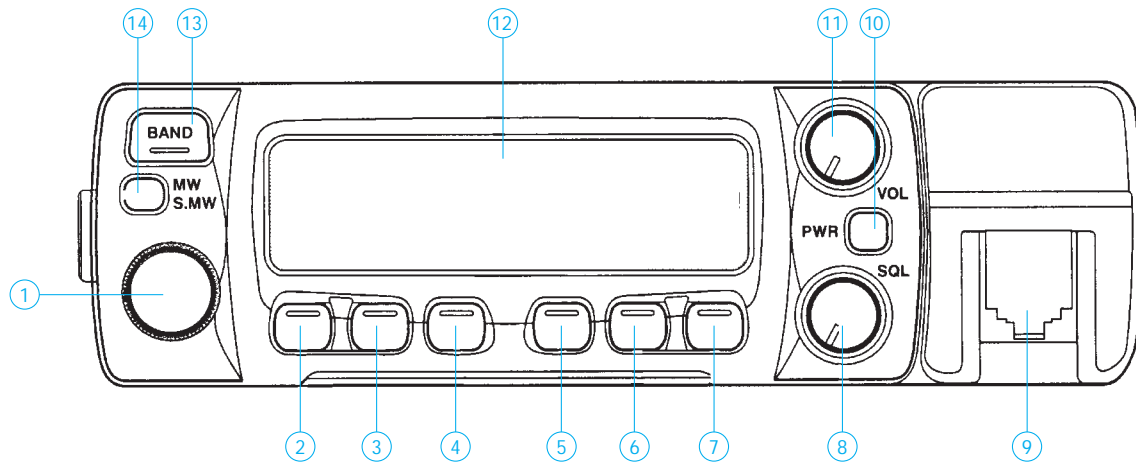
Dualband Mobiltransceiver für 2 m und 70 cm

Hersteller:	Icom Inc., Japan
Markteinführung:	4/97
Preis:	1045 DM (unverb. Preisempf., inkl. Separationskabel)
Frequenzbereiche:	144 ... 146 MHz 430 ... 440 MHz
Sendearten:	FM (F2A, F3E)
Antennenimpedanz:	50 Ω
Betriebsspannung:	13,8 V ± 15 %
Temperaturbereich:	-10 °C ... 60 °C
Maße (B x H x T):	140 x 40 x 184,5 mm ³
Masse:	1,17 kg

Zubehör, optional

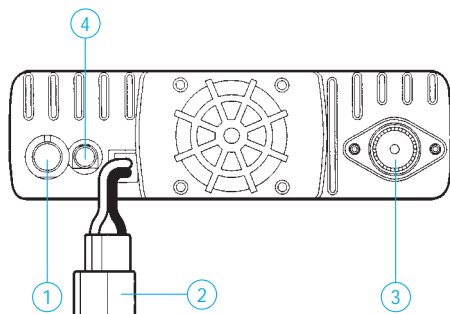
- Lautsprecher (SP-7)
- Lautsprecher (SP-10)
- Lautsprecher (SP-12)
- Verbindungskabel Gerät -
Bedienteil 3,5 m (OPC-600)
- Verbindungskabel Gerät -
Bedienteil 7 m (OPC-601)
- Mikrofonverlängerungskabel 5 m
(OPC-440)
- Mikrofonverlängerungskabel 2,5 m
(OPC-647)
- Stromversorgungskabel 7 m
(OPC-347)
- Lautsprecherverlängerungskabel 5 m
(OPC-441)
- Bedienteilhalterung (MB-58)
- Bedienteilhalterung (MB-65)
- drahtloses Mikrofon (HM-90)
- Infrarot-Empfänger für HM-90 (EX-1759)
- Infrarot-Zusatzeempfänger (EX-1513)
- Mikrofonhalterung für HM-90 (BC-96)
- Zigarettenanzünderkabel (CP-13/L)
- Stromversorgungskabel für BC-96
(OPC-288/L)
- Mobilhalterung (MB-17A)
- Stromversorgungskabel (IC-PS30)
- Cloning-Software (CS-207) und
Verbindungskabel (OPC-646)

Frontseite



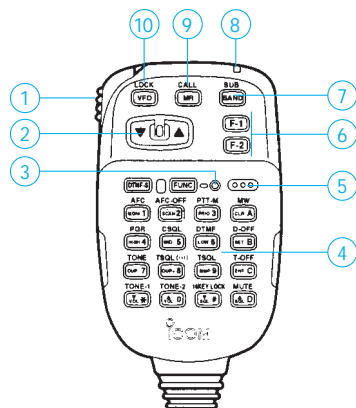
- | | |
|--|---|
| 1 - Abstimm-drehknopf | 8 - Rauschsperr-
steller (Empfindlichkeit) |
| 2 - Umschalt-taste VFO/1-MHz-Schritte; Suchlaufstart | 9 - Mikrofonanschluss |
| 3 - Speicher/Vorzugskanal-Aufruftaste | 10 - Ein/Aus-Taste |
| 4 - Auswahl-taste Tonfunktionen | 11 - Lautstärke-
steller |
| 5 - Taste für Sendeleistungsumschaltung/Frequenzablage | 12 - Display |
| 6 - Rauschsperr-taste/DTMF-Dekoder | 13 - Bandwahl-taste |
| 7 - Set/Sperr-Funktionstaste | 14 - Taste Speicher-Abrufmodus |

Rückseite



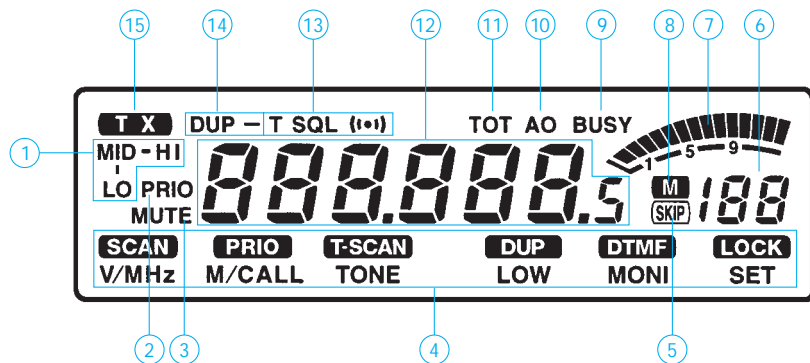
- 1 - Datenbuchse (TNC)
- 2 - Betriebsspannungsanschluß
- 3 - Antennenbuchse
- 4 - Buchse für externen Lautsprecher

Mikrofon



- 1 - PTT-Taste
- 2 - Up/Down-Tasten (Frequenzwechsel, Speicherkanalwahl, Suchlauf)
- 3 - Statusanzeige des Tastenfeldes
- 4 - Tastenfeld zur Transceiversteuerung
- 5 - Mikrofonöffnung
- 6 - frei belegbare Funktionstasten
- 7 - Bandwahl-taste
- 8 - Kontrollanzeige (rot - bei jeder Tastenbetätigung; grün - „One touch“-PTT-Funktion)
- 9 - Speichermodus/Rufkanalwahl
- 10 - VFO-Modus/Sperrfunktion

Display



- 1 - Ausgangsleistungsstufe
- 2 - Kanal-Überwachungsfunktion
- 3 - Stummschaltung aktiv
- 4 - Tastenfunktionen
- 5 - Skip-Kanal aktiv
- 6 - Speicherkanal
- 7 - S-Meter/Leistungsanzeige
- 8 - Speichermodus aktiv
- 9 - Empfangsanzeige/geöffnete Rauschsperr
- 10 - Abschaltautomatik aktiv
- 11 - Sendezeitbegrenzung aktiv
- 12 - Frequenz
- 13 - Tonfunktionen
- 14 - Duplex
- 15 - Senden

Test Icom IC-706: Zwerg mit inneren Werten

Dipl.-Ing. BERND PETERMANN – DJ1TO

Jeder der vier größten Amateurfunkgerätehersteller hat nun seinen Mini-KW-Transceiver im Programm. Den Reigen begann Kenwood mit dem TS-50, mit einiger Verzögerung folgten Alinco mit dem DX-70 und Yaesu mit dem FT-900, und nun hat Icom mit dem IC-706 noch einen draufgesetzt.

Dieses Gerät ist von den neun KW-Bändern aus noch auf das 6-m-Band erweitert und besitzt zusätzlich ein 2-m-Teil mit auf 10 W „reduzierter“ Ausgangsleistung.



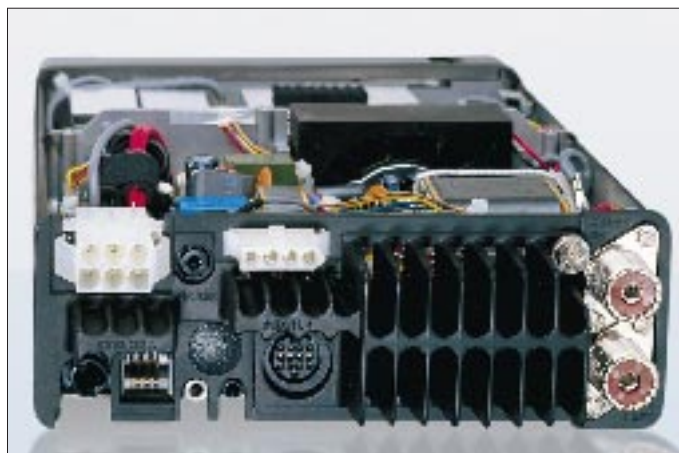
Ganz neu ist den FUNKAMATEUR-Lesern Icoms Elfbandtransceiver IC-706 nicht mehr. Im vorigen Heft stellten wir ihn bereits in Form unseres Typenblatts mit den wichtigsten technischen Daten, den Bedienelementen und verfügbaren Anschlüssen vor [1]. Aus Platzgründen sollen diese Daten hier nicht noch einmal wiederholt werden.

Aber es bleibt genug bemerkenswertes übrig. Das Gerät bietet nicht nur für seine Größe, sondern auch für seinen Preis einen ganz erstaunlichen Leistungsumfang. Dazu gehören viele Eigenschaften, die bisher nur teureren Geräten vorbehalten waren. Die wichtigsten Besonderheiten seien nachfolgend einfach aufgezählt:

- 6 m mit 100 W Ausgangsleistung,
- 2 m mit 10 W Ausgangsleistung,
- abnehmbares Bedienteil (mit „Spring-Load“-Kontakten wie bei Camcordern),
- Abstimmsschritte von minimal 1 Hz,
- UKW-Rundfunkempfang mit Breitband-FM (warum bloß nicht in Stereo?),
- Sprachprozessor (funktioniert auch bei AM und FM),
- SSB-Trägerfrequenzverschiebung beim Senden um ± 200 Hz,
- CTCSS mit 50 Tonfrequenzen für FM-Betrieb,
- Spitzenwerthalteschaltung für das S-Meter (LC-Segmente für jede S-Stufe und jeweils + 10 dB über S 9 bis + 60 dB),

- ZF-Shift-Funktion,
- Störaustaster,
- fünf Memo-Pads für schnellen Rückruf der gerade zuvor gehörten Stationen (auch auf zehn Speicherstellen konfigurierbar),
- 99 normale Speicher, die alphanumerische, bis neunstelligen Namen erhalten können, plus zwei für Scangrenzen und ein Vorzugskanal,
- bei Split Sende- und Empfangsfrequenz getrennt anzeigbar,
- Quick-Split-Funktion,
- Stehwellenmesser (nicht für 2 m),
- Computerbuchse,
- Abfallzeit von VOX und Semi-BK per Menü getrennt (!) einstellbar,

Rückansicht des aufgeschraubten Geräts, die zeigt, daß genügend Buchsen für komfortablen Betrieb vorhanden sind



- CW/Mithörton-Ablage gleichlaufend zwischen 300 Hz und 900 Hz in 50-Hz-Schritten einstellbar,
- CW-Inversbetrieb,
- eingebaute elektronische Squeeze-Taste, Tempo 6 bis 60 WpM (30 bis 300 ZpM), Punkt/Strich-Verhältnis von 2,8 bis 4,5 (Punkt/Pause bleibt 1:1) veränderlich, selbst an Linkshänder ist gedacht,
- bei RTTY ist FSK mit einer Mark-Frequenz von 1615 Hz bzw. 2125 Hz und Shift-Werten von 170, 200 sowie 425 Hz möglich,
- automatische Abschaltung des gesamten Geräts nach Inaktivität; dabei sind vier Zeiträume wählbar.

■ Ohne Handbuch geht es nicht

Natürlich versucht man beim Testen erst einmal, ohne die Hilfe des (beim Muster vorerst leider nur in Englisch verfügbaren) Handbuchs auszukommen. In den Grundfunktionen gelang das auch, zumal die Starteinstellungen bereits einen vernünftigen Betrieb erlauben.

Fast alle Einstellungen außer den grundsätzlichen des Empfängers laufen aber über Menü und die sinnvolle Verkopplung einer oder mehrerer Tasten, manchmal unter Einbeziehung des VFO-Knopfes. Als Stolperstein für den Probierer erwies sich dabei insbesondere die Eigenart, daß das längere Drücken einer Taste (meist 2 s) etwas völlig anderes bewirkt als das kurze.

■ Menüsystem

Mit dem IC-706 geht es selbstverständlich wie mit allen miniaturisierten Geräten. Die Frontplatte hat schon keinen Platz für alle „normalen“ Bedienelemente mehr, geschweige denn für solche, die man für die immer neuen Features der japanischen Elektronikschmieden bräuchte. Der Ausweg kann nur in der Verwendung von Bedienungskniffen, Doppelbelegungen und Menüsystemen liegen. So erfolgt die Bandwahl Icom-typisch ebenso wie die der Abstimmsschritte über eine Taste (TS)

in Verbindung mit dem VFO-Knopf, und der Anfang des Drehbereichs des Rauschsperrknopfes dient noch zur Variation der ZF-Verstärkung.

Konstruktiv und damit auch von der Kostengestaltung ist ein Menüsystem, bei dem ja auch viel Mechanik in elektronische Intelligenz transformiert wird, sehr zweckmäßig. Außerdem läßt der Mikroprozessor eine kaum begrenzte Anzahl, manchmal sehr sinnvoller, manchmal eher nur werbewirksamer technischer Möglichkeiten, zu. Das Problem ist dabei, die Auswahl und Bedienung so sinnfällig zu bestimmen, daß sie die Bedürfnisse der Mehrzahl der potentiellen Nutzer trifft.



Ein Blick in den oberen Teil des Geräts offenbart die saubere Verarbeitung. Auf der frontseitigen Leiterplatte befinden sich einige Abgleichpunkte.

So ein Menüsystem hat jedoch gegenüber einer großen Frontplatte und vielen Bedienelementen zwingend zumindest einen gravierenden Nachteil: Man kann eben nicht in zwei Menüs gleichzeitig operieren, also beispielsweise den alphanumerisch eingegebenen Speichernamen ablesen und dabei die Ausgangsleistung oder den Mikrofonpegel ändern oder (als weiteres Beispiel) nicht das CW-Tempo ändern, während man die Frequenz abliest.

Einfach mal irgendwann den Störaustaster einschalten geht auch nicht so ohne weiteres. Selbst die Veränderung der Sendemikrofonverstärkung oder der Sendeleistung funktioniert nur über das Menüsystem. Lediglich für die Einstellungen der VOX-Ansprechempfindlichkeit und der Anti-VOX, der Mithör- und Signaltonlautstärke hat man ein paar seitlich per Schraubendreher erreichbare Trimpotentiometer spendiert.

Der Mobilist, für den der IC-706 sicher am reizvollsten ist, tut gut daran, vor dem Einbau des Transceivers zuerst im Shack zu üben, um einige Vertrautheit im Umgang mit dem Menüsystem zu erwerben.

Ein wesentlicher Pluspunkt für die Handhabung des IC-706 ist die im unteren Teil des Displays befindliche LC-Punktmatrix.

In Kombination mit den darunter befindlichen vier Tasten erleichtert sie durch die Verfügbarkeit alphanumerischer Zeichen die Bedienung sehr: Die linke der Tasten besorgt die Anwahl eines Untermenüs; die weiteren Tasten sind dann für die eigentliche Gerätebedienung zuständig und über den jeweiligen Menütext in ihrer wechselnden Bedeutung gekennzeichnet. Dabei haben die drei Tasten selbst innerhalb eines bestimmten Untermenüs je nach Betriebsart gegebenenfalls noch eine unterschiedliche Bedeutung.

Es gibt die Grund-Menügruppen G1 bis G4, M1 bis M4, S1 und S2, sowie die per besonderer Taste erreichbaren Quick-Set-

weiten 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz und 20 kHz umschalten. Die Schrittweite muß in der Praxis sinnvollerweise mit der gewählten ZF-Bandbreite korrespondieren. Eine herrliche Spielerei, während der verständlicher Weise der normale Empfang unterbrochen ist, so daß sie nicht zur Beobachtung des benachbarten Frequenzbereichs während des Funkbetriebs taugt.

Beim Scannen befindet sich eine Marke in der Mitte des Scanbereichs. Wenn man danach über das Band dreht, bleibt das Scanbild „eingefroren“ stehen, und die Markierung wandert entsprechend der jeweiligen neuen Frequenz unter dem Bild hindurch. So lassen sich tatsächlich freie Bandbereiche finden.

■ Schaltungstechnisches

Empfängerseitig enthält der IC-706 sechs Filtergruppen für KW, wobei für 30 m/20 m, 17 m/15 m, 12 m/10 m jeweils dieselbe wirksam ist, außerdem zwei weitere



Auf der unteren Seite finden sich auch eine Reihe von Abschirmboxen. Links unten die Senderendstufe
Fotos:
N. Schiffhauer,
DK8OK

Menüs Q1 bis Q10. Dazu existiert noch eine Gruppe nur für die benutzerdefinierten Voreinstellungen bestimmter Menüs 1 bis 24 (initial set mode), mit denen der Besitzer die Konfiguration seinen Vorstellungen anpassen kann.

Wer sich erst einmal mit dem System vertraut gemacht hat, kommt mit dem zusammen mit dem Handbuch gelieferten Referenzblatt als Gedächtnisstütze gut aus. Weil man in der Praxis recht oft das Menü wechseln muß, ist es schade, daß der Transceiver nicht über eine Funktionstaste mehr verfügt.

■ Spektroskop

Inzwischen ist so ein kleiner Spektrumanalyzer auch schon keine Neuigkeit mehr, aber im IC-706 hat er dank seiner Punktmatrix immerhin 29 Frequenz- sowie 8 Amplitudenstufen und läßt sich beim normalen Scan-Betrieb noch auf die Schritt-

für 6 m und 2 m. Dazu gibt es zwei Antennenbuchsen: für die ja konzeptionell mit 6 m zusammengehörigen KW-Bereiche und für 2 m. Bei näherer Betrachtung existiert aber bis zur MOS-Treiberstufe mit MRF 5015 doch nur ein Sendetrakt; danach wird das 2-m-Signal abgezweigt, während für die anderen Bänder noch die 100-W-Gegentakt-PA mit 2 × MRF 255 folgt. Wer eine getrennte 6-m-Antenne verwendet, braucht also noch eine Umschaltbox.

■ Betriebsartenspezifisches

Der **Telegrafist** ist mit dem IC-706 gut bedient. Die eingangs genannten Features erlauben einen komfortablen CW-Betrieb, nur die Tempoeinstellung der Tastenelektronik über das Menüsystem stört. Selbstverständlich wird er sich ein nachrüstbares CW-Filter einbauen, das es mit 250 und 500 Hz Bandbreite gibt. Allerdings paßt nur *ein* zusätzliches Filter auf die Leiter-



platte, so daß damit auch die Entscheidung gegen ein sonst noch lieferbares schmaleres oder breiteres SSB-Filter (1,9 bzw. 2,8 kHz) gefallen ist. Wie bei vielen anderen Voll-BK-fähigen Transceivern werden die Zeichenelemente bei höheren Tempi verkürzt, wogegen auch eine andere Einstellung der Wichtung nicht hilft.

Beim SSB-Betrieb fällt neben dem eingebauten abschaltbaren Sprachkompressor die Trägerfrequenzverschiebung auf. Der in das Sendesignal umgesetzte NF-Frequenzbereich kann dabei um ± 200 Hz verschoben werden, was sich (wegen der bei niedrigen Frequenzen größeren relativen Änderung) vorwiegend bei den Tiefen auswirkt. Die Modulation des Signals ohne Trägerverschiebung wurde als gut beurteilt, auch der Kompressor gab keinen Anlaß zum Tadel. Das im Zweitempfänger mitgehörte Signal hörte sich bei mir jedoch bei Verschiebung nach minus, also in Richtung höher klingender Stimme, wie für DX eigentlich bevorzugt, aus unerfindlichen Gründen zunehmend kratzig an.

Der RTTY-Liebhaber dürfte mit der Aussendung per FSK sehr zufrieden sein, für AMTOR und PACTOR sind aber Berichten erster Gerätebesitzer zufolge die Send-/Empfangs-Umschaltzeiten zu kurz. Nach der werksseitigen Voreinstellung kommt man bei der Betriebsartenumstellung übrigens gar nicht an der RTTY-Stellung vorbei; dazu bedarf es erst noch einer Umschaltung im passenden Menü.

Überraschend ist die Verfügbarkeit von Breitband-FM. Im Berliner Raum war damit ordentlicher UKW-Rundfunkempfang im Band II möglich; bestimmungsgemäß wird so auch der OIRT-Rundfunkbereich erfaßt, was die 2-m- und 6-m-E_s-Indiziensucher gewiß sehr erfreut.

Die aus der gemessenen AM-Durchlaßkurve ersichtliche Bandbreite läßt eigentlich kaum einen Empfang schwächerer KW-Rundfunksender im 5-kHz-Raster zu. Das Konzept sieht aber noch die Nutzung des SSB-Filters für AM-Empfang vor, was dann zwar dumpfen, doch sonst einwand-

freien Empfang sichert. Wenn es nicht gerade Musik sein soll, wäre dem dann noch der Empfang des günstigeren AM-Seitenbandes in SSB-Position vorzuziehen.

■ Speichern und Scannen

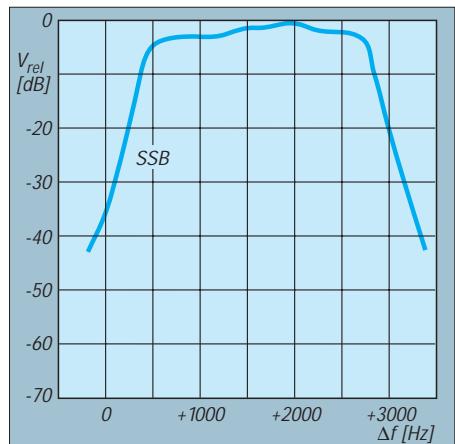
Über die verschiedenen Arten von Speicher- und Scanmöglichkeiten sollen hier nicht viel Worte verloren werden, weil sie mir bei einem vorwiegend für Kurzwellen bestimmten Gerät doch eher von zweitrangiger Bedeutung zu sein scheinen. Jedenfalls ist auch dabei alles vielleicht Wichtige machbar: Es gibt u. a. programmiertes und Speicher-Scannen (auch mit Auslassen einzelner Speicherplätze), variable Scangeschwindigkeit und Prioritätskanal-Überwachung.

Selbstverständlich stehen für den UKW-Betrieb auch beliebige Relaisablagen zur Verfügung.

■ Was noch gefiel

Der VFO-Antrieb verdient Anerkennung; der Knopf besitzt eine in ihm drehbare Griffmulde, und der Antrieb läßt sich über einen Hebel mehr oder weniger leichtgängig machen. Bei Verwendung des Aufstellbügels hat man den Transceiver nicht nur besser im Blick, sondern auch besser im „Griff“.

Funkamateure der alten Bundesländer werden als positive Eigenschaft in Erinnerung haben, daß man beim „Teltow“ auch bei 40 und 80 m beim Umschalten von SSB auf CW die Telegrafiestation nicht verlor. Dank CW-Invers-Funktion läßt sich beim IC-706 auch ein CW-Signal in der anderen „Seitenbandlage“ hören. Das ermöglicht die Konformität mit dem im jeweiligen Band üblichen SSB-Seitenband, zusätzlich in schwierigen CW-Empfangssituationen, gegebenenfalls in Verbindung mit der ZF-Shift, eine Verbesserung des Empfangs.



Durchlaßkurve des Empfangstrakts in SSB, gemessen auf 28,1 MHz und mit einer Signalspannung, die jeweils S 1 ergibt. Kompressionseffekte könnten das Meßergebnis verfälschen.

Gefederte und vergoldete Anschlüsse für die abnehmbare Frontplatte (wie bei den Stromversorgungsanschlüssen von Camcordern) sollten jederzeit eine sichere Verbindung garantieren. Das Bedienteil läßt sich sehr leicht abnehmen.

Wer einen IC-706 besitzt, ist um die Aussage geprellt, er hätte seine Taste nicht griffbereit und könne deshalb nicht mal schnell auf CW umschalten. Die Up- und Down-Taste am Mikrofon lassen sich nämlich als Punkt/Strich-„Tasthebel“ umkonfigurieren. So kann man auch tatsächlich geben, wirklich ein interessanter Gag!

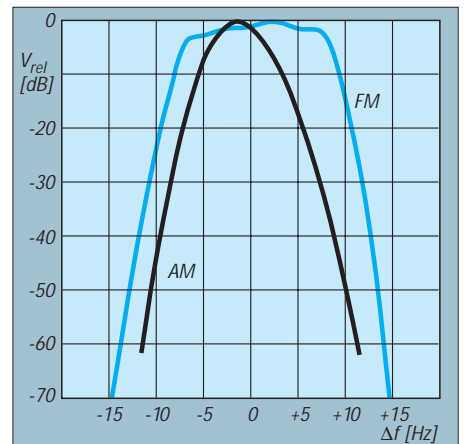
Als extra zu erwerbendes Zubehör steht ein eigens entwickeltes und im Design zum IC-706 passendes Antennenabstimmgerät AT-180 zur Verfügung, das bis 60 MHz funktioniert. Das herkömmliche AH-3 beherrscht nur die Kurzwellen.

■ Was weniger gefiel

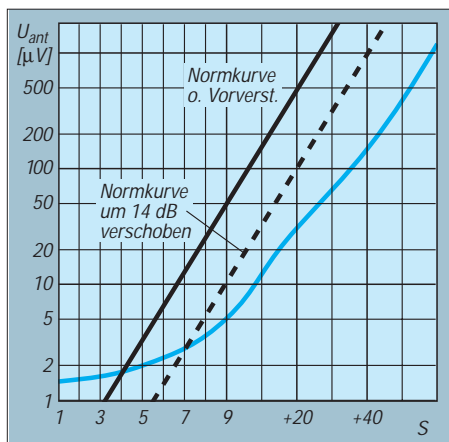
In die Mikrofonbuchse paßt, wohl einmal mehr aus Platzgründen, nur ein Westernstecker. Eigene Konfektionierung ist da schon etwas diffizil; schon die Betrachtung des dicken Kabels des Originalmikrofons an diesem Stecker erzeugt leichtes Unbehagen. Übrigens gibt es zwei solche Buchsen, eine ungewöhnlicherweise an der Rück- und eine an der Unterseite. Letztere dürfte jedoch nur bei ausgeklapptem Aufstellbügel benutzbar sein. Ein Kopfhöreranschluß findet sich andererseits vorn.

Auch ein Lautsprecher fand noch Platz im Gehäuse, erforderte aber offenbar Kompromisse, denn die Verständlichkeit ist damit eher schlecht, die Verwendung eines Kopfhörers oder externen Lautsprechers daher dringend anzuraten.

Etwas stiefmütterlich ist die normale RIT weggekommen, die sich so auch nicht als Split-Ersatz eignet. Die Empfangsfrequenz



Durchlaßkurven des Empfangstrakts in AM (schwarz) und SSB (blau), gemessen auf 28,1 MHz; Meßmethode wie bei SSB. Die 6-dB-Bandbreite des FM-breit-Filters beträgt 360 kHz.



Das S-Meter ist bei lauten Stationen selbst ohne Vorverstärker noch schmeichlerisch. Geringe Feldstärken werden dagegen nicht mehr angezeigt. Die schwarzen Kurven sind die S-Meter-Normkurven entsprechend IARU-Empfehlung (u.a. S 9 = 50 µV). Auf den KW-Bändern sind die S-9-Werte auf allen Bändern etwa identisch, auf 2 m entspricht eine Anzeige von S 9 0,95 µV.

läßt sich damit gegenüber der im Display angezeigten (Sende-)Frequenz in 10-Hz-Stufen bis genau ± 1 kHz variieren, ist abschaltbar, bietet aber keine weitere Kontrolle oder Anzeige.

Bei Splitbetrieb ist kein Crossband möglich, was jedoch allenfalls bei dem ja nun hierzulande nicht mehr erstrebenswerten 28 MHz/50 MHz-Betrieb ein Nachteil wäre.

■ Messungen

Die persönlichen Eindrücke vom Gerät und die Beschreibung seiner interessantesten Eigenschaften sollen noch durch Meßergebnisse an einem Mustergerät ergänzt werden. Die meisten sind in der Tabelle sowie in den elf Diagrammen dargestellt.

Ein paar Aussagen seien dem noch hinzugefügt. Das Datenblatt macht keine Angabe über die Verstärkung des (abschaltbaren) Vorverstärkers. Sie beträgt auf KW im Durchschnitt etwa 14 dB. Das alternativ einschaltbare Dämpfungsglied wurde mit -19 dB vermessen.

Die technischen Daten geben den Empfangsfrequenzbereich als 300 kHz bis 200 MHz an, die Daten garantiert man von 500 kHz bis 30 MHz, von 50 bis 54 MHz und von 144 MHz bis 146 MHz. Das ist, zumindest bezüglich des Bereichs oberhalb etwa 150 MHz, durchaus angebracht, denn der Empfänger wird dort sehr bald stocktaub.

Auch zwischen etwa 122 MHz und 142 MHz sinkt, wenn freilich nicht so ausgeprägt, die Empfindlichkeit. Wenn das Display noch weit unter 300 kHz Nutzbarkeit andeutet, sinkt doch auch bei der sehr langen Welle die Empfindlichkeit rapide.

Die Bereiche, in denen der Transceiver auch das Senden freigibt, umfassen übrigens, wie

Meßwerte des Empfängers

Frequenzfehler bei $\partial_a = 18,3\text{ }^\circ\text{C}$:	- 8 Hz (28,500 MHz) - 42 Hz (145,000 MHz)
Frequenzdrift bei reinem Empfangsbetrieb:	0 Hz (0 min) 0 Hz (1 min) 0 Hz (10 min) 1 Hz (30 min)

Empfindlichkeit für 10 dB S/N bzw. 12 dB SINAD ¹ (AM/FM) 1,830 MHz, SSB	0,1 µV (0,45 µV o. Vv.) F = 8,5 dB
28,500 MHz, SSB	0,13 µV (0,7 µV o. Vv.) F = 9 dB
28,500 MHz, AM	0,32 µV
28,500 MHz, FM	0,26 µV
51,005 MHz, SSB	0,13 µV (0,56 µV o. Vv.) F = 6,5 dB
144,300 MHz, SSB	0,1 µV (0,14 o. Vorv.) F = 5,3 dB
50 kHz, AM	315 mV
78 kHz, AM	225 mV
300 kHz, AM	4,5 µV
500 kHz, AM	3,15 µV
1,000 MHz, AM	5 µV
1,500 MHz, AM	0,32 µV
85 MHz, FM	0,23 µV
121,000 MHz, AM	0,36 µV
152,000 MHz, FM	11 µV
166,000 MHz, FM	355 µV

Spiegelfrequenzdämpfung:	
1,830 MHz	112 dB (139,854 MHz)
7,050 MHz	98 dB (145,074 MHz)
14,200 MHz	104 dB (152,224 MHz)
28,500 MHz	108 dB (166,524 MHz)
51,005 MHz	109 dB (189,029 MHz)
144,300 MHz	122 dB (282,324 MHz)

reziprokes Mischen ² :	
$\Delta f = 10\text{ kHz}$	-59 dBm (-45 dBm ³)
$\Delta f = 15\text{ kHz}$	-54 dBm (-40 dBm ³)
$\Delta f = 20\text{ kHz}$	-50 dBm (-36 dBm ³)
$\Delta f = 30\text{ kHz}$	-45 dBm (-31,5 dBm ³)
$\Delta f = 50\text{ kHz}$	-40 dBm (-26 dBm ³)
$\Delta f = 100\text{ kHz}$	-33 dBm (-19 dBm ³)

Intermodulation ⁴ :	
IP_3 bei $f_c = 7,050\text{ MHz}$; $f_{1,2} = 7,150; 7,250\text{ MHz}$	-2,3 dBm (15 dBm ³)
IP_3 bei $f_c = 14,200\text{ MHz}$; $f_{1,2} = 11,950; 9,700\text{ MHz}$	-4 dBm
IP_3 bei $f_c = 18,100\text{ MHz}$; $f_{1,2} = 15,025; 11,950\text{ MHz}$	10,5 dBm
IP_3 bei $f_c = 21,100\text{ MHz}$; $f_{1,2} = 15,400; 9,700\text{ MHz}$	17,5 dBm
IP_3 bei $f_c = 28,100\text{ MHz}$; $f_{1,2} = 21,750; 15,400\text{ MHz}$	11 dBm (29,3 dBm ³)

Regelverhalten:	
Regeleinsatzpunkt	≈ 1 µV
Regelfaktor	bei $U_{ant} = 3 \dots 100\text{ }\mu\text{V}$ ändert sich U_{NF} um 2 % bzw. 0,2 dB

Rauschperre:	
Ansprechschwelle SSB/FM;	1,6 µV (0,128 µV ⁵)
b. Rechtsanschlag SSB/FM	31,6 µV (7,2 µV ⁵)
Hysterese	1 dB konstant (4,1 ... 2,0 dB ⁵)

Stromaufnahme:	
aus	1,3 µA
Lautstärke auf „9 Uhr“, o. Sign., Rauschsp. offen	1,56 A (1,55 A ⁵)
Rauschperre geschlossen	1,53 A (1,52 A ⁵)

alle Messungen mit $U_B = 13,6\text{ V}$
1 gemessen bei AM mit 60 % Modulationsgrad, bei FM mit einem Hub von 2,8 kHz, jeweils mit CCITT-Filter
2 Δf ist der Abstand zur Nutzfrequenz; die Werte geben die Empfängereingangsleistung bis zum Erreichen eines 3-dB-Lautstärkeanstiegs an.

Meßwerte des Senders

maximale Sendeleistung an 50 Ω bei $U_B = 13,6\text{ V}$:	98...100 W (KW-Bänder) 85 W (51 MHz) 10,2 W (145 MHz) 40 W (AM auf 14,2 MHz) 4 W (AM auf 145,0 MHz)
--	---

minimale Sendeleistung an 50 Ω bei $U_B = 13,6\text{ V}$:	2,75 ... 2,85 W (KW) 2,5 W (51 MHz) 0,56 W (145 MHz)
--	--

Leistungsreduktion bei Fehlanpassung (14 MHz):	
SWR 1:1	99 W
SWR 1:2 ($R_{ant} = 25\text{ }\Omega$)	67 W
SWR 1:3 ($R_{ant} = 16,7\text{ }\Omega$)	27,6 W

Hub bei FM ⁶ bei 28,5 MHz und 1250-Hz-Modulation:	2,8 kHz ($U_{mikr} = 6,5\text{ mV}$) 5,6 kHz ($U_{mikr} = 18,8\text{ mV}$) 1,8 kHz (akust.; 95 dBA) 5,2 kHz (akust.; 105 dBA) 3,8 kHz (Tonr.: 1745 Hz)
--	--

Hub bei FM ⁶ bei 145,5 MHz und 1250-Hz-Modulation:	2,8 kHz ($U_{mikr} = 6,4\text{ mV}$) 5,6 kHz ($U_{mikr} = 16,6\text{ mV}$) 1,6 kHz (akust.; 95 dBA) 5,0 kHz (akust.; 105 dBA) 3,8 kHz (Tonruf: 1745 Hz)
---	---

Modulationsgrad bei AM ⁶ bei 28,5 MHz und 1250-Hz-Modulation:	60 % ($U_{mikr} = 10\text{ mV}$) 80 % ($U_{mikr} = 22\text{ mV}$) 18 % (akust.; 95 dBA) 80 % (akust.; 105 dBA)
--	---

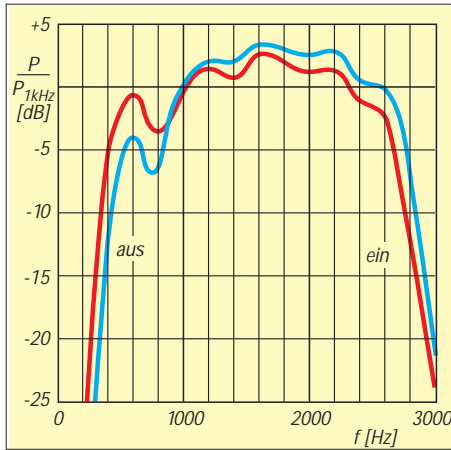
IM-Verhalten ⁷ :	
10,125 MHz	24 dB (17 dB ⁸)
14,250 MHz	30 dB (17 dB ⁸)
28,500 MHz	19 dB (13 dB ⁸)
144,300 MHz	15 dB (10 dB ⁸ , 22 dB ⁹)

Nebenaussendungen (Leistung H):	
10,125 MHz	8,12 MHz (-61 dBc) 11,94 MHz (-68 dBc)
14,250 MHz	11,95 MHz (-67 dBc)
28,500 MHz	11,97 MHz (-60 dBc) 16,46 MHz (-55 dBc) 40,49 MHz (-59 dBc) 44,98 MHz (-78 dBc)
145,500 MHz	69,01 MHz (-87 dBc) 75,98 MHz (-87 dBc) 138,02 MHz (-77 dBc) 151,97 MHz (-76 dBc)

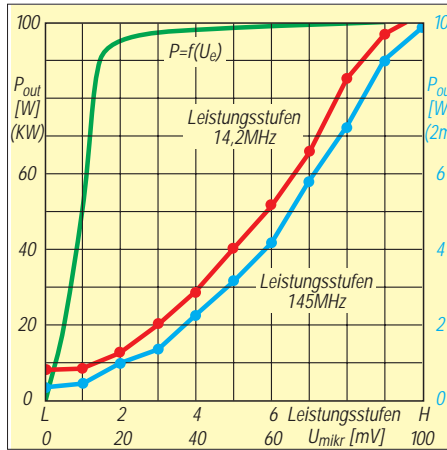
Oberwellen über 30 MHz:	
10,125 MHz; bis 10. Harm. besser als	-72 dB
14,250 MHz; bis 10. Harm. besser als	-65 dB
28,500 MHz; bis 7. Harm. besser als	-64 dB
145,500 MHz; bis 3. Harm. besser als	-67 dB

Stromaufnahme:	
Leistung H; 14,2 MHz; FM 17,3 A	
Leistung H; 14,2 MHz; AM 11,9 A	
Leistung L; 14,2 MHz; FM 5,45 A	
Leistung H; 145 MHz; FM 4,3 A	

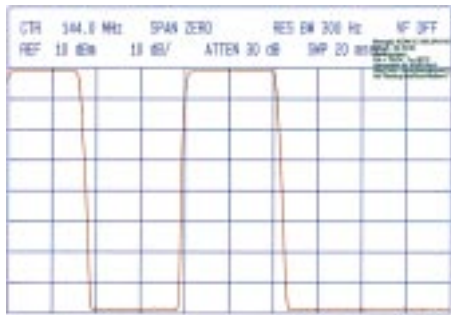
- 3 ohne Vorverstärker
- 4 Die Generatorpegel für f_1 und f_2 wurden so lange erhöht, bis sich ein Lautstärkeanstieg von 3 dB (über dem Rauschen) einstellte; AFC in Betrieb, aber unterhalb Einsatzpunkt
- 5 2-m-Band (145,000 MHz), andere Werte KW (28,500 MHz)
- 6 Mikrofonverstärkungs-Einstellung 5; ohne Kompressor, Power H
- 7 Aussteuerung mit SSB-Zweitonsignal 800 Hz/1600 Hz bis ALC-Mitte, Mirofonverstärkungs-Einstellung 5, ohne Kompressor
- 8 gegenüber erstem Wert um 10 dB erhöhter NF-Eingangspiegel
- 9 gegenüber erstem Wert um 10 dB verringerter NF-Eingangspiegel



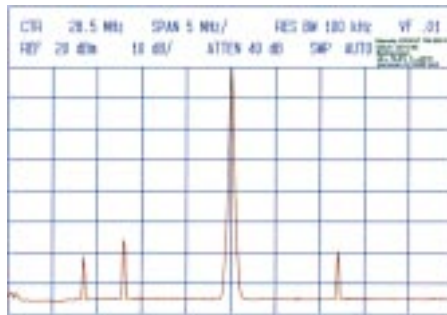
Senderausgangsleistung in Abhängigkeit von der Eingangs-NF, bezogen auf 1000 Hz, ohne Kompressor (NF-Eingangsspannung 9,8 mV; rote Kurve) und mit Kompressor (NF-Eingangsspannung 1,4 mV; blaue Kurve), jeweils bei 14,2 MHz im oberen Seitenband und bei Mikrofonverstärkungs-Einstellung 5



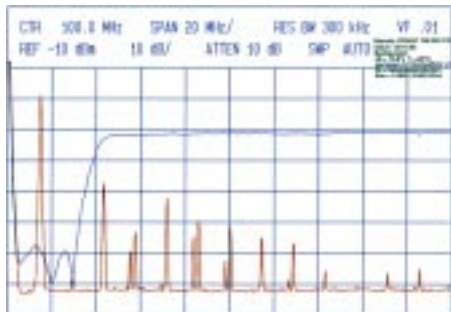
Ausgangsleistung bei den verschiedenen Leistungsstufen auf KW (rote Kurve) und 2 m (blaue Kurve, rechte Bezeichnungen). Die grüne Kurve zeigt die Abhängigkeit des Outputs von der NF-Eingangsspannung. ALC-Einsatz bei etwa 15 mV (1000 Hz, NF-Pegel 5, ohne Kompressor, USB, 14,2 MHz).



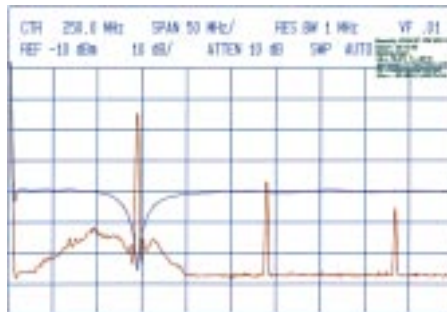
CW-Hüllkurve des Senderausgangssignals bei 145,250 MHz. Anstieg 2,5 ms, Abfall 2,5 ms.



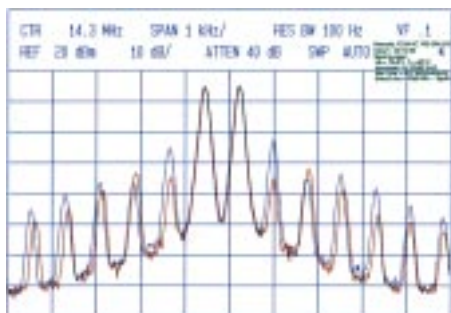
Nah-Nebenausstrahlungen bei 28,500 MHz, gemessen mit 30 dB Vordämpfung.



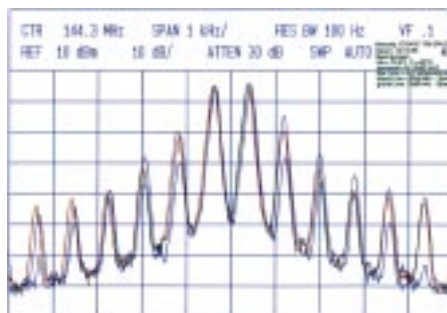
Nebenausstrahlungen bei einer Nutzfrequenz von 14,25 MHz, gemessen mit 30 dB Vordämpfung und Hochpaßfilter; Referenz ist die blaue Kurve des Hochpasses!



Nebenausstrahlungen bei einer Nutzfrequenz von 145,000 MHz, gemessen mit 20 dB Vordämpfung und Notchfilter; Referenz ist die blaue Kurve des Notchfilters!



IM-Verhalten des Senders bei Zweitonaussteuerung 800 Hz/1600 Hz, NF-Pegel 5, ohne Kompressor, bei 14,250 MHz; rote Kurve – bis ALC-Mitte, blaue Kurve – plus 10 dB NF-Pegel, grüne Kurve – minus 10 dB NF-Eingangsspannung



IM-Verhalten des Senders bei 144,300 MHz, Bedingungen wie nebenstehend, rote Kurve – bis ALC-Mitte, blaue Kurve – plus 10 dB NF-Pegel, grüne Kurve – minus 10 dB NF-Pegel

bei Icom üblich, auch noch z. B. 100 kHz unterhalb der unteren Bandgrenze des betreffenden Bandes.

In den technischen Daten des Handbuchs findet sich keine Einschränkung der Sendedauer. Bei einem solch kleinen Gerät fragt man sich ja noch eher als bei einem größeren, wie es bei Dauersenden mit der Verlustwärme zurechtkommt. Im reinen Empfangsbetrieb erwärmte sich der rückseitige Kühlkörper bei 20 °C Umgebungstemperatur auf eine Endtemperatur von 30 °C. Dabei läuft schon vom Einschalten ab, wenn auch langsam, durchgehend der Lüfter; je nach Belastung erhöht sich seine Drehzahl.

Die Probe aufs Exempel ergab bei voller Ausgangsleistung (Stufe H) beim Dauerstrich-Sendebetrieb (auf 14,2 MHz) mit anfangs 100 W nach etwa 30 min klaglos das thermische Gleichgewicht mit 62,2 °C (und 97 W). Ein respektables Ergebnis, trotzdem sollte man dem Gerät vor allem bei höher Umgebungstemperatur eine solche Roßkurve nicht unbedingt zumuten.

Die ersten beiden der aufgeführten Intermodulationsmessungen sind sozusagen „im Band“ erfolgt, wo die Eingangsfilter nichts dämpfen können. Alle Meßwerte beziehen sich außerdem auf Störfrequenzen aus Rundfunkbändern, sind ergo für den praktischen Betrieb sehr relevant. Für das 40-m-Band sowieso, doch auch für das 20-m-Band liegen folglich relativ ungünstige Verhältnisse vor. Die Praxis zeigte denn auch bei größeren Antennen nicht nur auf 40 m, sondern ebenfalls auf 20 m, gewisse IM-Probleme.

Fazit

Der IC-706 ist ein Gerät, das bei einem günstigen Preis und minimalem Volumen ein Maximum von betrieblichen Möglichkeiten in sich vereint. Aus diesem Vorteil erwächst auch sein wesentlicher Schwachpunkt: Die Bedienung ist gegenüber einem größeren Gerät gleicher Leistungsfähigkeit umständlicher. Mobilisten sowie Urlaubsfunker können es jedoch nicht kompakter haben, aber auch auf dem kleinsten Schreibtisch ist für den IC-708 noch Platz. Und als Allround-Zweitgerät macht er sich ebenfalls nicht schlecht.



Die Messungen wurden von der Fa. Hochfrequenztechnik Reimesch, 51515 Kürten, ausgeführt.

Wir danken KCT Weißenfels herzlich für die Überlassung des Geräts zum Test.

Literatur

[1] FA-Typenblatt: KW/VHF-Allmode-Transceiver IC-706, FUNKAMATEUR 44 (1995), H. 10, S. 1071



Sender

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,8000 – 2,0000 MHz	15-m-Band	21,0000 – 21,4500 MHz
80-m-Band	3,5000 – 3,8000 MHz	12-m-Band	24,8900 – 24,9900 MHz
40-m-Band	7,0000 – 7,1000 MHz	10-m-Band	28,0000 – 29,7000 MHz
30-m-Band	10,1000 – 10,1500 MHz	6-m-Band	50,0000 – 54,0000 MHz
20-m-Band	14,0000 – 14,3500 MHz	2-m-Band	144,000 – 146,000 MHz
17-m-Band	18,0680 – 18,1680 MHz	70-cm-Band	430,000 – 440,000 MHz

Sendeleistung (CW, SSB, FM / AM)

	160 ... 6 m	2 m	70 cm
H(igh)	100 W/40 W	50 W/20 W	20 W/8 W
L(ow)	5 W/2 W	5 W/2 W	2 W/2 W

Modulationsverfahren:	SSB	FM	AM
	Balancemodulator	variable Reaktanz	Vorstufenmodulation

sonstiges

Trägerunterdrückung:	≤ 40 dB
Nebenwellen:	≤ 50 dB (oberhalb 50 MHz ≤ 60 dB)
Mikrofonanschluß:	600 Ω, 8poliger Modularstecker

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet (FM/FM-N: Dreifachsuperhet)
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 60,01 MHz (WFM: 70,7 MHz) 2. ZF: 9,01 MHz (WFM: 10,7 MHz) 3. ZF: 455 kHz (nur FM/FM-N)

Empfindlichkeit	CW, SSB @10 dB S/N	FM @12 dB SINAD	AM @10 dB S/N
1,8 ... 29,7 MHz	0,15 µV	0,5 µV (28...29,7 MHz)	2,0 µV
50...54 MHz	0,12 µV	0,25 µV	1,0 µV
144 ...146 / 430 ...440MHz	0,18 µV	0,18 µV	1,0 µV

Selektivität	CW, SSB, RTTY	FM	AM, FM-N
	> 3,0 kHz/-6 dB	> 12 kHz/-6 dB	> 8 kHz/-6 dB
	< 4,8 kHz/-60 dB	< 30 kHz/-60 dB	< 30 kHz/-40 dB

RIT-Variation	± 9,99 kHz
Nebenempfangsdämpfung:	> 70 dB, oberhalb 50 MHz > 65 dB (außer 1. ZF)

Besonderheiten

- Bedienteil komplett absetzbar
- Mike- und Kopfhörer-Buchsen an der Frontplatte, CW über Mike-Buchse möglich
- einfache Spectrumscope-Funktion
- grafische Darstellung von SWR-Verlauf
- DATA-Buchse für 1K2-/9K6-Packet-Radio
- AFSK- und FSK-RTTY über ACC-Buchse
- Remote-Buchse für PC-Steuerung
- Passband-Tuning-Funktion
- 107 Speicher (99 mit Splitmöglichkeit, 6 Scan-Eckfrequenzen, 2 Vorzugskanäle)
- CW: Semi- und Voll-BK, eingebauter Keyer
- schaltbarer Vorverstärker/Abschwächer
- zwei 9-MHz-Schmalbandfilter nachrüstbar
- DSP mit einstellbarer Rauschminderung und Auto-Notch

Allgemeines

KW-/VHF-/UHF-Allmode-Transceiver mit Breitbandempfänger

Hersteller: ICOM Inc., Japan

Markteinführung: 02/99

Preis: 2998 DM (UVP incl. DSP)

Frequenzbereiche:

RX: 0,03 ... 200 MHz, 400 ... 470 MHz

TX: KW-Amateurfunkbänder

Betriebsarten: LSB/USB (J3E), AM (A3E), CW (A1A), RTTY (F1B, J2B), FM (F3E, F2E), WFM (nur Empfang)

Antennenanschluß: 50 Ω (2 PL-Buchsen)

Betriebsspannung: 13,8 V ± 15 %
Minus an Masse

Stromaufnahme: Senden ≤ 20 A
Empfang ≤ 2,0 A

Temperaturbereich: -10 °C ... 60 °C

Frequenzstabilität: ±1 ppm/h (25 °C)
(nach 60 min) ±5 ppm/h (0 °C...25 °C)

Maße (B x H x T): 167 x 58 x 200 mm³

Masse: 2,45 kg

Lieferumfang: Mikrofon HM-103, Stromversorgungskabel, DSP UT-106 (ab 06/99), div. Stecker, Sicherungen, Handbücher (englisch und deutsch)

Zubehör, optional

AT-180, Automatischer Antennentuner, Beistellgerät

AH-4, Automatischer Antennentuner, abgesetzte Montage

CR-282, hochstabiler Quarzoszillator

CT-17, RS-232-Interface für PC-Steuerung

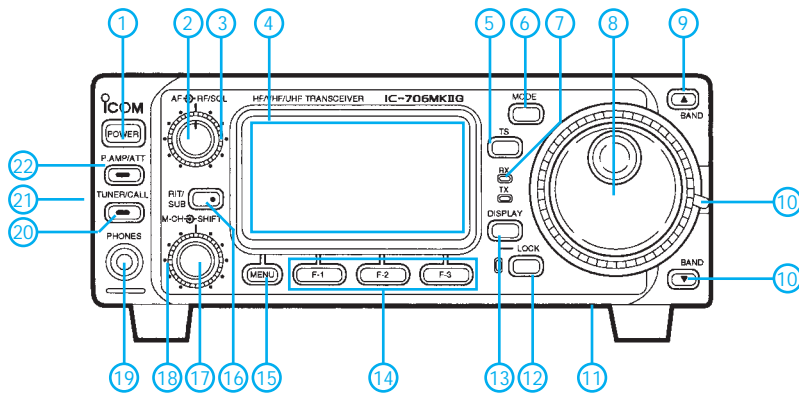
9-MHz-Quarzfilter

FL-101 (250 Hz), FL-232 (350 Hz),

FL-100 (500 Hz), FL-223 (1,9 kHz),

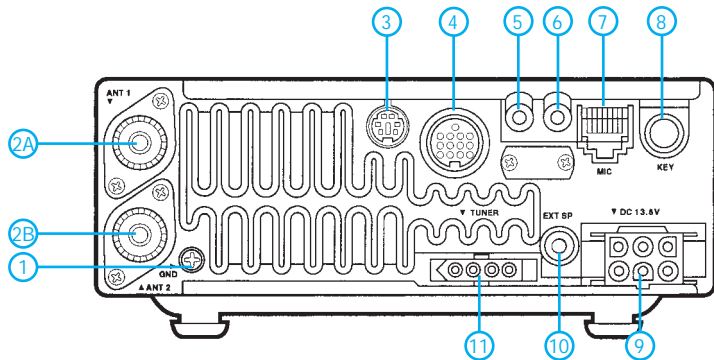
FL-103 (2,8 kHz)

Frontseite



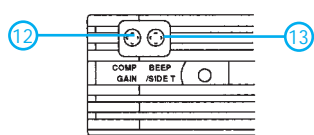
- 1 - Ein/Aus-Taste (Aus 2 s drücken)
- 2 - Lautstärksteller
- 3 - HF-Verstärkungs-/Squelch-Steller
- 4 - LC-Display
- 5 - Umschalter für Abstimmschrittweite
- 6 - Taste zur Wahl der Betriebsart
- 7 - Empfangs-/Sendeanzeige (grün/rot)
- 8 - Hauptabstimmknopf
- 9 - UP/DOWN-Taste (Band)
- 10 - Drehmoment-Umsteller VFO-Knopf
- 11 - Mikrofonbuchse, auch CW-Tastung
- 12 - Verriegelung der Hauptabstimmung
- 13 - Displaytaste für Bedienmenüs
- 14 - Funktionstasten für Bedienmenüs
- 15 - Menüaste für Untermenüs
- 16 - Umschalter für Nebenabstimmknopf
- 17 - Passband-Tuning-Stellknopf
- 18 - Nebenabstimmknopf
- 19 - Anschluß Kopfhörer/Lautsprecher
- 20 - Taste für ATU-Start bzw. Tonruf
- 21 - Verriegelung für Bedienteil
- 22 - Taster/LED Vorverstärker/Dämpfungsglied

Rückseite

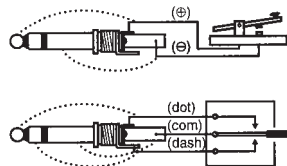


- 1 - Erdungsanschluß (Schraube M4)
- 2A - PL-Antennenbuchse (ANT 1 KW/6 m)
- 2B - PL-Antennenbuchse (ANT 2 2m/70cm)
- 3 - Data-Buchse für Packet-Radio (6polig Mini-DIN)
- 4 - Buchse für Datenkommunikation, Antennentuner etc. (13polig DIN)
- 5 - Buchse FSK-RTTY (3,5 mm Klinke stereo)
- 6 - Buchse PC-Interface (3,5 mm Klinke mono)
- 7 - Mikrofonbuchse (8polig Western, parallel zur Frontplattenbuchse)
- 8 - Buchse für konventionelle Morsetaste oder Paddle (6,3 mm Klinke stereo)
- 9 - Stromversorgungsanschluß (6polig, KW-Standard)
- 10 - Buchse für Zusatzlautsprecher (3,5 mm Klinke mono)
- 11 - Buchse für Tunersteuerung (AH-3-Anschlußkabel)
- 12 - Einstellregler für Sprachkompressor
- 13 - Einstellregler für Kontroll- bzw. Mithörton

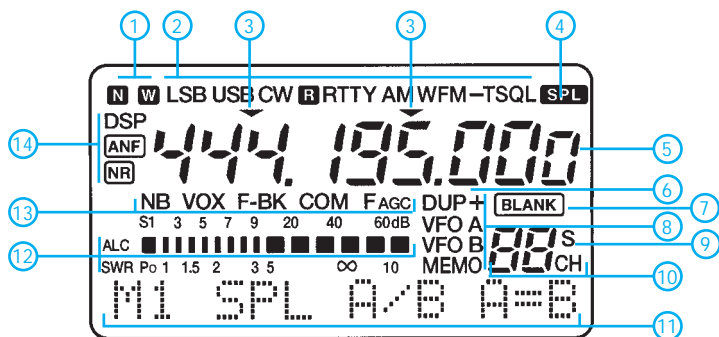
Seitenansicht



Belegung der Morsetastenklinke

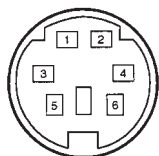


Display



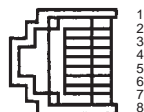
- 1 - Anzeige für Schmal-/Breitbandfilter
- 2 - Betriebsartenanzeige
- 3 - Markierungen für Abstimmsschritte
- 4 - Anzeige für Split-Funktion
- 5 - Frequenzanzeige
- 6 - Anzeige für Frequenzablage
- 7 - Leer-Anzeige für Speicherkanal
- 8 - VFO-/Speichermodus-Anzeige
- 9 - Anzeige für selektierten Speicherkanal
- 10 - Anzeige für Speicherkanalnummer
- 11 - Punktmatrixanzeige für Funktionstasten
- 12 - Balkenanzeige für S-Meter (Empfang) und Sendeleistung, SWR bzw. ALC (Senden)
- 13 - Funktionsanzeige für Noise-Blanker, VOX, BK-Betrieb, Sprachkompressor und AGC
- 14 - Indikator für DSP-Funktionen

Data-Buchse



- 1 - DATA IN Sendedaten 1k2, 9k6
- 2 - GND Masse
- 3 - PTT 0 V = Senden
- 4 - 9k6 OUT Empfangsdaten 9k6
- 5 - 1k2 OUT Empfangsdaten 1k2

Mikrofonbuchse



- 1 - 8 V Gleichspannung, < 10 mA
- 2 - UP/DWN Frequenz, CW-Tastung
- 3 - AF NF-Ausgang
- 4 - PTT 0 V = Senden
- 5 - GND Masse
- 6 - MIC Mikrofon-NF-Spannung
- 7 - GND NF-Masse
- 8 - SQL Squelch-Schaltausgang

ACC-Buchse



- 1 - 8 V Gleichspannung, < 10 mA
- 2 - GND Masse
- 3 - HSEND PTT in/out für KW/6 m
- 4 - BDT Datenleitung AT-180
- 5 - BAND bandabhängige Spannung
- 6 - ALC ALC-Spannung
- 7 - VSEND PTT in/out für 2 m/70 cm
- 8 - 13,8V Gleichspannung, < 1 A
- 9 - TKEY Tastleitung für AT-180
- 10 - FSK RTTY-Signal FSK
- 11 - MOD TX-NF-Eingang
- 12 - AF NF-Ausgang, ungeregelt
- 13 - SQLS Squelch-Schaltausgang



Sender

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,8150 – 1,8900 MHz	17-m-Band	18,0680 – 18,1680 MHz
80-m-Band	3,5000 – 3,8000 MHz	15-m-Band	21,0000 – 21,4500 MHz
40-m-Band	7,0000 – 7,1000 MHz	12-m-Band	24,8900 – 24,9900 MHz
30-m-Band	10,1000 – 10,1500 MHz	10-m-Band	28,0000 – 29,7000 MHz
20-m-Band	14,0000 – 14,3500 MHz	6-m-Band	50,0000 – 54,0000 MHz

Sendeleistung	CW, SSB, RTTY, FM	AM
stufenlos einstellbar	5... 100 W	5...40 W

Sonstiges

Trägerunterdrückung:	≥ 40 dB
Nebenwellenunterdrückung:	≥ 50 dB (50 MHz ≥ 60 dB)
Seitenbandunterdrückung:	≥ 55 dB
ΔTX-Variation	±9,999 kHz

Empfänger

Prinzip:	Dreifachsuperhet
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 64,455 MHz 2. ZF: 455 kHz 3. ZF: 36 kHz

Empfindlichkeit	CW, SSB @10 dB S/N	FM @12 dB SINAD	AM @10 dB S/N
0,5 ... 1,7999 MHz	k.A.	k.A.	13,0 μV
1,8... 30 MHz	0,16 μV ¹⁾	0,5 μV ¹⁾ (28...30 MHz)	2,0 μV ¹⁾
50...54 MHz	0,13 μV ²⁾	0,32 μV ²⁾	1,0 μV ²⁾

Squelchempfindlichkeit³⁾	< 5,6 μV	< 1,0 μV	
Selektivität	SSB, RTTY@BW 2,4 kHz > 2,4 kHz/-6 dB < 2,8 kHz/-60 dB	CW@BW 0,5 kHz > 500 Hz/-6 dB < 700 Hz/-60 dB	FM@BW 15 kHz >12 kHz/-6 dB < 20 kHz/-60 dB

RIT-Variation	± 9,999 kHz
Nebenempfangsdämpfung	> 70 dB (außer 50-MHz-Band)
NF-Ausgangsleistung	> 2,0 W an 8 Ω (k=10 %)

k.A. - nicht spezifiziert ¹⁾ mit Vorverstärker 1 ²⁾ mit Vorverstärker 2 ³⁾ ohne Vorverstärker

Besonderheiten

- 5-Zoll-TFT-Farb-Multifunktionsdisplay
- 32-Bit-DSP
- digitale ZF-Filter für insgesamt 51 verschiedene Bandbreiten
- Notch- und ZF-Filter in die AGC-Schleife integriert
- RTTY-Dekoder mit Textausgabe im Multifunktionsdisplay
- Dual-Peak-Filter für RTTY-Signale
- doppeltes Paßbandtuning
- digitaler HF-Kompressor
- Mikrophon-Equalizer mit 121 Einstellungen
- Real-Time-Scope mit variablem Frequenzbereich
- CW-Textspeicher mit Einblendmöglichkeit im Multifunktionsdisplay
- Dual-Watch-Funktion
- Sprachspeicher für Senden und Empfang
- zweistufiger Vorverstärker
- HF-Ein- und Ausgang für Transverter
- elektronischer Keyer eingebaut
- RIT und ΔTX
- automatischer Antennentuner integriert
- hochstabiler TXCO eingebaut

Allgemeines

KW-Allmode-DSP-Transceiver mit 6 m
 Hersteller: Icom Inc., Japan
 Markteinführung: 1/2000
 Preis: 7690 DM (unverbindliche Preisempfehlung)

Frequenzbereiche:
 RX: 0,03 ... 60 MHz
 TX: KW-Amateurfunkbänder
 Betriebsarten:
 LSB/USB (J3E)
 AM (A3E)
 CW (A1A)
 RTTY
 FM (P3E, P2E)

Antennenanschluß: 50 Ω (2 x PL, 1 x Cinch)
 Betriebsspannung: 13,8 V ± 15 %
 Minus an Masse

Stromaufnahme: Senden ≤ 23 A
 Empfang ≤ 3,5 A
 Temperaturbereich: -10 °C ... 50 °C

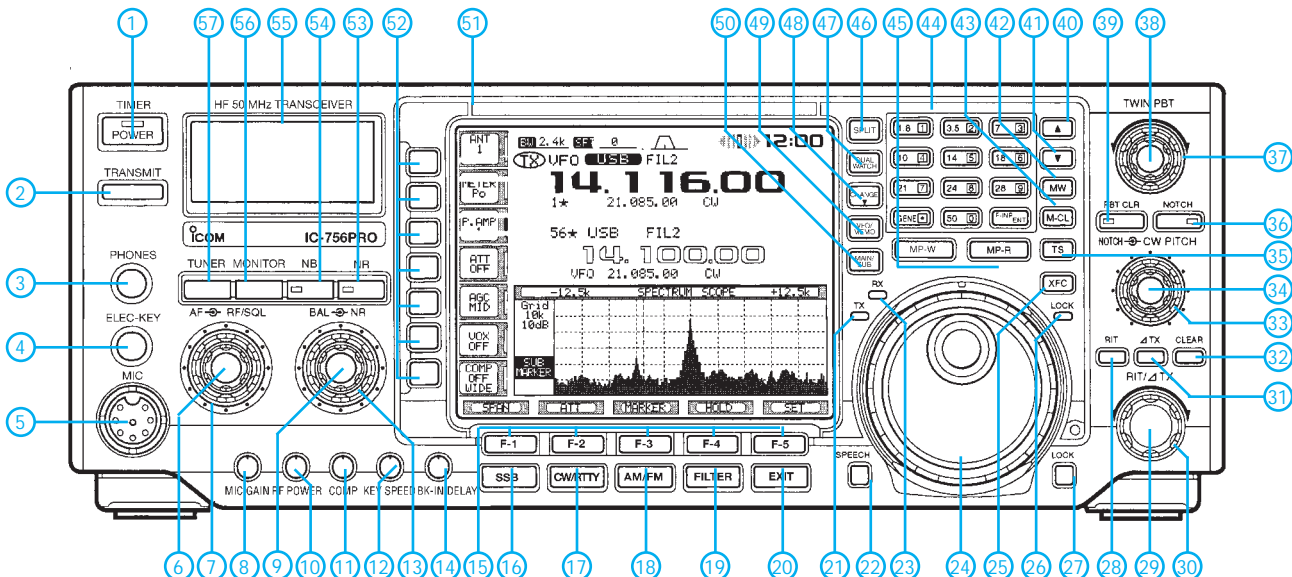
Frequenzauflösung: 1 Hz
 Frequenzstabilität: ±0,5 ppm/h
 Speicher: 101 (incl. 2 Speicher für Scan-Eckfrequenzen)

Maße (B x H x T): 320 x 111 x 285 mm³
 Masse: 9,6 kg
 Lieferumfang: Mikrophon MH-36, Stromversorgungskabel, diverse Ersatzsicherungen, Klinikenstecker für Keyer, Handbücher (englisch und deutsch)

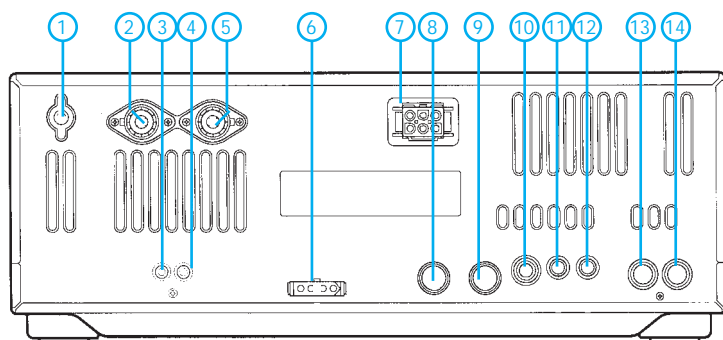
Zubehör, optional

IC-PW1, 1-kW-Linearendstufe für KW und 6 m
 IC-2KL, 500-W-KW-Endstufe
 AH-4, automatischer KW-/6-m-Tuner
 SM-20, Tischmikrofon
 SP-20, externer Lautsprecher
 SP-21, externer Lautsprecher
 CT-17, CI-V-Pegelkonverter
 EX-627, automatischer Antennenumschalter
 CT-16, Satelliten-Interface
 UT-102, Sprachsynthesizer

Frontseite

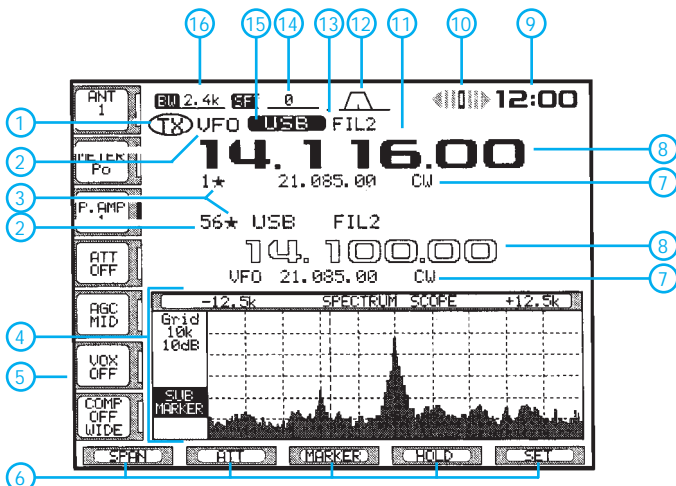


Rückseite und Anschlüsse



- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 - Erdklemme | 8 - ACC1-Buchse |
| 2 - PL-Buchse Antenne 2 | 9 - ACC2-Buchse |
| 3 - Cinch-Buchse für Empfangsantenne | 10 - Buchse für Taste o. externen Keyer |
| 4 - Cinch-Buchse für Transverter | 11 - CI-V-Buchse (PC-Anschluß) |
| 5 - PL-Buchse Antenne 1 | 12 - Buchse für externen Lautsprecher |
| 6 - Steueranschluß für externen ATU | 13 - Buchse für ALC |
| 7 - Stromversorgung 13,8 V | 14 - Buchse Senden (PA, Transverter) |

Display



- | | |
|--|--|
| 1 - Transceiver sendet | 9 - Uhrzeit |
| 2 - VFO/Speicherkanal | 10 - RTTY-Abstimmindikator |
| 3 - Indikator gespeicherte Einstellung | 11 - Schnellabstimmung |
| 4 - Multifunktions-Screen | 12 - Anzeige der Bandbreite des PBT |
| 5 - Anzeige für die Softkeys | 13 - Anzeige des gewählten ZF-Filters |
| 6 - Anzeige für die Funktionstasten | 14 - Anzeige der ZF-Shift |
| 7 - VFO- bzw. Speicherinhalt | 15 - Sendearanzeige |
| 8 - Frequenzanzeige | 16 - Anzeige der Bandbreite des ZF-Filters |

- | | |
|---|--|
| 1 - Ein/Aus-Taste | 37 - Steller Twin-Bandpaßtuning 1 |
| 2 - Sendetaste | 38 - Steller Twin-Bandpaßtuning 2 |
| 3 - Kopfhörerbuchse | 39 - Taste zum Rücksetzen des BPT |
| 4 - Buchse für Telegrafie-Paddle | 40 - UP-Taste für Speicher |
| 5 - Mikrofonbuchse | 41 - DOWN-Taste für Speicher |
| 6 - Empfangslautstärke-Steller | 42 - Taste für Speicherplatz belegen |
| 7 - Steller für HF-Verstärkung/Rauschsperr | 43 - Taste für Speicherplatz löschen |
| 8 - Pegelsteller für Mikrofon | 44 - Tastenfeld Bandwahl/Frequenzdirekteingabe |
| 9 - Steller für NF-Balance Haupt- und Subband | 45 - Taste Notizspeicher |
| 10 - Steller für Senderausgangsleistung | 46 - Taste Splitbetrieb |
| 11 - Steller für Sprachkompressor | 47 - Taste Dual-Watch |
| 12 - Steller für CW-Tastgeschwindigkeit | 48 - Umschaltung TX/RX-Frequenz bei Splitbetrieb |
| 13 - Steller für Rauschreduzierung | 49 - Umschaltung VFO/Speicher |
| 14 - Steller für BK-Betrieb/Verzögerung | 50 - Umschalttaste Haupt-/Subband |
| 15 - Funktionstasten F1 bis F5 | 51 - TFT-Display |
| 16 - Sendart SSB | 52 - Funktionstasten (Softkeys), s. Display |
| 17 - Sendarten CW/RTTY | 53 - Taste Rauschreduzierung |
| 18 - Sendarten AM/FM | 54 - Taste Störaustaster |
| 19 - Filterumschaltung | 55 - S-Meter |
| 20 - Exit-Taste | 56 - Taste Monitor |
| 21 - LED-Anzeige Senden | 57 - Taste Antennenabstimmung |
| 22 - Taste für Ansage von Frequenz usw. | |
| 23 - LED-Anzeige Empfangen | |
| 24 - Abstimmknopf | |
| 25 - Taste Sendefrequenzprüfung | |
| 26 - Anzeige Abstimmknopf blockiert | |
| 27 - Taste zur Blockierung des Abstimmknopfes | |
| 28 - RIT-Taste (ein/aus) | |
| 29 - RIT-Steller | |
| 30 - ΔTX-Steller | |
| 31 - ΔTX-Taste (ein/aus) | |
| 32 - Taste für ΔTX/RIT auf Null | |
| 33 - Steller für CW-Tonhöhe | |
| 34 - Steller für Frequenz des Notchfilters | |
| 35 - Schnellabstimmaste | |
| 36 - Taste Notchfilter (ein/aus) | |

Labortest: Icom IC-775 DSP 200-W-Transceiver mit DSP (1)

Dipl.-Ing. GÜNTER SCHWARZBECK – DL1BU

MOSFET-Linearendstufen, Schaltnetzteile und digitale Signalprozessoren werden in den neuen Transceivern zum Standard. Die Vorläufer von Icoms IC-775 DSP, IC-765 und IC-781 sind Spitzengeräte, die neugierig machen, wie dieser Hersteller die neuen Technologien umgesetzt hat. Die „an der Antenne“ beobachteten Eigenschaften sollen hier meßtechnisch untersucht werden.

Vor einer labortechnischen Untersuchung ist ein Praxistest an unterschiedlichen Antennen, mit diversen Betriebsarten und allen KW-Bändern, zumindest für einen Funkamateurliebhaber, naturgemäß der erste Schritt. Sehr gute Beurteilungen der ausgesendeten SSB- und CW-Signale waren die erste freudige Erkenntnis, die von den eigenen Eindrücken bei der Handhabung unterstrichen wurden.

■ Konzept

Der IC-775 DSP bietet in „einem Kasten“ zwei Empfangsteile, einen 200-W-Sender mit Antennenabstimmgerät, bei dem Mikroprozessoren und ein Dreifach-Stapelregister einen hohen Komfort ermöglichen. Digitale Signalprozessoren entlasten das Nervenkitzel des Benutzers durch ein automatisch abstimmdes Notchfilter (ergänzt durch ein handeinstellbares herkömmliches analoges Kerbfilter). Neben der Selektion durch Quarzfilter bietet DSP

lich wurde, ist einem Schaltnetzteil zu verdanken.

Die 65 Tasten und 26 Knöpfe bedienen sinnvolle Funktionen, stellen aber dennoch nur einen Teil der Möglichkeiten dar, denn weitere „verborgene Funktionen“ sind unter dem „Set Modus“ versteckt; insgesamt 26 Hauptfunktionen, dazu weitere Unterprogramme.

Bei Geräten für professionellen Einsatz ist man heute bestrebt, möglichst viele Funktionen mit wenigen Tasten und Knöpfen einzustellen. Dies ermöglicht dann auch die PC-gestützte Betriebsabwicklung.

Für den „klassischen“ Amateurfunk-, DX- und Contestbetrieb ist jedoch der direkte Zugriff per Taste und Knopf wünschenswert. Selten benötigte Einstellungen sind dann als „Abruf“ verfügbar. Nebeneffekt: Das Handbuch ist fast so wichtig wie das Gerät selbst...

Die Beschreibung auch nur der wichtigsten Funktionen würde ein halbes Heft

füllen. Einen guten Eindruck verschafft bereits die Darstellung in Heftmitte des FA 3/96 (S. 299). Wer sich das 63 Seiten umfassende deutsche Handbuch ausleihen kann, wird nach dessen Studium ähnlich staunen wie nach Durchsicht der Stromlaufpläne.

■ Schwerpunkte Großsignalfestigkeit und Signalqualität

In dem folgenden Bericht soll der Schwerpunkt auf Erkenntnisse gelenkt werden, die sonst in den Testberichten nicht zu finden, aber im störgeplagten Europa sehr wichtig sind, z. B. Intermodulationsstörungen durch HF-Schaltdioden und Mischer, genauere Beurteilung der Qualität der ausgesendeten SSB- und CW-Signale, Wirkung der Filter, Änderungen von CW-Zeichen bei QSK/BK-Betrieb u.a.m.

Um den Umfang in Grenzen zu halten, können nicht alle Funktionen oder schaltungstechnische Lösungen besprochen werden. Interessenten werden sich ohnedies Daten- und Informationsblätter des Herstellers beschaffen. Erwähnt sei noch, daß das Testgerät aus einer der Anfangsserien stammt.

Seit 15 Jahren ist in der deutschen Amateurfunkliteratur das Großsignal- und Intermodulationsverhalten, u. a. ausgelöst durch die Linearitätsprobleme von HF-Schaltdioden und Mischern im Zusammenhang mit der Vorselektion, beschrieben worden [1]. Auch die Testberichte haben diese Thematik immer wieder behandelt, insbesondere die „KW-Rundfunksender-Intermodulation“, die für ein 5-kHz-Lattenzaunraster ab 10 MHz oder 14 MHz in den Abendstunden mit breitbandigen Antennen verantwortlich ist.

Da diese Rundfunk-Propagandaschlachten mit einer Anzahl von 500-kW-Sendern in Japan und den USA kaum vorkommen, ist dort das Problembewußtsein erst später erwacht [2].

Sollte die eine oder andere Darstellung etwas komplex erscheinen, dürfte sich der Inhalt dennoch im Rahmen von technisch orientierten Gesprächen auf den diversen Bändern durch fachkundige Interpreten aufhellen lassen.



Bild 1: Mit seiner großen Frontplatte und dem Icom-typischen Display ist der IC-775 DSP Musterbeispiel für einen Transceiver mit guter Handhabung.

eine weitere Gestaltung der Durchlaßkurven auf der Sender- wie auf der Empfängerseite durch Software. In der Betriebsstellung NR (Noise Reduction) ist eine deutliche Reduzierung des Hintergrundrauschens möglich. Daß ein solches Gerät für 200 W Spitzen- und Dauerleistung mit einer eingebauten Stromversorgung unter 17 kg Masse mög-



Bild 2: Schlichte Rückseite mit Anschlüssen, die es in sich haben und beispielsweise die Verbindung zur Computerwelt herstellen

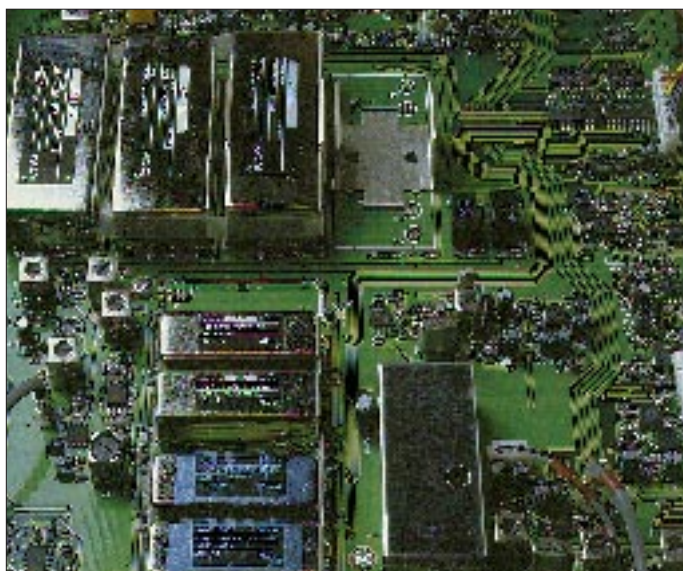


Bild 3:
Bei abgenommenem Gehäusedeckel zeigt sich ein mustergültiger Aufbau in jeweils voneinander abgeschirmten Modulen. Auch im Zeitalter der DSP-Technik verzichtet Icom nicht auf allerhand Möglichkeiten für Quarzfilter.

Fotos: Werkfoto (1), DK8OK

■ Schaltungstechnik des Empfängereingangsteils

Der HF-Teil des Empfängers hat folgenden Aufbau: Das Empfangssignal gelangt über den Antennentuner und ein Tiefpaßfilter (30 MHz) zu zwei ohmschen Dämpfungsgliedern, die mit Relais (*nicht Dioden!*) zu 6 dB, 12 dB oder 18 dB, entsprechend 1, 2 oder 3 S-Stufen, zusammenschaltet werden. Über die Diodenschalter gelangt das Signal je nach Frequenz zu einem Tiefpaß bis 0,5 MHz für Langwellen, einen Bandpaß 0,5 ... 1,8 MHz unter Einschluß eines 10-dB-Dämpfungsgliedes (Vermeidung von Intermodulation lokaler MW-Sender) bzw. Sub-Oktav-Bandpaßfilter unter Vorschaltung eines 1,8 MHz-Hochpasses. Durch diese Auslegung werden wiederum MW-Signale geschwächt, und es kommen nur Frequenzbereiche mit einem Umfang von weniger als 1:2 zur weiteren Verarbeitung (Vermeidung von Intermodulation 2. Ordnung).

Für den KW-Bereich sind neun Suboktav-Filter vorgesehen, davon für die Amateurbänder sieben Bandpässe mit einer nominalen Breite von etwa 1,4:1. In Bild 4 sind die Selektionskurven mit und ohne Zuschalten des Antennentuners dargestellt. Icom war der erste Großserienhersteller, der, angeregt durch Testberichte, die zweifelten Rufe der IM-geplagten europäischen Funkamateure aufgegriffen hat. Das Antennenabstimmgerät für 200 W besteht weitgehend aus Luftspulen, Luftdrehkondensatoren und mechanischen Schaltern, die genau das bieten, was man braucht, um aus dem Wellensalat einer leistungsfähigen Antenne etwas IM-frei herauszusieben. Es ist nicht allein die geringere Bandbreite, sondern vor allem das Fehlen von Dioden an Stellen, die dem gesamten HF-Spektrum ausgesetzt sind, die eine dramatische Reduktion des Lattenzaun-Übels bewirken.

Nach der Vorselektion sind gute PIN-Dioden-Schalter dann weitgehend unschädlich. So wird mit großem Schaltungsaufwand wahlweise direkt zur Mischerguppe durchgeschaltet oder alternativ über einen 10-dB-FET-Gegentaktverstärker oder einen 16-dB-FET-Kaskodeverstärker für höchste Empfangsempfindlichkeit eine Signalanhebung und Verbesserung der Rauschzahl erzielt.

In allen Verstärkern und den beiden Eingangsmischern kommt einheitlich der steile Sperrschicht-Feldeffekttransistortyp 2 SK 2171 zum Einsatz.

Vor den beiden Mischern für Haupt- und Nebenempfänger sind Puffer- und Anpaßverstärker eingefügt, die auch zu einer Verminderung der Oszillatorfrequenzabstrahlung beitragen.

Die ersten Mischer stellen eine Gegentakt-FET-Schaltung dar mit symmetrischer Signaleinspeisung in die Source-Elektroden, einer Gleichtakt-Oszillatorinjektion in die zusammengelegten Gate-Anschlüsse

und einer Gegentaktauskopplung der ersten ZF von 69 MHz. Das Ausgangssignal der Mischer wird je einem PIN-Diodenglied in T-Schaltung mit dem Ziel zugeführt, durch Abregelung eine Übersteuerung der nachfolgenden Stufen zu verhindern.

Das Ausgangssignal dieser Regler gelangt wiederum zu einem Anpaßverstärker in Gate-Schaltung. Die niedrige Eingangsimpedanz an der Source-Elektrode ermöglicht die Anpassung an den PIN-Dioden-Regler.

Die Oszillatorspannung für die Mischer stammt für Haupt- und Nebenempfänger aus dem Synthesizer. Um höchste Signalreinheit zu erzielen, läuft es über ein Hochpaßfilter, einen Pufferverstärker und ein Tiefpaßfilter.

■ Empfänger-ZF-Teil

Der weitere Signalweg führt zu einer Umsetzung in die 2. ZF von 9,01 MHz mit mehreren umschaltbaren Quarzfiltern, die mit weiteren Filtern auf der 3. ZF von 455 kHz zusammenwirken. Durch dieses Zusammenspiel ist eine wirksame zweifache Paßband-Einstellung möglich.

Eine weitere Signalfilterung erfolgt durch ein herkömmliches analoges ZF-Notchfilter (manuell einstellbar) und in der NF-Ebene durch ein automatisch abstimmbares Kerbfilter unter Anwendung eines digitalen Signalprozessors.

■ Empfängerselektion

Bild 5 zeigt den Selektionsverlauf der LSB- und USB-Einstellung. Die Messung erfolgte über alles, vom Antennenanschluß bis zum S-Meter. Sie schließt alle Filter ein, die auch für den NF-Ausgang wirksam sind, mit Ausnahme der in den Bildern 7 bis 9 gezeigten Selektionskurven, die unter Mithilfe des digitalen Signalpro-

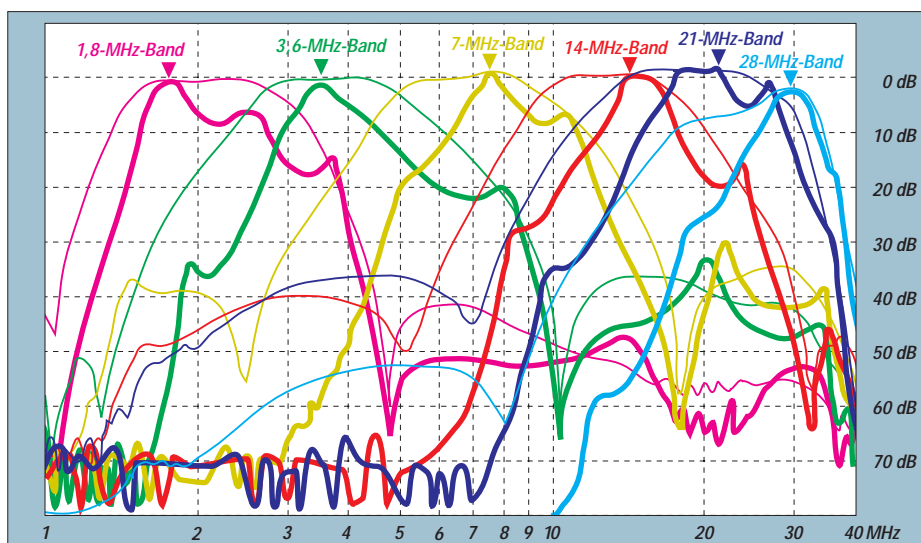


Bild 4: HF-Vorselektion ohne und mit Antennentuner auf den klassischen KW-Amateurbändern und 1,8 MHz; dünne Linien – ohne, dicke Linien – mit Antennenabstimmgerät

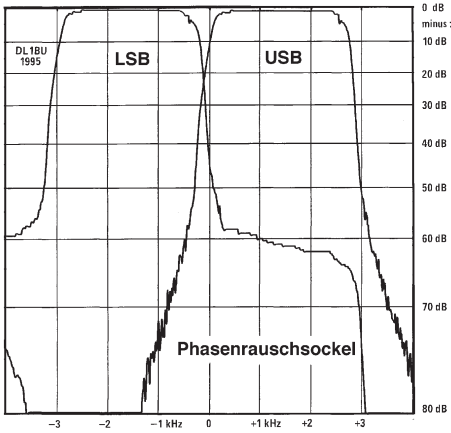


Bild 5: Selektionsverlauf (ZF) der Quarzfilter für unteres und oberes Seitenband

zessors entstanden sind. Hierfür wird eine aufwendige Meßtechnik eingesetzt, die „über alles total“, d.h., von der Antennenbuchse bis zum Lautsprecher die Selektion der oberen 30 dB aufzeichnet.

In Bild 5 werden die oberen 60 dB dank der Qualität der Regelung und des S-Meters rauschfrei und fast logarithmisch aufgezeichnet. Darunter beginnt der Einfluß des Phasenrauschens, der eine Sockelverbreiterung vortäuscht; außerdem strebt bei niedrigen Pegeln das S-Meter einem linearen Spannungsverlauf zu.

Bild 6 erfordert ggf. den Gebrauch einer Lupe, da aus Platzgründen, aber auch wegen des besseren Vergleichs, mehrere Selektionskurven in einer Darstellung untergebracht sind. Die durchgezogene Kurve Y zeigt die normale USB-Einstellung mit etwa 2,7 kHz Bandbreite von Bild 8, jedoch mit zugeschaltetem analogen Notchfilter. Die gestrichelten Kurven X und Z entstanden durch Einstellungen der Paßband-Steller Twin PBT.

In Bild 7 ist als durchgezogene Kurve die CW-Filterbandbreite 500 Hz zu sehen, punktiert nach Zuschalten des ZF-Notchfilters. Der breite gestrichelte Verlauf gibt die Stellung CW wide mit dem SSB-Filter

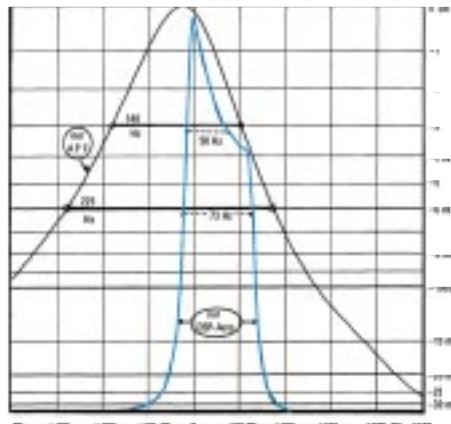


Bild 8: Analoges NF-Selektionsfilter APF und DSP-Auto-Superschmalfilter

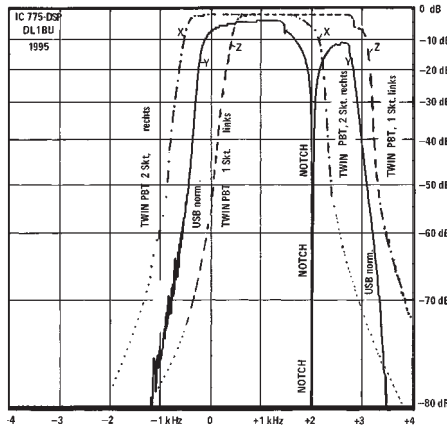


Bild 6: USB-Filterverlauf mit Notchfilter (ZF) und Wirkung der Paßbandeinstellung

wieder. Die große Flankensteilheit des 500-Hz-Filters bewirkt den breiten Phasenrauschsockel, da ein Phasenjitter zu einer hohen Rauschspannung durch Flankendemodulation führt. Eine Annäherung an einen rauscharmen starken Träger führt auch in der NF-Wiedergabe zu einem hörbaren Rauschen.

Während die bisherigen Darstellungen auf der vertikalen Achse 80 dB vom Verlauf des S-Meters zeigen, kalibriert mit einem Eichteiler, ist für die Selektionsdarstellung unter Einschluß des NF-Teils ein anderes Verfahren benutzt worden, das eine Dynamik von 30 dB wiedergibt. In Bild 8 stellt die breite Kurve die Selektion des Audio-Peak-Filters APF mit 140 Hz 3-dB-Bandbreite (über 500 Hz bei -20 dB) dar. Die steilflankige Kurve mit einer 3-dB-Bandbreite von 50 Hz (!) und 120 Hz bei -20 dB bietet das DSP-Auto-Filter.

Bild 9 zeigt das Zusammenwirken des APF mit dem 500-Hz-Quarzfilter mit dem Paßbandregler vom Linksanschlag über die Maximalstellung 6,5 Skalenteile bis zum Rechtsanschlag.

Aus Bild 10 ist das Zusammenwirken aller Möglichkeiten für die schmale CW-Filterung zu erkennen: DSP-Auto, APF und

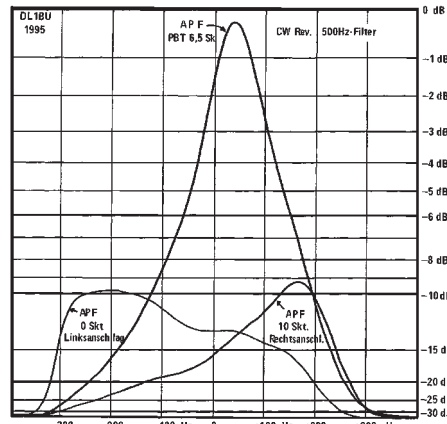


Bild 9: Audio-CW-Filter mit APF auf Maximum (6,5) sowie auf 0 und 10

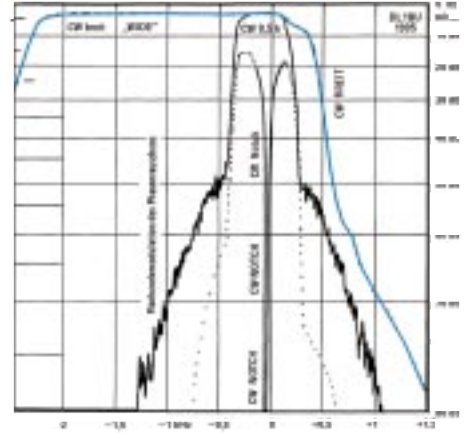


Bild 7: CW-Filter 2,5 kHz, CW-Filter 500 Hz, ohne und mit ZF-Notchfilter

500-Hz-Quarzfilter. Der Verlauf wird hier natürlich durch das schmalste Filter mit dem digitalen Signalprozessor dominiert. Ein stabiles CW-Signal steht stör- und rauschfrei im Lautsprecher, selbst bei überbelegtem Band.

Schließlich ist in Bild 11 die 16 kHz bis 25 kHz breite FM-Bandbreitenkurve mit 80 dB Dynamik zu sehen, ferner die 7 kHz bis 12 kHz breite AM-Kurve und die – bei dem großen Frequenzmaßstab schmal erscheinende – RTTY-Selektion.

■ Zusatzfilter

Das Testgerät war nur mit den Standardfiltern auf der 9-MHz-ZF (FL 80, FL 32 A) bestückt, zusätzlich sind möglich: FL 101 (250 Hz, CW, schmal), FL 102 (6 kHz, SSB, breit; AM, mittel; FM, schmal) und FL 223 (1,9 kHz, SSB, schmal). In der 455-kHz-ZF waren FL 96 (SSB 2,8 kHz) und FL 52A (CW, 500 Hz) bestückt.

Als Option erhältlich sind FL 53A (250 Hz, CW) und FL 222 (1,9 kHz, schmal). Auch in der Grundausrüstung ist durch die PBT-Steller nahezu die volle Perfektion einer kontinuierlichen Bandbreiteneinstellung verfügbar.

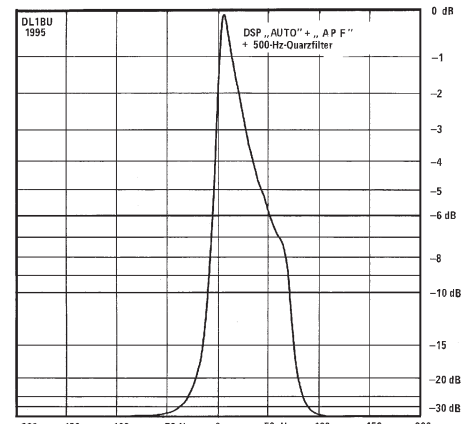


Bild 10: Sämtliche CW-Filter in Betrieb: 500-Hz-Quarzfilter, DSP Auto und APF

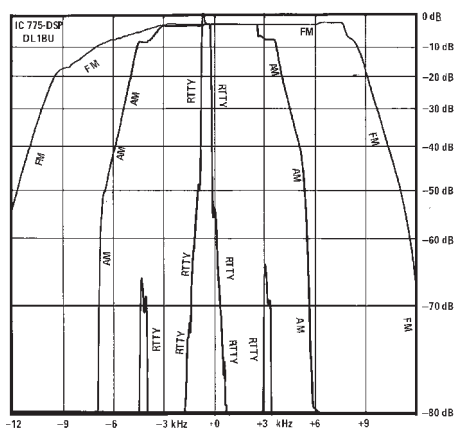


Bild 11: Gesamtselektion FM, AM und RTTY der Standardbestückung

■ Intermodulationsmessungen

Bei der Messung des Interceptpunktes stellt sich die Frage nach dem Frequenzabstand der Doppelsignale. In Testberichten, die qualifiziert auf diese Fragen eingehen, wurde meist ein Abstand von 20 kHz gewählt. Dabei kann es vorkommen, daß bei großsignalfesten HF-Teilen das durch reziprokes Mischen entstehende Phasen- oder Seitenbandrauschen so stark wird, daß es das IM-Signal zudeckt oder zumindest verfälscht. Ein Ausweg ist die Wahl eines größeren Frequenzabstandes von z.B. 50 kHz.

Unterschreitet der Frequenzabstand der Doppelsignale die Bandbreiten des hinter dem 1. Mischer üblichen ersten Quarzfilters (ZF hier 69 MHz), sinkt der IP deutlich ab, weil nunmehr auch im 2. Mischer Intermodulation entsteht. Schließlich hat auch die Vorselektion einen Einfluß bei größeren Signalabständen. Hier wird eine ganze Kurvenschar mit Signalabständen von 2 kHz bis 1 MHz gezeigt, meist für Betrieb mit und ohne Vorverstärker.

Bei Empfängern mit gutem Großsignalverhalten und PIN-Diodenreglern hinter dem 1. Mischer kann man die Messung mit 1-mW-Doppelsignalen (2×0 dBm) vornehmen.

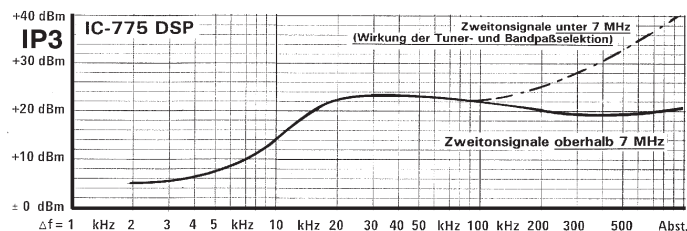


Bild 12: Eingangs-Interceptpunkts 3. Ordnung in Abhängigkeit vom Abstand der starken (!) HF-Doppelsignale und Wirkung der Vorselektion (mit Antennenabstimmgerät) ohne Vorverstärker bei 7 MHz. Zur Messung des IP_3 wurden zwei rauscharme Meßsendersignale über einen Leistungssummierer hoher Entkopplung zusammengefügt, die Ausgangspegel wurden auf $\pm 0,2$ dB justiert und einer 1-dB-Stufeneichleitung zugeführt. Die Frequenzabstände wurden auf 1 kHz bis 1 MHz und der Pegel des Doppelsignals so eingestellt, daß $0,1 \mu V$, $1 \mu V$ bzw. $10\text{-}\mu V$ -IM-Signale am Empfänger entstehen (-127 dBm, -107 dBm, -87 dBm). Vergleichssubstitution mit Meßsender. $IP_3 = 0,5 \text{ IMA} + P_{in}$

So entstand die Darstellung in Bild 12 mit ausgeschalteten Vorverstärkern. Für Abstände ab 20 kHz (ungefähre Bandbreite des 1. Quarzfilters auf 69 MHz) bleibt der IP_3 bei etwa +22 dBm bis +23 dBm.

Interessant ist die Spaltung der Kurven ab 100 kHz Signalabstand: Stammen die Doppelsignale aus dem Bereich unterhalb 7 MHz, steigt der IP bei 1 MHz Abstand auf über +40 dBm an. Der Grund läßt sich Bild 4 entnehmen: Der erstklassige Antennentuner schwächt alle Signale unterhalb 7 MHz deutlich ab. Nach Ausschalten des Tuners verläuft die IP_3 -Kurve bei etwa +20 dBm weiter.

0-dBm-Meßsignale sind reichlich stark, und nicht jeder Empfänger läßt sich so beurteilen.

In Bild 13 sind die Ergebnisse einer Alternativmethode gezeigt, bei der die Doppeltäger soweit angehoben wurden, bis (bei abgeschalteter Regelung) am Empfänger ausgang IM-Signale von je $1 \mu V$ erscheinen (-107 dBm) oder am S-Meter Signale von je $10 \mu V$ (-87 dBm oder 14 dB unter „echten“ S 9). Es ergeben sich ähnliche Werte wie mit den 0-dBm-Pegeln. Durch die Wirkung der PIN-Dioden-Regler ist die Entlastung bei den schwächeren Signalen weniger ausgeprägt, so daß der IP vor allem bei knapperen Trägerabständen geringer ausfällt. In der Nähe der Selektionsflanke des 1. Quarzfilters tritt dann, je nach Pegelhöhe und Frequenzabstand, oft ein von den PIN-Dioden-Reglern verursachter Hystereseeffekt auf.

■ S-Meter

Der IC-775 verwendet das von vielen Benutzern bevorzugte Drehspul-Zeigerinstrument. Solange für das S-Meter kein separater logarithmischer Verstärker/Detektor benutzt wird, sondern die Regelspannung der AGC als Steuergröße erhalten muß, ist eine definitionsgemäße lineare dB-Kennlinie nur in Teilbereichen zu erzielen. Meist ist dies mit zugeschal-

tem Vorverstärker ab S 5 der Fall, ohne Verstärker ab S 7. Darunter nähert sich die Kurve einem linearen Spannungsverlauf. In Bild 14 ist unten eine Skalenreihe der Sollwerte aufgetragen in S-Stufen nach Norm, in dBm-Werten (häufige Meßsenderkalibriergrundlage), in dB über $1 \mu V$ (professionelle Pegelanzeige bei Empfängern oder als $dB\mu V/m$ für Feldstärken und schließlich in μV - und mV-Spannungswerten am 50- Ω -Eingang). Empfängerbezogene Daten wurden früher immer, heute teilweise, in Leerlaufspannungswerten angegeben. Bei $R_g = R_{in} = 50 \Omega$ ist U_o dann $2 \times U_{in}$, dB μV -Werte sind 6 dB höher. Hier zeigt sich der Vorteil des Leistungsmaßes dBm: Es entstehen keine Unklarheiten, ob Leerlauf oder der normale Lastfall vorliegt. Auf der senkrechten Achse sind dann die angezeigten S-Werte aufgetragen.

Empfängerempfindlichkeit auf 28 MHz

	ohne Vorv.	mit PRE 1	mit PRE 2
Rauschmaß* [dB]	16	10,5	7
MDS [dBm] ($P_{NF} = +3$ dB)			
SSB, B = 2,7 kHz	-124	-131	-134
CW, B = 500 Hz	-131	-137	-142
CW + APF + Auto/DSP			-150
Rauschabstand [dBm] (10 db S + N/N)			
SSB, B = 2,7 kHz	-117	-123	-126
CW, B = 500 Hz	-126	-132	-135

* bandbreiteunabhängig

■ Empfindlichkeit

Angaben über die Empfindlichkeit machen nur Sinn, wenn die von außen kommenden Stör- und Nutzspannungen, ggf. auch das Rauschen einer leistungsfähigen Antenne, die über die Ionosphäre mit einem „lebendigen“ Gebiet gekoppelt ist, nicht das Empfängerrauschen übertönen. Dies ist meist auf den Bändern über 20 MHz der Fall. Daher werden die Empfindlich-

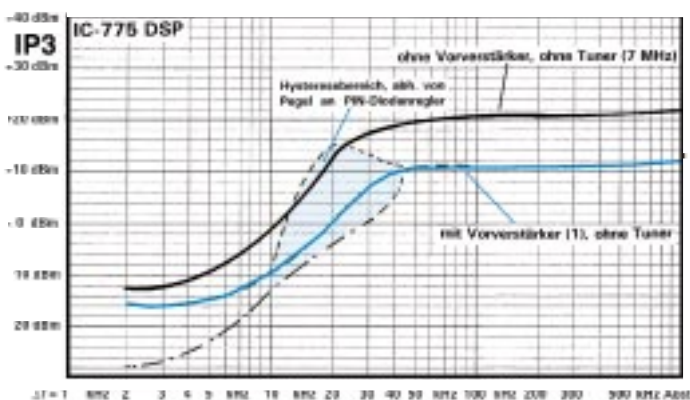


Bild 13: Verlauf des Interceptpunktes 3. Ordnung ohne Antennenabstimmgerät, mit (obere Kurve) und ohne Vorverstärker (untere Kurve) bei schwachen Eingangssignalen, IM etwa $1 \mu V$. Die Messung erfolgte wie bei Bild 12.

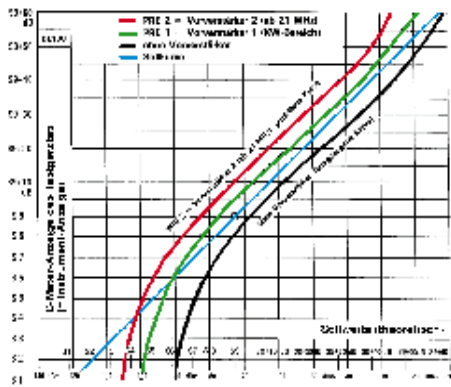


Bild 14: S-Meter-Kennlinie, ohne Vorverstärker (schwarz), mit PRE 1 (grün) und PRE 2 (rot). Unten (Abszisse) die Eingangsspannung (plus Soll-S-Stufen), links die S-Anzeige des Mustergerätes

keitsangaben hier für das 28-MHz-Band gemacht. Dort finden sich ab 28 200 kHz auch zahlreiche QRP-Baken, die eine schnelle Idee über brauchbare DX-Gebiete geben. Die Tabelle gibt zunächst die bandbreitenunabhängige „Rauschzahl“ als dB-Wert (dann als Rauschmaß) an. Der Wert von 16 dB ist typisch für Empfänger ohne Vorverstärker; er reicht bei extrem schwachen Funksignalen nicht immer aus.

Der IC-775 hat zwei auswählbare Vorverstärker, einen FET-Gegentaktverstärker mit 10 dB für alle KW-Bänder und einen rauscharmen Kaskodeverstärker mit 16 dB Verstärkung für Frequenzen oberhalb 21 MHz. Dieser bietet das beste noch sinnvolle Rauschmaß von 7 dB, das auch von professionellen Empfängern nicht oder selten erreicht wird. Damit kann man mit einer Drehrichtantenne auf 28 MHz noch externe Rauschzunahmen aus günstigen DX-Zonen wahrnehmen – sofern das Band offen ist.

Der zweite Teil der Tabelle zeigt die Eingangspegel in dBm, bei dem am NF-Ausgang ein Rauschanstieg an einem Effektivwert-Voltmeter auftritt, abhängig von Bandbreiten und Vorverstärkern (MDS = minimum discernible signal = kleinstes erkennbares Signal). Die Werte in der dritten Zeile ergeben einen Signal/Rausch-

Abstand von 10 dB, was auch bei SSB-Empfang schon eine brauchbare Lesbarkeit ergibt.

Gute Werte für die „Einsignal-Empfindlichkeit“ bringen nur dann die erhoffte Wirkung, wenn nicht durch Großsignalprobleme ein Hintergrundschleier von Brodeln, Rauschen und Pfeifen die schwachen Funksignale zudeckt. Durch Einsatz des Antennentuners zur Vermeidung der Rundfunksender-Intermodulation und der geringen Bandbreite von 50 bis 80 Hz läßt sich, zumindest für CW, die sagenhafte Empfindlichkeit für 3 dB Rauschabstand von -150 dBm, entsprechend unter 10 nV (!) erzielen – wenn der externe Rausch- und Störpegel das zulassen. Auf den Bändern unter 21 MHz ist dieser Zustand kaum noch erreichbar.

■ Wiedergabeverzerrungen

Für die saubere Wiedergabe wäre das Traumziel, wenn (bei SSB) im Hörbereich, z. B. von 0,1 bis 5 kHz, eine völlig unveränderte Reproduktion eines USB-Signals im KW-Bereich möglich wäre. Damit ist nicht nur ein geringer Klirrfaktor des Demodulators und des NF-Verstärkers angesprochen, sondern auch die Freiheit von Rauschen und Kombinationsfrequenzen, aber ebenso ein optimiertes Schwundregelverhalten. Der Empfänger hat erstmals eine kontinuierlich einstellbare AGC, die Regelverzerrungen bei zu kurzen Zeitkonstanten optimal auszuregulieren erlaubt. NF-Verstärker-IS nach dem Prinzip der Operationsverstärker bringen durch extreme Gegenkopplung ein Höchstmaß an Linearität. Selbst in dem kleinen eingebauten Lautsprecher hat man bei einwandfrei arbeitenden SSB-Stationen eine auffallend saubere Wiedergabe. Aufkommende Überlagerungstöne oder CW-Zeichen werden mit dem DSP-Notchfilter automatisch fast total eliminiert.

Bild 15 zeigt ein Doppelsignal im 40-m-Band auf 7008,5 kHz und 7009 kHz, vom Empfänger, abgestimmt auf 7006,5 USB, umgesetzt in die NF-Ebene. Dadurch entstehen zwei „erlaubte“ NF-Signale von

2 kHz und 2,5 kHz (NF-Ton 1 und 2). Alles andere sind unerwünschte Mischprodukte durch NF-Harmonische (4 kHz und 5 kHz, 2. Harmonische), NF-Intermodulation 2. Ordnung (4,5 kHz), und schließlich 3. Ordnung (1 kHz, 1,5 kHz, 3 kHz und 3,5 kHz). Da sie um 40 dB bis 60 dB abgesenkt sind, kommt das Doppeltensignal recht sauber aus dem Lautsprecher.

Bild 16 zeigt die gleiche Konstellation mit schwächeren „Wunschsignalen“ (S 9), einmal wie in Bild 15 (unterster Kurvenzug A), dann mit einem kräftigen 200-Hz-Nadelimpulsspektrum (ähnlich Zündfunken, bei 9 kHz Bandbreite bewerteter Pegel etwa 500 µV) als oberste Kurve C. Nach Einschalten des Störaustasters (Noise Blanker) wird mit der Kurve B der Störabstand um etwa 10 dB verbessert.

Ohne das Doppeltensignal ist die Wirkung des Störaustasters noch deutlicher.

■ DSP

Die Wirkung der Signalprozessoren wurde mehrfach erwähnt (DSP-Notchfilter, Audio-Peak-Filter, Rauschreduzierung, NR). außerdem wird auf Veröffentlichungen über die extern an den NF-Ausgang anzuschließenden DSP-Zusätze hingewiesen. Der Empfangsteil ist erfahrungsgemäß im Mittelpunkt des Interesses. Aber auch der Sender des IC-775 DSP enthält interessante Lösungen, die im Teil 2 untersucht werden.

(wird fortgesetzt)

Literatur

- [1] Schwarzbeck, G., DL1BU: Großsignalverhalten von KW-Empfängern, cq-DL 52 (1981), H. 3, S. 117
- [2] Schwarzbeck, G., DL1BU: Großsignalverhalten von KW-Empfängern - Teil 2, cq-DL 52 (1981), H. 11, S. 536; Senderintermodulation
- [3] Schwarzbeck, G., DL1BU: Yaesu FT-1000, 200-W-Transceiver mit Doppelpemfänger (0,1 - 30 MHz) - Teil 2, CQ DL, 62 (1991), H. 4, S. 215; IM-Bildung durch Dioden und Ferrite
- [4] Schwarzbeck, G., DL1BU: 300-W-MOS-FET-Linearendstufe für 144 MHz, Testbericht über HL V 300 (Beko), CQ DL 64 (1993), H. 1, S. 8
- [5] Schwarzbeck, G., DL1BU: Telegrafie mit Zwischenhören (Break-In, QSK), CQ DL 63 (1992), H. 2, S. 282

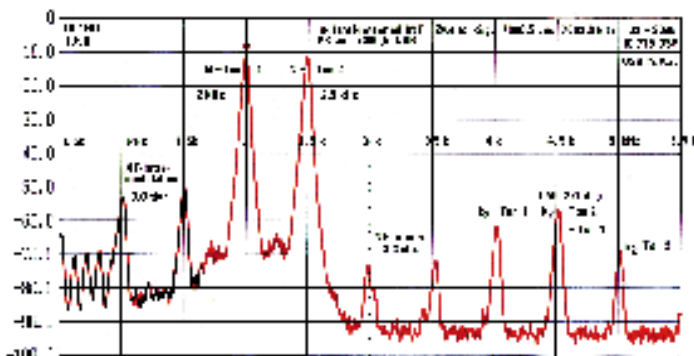


Bild 15: NF-Intermodulation im SSB-Durchlaßbereich (USB mit AGL), NF-Harmonische

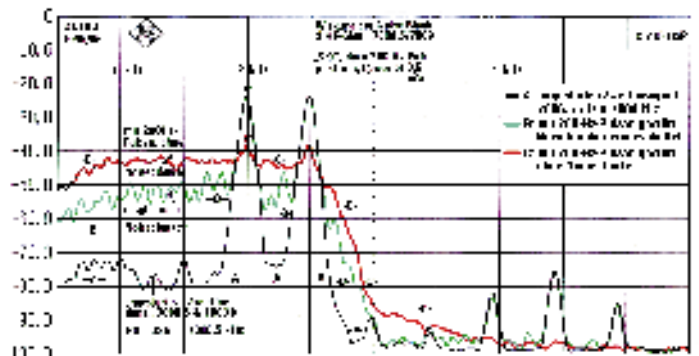


Bild 16: Zweitton-Empfangssignal, 200-Hz-Impulsstörung, Wirkung des Störaustasters

Labortest: Icom IC-775 DSP 200-W-Transceiver mit DSP (2)

Dipl.-Ing. GÜNTER SCHWARZBECK – DL1BU

Im zweiten Teil des Beitrages geht es um Messungen am Sendeteil: Der IC-775 DSP verfügt nicht nur über die für Transceiver ungewöhnlich hohe Senderausgangsleistung von 200 W, Icom hat dabei noch eine Menge für ein sauberes Ausgangssignal getan, das sich überdies vom Nutzer zudem seinen Wünschen entsprechend beeinflussen läßt.

Für den Transceiver IC-775 DSP gibt es eine detaillierte Beschreibung in deutscher und englischer Sprache mit über 60 Seiten. Als „Zeichen der Zeit“ fehlt jedoch die früher übliche Funktionsbeschreibung. Dieser Bericht stützt sich auf Messungen und knappe unkommentierte Stromlaufpläne.

Aus der Werbung kann man entnehmen, daß die SSB-Aufbereitung das frühere Gegenstück zur Filtermethode, nämlich das Phasenverfahren, anwendet. Damit wird ein Vergleich mit anderen Geräten besonders interessant, zumal der Übergang von bipolaren Sendertransistoren zu „Power-MOSFETs“ (auch im Treiber) Einfluß auf das Ausgangssignal haben sollte. Aus der Praxis heraus wird folgerichtig ein sehr sauberes SSB-Signal bestätigt.

■ Intermodulationsmessungen

Wiederum wäre die Intermodulation das wichtigste Kriterium für das schmale, verzerrungsarme Signal. Wie schon beim Empfangsteil besprochen, handelt es sich um Mischprodukte, die sich um das in die HF-Lage umgesetzte Eingabesignal gruppieren. Es ist wieder primär die IM dritter Ordnung, z.B. $2 f_1 - f_2$, die unerwünschte Produkte in der Nähe des Soll-Spektrums erzeugt; die IM-Summenprodukte, die weit entfernt auftreten, werden weggefiltert.

Bei einer früheren Untersuchung einer 2-m-MOS-FET-Endstufe [4] war die IM-

Absenkung derart spektakulär, daß eine Prüfung mit Zweitonansteuerung aus guten UKW-Transceivern immer nur den Zustand des Steuersenders reproduzierte. Der Ausweg bestand in der „künstlichen“ Erzeugung eines Doppelsignals aus zwei separaten Sendern über einen Leistungsaddierer mit hoher Entkopplung. Da die üblichen „Hybrid-Combiner“ meist nur bis etwa 1 W befriedigend arbeiten, war die Anfertigung eines Koaxial-Leitungs-Combiners aus zwei 75-Ω-Kabeln und einem 100-Ω-Schluckwiderstand angesagt. Das Ergebnis übertraf selbst professionelle Röhrensender.

Bild 17 zeigt die Zusammensetzung eines USB-Doppeltonsignals im 20-m-Band. In Bildmitte ist ein Restträger auf 14200 kHz kaum noch erkennbar, etwa 55 dB unter „PEP“, der Spitzenwertleistung der obersten Diagrammbegrenzung. Ein Zweitons-SSB-Signal erscheint dann 6 dB unter PEP, da zwei Sinustöne unterschiedlicher Frequenz sich zu bestimmten Zeiten mit ihren Spitzenwerten „arithmetisch“ addieren und sich die automatische Schwundregelung (AGC; automatic gain control) mit ihrer Abregelung nach dieser Maximalspannung richtet. Daher gibt es auch zwei verschiedene Angaben des Intermodulationsabstandes, einmal gemessen von der oberen PEP-Linie oder den um 6 dB geringeren Wert, der sich an den (gleichhohen) Pegeln der Einzeltöne orientiert.

Da es sich um ein USB-Signal handelt, erscheinen die hier benutzten Einzeltöne von 700 Hz und 1700 Hz „rechts von der Mitte“ bei 14200,7 kHz und 14201,7 kHz (jedes „Kästchen“ ist 1 kHz breit und 10 dB hoch). Die dem Doppeltonsignal nächstliegenden Spektrallinien liegen um die Frequenzdifferenz $1,7 \text{ kHz} - 0,7 \text{ kHz} = 1 \text{ kHz}$ unterhalb und oberhalb; sie entstehen durch Linearitätsabweichungen und stellen die Sender-Intermodulation dritter Ordnung dar ($2 f_1 - f_2$ und $2 f_2 - f_1$, also 14199,7 kHz und 14202,7 kHz).

Die nächsten Spektrallinien sind dann IM-Produkte fünfter und siebenter Ordnung usf. Die gemittelte Absenkung ist als Pegellinie „IM d3“ etwa 36 dB unter PEP erkennbar. Dies ist guter Durchschnitt; wichtig erscheint die zunehmende Absenkung der höheren IM-Produkte, die das Signal schmal und sauber erscheinen läßt.

■ Intermodulation bei Senden in SSB

Da die HF-Gegenkopplung auf den niederfrequenten Bändern aufgrund der höheren Verstärkung intensiver wirkt, ist die Endstufenlinearität z. B. im 80-m-Band noch etwas besser; dies zeigt Bild 18 mit einem LSB-Zweitonsignal mit dem unterdrückten Träger auf 3650 kHz. Das Doppeltonsignal 700 Hz und 1700 Hz ist nun spiegelbildlich gegen USB und unterhalb der Nennfrequenz, nämlich auf 3648,3 kHz und 3649,3 kHz zu finden. Die etwas niedriger liegenden dünnen Kurvenzüge stammen von einem um 10 dB abgesenkten Doppeltonpegel ohne ALC-Anzeige (automatic level control, Aussteuerungsregelung), gleichzeitig um etwa 300 Hz in der Nennfrequenz des unterdrückten Trägers nach oben versetzt, um den Vergleich mit dem erstgenannten Zustand zu erleichtern.

Bei der Normansteuerung liegt das IM3-Produkt 38 dB unter PEP oder 32 dB unter den Einzeltönen (im Bild Differenz D1 – D2). Bei der um 10 dB verringerten Ansteuerung sind die IM3-Pegel unterschied-

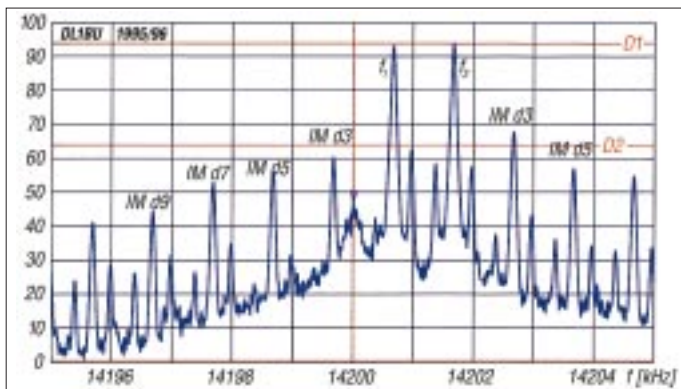


Bild 17: Sender-SSB-Zweitonsignal (USB; 700 Hz und 1700 Hz) für 14 200 kHz Trägerfrequenz und ALC \approx 10 % mit Intermodulationsprodukten 3. bis 9. Ordnung. Die Differenz D1 – D2 ist der Intermodulationsabstand 3. Ordnung; die Werte 5. und 7. Ordnung lassen sich entsprechend aus dem Diagramm ermitteln.

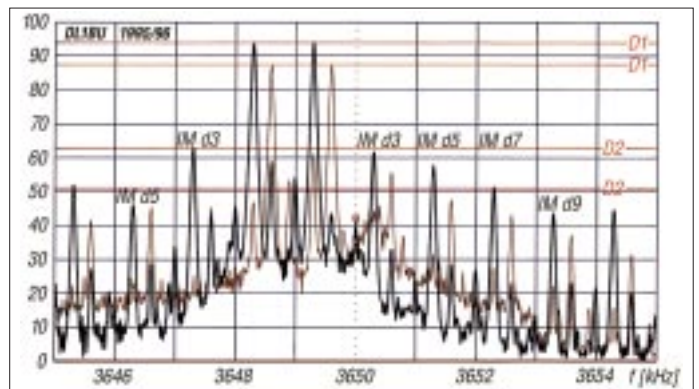


Bild 18: Sender-SSB-Zweitonsignal, (LSB; 700 Hz und 1700 Hz), 3600 kHz, Normansteuerung (schwarz) ohne ALC-Ausschlag und annähernd (PEP-)Vollaussteuerung sowie mit 10 dB weniger Aussteuerung (braun). Zwecks besserer Unterscheidbarkeit wurde die Sendefrequenz zwischen beiden Messungen um 300 Hz verschoben.

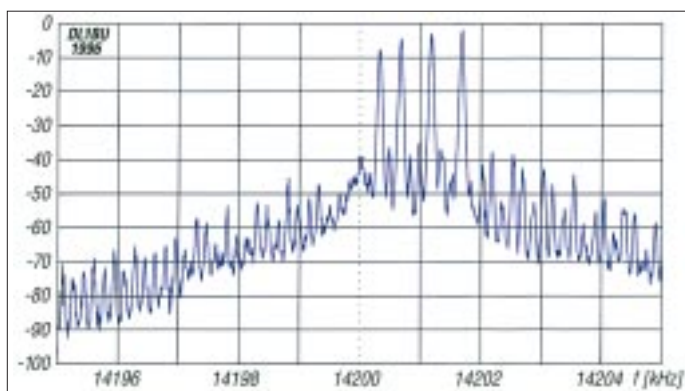


Bild 19: Intermodulationsspektrum eines Vierton-Signals (USB; 350 Hz, 700 Hz, 1200 Hz, 1700 Hz; je 1 mV bei 1/3 aufgedrehtem Mikrofonsteller), Trägerfrequenz 14 200 kHz, Ansteuerpegel unter ALC-Schwelle

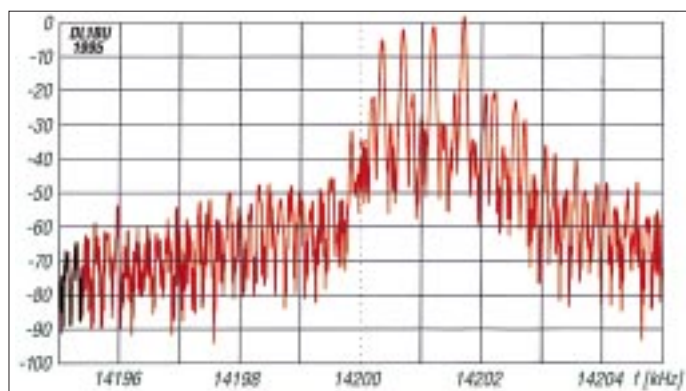


Bild 20: Intermodulationsspektrum eines Vierton-Signals (USB; 350 Hz, 700 Hz, 1200 Hz, 1700 Hz; je 1 mV bei 1/2 aufgedrehtem Mikrofonsteller), Trägerfrequenz 14 200 kHz, mit Prozessor, ALC-Anzeige 50 %

lich abgesenkt, im Mittel 49 dB unter PEP bzw. 43 dB unter den Einzeltönen.

Bei mäßiger Ansteuerung knapp unter der beginnenden ALC-Anzeige ist das Ausgangssignal recht sauber. Betrieb mit Prozessor hingegen ist bei allen derzeitigen Transceivern bei „kritischen Partnern“ nicht zu empfehlen, da dann die IM-Absenkung unter 20 dB geraten kann.

Die Bilder 19 und 20 entstanden durch eine Vierton-Ansteuerung mit 350 Hz, 700 Hz, 1200 Hz und 1700 Hz, einmal knapp unterhalb der ALC-Anzeigeschwelle und mit eingeschaltetem Sprachprozessor (Bild 20). Vor allem die in der Nähe des Vierton-signals liegenden Verzerrungsprodukte sind deutlich stärker. Dennoch erreicht die Absenkung je 3 kHz unter- und oberhalb der Spektrumsmittle lobenswerte 50 dB (über 8 S-Stufen).

■ Sendefrequenzgang-Beeinflussung

Moderne DSP-Geräte ermöglichen dem Benutzer den Zuschnitt der Durchlaßkurven (Frequenzgänge) des Senders. Sowohl die untere als auch die obere Übertragungsfrequenz lassen sich mittels Programmaufruf verändern.

Bild 21 zeigt zunächst die „Standardsituation“, dargestellt durch gleichhohe Einzel-

töne ohne ALC-Anzeige, die nacheinander als Eintonsignal eingespeist und gespeichert dargestellt wurden. Dabei bildet sich der USB-Frequenzgang ab mit einem leichten Maximum bei 2 kHz und raschem Abfall oberhalb 2,6 kHz und unterhalb 300 Hz. Dies ist die „default“-Einstellung für den Sender-Hochpaß bei 200 Hz und den Tiefpaß bei 2500 Hz. Aus Bild 22 ist der Normfrequenzgang unter Einschluß des Icom-Handmikrofons zu ersehen und zwar mit einem „ungeliebten“ Breitbandsignal: Das Mikrofon wurde vor eine Rauschquelle gestellt. Im Gegensatz zu der (Multi-) Eintonansteuerung von Bild 21 tritt nun die berüchtigte Intermodulation in

Erscheinung, die das ausgesendete Signal nach unten und oben verbreitert. Rauschen enthält alle Frequenzen und liefert somit einen absolut „harten“ Test.

Bild 23 gibt die beiden Extremfälle der „Software-Frequenzgang-Maniküre“ wieder: Der blaue Kurvenzug zeigt eine schmale Modulation, nominell von 500 Hz bis 2000 Hz, der rote eine breite von 80 Hz bis 2,9 kHz, jeweils unter Einschluß des Mikrofons mit Rauschspektrum.

■ CW-Sendesignal

Auch ein Telegrafiesignal hat, obgleich zunächst „fast unendlich schmal“, aufgrund des Impulscharakters eine (Klick-)

Bild 21: USB-Durchlaßkurve mit Eintonsignalen im Abstand 200 Hz, USB, nacheinander eingespeist, ohne ALC-Ausschlag; aufgenommen und gespeichert dargestellt (Bandbreiteinstellung: HP – 200 Hz, LP – 2500 Hz; Trägerfrequenz 14 200 kHz)

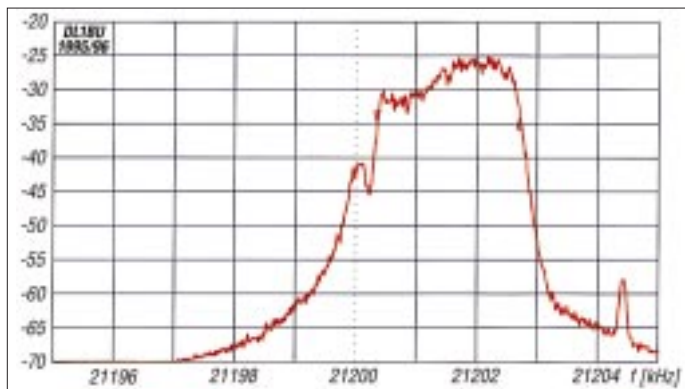
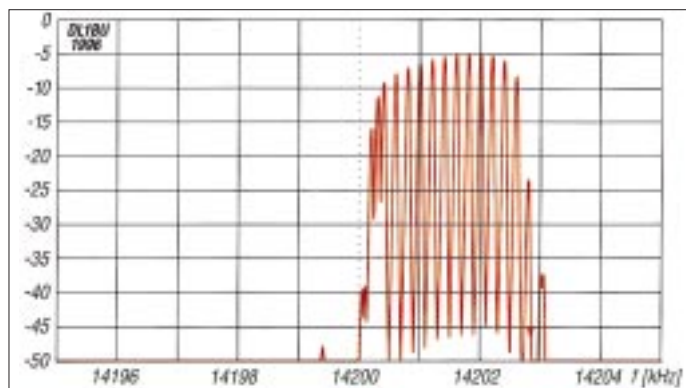


Bild 22: Standard-Durchlaßkurve bei Senden im USB, ohne ALC-Ausschlag; aufgenommen mit Hilfe akustischer Übertragung von weißem Rauschen zum Mikrofon (Bandbreiteinstellung: HP – 200 Hz, LP – 2500 Hz; Trägerfrequenz 14 200 kHz). Rauschen enthält alle Frequenzen und liefert einen „harten“ Test.

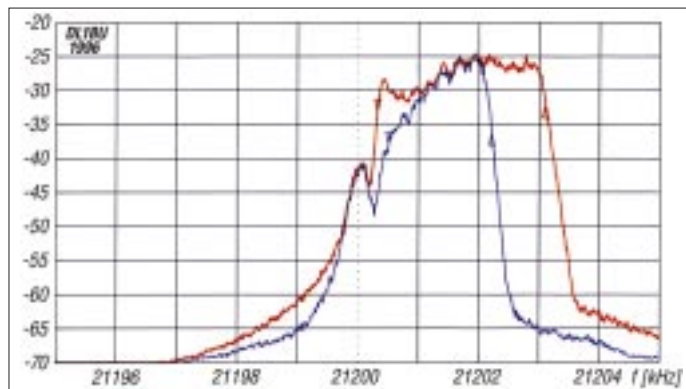


Bild 23: Durchlaßkurve bei Senden im USB, Frequenzgrenzen mit DSP auf minimale (HP – 500 Hz, LP – 2000 Hz; blau) und maximale Bandbreite (HP – 80 Hz, LP – 2900 Hz; rot) eingestellt, aufgenommen mit Hilfe akustischer Übertragung von weißem Rauschen zum Mikrofon (Trägerfrequenz 21 200 kHz)

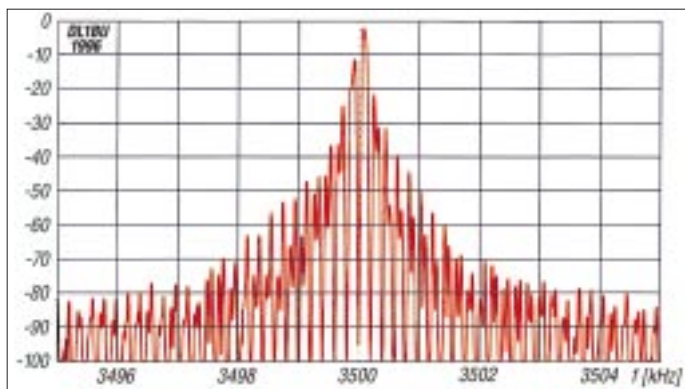


Bild 24: CW-Tastklick-Spektrum einer Morse-Punktfolge auf einer Sendefrequenz von 3550 Hz

Bandbreite. Stark verrundete Zeichen mit z. B. 5 ms Anstiegs- und Abfallzeit klingen weich und sind rücksichtsvoll gegen Frequenznachbarn. Im DSP-Notchfilter eines Empfängers verschwinden sie nahezu völlig. Sind die Zeichen „hart“ mit Flankensteilheiten deutlich unter 1 ms, hört man selbst bei geringer Empfängerbandbreite auch in Nachbarkanälen ein Klickspektrum. Im Notchfilter ist der Überlagerungston zwar weiterhin nicht zu hören, dagegen das Breitband-Klickspektrum sehr störend. Ein Kompromiß ist mit ungefähr 2 ms Anstiegs- und Abfallzeit erreicht. Bild 24 zeigt das Klickspektrum in einem Empfänger mit 100 Hz Bandbreite. Bei ± 1 kHz ist die Absenkung fast 50 dB (etwa 8 S-Stufen).

Die CW- und Voll-BK-Situation hat durch den Vormarsch der Digitaltechnik manchen Impuls bekommen, aber alte Schnelltelegrafisten schwören auf die frühere Technik mit schnellen Reed-Relais für die QSK-Sende/Empfangs-Umschaltung.

Zwar bieten die heutigen Transceiver eine Software-Justierung z.B. des Strich/Punkt-Verhältnisses; bei hohem Tempo und BK-Betrieb werden jedoch insbesondere die Punktlängen stark gekürzt. Bei mäßigem CW-Tempo und Verzicht auf BK (Zwischenhören) erlaubt dieser Transceiver die Variation des Punkt/Pausen/Strich-Verhältnisses von 1:1:2,8 bis 1:1:4,5. Damit kann man z.B. Zeitverfälschungen durch die Relais einer Linearendstufe oder einer elektronischen Taste ausgleichen, ein bei hohem Tempo auf die Hälfte verkürzter Morsepunkt läßt sich jedoch nicht wieder verlängern. Bei „VOX-Betrieb“ beschränkt sich die Punktverkürzung auf den *ersten Punkt* einer Zeichengruppe.

Diese Verhältnisse wurden für den IC-775 sowohl mit dem eingebauten „Keyer“ als auch mit extern angeschlossenen „El-Bug“ bei niedriger, mittlerer und hoher Gebe-geschwindigkeit aufgezeichnet, s. auch [5]. Abschließend sei auch der Betriebsart FM eine Darstellung des Senderspektrums auf 29 MHz gewidmet.

■ FM-Sendesignal

Bild 25 zeigt den Spektralverlauf eines mit 7 mV in 50%-Stellung des Mikrofon-verstärkungsstellers eingespeisten 1-kHz-Sinustons sowie den Signalverlauf mit dem „beliebten Abstimmgeräusch“, dem Vokal „A“.

Viele Eigenschaften, Meßwerte oder Tabellen dieses interessanten Transceivers sind

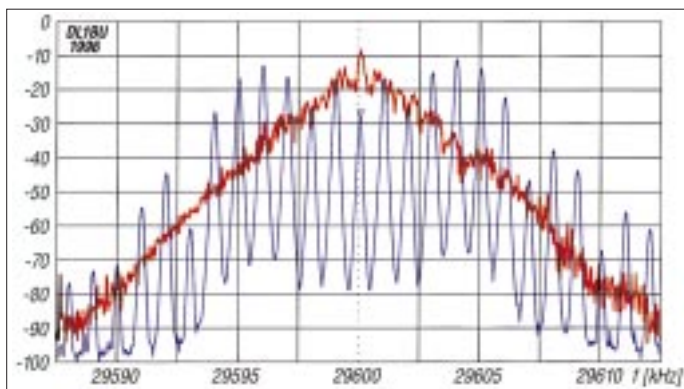


Bild 25: FM-Senderspektrum mit 1-kHz-Sinuston (7 mV bei 1/3 aufgedrehtem Mikrofonsteller; blau) und Sprachlaut „A“ (rot)

der ausführlichen Abhandlung über die wichtigsten Daten aus Platzgründen „zum Opfer gefallen“, ebenso Definitionen und Einzelheiten der IM-Meßmethodik oder der Telegrafiezeichennormung usw.

Zu technischen Daten, Display, Bedienelementen usw. sei nochmals auf das entsprechende FA-Typenblatt in der Ausgabe 3/96, S. 299, hingewiesen.

Interradio '96 abgesagt

Die Interradio, Fachmesse für Amateurfunk und weltweiten Rundfunkempfang, wird in diesem Jahr nicht stattfinden. Die Veranstalterfirma Heckmann GmbH in Hannover sagte die für den 19. und 20.10. geplante Ausstellung ab. Der Vorstand des DARC als ideeller Träger bekundete sein Bedauern über diese Entscheidung.

Grund für die Absage sind nach Aussage des Veranstalters vor allem Terminprobleme infolge der Baumaßnahmen wegen der EXPO 2000, eine Reihe von „Kleinigkeiten“, wie es Projektleiter Claus Dieter Diesener ausdrückte. So hätte die Halle 2, in der die Veranstaltung in den vergangenen Jahren stattfand, diesmal nicht zur Verfügung gestanden; auch von einem gesunkenen Interesse einiger Aussteller war die Rede.

Händler klagten in den vergangenen Jahren über zu geringe Umsätze, viele Besucher vermißten nach dem Umzug in die neue große Halle das Flair der ersten Jahre.

„Die Interradio kostet uns Geld“, hatte Claus Dieter Diesener nach der letzten Veranstaltung im Oktober 1995 erklärt. Doch damals hatte er auch positive Entwicklungen ausmachen können, die dazu geführt hätten, daß man trotz der schwierigen wirtschaftlichen Lage „gerne weitermachen“ wolle. Die Besucherzahl war gegenüber '94 geringfügig angestiegen, und man hatte zwar keinen Anlaß zur Euphorie gesehen, aber immerhin einen gewissen Erfolg.

Noch im Januar wurde unter den Ausstellern eine Umfrage durchgeführt, um auf deren Wünsche besser eingehen zu können. Dabei war auch eine Verkürzung auf einen oder anderthalb Tage zur Diskussion gestellt worden. Nach Auswertung der Fragebögen (der Rücklauf soll nicht allzugroß gewesen sein) wurde Anfang März noch verkündet, daß die Interradio wie geplant an zwei Tagen, stattfinden werde. Nur wenige Tage danach erfolgte die Absage.

Den traditionell mit der Interradio verbundenen Flohmarkt soll es möglicherweise dennoch geben, überlegt jedenfalls dessen Ausrichter, der DARC-Distrikt Niedersachsen. Wenn eine geeignete Örtlichkeit auf dem Messegelände gefunden wird, so der Organisator, Erich Prager, DJ3JW, soll er zum vorgesehenen Termin, evtl. „plus oder minus eine Woche“, stattfinden. Einen Umzug an einen anderen Ort schließt er aus, weil selbst bei stark zurückgehender Zahl der Händler und Besucher der Bedarf an Stellfläche und an Parkplätzen zu groß wäre, als daß man z. B. in eine Schule ausweichen könnte. Vierzehnmal hat die Interradio in Hannover stattgefunden. Mit ihrem Ableben würde im nord(ost)deutschen Raum ohne Frage ein Vakuum entstehen. Die Absage für 1996 ist denn auch kein endgültiges Aus. Im Jahr 1997 soll die Messe wieder stattfinden. Auch ein Termin ist schon festgesetzt: der 18. und 19.10.97.

Hans Weber/r/rf

Neuer Weltempfänger von Sony ICF-SW07: Mit der Deutschen Welle rund um den Globus

HARALD KUHL – DL1ABJ

Seit Beginn der 80er Jahre gehören die Weltempfänger aus dem Hause Sony zu den Spitzenprodukten in diesem Bereich, wobei man sich in den vergangenen Jahren insbesondere auf die Entwicklung von kleinen Reiseradios mit jeweils umfassender Ausstattung konzentriert hat.

Der neue ICF-SW07 reiht sich nun nahtlos in diese Produktreihe gerade noch bedienbarer Kleinstempfänger ein und bietet für den reisenden Kurzwellenhörer eine Vielzahl interessanter Ausstattungsmerkmale.

Anlässlich einer Reise in die Karibik durfte das neue Reiseradio von Sony unter Beweis stellen, ob es die angesichts eines Verkaufspreises von knapp 800 Mark hohen Erwartungen erfüllen kann.

Ein silbernes Kunststoffgehäuse im Format 135 mm × 33 mm × 95 mm (B × H × T) beherbergt die Empfangstechnik des ICF-SW07. Lückenlos überstrichen wird von dem Doppelsuper ein Empfangsbereich von 150 bis 29.999 kHz in den Betriebsarten AM und SSB, außerdem UKW im Bereich 76 bis 108 MHz (über Kopfhörer in Stereo).

Die Frequenzabstimmung erfolgt entweder durch die direkte Eingabe einer bekannten Frequenz über ein numerisches Tastenfeld, manuell mit Hilfe von Drucktasten in festgelegten Frequenzschritten, durch die Aktivierung eines Sendersuchlaufs oder durch Abruf einer Frequenz aus den zahlreichen Stationsspeichern.

kHz 1 oder 5 kHz. Zur Vermeidung von Nachbarkanalstörungen und zum Ausgleich von Verzerrungen durch Schwunderscheinungen (Fading) kann bei AM-Empfang ein Synchrodetektor mit wählbaren Seitenbändern aktiviert werden.

Bei SSB-Empfang – USB und LSB sind getrennt schaltbar – in den bisher genannten Frequenzbereichen ist eine Frequenzabstimmung mit einer Genauigkeit von 100 Hz möglich, wobei im Frequenzdisplay immer nur volle Kilohertz angezeigt werden. Bei UKW-Empfang erfolgt die Frequenzabstimmung grundsätzlich in 50-kHz-Schritten.

Dem Empfang von UKW- und Kurzwellensendern dient zunächst einmal die 67 cm



Das übersichtliche Tastenfeld des ICF-SW07 ermöglicht trotz der geringen Ausmaße des Empfängers eine komfortable Bedienung, so z.B. direkte Frequenz-eingabe. Das Bedienungs-konzept gleicht dem anderer Weltempfänger aus dem Hause Sony.

Darüber hinaus kann man auch direkt von einem Rundfunkband zum nächsten springen. Vermisst wird lediglich ein Abstimmrad zur gefühlvollen Frequenzabstimmung wie bei den „großen“ Empfängern.

■ Ausstattung: komplett

Die verfügbaren Abstimmsschritte bei AM-Empfang betragen im Bereich 150 bis 520 kHz 1 oder 9 kHz, 530 bis 1.620 kHz 1 oder 9 bzw. 10 kHz, 1.621 bis 29.999

lange und in alle Ebenen schwenkbare Teleskopantenne. Für den Empfang von Lang- und Mittelwelle ist eine kleine Ferritantenne eingebaut. Darüber hinaus läßt sich über eine Buchse auf der linken Gehäusesseite eine externe Antenne anschließen.

Die Stromversorgung des ICF-SW07 erfolgt entweder intern über zwei Mignonzellen oder extern über ein geeignetes 3-V-Netzteil. Bei Verwendung hochwertiger

Alkalibatterien reicht ein Batteriesatz laut Hersteller bei UKW-Empfang rund 32 Stunden, bei AM-Empfang etwa 23 Stunden. Wird die Batteriespannung für den weiteren Empfang zu schwach und ein Batteriewechsel fällig, erscheint im Display ein Symbol.

Komplett ist auch der Lieferumfang des ICF-SW07, zu dem neben der obligatorischen Schutztasche für den Empfänger sowie Stereo-Ohrhörern auch ein passendes Steckernetzteil (100 bis 240 V) einschließlich Steckernormen-Adapter sowie eine Aktivantenne mitsamt Tragebeutel gehören. Erwähnung verdient auch die Bedienungsanleitung, die bei aller Knappheit gut in die wesentlichen Bedienvorgänge einführt und dem Einsteiger darüber hinaus auch sinnvolle Tips für den erfolgreichen Empfangsbetrieb auf Kurzwelle bietet.

Das traditionell von Sony mitgelieferte „Wave Handbook“ enthält (in englischer Sprache) weitere Hinweise zum Thema Weltempfang sowie zahlreiche Frequenzhinweise internationaler Sender, von denen viele jedoch hoffnungslos veraltet sind. Für rund 14 US-\$ kann zwar eine aktuelle Version des „Wave Handbook“ bestellt werden, mir scheint jedoch ein regelmäßiger Blick in die aktuelle Rubrik „BC-DX“ oder die Anschaffung des Frequenzjahrbuchs „Sender & Frequenzen“ (Siebel Verlag) weitaus empfehlenswerter.

■ Display: Klappe zu!

Wie bereits vom ICF-SW100 bekannt, wird eine ausreichend gute Bedienbarkeit des ICF-SW07 trotz des geringen Formats mit Hilfe des „Notebook-Prinzips“ sichergestellt: 33 Drucktasten verbergen sich unter einem aufklappbaren LC-Display. Die Bedienung des ICF-SW07 unterscheidet sich nicht wesentlich von denen anderer aktuell erhältlicher Reiseradios, so daß die Lernphase bis zur Beherrschung der zahlreichen Funktionen zumeist kurz ausfallen wird.

Das Display hinterläßt einen deutlich robusteren Eindruck als das des kleineren ICF-SW100 und soll laut Hersteller auch im Dauerbetrieb keine Probleme verursachen. Beim ICF-SW100 konnte es bei frühen Versionen nach häufigem Auf- und Zuklappen des Displays mitunter zum Kabelbruch kommen, was eine kostspielige Reparatur notwendig machte. Das auf Knopfdruck kurzzeitig beleuchtbare Display des ICF-SW07 ist aus allen Blickwinkeln gut einsehbar und zeigt während des Empfangsbetriebs die aktuelle Frequenz mitsamt der Betriebsart, den Wellenbereich und bei Speicherbetrieb einen programmierbaren Stationsnamen an. Alternativ läßt sich kurzzeitig auch die aktu-

elle Uhrzeit abrufen, bevor die Anzeige nach 10 Sekunden zur Frequenzanzeige zurückwechselt.

Im ausgeschalteten Zustand informiert das Display ständig über die aktuelle Uhrzeit, wobei zwischen Weltzeit und einer beliebigen Ortszeit gewählt werden kann. Natürlich kann der ICF-SW07 auch als Reisewecker dienen; zwei verschiedene Weckzeiten und zugehörige Empfangsfrequenzen sind programmierbar. Ebenso ist eine Einschlafautomatik vorhanden, die das Gerät nach 60 Minuten automatisch



An der rechten Gehäusesseite finden sich neben der Lautstärkeregelung und einer Tonblende auch Ausgänge für Mitschnitt (fester Ausgangspegel) und Kopfhörer.



Die linke Gehäusesseite läßt Anschlüsse für die externe Stromversorgung und eine externe Antenne erkennen. Eine Besonderheit bei einem Empfänger dieser Größe stellt der stufenlos einstellbare Abschwächer dar.

abschaltet. Welche Ortszeit (= Zeitzone) gerade aktiviert ist, wird auch während des Empfangsbetriebs mit Hilfe einer Markierung an einer Weltzeitkarte oberhalb des Displays angezeigt.

Die Weltzeituhr übernimmt beim ICF-SW07 zusätzlich spezielle Funktionen: So erfolgt die Wahl der Schrittweite auf Mittelwelle abhängig von der aktuell ausgewählten Zeitzone. Wählt man also „Central Europe“ für die Lokalzeit, dann beträgt die maximale Schrittweite auf Mittelwelle 9 kHz. Wählt man „New York“ für die Lokalzeit, wechselt die maximale Schrittweite automatisch auf das im amerikanischen Raum übliche 10 kHz-Raster. Die sonst gebräuchliche manuelle Umschaltung zwischen dem 9-kHz- und dem 10-kHz-Raster ist bei diesem Empfänger nicht möglich.

■ Speicherbetrieb: komfortabel

Führende Hersteller von Reiseradios wie Grundig, Sangean oder Sony bemühen sich seit vielen Jahren darum, den Empfangsbetrieb auf Kurzwelle auch für Einsteiger möglichst einfach zu gestalten. An erster Stelle steht hierbei zumeist die Ausstattung der besseren Reiseradios mit einer Anzahl von Speicherplätzen, in denen die wichtigsten Sendefrequenzen bedeutender Auslandssender bereits vorprogrammiert sind. Im Hause Sony hat man sich diesbezüglich erneut Gedanken gemacht und beim ICF-SW07 ein neues Konzept verwirklicht: Wichtige Frequenzen der Deutschen Welle, der Voice of America, des BBC World Service, von Radio Nederland, Radio France Internationale, Radio Japan, REE Madrid und China Radio International sind fest in einen Speicherchip

(ROM-Baustein) abgelegt, der bei Bedarf austauschbar und auf der Unterseite des Empfängers zugänglich ist.

Nach einem Druck auf die entsprechende Sendertaste sucht der ICF-SW07 automatisch unter den abgespeicherten Frequenzen nach einem aktuell aktiven Kanal und stoppt dann den Suchlauf. Hierbei ist erneut die Einstellung der korrekten Lokalzeit wichtig, da von der Automatik jeweils nur die für das jeweilige Zielgebiet (bzw. die betreffende Zeitzone) gedachten Frequenzen berücksichtigt werden. Die „Trefferquote“ dieses Systems ist einigermaßen hoch und hilft dem Einsteiger in der Tat dabei, eine gerade aktive Frequenz des gewünschten Senders zu finden.

Darüber hinaus können bis zu 100 eigene Frequenzen aus den verschiedenen Wellenbereichen einschließlich der zugehörigen Betriebsart gespeichert und über die „MY“-Taste (für „meine“ Frequenzen) per Suchlauf oder manuell abgerufen werden. Jeder einzelne „MY“-Speicherplatz läßt sich sechsstellig alphanumerisch benennen. Leider wird hierbei nicht die Betriebsart gespeichert, so daß diese gegebenenfalls zusätzlich manuell gewählt werden muß. Noch einfacher zugänglich sind weitere je zehn alphanumerisch bezeichnbare Speicherplätze für den UKW-Bereich und für die AM-Frequenzbereiche (150 bis 29.999 kHz), die durch Betätigung einer der Zifferntasten 0 bis 9 aufgerufen werden (diesmal einschließlich der Betriebsart!).

■ Aktivantenne AN-LP2

Speziell für den Betrieb am ICF-SW07 wurde die Aktivantenne AN-LP2 entwickelt, die sich im Lieferumfang des neuen

Weltempfängers befindet. Sie ist ausschließlich für den Empfang der Kurzwellenbereiche konzipiert und besteht aus einem Kontrollgerät („Antenna Controller“), in dem auch die beiden zur Stromversorgung notwendigen Mignonzellen (für rund 40 Stunden Empfangsbetrieb) ihren Platz finden, und einem kreisrunden Antennenmodul. Letzteres hat im betriebsbereiten Zustand einen Durchmesser von rund 50 cm und wird mit Hilfe einer Klammer oder eines Saugnapfes für optimale Empfangsergebnisse in unmittelbarer Fensternähe angebracht (allerdings nur im Rauminnen, da nicht wetterfest).

Die Verbindung des Antennenmoduls zum Kontrollgerät erfolgt mit Hilfe eines fast 4 m langen Verbindungskabels, das bei Nichtbenutzung auf einer Spule im Kontrollgerät seinen Platz findet. Ein kurzes Kabel stellt die Verbindung zwischen dem Kontrollgerät und der Antennenbuchse des ICF-SW07 her.

Sind nun alle Komponenten miteinander verbunden, wird die AN-LP2 automatisch aktiviert, sobald man den Empfänger einschaltet. Es ist also kein zusätzlicher Be-

Technische Daten (laut Hersteller)

Frequenzbereiche:	Langwelle (150-529 kHz); Mittelwelle (530-1620 kHz); Kurzwelle (1621-29.999 kHz); UKW (76 – 108 MHz, stereo über Kopfhörer)
Frequenzanzeige:	digital (Kurzwelle: auf 1 kHz genau)
Frequenzabstimmung:	direkte Frequenzeingabe, Auf- und Abtasten
Zahl der Frequenzspeicher:	122 (alphanum. benennbar)
Suchlauf-Funktion:	ja
AM-Bandbreiten:	1 (ca. 4 kHz); außerdem SYNCH-Funktion
Schaltungstechnik:	Doppelsuper (UKW: Einfachsuper)
NF-Ausg.leistung:	200 mW
Weckfunktion/	
Einschlafautom.:	ja
Anschlußmöglichkeiten:	Kopfhörer, ext. Netzgerät (3 V), Aufnahmegerate, externe Antenne
Besonderheiten:	Synchrondetektor mit wählbaren Seitenbändern zur Verminderung von Seitenbandstörungen (SYNCH); SSB-Empfang (getrennte Seitenbänder, abstimmbare auf 100 Hz genau); regelbarer Abschwächer Weltzeituhr austauschbarer Frequenzspeicherbaustein
Stromversorgung:	2 x Mignon, ext. Netzgerät
Lieferumfang:	ext. Netzgerät, Schutztasche, Aktivantenne AN-LP2, Transportbeutel, Ohrhörer (stereo), Frequenzbuch
Format (BxHxT):	135 mm x 33 mm x 95 mm
Masse:	257 g (incl. Batterien)
Empfohlener Verkaufspreis:	799 DM



Das übersichtliche LC-Display gibt Auskunft über Frequenz, Betriebsart, Wellenbereich und Zeitzone. Die Empfangsfrequenz wird zwar nur auf 1 kHz genau angezeigt, in SSB ist jedoch eine Frequenzabstimmung in 100-Hz-Schritten möglich. Bei Speicherbetrieb können zusätzlich Stationsnamen programmiert und dargestellt werden.

dienvorgang notwendig. Den aktuellen Betriebszustand zeigt eine rote LED am Kontrollgerät an.

■ Empfangspraxis

Reichte schon bei Verwendung der eingebauten Teleskopantenne die verfügbare Signalstärke für den Empfang der großen Auslandsdienste in den Rundfunkbereichen bzw. kräftiger SSB-Stationen in den Amateurfunkbereichen völlig aus, wurde mit der AN-LP2 sogar anspruchsvoller DX-Empfang möglich. Dies betraf insbesondere die hohen Bänder, wo zahlreiche Rundfunksender und SSB-Stationen aus aller Welt nun in guter Qualität zu hören waren.

In den unteren Bändern (z.B. 80-m-Amateurfunkband, 60-m-Tropenband) lieferte die AN-LP2 zwar nicht unbedingt stärkere Signale als die Teleskopantenne, jedoch gingen die elektrischen Störungen des Nutzsignals merkbar zurück. Der mögliche abgesetzte Betrieb des Antennenmoduls in Fensternähe bringt also zweifellos Vorteile, wobei sogar eine leichte Richtwirkung zu verzeichnen ist.

Während der Dämmerungsphase und in den Abendstunden traten allerdings in zahlreichen Bereichen der Kurzwelle heftige Übersteuerungserscheinungen auf, die eindeutig von der Aktivantenne AN-LP2 ausgingen. Da half auch kein Zuschalten des regelbaren Abschwächers, sondern erst der Wechsel auf die Teleskopantenne, wollte man nicht ständig auf Mischprodukte hereinfallen.

Es wäre daher sicher wünschenswert gewesen, wenn Sony den ICF-SW07 mit einer (als Zubehör ja erhältlichen) AN-LP1 ausgestattet hätte, die über eine eingebaute und schaltbare Vorselektion verfügt. Wie sich übrigens herausstellte, wirkt die Antennenbuchse des ICF-SW07 auf allen

Wellenbereichen; will man also UKW, Lang- oder Mittelwelle über die eingebauten Antennen hören, muß zuvor die Verbindung zur Kurzwellen-Aktivantenne AN-LP2 getrennt werden.

Die SYNCH-Taste zur Aktivierung des Synchrondetektors erwies sich schon bald als eine große und gern genutzte Hilfe zur Verbesserung des Empfangs schwach einfallender AM-Signale, die danach deutlich besser lesbar waren. Die Funktion des Synchrondetektors konnte im Vergleich zum ICF-SW100 und ICF-SW7600G merkbar verbessert werden.

Während also der AM-Empfang, insbesondere bei aktiviertem Synchrondetektor, durchaus überzeugen konnte und die Trennschärfe für das übliche Frequenzraster (5 kHz auf Kurzwelle; 9 bzw. 10 kHz auf Mittelwelle) durchweg ausreichte, störte beim Empfang von SSB-Stationen schon bald die hierfür viel zu große Filterbandbreite von ca. 4 kHz, die für einen hohen Interferenzpegel in den belebten Amateurfunkbändern sorgte. Und CW-Empfang war selbst für den geübten Morse-Jünger nur bei hinreichend freier Frequenz einigermaßen strebfrei möglich.

SSB- und CW-Empfang ist mit dem ICF-SW07 also zwar durchaus möglich, sollte sich aus den genannten Gründen jedoch auf ein gelegentliches Zuhören in Zeiten wenig belebter Bänder beschränken.

■ Vergleich mit anderen Reiseradios

Im Vergleich mit dem ICF-SW100 ergab sich bei Verwendung der jeweiligen – übrigens baugleichen – Teleskopantenne auf Kurzwelle durchweg eine sehr ähnliche Empfindlichkeit mit leichtem Vorteil für den ICF-SW100 auf den höheren Bändern. Bei Verwendung der AN-LP2 am ICF-SW07 kam der ICF-SW100 insbesondere beim Empfang schwacher SSB-Signale nicht mehr mit.

Auf Mittelwelle war die Empfindlichkeit des ICF-SW07 etwas besser als die des ICF-SW100, erreichte jedoch längst nicht die Empfangsparameter der beiden größeren Reiseradios Sony ICF-SW7600G und



Auf der Unterseite des ICF-SW07 ist ein austauschbarer Speicherbaustein zugänglich, der vorprogrammierte Frequenzen wichtiger internationaler Auslandssender enthält.

Sangean ATS-909. Die auf Kurzwelle verfügbaren Signalstärken kamen hingegen schon sehr nahe an die der größeren Reiseradios heran bzw. lagen bei Verwendung der AN-LP2 sogar noch etwas darüber.

Ausgesprochene Stationsjäger, die über etwas mehr Platz im Reisegepäck verfügen und ihren Weltempfänger auch regelmäßig im heimischen Umfeld einsetzen wollen, sollten sich allerdings auch für den nur unwesentlich teureren Sony ICF-SW77 interessieren. Wer auf Reisen besonderen Wert auf UKW-Empfang legt, ist mit einem Grundig Yacht Boy 400 derzeit wohl am besten bedient.



Zum Lieferumfang des ICF-SW07 gehört die Breitband-Aktivantenne AN-LP2, bestehend aus Kontrollgerät und Antennenmodul.

Fotos: Autor

Demgegenüber besitzt der Sangean ATS-909 als mittlerweile einziges Reiseradio mit umfassendem Empfangsbereich (Grundig stellte die Produktion des Yacht Boy 500 kürzlich ein) einen eingebauten RDS-Dekoder für den UKW-Bereich.

■ Erwartungen erfüllt?

In Hinblick auf Ausstattung und Lieferumfang bleibt beim ICF-SW07 kaum ein Wunsch offen, was angesichts eines vom Hersteller empfohlenen Ladenpreises von knapp 800 Mark auch erwartet werden darf. Die auf die Spitze getriebene Miniaturisierung hat ihren Preis, doch ist es den Technikern im Hause Sony gelungen, trotz beeindruckender Funktionsvielfalt eine vergleichsweise einfache Bedienbarkeit des ICF-SW07 zu bewahren.

Vieles erinnert an den auch weiterhin angebotenen ICF-SW100, ergänzt durch eine wesentlich erweiterte und komfortablere Speicherverwaltung, einen regelbaren Abschwächer und eine recht leistungsfähige Aktivantenne.

Das Empfangssystem bringt für ein Gerät dieser Größe sehr beeindruckende Leistungen. Mit dem winzigen eingebauten Lautsprecher handelt es sich beim ICF-SW07 um ein persönliches, mobiles Informationszentrum für die Westentasche, das dem reisenden Nutzer die Vielfalt des Fernempfangs einschließlich gelegentlichem SSB-Empfang erschließen will. Und diese Aufgabe erfüllt der neue Sony ICF-SW07 ohne Einschränkung.

Weltempfänger Sony ICF-SW 100

Dipl.-Ing. KLAUS WEINHOLD

Der erste Eindruck des neuen Weltempfängers von Sony ist eher der eines komfortablen Reisewecker-Radios: Die kleinen Abmessungen, das Gerät ist im zusammengeklappten Zustand nicht größer als eine normale Audiokassette, und das auf diesem Sektor völlig neuartige Design erregen Aufmerksamkeit. Deshalb schauen wir uns den Mini etwas näher an.

Bereits bei genauerer Betrachtung fallen die vielfältigen Anschlußmöglichkeiten und eine übersichtliche Tastenbelegung auf. Vor allem die Tasten „SYNC“ und „SSB“ lassen auf ein „besseres Innenleben“ des ICF-SW 100 schließen. Hinzu kommt: Für einen Verkaufspreis um 500 DM war ein Empfänger mit integriertem Synchrondetektor bislang nicht zu bekommen.

■ Technische Konzeption

Das Gerät ist im Stil eines Notebooks aufgebaut. Dabei enthält der hochgeklappte Teil neben dem großflächigen Mul-

namen) möglich. Ein integrierter Zweifachtimer mit Sleep-Funktion ersetzt den Reisewecker für unterwegs.

■ FM-Bereich

Bemerkenswert ist der erweiterte Empfangsbereich von 76,0 MHz bis 108,0 MHz. Neben der Direkteingabe der Frequenz kann die Einstellung noch durch manuelle Abstimmung, durch Abruf eines Speicherplatzes oder auch durch Aktivierung der Scan-Funktion realisiert werden. Die Abstimmung ist in 50-kHz-Schritten durchführbar und erscheint auch in dieser Auflösung auf dem LC-Display.



Der ICF-SW 100 ist kaum größer als eine Kompaktkassette

tifunktions-Display auch den Lautsprecher und die Beleuchtungstaste. Sämtliche sonstigen Bedienelemente sind im Geräteunterteil angeordnet.

Während die Tastatur in übersichtlicher Weise von oben zugänglich ist, befinden sich seitlich neben einigen Bedienelementen noch Buchsen für folgende externe Anschlüsse: 3-V-Anschluß, Aktivantenne, Line out (für Tonaufzeichnung), Kopfhörerausgang ($2 \times 15 \Omega$). Batterien und die Teleskopantenne sind im hinteren Geräteteil untergebracht.

Der AM-Teil wurde als Doppelsuper ausgelegt und arbeitet mit 55,845 MHz in der 1. ZF und 455 kHz in der 2. ZF. Im UKW-Bereich wird die allgemein übliche Zwischenfrequenz von 10,7 MHz eingesetzt. Zur Komplettierung wurde noch eine komfortable Weltzeituhr integriert. Damit ist eine schnelle Umschaltung zwischen den Zeitzonen mit Anzeige der Region (Städte-

Der sehr kleine Lautsprecher erzeugt ein verhältnismäßig klares und transparentes Klangbild. Das wird durch die günstige Anordnung (genau auf den Bediener gerichtet) und die nach hinten offene Bauweise erreicht. Dadurch ist der Empfänger auch im zusammengeklappten Zustand weiterhin betriebsfähig. Bei dieser Anwendung sind der seitlich angebrachte Lautstärkereglern und der Ausschalter noch bedienbar.

Mit angeschlossenem Kopfhörer ist Stereobetrieb möglich. Der Mono/Stereo-Umschalter ist ebenfalls seitlich angeordnet. Im UKW-Bereich kann mit angeschlossenem Kopfhörer sogar auf die Teleskopantenne verzichtet werden. In diesem Fall übernimmt das Kabel des Kopfhörers diese Funktion.

Das Gerät ist somit im zusammengeklappten Zustand als hochwertiges Walkradio einsetzbar.

■ AM-Bereiche (LW, MW, KW)

Bei AM-Betrieb wird lückenlos der Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz empfangen. Dabei sind die Abstimmung sowie das Anzeigen der Frequenz im 1-kHz-Raster möglich. Die Abstimmung kann natürlich auch wahlweise in den für den jeweiligen Bereich üblichen Raster-schritten vorgenommen werden. In diesem Fall betätigt man die äußeren Abstimm-tasten. Längeres Drücken bewirkt den Start der Suchlauffunktion. Dabei wird jede empfangswürdige Station für etwa 2 s kurz angespielt. Durch Betätigung einer der Abstimm-tasten wird der Suchlauf je-derzeit gestoppt.

Bei schwierigen Empfangsbedingungen ist es möglich, zur Demodulation wahlweise den Synchrondetektor zuzuschalten. Dabei ist per Tastendruck das untere oder das obere Seitenband anwählbar. Wenn der Synchrondetektor eingerastet ist, wird das im Display angezeigt.

Ein Abstimmraster in 100-Hz-Schritten ist automatisch bei SSB-Betrieb vorgegeben (innere Abstimm-tasten). Mit den äußeren Tasten sind dann Abstimm-schritte im 1-kHz-Raster ausführbar.

■ Betriebserfahrungen

Die Bedienung ist übersichtlich und gut durchdacht. Im UKW-Bereich fiel die exakte Arbeitsweise der Scan-Funktion auf. Sowohl in positiver als auch in negativer Richtung stoppte der Suchlauf immer genau auf der Stationsfrequenz trotz des 50-kHz-Rasters.

Starke Feldstärkeeinbrüche, wie sie bei einem transportablen Gerät häufig vorkommen, erzeugen aufgrund der hohen ZF-Verstärkung immense Rauschstörungen. Für einen Reiseempfänger dieser Klasse wäre deshalb eine schaltbare Rauschsperrung wünschenswert. Dadurch würde auch der erweiterte UKW-Bereich besser zur Geltung gebracht werden.

Das NF-Signal ist allgemein etwas höhenbetont. Als Kopfhörer sei deshalb ein Exemplar mit guter Baßwiedergabe empfohlen. Die mitgelieferten Ohrhörer erwiesen sich als nicht optimal.

Bei AM-Betrieb wird eine für diese Geräteklasse durchaus als gut zu bezeichnende Empfindlichkeit erreicht. Das gilt übrigens nicht nur für den Kurzwellenbereich. Auch die über die eingebaute Ferritantenne empfangenen Bereiche (LW, MW) konnten überzeugen.

Die für den KW-Bereich ein wenig zu breit geratene ZF-Bandbreite ist durch den Einsatz des Synchrondetektors mehr als kompensiert worden. Bei schwierigen Empfangssituationen wählt man mit der Taste „SYNC“ einfach das weniger ge-

störte Seitenband aus. Das Ergebnis ist in den meisten Fällen ein wesentlich verbessertes Tonsignal mit transparenter Höhenwiedergabe, was bei Kurzwellenbetrieb nicht unbedingt als typisch zu bezeichnen ist.

Etwas dürftig ist dagegen die Abstimm-anzeige ausgefallen. Der Ja/Nein-Indikator ist für einen Empfänger dieser Klasse schlichtweg als ungenügend zu bezeichnen.

Die 50 Stationsspeicher wurden zugunsten der Übersichtlichkeit in die Speicherseiten 0 bis 9 aufgeteilt. Eine derartige Aufteilung hat sich bereits in einigen Vorgängermodellen, wie z. B. im Sony ICF-SW 55, bestens bewährt. Während die Seiten 1 bis 9 mit jeweils fünf Stationen belegt werden können, ist die Seite „0“ mit ihren zwei Speichermöglichkeiten für die Timersteuerung vorgesehen.

Bei der Speicherung von SSB-Sendern geht die Feinabstimmung der 100-Hz-Schritte verloren. Dafür werden sämtliche Betriebsarten (SYNC U, SYNC L, USB und LSB) sowie der Stationsname, bestehend aus jeweils sechs Zeichen, für jede Frequenz mit abgespeichert.

Die zur Verfügung stehenden Speicherplätze können völlig gleichwertig, sowohl mit AM- als auch mit FM-Stationen, belegt sein.

Das Mustergerät zeigte bei Frequenzen um 3,615 und 3,655 MHz einen Störträger. Dieser verschwand sofort beim Umschalten der Eingangsempfindlichkeit auf „LOKAL“. Offenbar ist der Effekt nur auf Schwingneigung in der hoch verstärkenden Eingangsstufe zurückzuführen. Bei Einspeisung des Antennensignals in den Aktivantennen-Eingang war ebenfalls keinerlei Schwingneigung feststellbar.

Die Stromversorgung erfolgt mit zwei Mignonbatterien oder über den externen Anschluß mit 3 V. Bei dieser Spannung war der Musterempfänger im UKW-Bereich mit einem Ruhestrom von 35 mA zufrieden. Bei AM-Betrieb unterscheidet sich die Stromaufnahme zwischen dem KW-Bereich (51 mA) und den LW- bzw. MW-Bereich (55 mA). Offenbar wird bei Betrieb der Ferritantenne eine weitere Vorstufe zugeschaltet. Der gemessene Energiebedarf erscheint angesichts der komplexen Elektronik durchaus akzeptabel.

Auch NC-Akkus sind zur Energieversorgung problemlos einsetzbar. Die Warnschwelle für entladene Batterien wurde am Display des Mustergerätes bei einer Betriebsspannung ab 2,1 V angezeigt. Bei einer Versorgungsspannung unterhalb von 2 V schaltet das Gerät selbsttätig ab. Der Synchrondetektor hatte allerdings schon bei einer Spannung unterhalb 2,4 V seine Probleme.

Bediener-
freundlichkeit
durch
Laptop-ähnliche
Gestaltung

Fotos: Autor



■ Fazit

Insgesamt ist dem Winzling von Sony eine gelungene Konzeption zu bescheinigen. Klein, leistungsstark und bedienerfreundlich – das sind die Attribute des neuen Weltempfängers ICF-SW 100.

Seine äußerst kompakte Bauweise, die nur durch konsequente Miniaturisierung erreicht werden konnte, ermöglicht den Einsatz als universellen Reisebegleiter.

Damit trägt Sony dem Trend nach immer mehr Mobilität und Handlichkeit Rechnung. Ob beim Hören von Musik in guter Stereoqualität, beim Wellenbummel über die AM-Rundfunkbänder oder sogar beim Empfang von SSB-Stationen auf den Ama-

teurfunkbändern – das Gerät erweist sich jeder Situation bestens gewachsen.

Selbst bei schwierigen Empfangssituationen, wie Fading oder den berüchtigten 5-kHz-Störungen auf Kurzwelle, ist mit dem eingebauten Synchrondetektor eine merkliche Verbesserung der Tonqualität zu erreichen.

Auch die in der Grundversion mitgelieferte Drahtantenne (Länge etwa 5 m) brachte bei geringen Feldstärken auf Kurzwelle gute Empfangserfolge. Die Eingangsstufe erweist sich als sehr empfindlich und wird auch mit relativ großen Feldstärkeschwankungen fertig. Bei sehr stark einfallenden Stationen besteht die Möglichkeit, die Eingangsdämpfung zu erhöhen.

Neue Kurzwellenantenne von R & S

In der Klasse bis 150 W HF-Leistung setzt Rohde und Schwarz mit der neuen Kurzwellenantenne HX 002 A1 (1,5 bis 30 MHz) wieder einmal Akzente bezüglich Kosteneffizienz, geringem Platzbedarf und Installation, hohem Wirkungsgrad und hoher Verfügbarkeit.

Die als freitragende Konstruktion ausgeführte Antenne arbeitet als kurzer angepaßter Dipol, was in Verbindung mit dem im Antennenfuß integrierten, verlustarmen Anpaßgerät einen ausgezeichneten Wirkungsgrad ergibt, der erheblich über dem von bedämpften Breitband-, Rahmen- und Schleifentypen liegt. Wegen ihrer geringen Querabmessungen von nur 10 cm kann sie problemlos auch auf Hausdächern montiert werden. Für den Bodenaufbau ist ein 15-m-Mast erhältlich.

Der Anschluß an den Transceiver erfolgt mit nur einem Kabel; die Leistungsgrenzen sind 100 W Dauerstrich bzw. 150 W Spitzenleistung, so daß sich die Antenne praktisch in allen Geräten dieser Leistungs-

klasse betreiben läßt. Besonders einfach ist der Betrieb an dem neuen Rohde & Schwarz-Transceiver XK 2100 sowie dem XK 852, da hier die Antenne in das Bedienkonzept eingebunden ist.

Natürlich kann die HX 002 A1 genauso über das Anschlußgerät GX 002 A1 – das beispielsweise zum Betrieb mit dem Transceiver XK 852 verwendet wird – mit Transceivern anderer Hersteller verbunden werden. Zwei Schnittstellen, davon eine RS-232, erlauben Fernbedienung und Einsatz in automatischen Systemen. Damit läßt sich die Antenne sowohl in neue Kurzwellensysteme integrieren als auch in bestehende nachrüsten. Wegen sehr kurzer Auf- und Abbaueiten eignet sie sich außer für den stationären auch hervorragend für den semimobilen Einsatz.

Rohde & Schwarz erwirtschaftet weltweit einen Jahresumsatz von mehr als 800 Millionen Mark.

PI Rohde & Schwarz

Vorsicht: Suchtgefahr! Breitbandempfänger IC-PCR1000 von Icom als Black Box

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Radio goes Multimedia. Icom bezeichnet seinen IC-PCR1000 als Communications Receiver; mancher würde das Gerät auch Scanner nennen. Der Allmodeempfänger für den Frequenzbereich von 0,1 bis 1300 MHz geht aber mit seinen Möglichkeiten erheblich über die Grenzen eines üblichen Scanners hinaus und nutzt dabei konsequent die Gegebenheiten einer PC-Steuerung. Nicht nur für Computer-Fans eine interessante Alternative zu anderen Geräten.

Das Prinzip „Black-Box-Empfänger mit PC-Steuerung“ hat schon einiges für sich, denn auf diese Weise läßt sich das Bedienkonzept wohl am besten an den Benutzer anpassen. Die Leistungsfähigkeit moderner Prozessoren erlaubt dabei die Verwirklichung komfortabler Bedienfunktionen, die sich mit einem Mikrocontroller im Empfänger selbst nur schwer realisieren lassen, dazu bietet der Monitor als Display beste Darstellungsmöglichkeiten.

Andererseits ist eben zum Empfangen auch ein PC erforderlich. Und hier empfiehlt Icom auf der nach oben offenen PC-Skala mindestens einen Prozessor 80486 mit 100 MHz Taktfrequenz, 16 MB Arbeitsspeicher, 10 MB Platz auf der Festplatte, VGA-Grafik, serielle Schnittstelle und Diskettenlaufwerk sowie Microsofts

8 MB Arbeitsspeicher und Windows 3.11 zur Verfügung. Da so etwas sicher häufiger anzutreffen ist, beschloß ich, den Test zunächst damit durchzuführen.

Die Installation des Programms ist sehr gut gelöst und nahezu vollautomatisch binnen weniger Minuten abgeschlossen, dabei auch mit geringen PC-Kenntnissen durchführbar. Leider werden etwa zwei Dutzend Treiber im Systemverzeichnis abgelegt, die sich aber anhand ihres Datums bei eventuellen Aufräumarbeiten leicht erkennen und entfernen lassen.

Überraschung: Das Programm läuft auch auf dem 80386! Höchste Zeit, den Empfänger anzuschließen; sonst erscheint eine Fehlermeldung, weil die Schnittstelle noch nicht eingegeben ist (COM 1...4). Ist der Empfänger eingeschaltet, erscheint der



Der Communications Receiver IC-PCR1000 für 100 kHz bis 1300 GHz ist ein gerade einmal 127 mm x 200 mm x 30 mm großes unscheinbares Kästchen. Seine Qualitäten entwickelt es in Verbindung mit dem steuernden PC, der durchaus auch ein Notebook sein darf.

Fotos:
DK8OK (2), DG1NEJ

Windows 3.1 oder 95. Für manchen BCL, SWL oder OM sicher nicht wenig, es geht allerdings, s.u., auch anders!

■ Vom Auspacken zur Installation

Der Empfänger ist ein unscheinbares schwarzes Kästchen, das als einziges (!) Bedienelement einen beleuchteten Einschalter auf der Vorderseite enthält; die Rückseite vermittelt die lebenswichtigen Connections, und die Oberseite schließlich ziert ein geradezu winziger Lautsprecher, der aber befriedigende Wiedergabe ermöglicht.

Bedauerlicherweise stand mir gerade zur Testzeit nur ein betagter 80386 DX 40 mit

Hauptbildschirm, ansonsten eine Fehlermeldung. Darüber hinaus steht eine ausführliche Hilfe zur Verfügung, in unserer Testversion noch englischsprachig. Man braucht sie aber angesichts der einfachen Grundbedienung nicht unbedingt. Beim Verlassen des Programms schaltet sich der Empfänger übrigens ab.

■ Empfänger mit drei Ansichten

Icom gibt seinem Empfänger gleich drei verschiedene virtuelle Frontplatten mit, die sich per Icons in der Menüleiste auswählen lassen. Da ist zum einen ein relativ einfacher Empfänger in der Ansicht eines Mobilscanners, ein Stationsreceiver mit nahezu allen

verfügbaren Funktionen und schließlich die professionelle Variante: ein Rack mit vier von der Menüleiste her einzeln abschaltbaren Einschüben, die jeweils Funktionen zusammenfassen.

■ Scanner

Auf der Frontplatte des Scanners dominiert ein großes Display, dessen Funktionen sich durch Anklicken mit der Maus einstellen lassen. Die Frequenzeingabe kann durch Anklicken der Anzeige und Eingabe über die PC-Tastatur oder mittels der Kreuzwippe neben dem Display einstellen; die andere Richtung ist für die Lautstärke zuständig. Winzige Tasten um sie herum erlauben die Einstellung der Abstimmschrittweite (1, 10, 20, 50, 100, und 500 Hz, 1, 2,5, 5, 6,25, 9, 10, 12,5, 20, 25, 30, 50, 100 und 500 kHz sowie 1 und 10 MHz, letztere praktisch beliebig umprogrammierbar) und der Rauschsperrung.

Up/Down-Tasten ermöglichen die Auswahl von 20 Speicherbänken zu je 50 Speichern, alle können mit Namen versehen werden; jeweils zehn dieser Speicherplätze lassen sich per Displaytasten aufrufen. Mit den beiden Tasten MW und MCL können Speicherplätze beschrieben und gelöscht werden, ihre Bezeichnung läßt sich nach Anklicken des Namensfeldes bequem mit der PC-Tastatur eingeben.

Über dem winzigen, vierstufigen Balken-S-Meter wird die Schrittweite angezeigt, darüber steht der Buchstabe T für den tatsächlich vorhandenen Subaudioton-Dekoder, mit



Zum Lieferumfang gehören außer dem Receiver mit Stabantenne/Antennenkabel, seriellem Kabel inklusive Adapter 9/25polig und der Software auch noch ein (nicht dargestelltes) Steckernetzteil.



Buchsen bestimmen die Rückseite: eine BNC-Antennenbuchse, eine Klemmschraube zur Erdung des Empfängers, eine Hohlstiftbuchse zur Stromversorgung (13,8 V, max. 0,7 A), eine Klinkenbuchse für einen externen Lautsprecher, die neunpolige D-Sub-Buchse für den Anschluß an den Computer und noch eine Klinkenbuchse als Diskriminatorausgang.



Der Blick ins Innere zeigt einen SMD-Aufbau mit Miniaturbauteilen, der die Leistungsfähigkeit kaum vermuten läßt.

dem sich CTCSS-Squelch für alle gängigen Töne aktivieren läßt. Interessant ist insbesondere die VSC-Rauschsperrung, die abhängig vom Signal/Rausch-Verhältnis nur verständliche Signale durchläßt; sie funktioniert unabhängig von der eigentlichen Rauschsperrung.

Am oberen Ende wird die eingestellte ZF-Bandbreite angezeigt, sie kann 3 (eigentlich 2,8), 6, 15, 50 oder 230 MHz betragen. An Modulationsarten stehen SSB, CW, AM, FM und Breitband-FM zur Verfügung, weitere lassen sich über den Diskriminatorausgang am Empfänger mittels externer Hardware verwirklichen. Die Modulationsarten und Abstimmsschritte lassen sich auch automatisch bestimmten Frequenzbereichen zuordnen, wenn zuvor eine entsprechende Datei angelegt wurde.

Schaltbarer Abschwächer (20 dB), Störaustaster, umschaltbare AGC-Zeitkonstante und automatische Frequenznachführung (AFC; funktioniert nur bei FM) vervollständigen die Bedienfunktionen dieser Oberfläche.

■ Stationsreceiver

Eine Nummer größer ist der Stationsreceiver, der bei einer Bildschirmauflösung von 640×480 Bildpunkten den halben Monitor einnimmt. Er bietet nun schon nahezu alle Funktionen. Am interessantesten ist wohl das Band Scope, das die Aktivität in einem Bereich von maximal ± 200 kHz um die eingestellte Frequenz per Balkendiagramm darstellt. Jede Sekunde wird diese Anzeige aufgefrischt, schneller wechselt das nun vorhandene Zeiger-S-Meter, was für die Leistungsfähigkeit der Datenübertragung über die serielle Schnittstelle spricht.

Bei aktivem Spektroskop (es läßt sich auch abschalten oder mittels einer Pausentaste einfrieren) stieß der Testrechner mit seinem 80386-Prozessor allerdings schon an seine Grenzen; alle weiteren Bedienelemente reagieren dann sehr träge. Aber er war eben auch eine oder zwei Nummern zu klein, während mit einem Pentium 90 alles zügig läuft.

Insgesamt ist die Bedienung recht komfortabel: Klickt man z.B. ein Signal der Spektralanzeige mit der Maus an, wechselt der IC-PCR1000 zu dieser Frequenz. Frequenzen lassen sich wieder (am schnellsten) über die PC-Tastatur eingeben, dazu mit der Maus über eine virtuelle Tastatur auf der Frontplatte oder durch Anklicken des großen Hauptabstimmknopfs im gewählten Abstimmraster. Die rechte Maustaste erhöht die Frequenz, die linke erniedrigt sie.

Auch die anderen Drehsteller, Lautstärke, die Rauschsperrung, das Bandpaßtuning für Suchlaufgeschwindigkeit und -verzögerung, lassen sich so einstellen. Mit SET läßt sich ein kleines Menüfenster aufrufen, das zur Einstellung von Suchlaufbereichen dient, ebenso läßt sich hier die Speicherbank bestimmen, in die der AUTO-Suchlauf gefundene Frequenzen ablegt (besonders attraktiv in Verbindung mit der NF-Rauschsperrung VSQ), ferner lassen sich Speicherplätze ausblenden oder für den MEMO-Suchlauf nach Modulationsarten auswählen, dazu die Wiederaufnahmebedingung einstellen.

Über NAR/WID kann die ZF-Filterbandbreite gewählt und bei SSB- oder CW-Empfang per Paßbandtuning weiter verringert werden.

■ Profi-Empfänger

Sollten Sie aufgrund eines zu kleinen Monitors bisher die Bildschirmauflösung 640×480 Bildpunkte bevorzugt haben, lohnt sich nun eine Umschaltung auf 800×600 ; andernfalls passen nämlich nur noch drei der vier Module des 19"-Racks auf den Monitor. Sie lassen sich zwar beliebig anordnen, aber das ständige Verstellen der Bildlaufleisten dürfte wenig Vergnügen bereiten.

Statt Drehstellern dominieren hier übersichtliche, mausgerechte Laufleisten; der Hauptabstimmknopf ist aber immer noch vorhanden. Das Paßbandtuning macht nun direkt Spaß, denn simultan zum Verschieben des Knopfes zeigt eine symbolische Filterkurve, was dabei geschieht. Auch die Bandbreiten werden durch Filterkurvensymbole grafisch animiert.

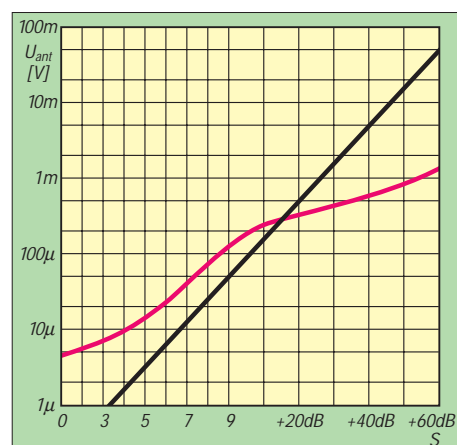
■ Praxis

Nach Installation des Programms ist die größte Hürde bereits genommen, und die ist niedriger als beim Einbau einer Einsteckkarte. Für den Bereich bis 30 MHz habe ich

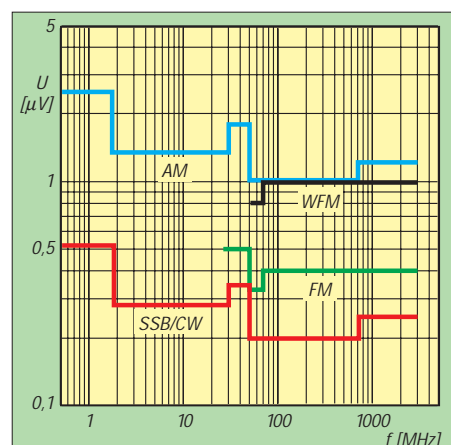
eine Langdrahtantenne mit Balun eingesetzt, für den höheren Frequenzbereich eine Discone-Antenne. Als Stromversorgung diente im Test das Original-Steckernetzteil. Einstellen läßt sich der Empfänger bereits ab 1 kHz, doch ist in solch niedrigen Bereichen kaum etwas zu hören, selbst das Grundrauschen ist sehr schwach.

Die Empfindlichkeit bessert sich ab etwa 60 kHz, so daß bei 77,5 kHz bereits DCF-77 zu hören ist. In Stellung CW wird das Signal etwa mit einer Tonhöhe von 700 Hz wiedergegeben.

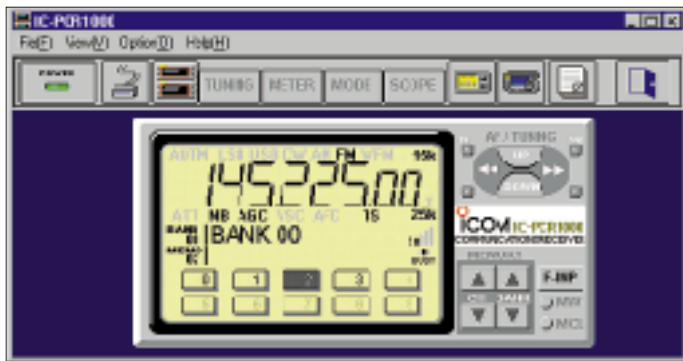
Auch der Langwellenbereich ist noch recht ruhig, schließlich empfiehlt Icom erst den Einsatz ab 500 kHz. Im Mittelwellenbereich lassen sich so auch schon viele Sender hören, beispielsweise der österreichische Rundfunk auf 1476 kHz. Störungen vom PC oder Monitor waren erfreulicherweise kaum festzustellen (ein externes Metallgehäuse entkoppelt eben doch erheblich). Hier bewährt sich die Schrittweite von 9 kHz. Die Bandbreite von 6 kHz ermöglicht



Die S-Meter-Kurve des IC-PCR1000, gemessen auf 7 MHz bei 3 kHz Bandbreite, schwarz die IARU-Sollkurve. Bei höheren Bandbreiten ist es konstant etwa 5 dB empfindlicher. Das Scope spricht mit $1 \mu\text{V}$ schon früher als das S-Meter an und braucht für die vier Linien darüber $5 \mu\text{V}$, $25 \mu\text{V}$, $110 \mu\text{V}$ bzw. $300 \mu\text{V}$ (auf der Nutzsignalfrequenz!)



Garantierte Empfindlichkeitswerte in den verschiedenen Sendearten und Frequenzbereichen



Der kleinste virtuelle Empfänger macht die Bedienung übersichtlich, verzichtet auf für den Empfang nicht unbedingt notwendige Details und braucht deshalb auf dem Bildschirm wenig Platz. Man wird ihn bevorzugen, wenn auf dem PC gleichzeitig noch andere Anwendungen laufen.



Der mittlere Empfänger entspricht im Design einem üblichen Transceiver und umfaßt bereits fast alle Bedienelemente.

guten Empfang, das 3-kHz-Filter engt den NF-Bereich zu sehr ein.

Ein Erlebnis ist bei einem AM-Signal die Umschaltung auf SSB: Die Frequenz paßt exakt, die Wiedergabe ist selbst bei Musik sauber und klar, was für die Frequenzgenauigkeit (und -stabilität) spricht. Bei diesem Frequenzbereich und einer kleinsten Schrittweite von 1 Hz ist ein so hervorragendes Ergebnis nur durch den Einsatz eines DDS-Synthesizers möglich.

Inzwischen ist es Samstag abend, 1800 UTC – Contestzeit! Nun kommt der Kurzwellenbereich an die Reihe. Klar, daß ein Breitbandempfänger an einer breitbandigen Langdrahtantenne ein schweres Leben führt, und so brodeln das 80- und das 40-m-Band auch nur so vor sich hin – es ist kein vernünftiges Signal zu verstehen. Besserung schafft das eingebaute (mit knapp 20 dB vermessene) Dämpfungsglied, wonach der Störpegel deutlich zurückgeht und sich einzelne Signale bereits gut unterscheiden lassen. Möchte man bei CW/SSB-Empfang größere Frequenzsprünge machen, stört die vielstufige und etwas „fipslige“ Umschaltung der Schrittweite.

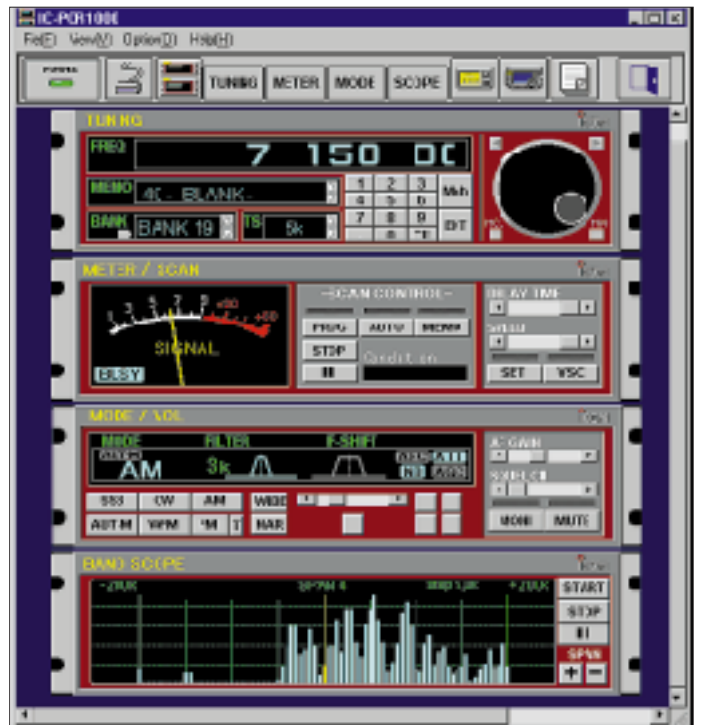
Speziell für CW-Empfang ist die Bandbreite des schmalsten ZF-Filters mit 2,8 kHz naturgemäß viel zu groß, spätestens jetzt bewährt sich das Bandpaßtuning, mit dem man die ZF-Durchlaßkurve nahezu stufenlos verschieben kann; Störungen durch dichte Fre-

quenzbelegung lassen sich so entschärfen. Ein vorgeschalteter Preselektor entlastet den Empfänger merklich, wobei seine Empfindlichkeit so hoch ist, daß sich selbst mit der beiliegenden Teleskopantenne (möglichst weit vom PC entfernt montiert) innersuropäischer Funkverkehr aufnehmen läßt.

Besonders schwierige Empfangsbedingungen, speziell am Abend mit einer Langdrahtantenne, bietet das 49-m-Rundfunkband. Hier war das deutschsprachige Programm von Radio Korea International via Relais Skelton auf 6145 kHz zu hören, 10 kHz höher auf 6155 kHz Radio Österreich International. Bei eingeschaltetem AM-Modulator und einer Bandbreite von 6 kHz kommen sich diese Sender schon etwas ins Gehege, nach Umschaltung auf SSB mit 3 kHz Bandbreite wurde der Empfang hingegen nahezu störungsfrei. Leichte Begeisterung kommt auf, als sich auch noch mit tendrin – auf 6150 kHz – Radio Japan aufnehmen läßt, freilich selbst mit Bandpaßtuning kaum mehr ein Genuß, aber eine reife Leistung für einen Breitbandempfänger!

Auch im höheren Frequenzbereich wird an der Langdrahtantenne der Abschwächer notwendig, und der Preselektor stellt wirklich eine lohnende Alternative dazu dar.

Zum Abschluß noch ein Blick auf das CB-Funk-Band: Hier gibt es ein um 5 kHz verschobenes 10-kHz-Raster. Wenn zu-

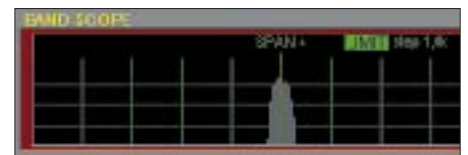


Der große Empfänger hat „Rack“-Design. Hier ist er auf das 41-m-Rundfunkband eingestellt; das 40-m-Amateurband (links) daneben wirkt erfreulich leer.

nächst eine entsprechende Frequenz eingestellt wird, z.B. 27,065 MHz und dann die 10-kHz-Schrittweite, folgt die Abstimmung diesem krummen Raster. Auch hier kommt das 6-kHz-Filter zur Geltung.

Im höheren Frequenzbereich wird die Discone-Antenne eingesetzt, die Eingangssignale sind damit schwächer, so daß auf den Abschwächer verzichtet werden kann. Die Tonunterträger der Fernsehkanäle lassen sich mit dem 50-kHz-Filter sauber aufnehmen und dank einer Frequenztabelle leicht auffinden. Dabei sollte auf FM-W geschaltet werden, da der Schmalband-FM-Demodulator hier schon an seine Grenzen stößt.

Rings um das UKW-Rundfunkband waren keinerlei Geistersender durch Spiegelfrequenzen oder Übersteuerung festzustellen, das spricht für die Qualität der mitlaufenden Vorselektion. Im UKW-Rundfunkband selbst kommt nun das 230-kHz-Filter zum Einsatz, wobei aber mangels Stereodekoder und einer NF-seitigen Filterung selbst mit der Stereo-Anlage zur Wiedergabe kein rechtes HiFi-Gefühl aufkommt. Dafür lassen sich mit Hilfe des 50-kHz-Filters auch in unmittelbarer Nachbarschaft zum Ortsumsetzer noch entfernte, schwache Sender aufnehmen.



Ein einzelnes Signal bei hoher Auflösung von der Band-Scope-Darstellung dargestellt, ergibt ein Bild von der etwa 10 kHz breiten Durchlaßkurve des Scope-Kanals. Durch diese Bandbreite ergeben sich bei größeren Schrittweiten „Löcher“ zwischen den Kanälen.



Zwei Signale im 2-m-Simplexband. Das S-Meter rührt sich trotz des ausreichend gut lesbaren Signals noch nicht.

Wie wär's einmal mit UKW-DX? Leider zeigt der RDS-Dekoder an der Kopfhörerbuchse nichts an, ebensowenig hilft der Diskriminator-Ausgang weiter, denn er ist nur mit dem Schmalband-Demodulator angeschlossen.

SSB auf 2 m? Kein Problem! Ebenso ist steht auch der Empfang von frequenzmodulierten Aussendungen kaum denen am Stationsfunkgerät nach. Und im 70-cm-Band kommt endlich der Demodulatorausgang zur Geltung, dessen 9600-Baud-Signale der TNC-3S problemlos dekodiert. Übrigens ist auch der im Handfunkgerät häufig zu hörende örtliche Bündelfunkumsetzer im PCR-1000 verschwunden, schließlich liegt seine 1. ZF bei 266,7 MHz.

Und irgendwo bei 800 MHz höre ich das (eigene!) Schnurlostelefon, gefolgt von einer Bake im 23-cm-Band. Hier auf dem „platten Land“ ist leider sonst nur selten was zu hören.

■ Technik

Mangels Schaltungsunterlagen lassen sich über das Konzept kaum Aussagen treffen. Nach dem Öffnen des Gehäuses fällt der Blick auf eine offene Platine mit dem (digitalen) Auswertungs- und Steuerungsteil und ein annähernd quadratisches Abschirmblech. Darunter auf einer SMD-bestückten Platine der eigentliche Empfänger mit weiteren Abschirmblechen, teils mit Modifikationen, schließlich stammt das Testgerät aus der Vorserie.

Aus der Leiterplatte läßt sich folgendes lesen: Das Antennensignal gelangt auf deren hinteren Teil zunächst einmal auf einen PIN-Dioden-Abschwächer und von da aus auf vier dem jeweiligen Frequenzbereich angepaßte Vorverstärker. Die drei Vorverstärker für den Frequenzbereich oberhalb von 50 MHz verfügen über eine mitlaufende Vorselektion, was die gute Spiegelfrequenzunterdrückung und Großsignalfestigkeit in diesem Bereich erklärt.

Eine mitlaufende Vorselektion für den Kurzwellenbereich (hier also für 0,5 bis

50 MHz!) wäre wirklich zu aufwendig, so daß sich nur ein Tiefpaß findet. Dafür ist aber die Mischstufe als Ringmischer ausgelegt. Danach gelangt das Signal zur ersten ZF-Stufe mit einer Frequenz von 266,7 MHz, ausgestattet mit einem winzigen Keramikfilter aus der Mobilfunktechnik. Danach erfolgt die Umsetzung auf 10,7 MHz, die zweite Zwischenfrequenz, zugleich die letzte für Breitband-FM. Hier kommen zwei keramische ZF-Filter zum Einsatz, eines mit 230 kHz Bandbreite und eines mit 50 kHz, umschaltbar bei Breitband-FM und in Serie geschaltet bei den anderen Modulationsarten.

Bei letzteren wird nochmals auf eine dritte Zwischenfrequenz von 450 kHz umgesetzt, bei der aus drei Keramikfiltern mit -6 -dB-Bandbreiten von 2,8 kHz, 6 kHz und 15 kHz ausgewählt werden kann. Es schließen sich die drei Demodulatoren für AM, Schmalband-FM und SSB an.

■ Spezialitäten

Daß die DDS-Frequenzaufbereitung auf 1 Hz auflöst und dabei noch (zumindest gehörmäßig) recht rauscharm ist, ist schon bemerkenswert. Es gibt aber noch zwei weitere Frequenzaufbereitungen: Eine wird für das Paßbandtuning notwendig, also für das durch Verändern der dritten Überlagerungsfrequenz erzielte Verschieben der Durchlaßkurve ohne Beeinflussung der Tonhöhe, wichtig für akkuraten CW-Einzeichenempfang.

Und dann ist da vor allem noch die Band-Scope-Funktion, die die Aktivität im Bereich um die eingestellte Empfangsfrequenz anzeigt. Dieser Vorgang erfolgt recht zügig. Ein eigener Empfangszweig auf der dritten ZF-Ebene mit eigenem Keramikfilter und selbständiger Frequenzaufbereitung verarbeitet Empfangssignale im Bereich von maximal ± 200 kHz, der von der Bandbreite des ersten ZF-Filters vorgegeben wird.

Im Gegensatz zu ähnlichen Funktionen in Handfunkgeräten, die zur Ermittlung des Signalstärken-Profiles regelmäßig kurz stummtasten und den Bereich „scannen“, bleibt der Empfang hier ununterbrochen.



CW-Empfang auf 40 m. Man beachte die grafische Darstellung der ZF-Bandbreite und der ZF-Shift.

Von Nachteil ist allerdings, daß durch die Einbindung in den restlichen Empfangszug auch die Regelung mit aktiv ist. Empfängt man also ein einigermaßen starkes Signal, zeigt das Band-Scope daneben je nach Nutzpegel weniger, weil der Empfänger abregelt.

Gut gelungen ist die Abschirmung des Empfangsteils mittels Blech und Filtern an allen Ein- und Ausgängen. Eigenpfeifstellen sind so kaum festzustellen, selbst der doch mittels Kabel direkt angeschlossene PC, sonst eine höchst effiziente Störquelle, macht sich bei entfernt aufgestellten Antennen nicht bemerkbar – eine vorzügliche Leistung! Auf der Digitalleiterplatte finden sich schließlich noch zwei Steckplätze für Optionen, möglich also, daß Icom mit weiteren Funktionen überrascht.

■ Fazit

Ogleich anfangs schon aufgrund der Systemanforderungen mit Skepsis betrachtet, hinterläßt der IC-PCR1000 doch einen sehr positiven Eindruck.

Getestet wurde eine Betaversion; da stößt die Frequenzanzeige des „Rack“-Empfängers an die Fensterbegrenzung, reagieren Bedienelemente manchmal etwas zögerlich, stürzt das Programm unter Anruf des heimlichen Computer-Gottes „Runtime-Error“ ausgerechnet beim Einstellen der Suchlauf-Parameter ab (so daß der dann nur als Speichersuchlauf mit der respektablen Geschwindigkeit von 20 Kanälen/s getestet werden kann). Das ist dann um so ärgerlicher, als daß dabei die in dieser Sitzung vorgenommenen Einstellungen (u.a. Programmierung einiger der 1000 Speicherplätze) nicht abgespeichert wurden. Steht zu erwarten, daß diese Fehler bei der endgültigen Programmversion beseitigt und vielleicht sogar noch ein paar mehr Spielereien eingebaut sind; von Betaversionen sind wir Schlimmeres gewöhnt...

Schön wäre es, wenn die letzte Einstellung auch ohne PC-Anschluß aktiv bliebe, der letzte Sender beim erneuten Einschalten weiterspielt. Das würde den Einsatz als Radio oder PR-Empfänger fördern und den PC für andere Arbeiten freihalten. Dank Windows kann ja bei einem genügend leistungsfähigen PC nebenbei auch das PR-Programm oder die Textverarbeitung laufen (beim Probieren mit einem von der Redaktion verwendeten Pentium 90 mit 48 MB RAM ging das alles recht flott).

Schließlich darf man sich auf Updates per Diskette freuen, auf die Einbindung von Frequenzdatenbanken zum bequemen Hören und die Entwicklung sekundärer Software; bei einem Hardware-Empfänger tut sich hingegen nach dem Kauf erfahrungsgemäß nichts mehr. Und dann sind da ja auch noch die guten Empfangsdaten...

Auspacken, staunen, loslöten: Einen K2 kann (fast) jeder bauen

PETER ZENKER – DL2FI

Nachdem Sie in der vorigen FUNKAMATEUR-Ausgabe etwas zur Entstehungsgeschichte des K2-Projekts lesen konnten, nun meine Erfahrungen bei Zusammenbau und einige Meßergebnisse, die Wolfgang, DK4RW, an seinem K2 ermittelt und dankenswerterweise beigesteuert hat.

Wenn der Postmann zweimal klingelt, dann könnte es ja der ersehnte K2-Bausatz sein... Man rennt zur Tür, fällt womöglich über den Hund, der immer im Weg liegt, und dann ist es doch nur die amtliche Benachrichtigung, daß beim Zoll ein Paket abzuho-



Bild 1: Unverkennbar mein K2

len ist. Jetzt Ruhe bewahren. Zum Thema Verzollung will ich mich an dieser Stelle nicht noch einmal auslassen...

■ Erste Eindrücke

Wieder daheim: auspacken, ansehen, erschrecken und hinsetzen. Wer rechnet auch mit so vielen Einzelteilen? Sicher, das Handbuch hatte ich mir, wie alle anderen, schon vorher aus dem Internet geholt, aber der Platz, den ich in mühsamer Aufräumarbeit geschaffen hatte, reichte bei weitem nicht aus, um alles, wie es das Handbuch verlangt, ordentlich auszubreiten, zu sortieren und zu inventarisieren. Dabei habe ich ja sogar einen eigenen Arbeitsraum!

Feldtester Klaus, DL8MTG, hatte für den gleichen Zweck den größten Tisch im Haus abgeräumt, den Hund zur Oma gegeben und alle häuslichen Feiern für die nächsten Wochen abgesagt.

Nach etwa drei Stunden hatte ich alle Kleinteile nach Werten geordnet, wobei sich wieder einmal die große Lupe mit integrierter Leuchte bewähren mußte – die Aufschriften auf den Bauteilen werden leider nicht in dem Maße größer, wie die Augen altersbedingt schlechter werden.

Andere Feldtester bestätigten über den Elecraft-Server, daß auch sie Schwierigkeiten mit den Farbkodierungen hatten und genau wie ich jeden Wert lieber nach Messung einsortierten als nach Augenschein. Nicht die Kodierung selbst, sondern die Erkennung



Bild 2: Anschauliche Stücklisten im Handbuch

der Farbringe oder -tupfer auf farbigem Untergrund ist das Problem. Sehr hilfreich beim Sortieren war, daß im Handbuch jede Bauteilsorte mit Foto abgebildet ist.

Mein Trick ist übrigens, daß ich mir für farbmarkierte Teile nach Handbuch einige DIN A4-Blätter vorbereite. Ich schreibe die Werte an den Rand und pieke dann die Bauteile wie Stecknadeln an den entsprechenden Stelle durchs Papier. Hält erst einmal auf, macht sich aber später echt bezahlt.

■ Bestückung nach Plan

Nun ging es an das Bestücken der Leiterplatten. Drei an der Zahl in der CW-only-Grundversion des K2, auf denen es zwar eng zugeht, aber nicht zu eng. Die Verwendung von Löthonig, 1-mm-Zinn und ähnlichen Klempnerutensilien habe ich mir ja schon lange abgewöhnt, aber mit einem NiederspannungslötKolben (wegen der CMOS-

Teile wichtig) mit feiner Spitze und 0,5-mm-Zinn machte das Lötten richtig Spaß. Sehr schnell merkte ich, daß es äußerst wichtig ist, jeden Absatz im Handbuch erst bis zu Ende durchzulesen. Manchmal stehen die wichtigsten Dinge erst am Schluß! So nach dem Motto: Als nächstes löten wir die Widerstände Nr. 50 bis 65 ein und machen einen Haken hinter jedem eingelöteten... blah, blah und dann ganz zum Schluß: Vorsicht, die Löttaugen dicht neben den Widerstandsbeinen werden benötigt für Bauteile, die später von unten eingelötet werden, es darf kein Zinn hineinlaufen...

Wer sofort lustig drauflos gelötet hat, womöglich mit dickem Zinn aus EF-80-Zeiten, bei dem kommt nun Freude auf...

■ Hilfe auch aus dem Internet

Alle diese Themen wurden und werden natürlich ständig auf dem Elecraft-Server diskutiert, und ich muß heute sagen, daß ich Foren dieser Art nicht mehr missen möchte. Allerdings weiche ich in einem Punkt, was das K2-Handbuch angeht, stark von der Meinung der Verfasser ab: Im Manual wird, wie auch in vielen anderen Bauanleitungen, empfohlen, alle Bauelemente einer Gruppe in einem Rutsch zu bestücken und dann später hintereinanderweg zu verlöten.

Ich halte von dieser Methode überhaupt nichts. Zu schnell übersieht man ein Beinchen und hat nachfolgend viel Mühe, die nicht verlötete Stelle zu finden. Ich stecke jedes Bauteil in die vorgesehenen Löcher und verlöte es sofort. So bin ich immer sicher, keine Lötstelle vergessen zu haben.

Ein wichtiger Punkt ist auch das Abschneiden der Bauteilbeine. In der seriösen Literatur findet man die Anweisung, die Bauteile erst abzuschneiden und dann zu verlöten, weil das (zu frühe) Abschneiden der Beinchen im verlöteten Zustand leicht zu kalten Lötstellen führen könne. Im Prinzip richtig, nur kenne ich niemanden, der das so macht.

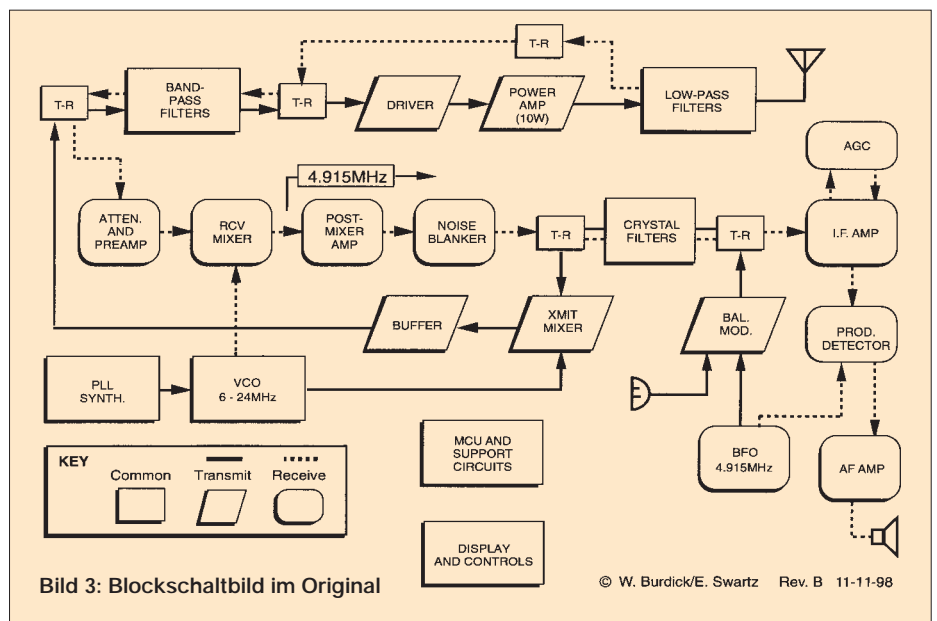


Bild 3: Blockschaltbild im Original

© W. Burdick/E. Swartz Rev. B 11-11-98



Es funktioniert auch nicht gut, meist fallen die blöden Teile beim Wenden der Platine trotz vorbeugend im 45-Grad-Winkel abgebogener Beine wieder raus. Viel wichtiger ist m.E. anständiges Schneidwerkzeug: Ein guter und teurer Schrägschneider oder ein billiger Fingernagelknipser sind brauchbar. Zu lange Anschlußdrähte müssen abgeschnitten und nicht etwa abgehebelt oder abgequetscht werden.

Nach etwa fünf Stunden, also gegen 3 Uhr morgens, war die erste Platine fertig bestückt und konnte in den Testlauf gehen. Das nämlich ist ein weiterer Vorteil der K2-Philosophie, alle wesentlichen Baugruppen werden zwischengestestet. Der Test verlief erfolgreich, und ich konnte mit der Bestückung von Board Nr. 2 beginnen, dies allerdings nicht vollenden, da gegen 5 Uhr morgens der Racheengel in der Tür stand, irgendwas von »völlig verrückt geworden« und Scheidung murmelte.

■ Abgleich kein Problem

Vier Tage später waren dank der Spitzenqualität des H²-Manuals (Heathkit zum Quadrat) alle Bestückungs- und Abgleicharbeiten erledigt. Tatsächlich ist es so, daß der komplette Abgleich außer einem hochohmigen Voltmeter mit K2-internen Mitteln erledigt werden kann. Es muß lediglich eine Spannung eingestellt werden, was durch Drehen des Spulenkerns der VCO-Spule erfolgt – den Rest macht der K2 fast allein. Ob Linearisierung der PLL oder Abgleich der Quarzfilter, alles geschieht halbautomatisch und läßt sich, wie ich später mit richtigen Meßmitteln überprüfen konnte, kaum noch verbessern.

Einen Dummyload braucht man natürlich, wenn man den Sender einstellt. Der erhebenste Augenblick der ganzen Bastelorgie war dann aber doch nicht der faszinierende Selbstabgleich, sondern der Moment, in dem mein K2 zum ersten Mal über die Antenne mit dem Äther verbunden wurde.

Den ersten Test soll man laut Handbuch auf 40 m durchführen, für uns Europäer wegen der starken Rundfunksender immer ein zusätzliches Erschwernis. Durch Zufall war ich auch noch zum kritischen Zeitpunkt, also gegen 20:00 UTC, soweit. Aber welche Offenbarung: Alles absolut sauber und fast nebengeräuschfrei waren sofort die ersten Telegrafiestationen zu hören.

Und sauber meint wirklich sauber! Kein Grumpelmumpf zwischen zwei Signalen, keine Überlagerungen durch unerwünschte Mischprodukte und sehr wenig Eigenrauschen. Dabei ist der IP3 mit +15 dBm gar nicht weltbewegend, aber der K2 bestätigte meine schon oft geäußerte Meinung: Der IP3 alleine ist nicht alles – das Gesamtkonzept ist entscheidend: IP3, Vorselektion, AGC, Signalaufbereitung, Oszillatoren mit geringem Seitenbandrauschen... Erst das zusammen macht einen guten Empfänger aus.

■ Restarbeiten

Die Vervollständigung für die anderen Frequenzbereiche machte mir danach keine Probleme, und so war ich bald erstmals auf allen Bändern – außer 160 m – QRV. Das Sendesignal wurde besonders von gestandenen CW-Leuten gelobt, und an meinem 41 m langen endgespeisten Zepp konnte ich alles das hören, was ich mit meinem Referenz-FT-1000 aufnehmen konnte.

Erreicht habe ich, trotz der wenigen QSOs die ich fahre, mit Ausgangsleistungen zwischen 1 und 5 W alle Kontinente, wobei auch einige Pile-Up-QSOs darunter waren. Die K2-Fan-Gemeinde spricht inzwischen von einem eingebauten Mojo. Das soll ein gutmütiger Südseegeist sein, der massive Unterstützung vor allem bei schwierigen QSOs leistet.

Zwischenzeitlich habe ich noch einen zweiten K2 für einen Freund aufgebaut, der altersbedingt dazu selbst nicht mehr in der Lage ist. Beide Geräte sind jetzt auch mit Batterie, SSB-Teil, Noiseblanker und 160-m-

Option nachgerüstet. Dabei hat sich meine Meinung immer mehr gefestigt: Wer etwas praktische Erfahrung hat, saubere Lötstellen hinbekommt, bereit ist, den logischerweise englischen Anweisungen des Handbuchs strikt zu folgen, der kann sich einen K2 aufbauen! Zumal ist bei Problemen via Internet immer unverzügliche Hilfe durch die Konstrukteure, aber auch durch viele andere K2-Bastler gegeben.

■ Mein Gesamturteil

Soweit zum Aufbau des K2. Der phänomenale Erfolg dieses Bausatzes kann aber nicht nur von dem eingebauten Mojo herrühren, es muß doch auch noch andere Gründe geben. Da ist neben dem Super-Handbuch in erster Linie das Gesamtkonzept zu nennen, das auch beweist, daß der K2 von Praktikern für Praktiker entwickelt wurde.

Was man wollte und wohl auch geschafft hat, ist ein Transceiver, der sich mit modernsten Fertigeräten messen kann. Kompakt, leicht, niedriger Stromverbrauch, eingebaute Stromversorgung und Antennentuner, schmale Eingangfilter, variable ZF-Bandbreite... In vielen Punkten übertrifft der K2 seine Konkurrenten!

■ Schaltungskonzept und Details

Ich will hier nicht auf alle Einzelheiten der Schaltung eingehen, sondern nur einige ungewöhnliche Lösungen herausgreifen.

Das Empfangssignal wird über Tiefpässe, 2-Kreis-Bandfilter, abschaltbaren Vorverstärker einem Ringmischer zugeführt.

Dem folgt ein wahlweise mit 50 mA oder Niedrigstrom betriebener bipolarer Nachverstärker. 50 mA sind die Norm, die einen hohen IP3 garantiert, beim Outdoor-Einsatz mit Batterien oder Akkus kann man in dieser Stufe fast 50 mA zu Gunsten einer längeren Betriebsdauer sparen, wobei der IP3 um etwa 13 dBm zurückgeht.

Bis hierher wird alles über bistabile Relais geschaltet, und darin liegt auch schon der erste Grund für die guten Empfängereigenschaften. Uns, aber leider nicht jedem Entwickler, ist doch klar, daß an Dioden Intermodulationsprodukte entstehen. Offensicht-



Bild 4: Rückseitige Einblicke in den K2 (oben)
Bild 5: bistabile Relais für die Eingangsbandfilter

lich aus Kostengründen gibt es nur wenige kommerzielle Geräte, die an den entsprechenden Stellen Relais einsetzen. Im K2 sind die Relais bistabil, damit die Stromaufnahme klein bleibt.

Das standardmäßige CW-ZF-Filter ist ein fünfpoliges Cohn-Filter, dessen Bandbreite durch C-Dioden eingestellt wird (Bild 12). Deren Steuerung, wie auch die der BFO-Quarze, übernimmt ein PIC, so daß sowohl die Bandbreite als auch die Lage der BFO-Frequenz zur Filtermitte reproduzierbar eingestellt werden können.

Am Rande bemerkt: Der K2 besitzt für jedes funktionelle Modul einen eigenen Prozessor. Diese sind über einen seriellen Ein-drahtbus verbunden und werden nur dann aktiv, wenn sie ein Kommando des niemals schlafenden Hauptprozessors ausführen müssen. Das schafft Flexibilität und vermeidet gleichzeitig Störungen im HF-Teil.

ZF-Rauschen und AGC

Nach der Verstärkung durch einen MC1350 wird das im ZF-Zug entstandene Verstärkergeräusch mittels eines weiteren zweipoligen ZF-Filters abgeschwächt, so daß

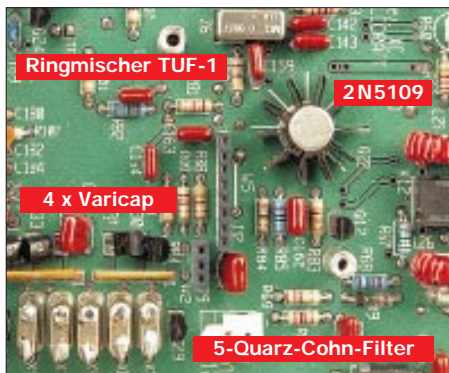
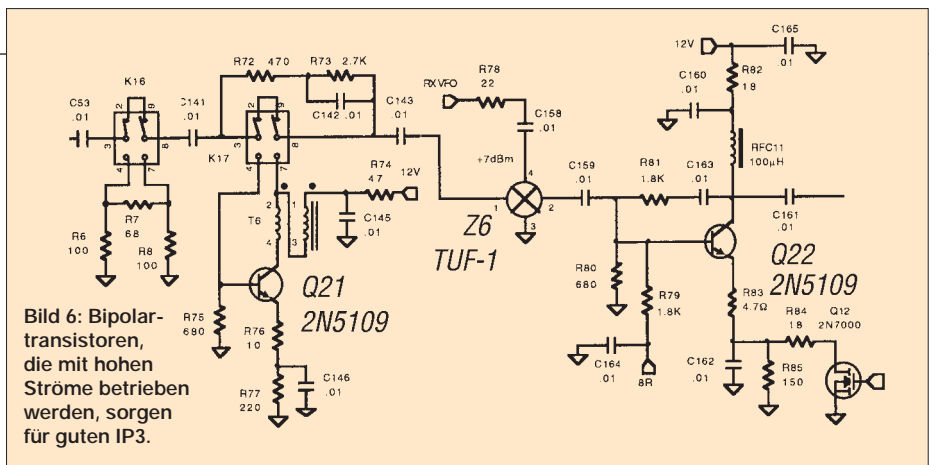


Bild 7: Quarzfilter mit einstellbarer Bandbreite – fünf frequenzgleiche Quarze und vier C-Dioden machen es möglich. Der ZF-Vorverstärker 2N5109 hat zur Sicherheit einen Kühlstern



hinter dem NE 602-Produkt-detektor ein rauscharmes Signal zum NF-Verstärker weitergereicht wird, der komfortablen Lautsprecherempfang ermöglicht.

Meines Wissens völlig neu ist die gewählte Art der Regelspannungserzeugung. Aus der NF generierte AGC-Spannungen haben immer das Problem, daß die Zeitkonstanten zu groß sind und sie kaum schnell genug reagieren, was zu den bekannten Plop-Effekten führt. ZF-abgeleitete Regelspannungen sind nicht sonderlich nachbausicher, denn hohe ZF-Verstärkung birgt Schwinggefahr.

Beim K2 haben die Entwickler einen ganz anderen Weg beschritten und umgehen damit beide Probleme: Die ZF wird in den 150-kHz-Bereich heruntergemischt und dort die AGC-Spannung gewonnen. Durch diesen Trick erzeugt man die Regelspannung noch vor dem Produktdetektor und kann fast beliebig hoch verstärken, ohne irgendwelche Einstrahlungen oder Rückwirkungen auf die ZF befürchten zu müssen.

Oszillatorkonzept

Das Herz jedes Transceivers ist natürlich immer noch die Frequenzaufbereitung. Moderne DDS-Schaltungen kämpfen generell mit Dynamik- und Blockingproblemen, verursacht durch die digitale Signalerzeugung

und das unvermeidliche Rauschen unmittelbar neben dem Oszillatorsignal. Synthesizer haben unerwünschte Mischprodukte und Standard-PLL-Schaltungen sind ebenfalls nicht unbedingt dynamikfreundlich.

Im K2 wird eine PLL eingesetzt, die mit einem einzigen VCO im Bereich von 6 bis 24 MHz arbeitet, wobei man jedoch für jedes Band mittels bistabiler Relais entsprechende Schwingkreis-kapazitäten zuschaltet. Die 5-kHz-Schritte der PLL werden durch einen Teiler erzeugt, die zur Feinabstimmung des Oszillators notwendigen Zwischenschritte mittels PIC und 12-Bit-D/A-Konverters interpoliert.

Die dazu notwendige Linearisierung übernimmt wiederum ein Prozessor, der in einem Kalibrierlauf Soll- und Ist-Frequenzen vergleicht und die ermittelten DAC-Korrekturwerte in einem EEPROM speichert. Innerhalb der Amateurbänder liegt bei meinem Transceiver die Abweichung der Frequenz nirgendwo höher als bei 30 Hz. Die Abstimmempfindlichkeit der PLL beträgt zwischen 130 und 700 kHz/V.

Timer und Sendeteil

Das Zeitverhalten des K2 wird ebenfalls von Prozessoren gesteuert. Selbst bei kürzesten S/E-Umschaltzeiten werden somit alle Bau-

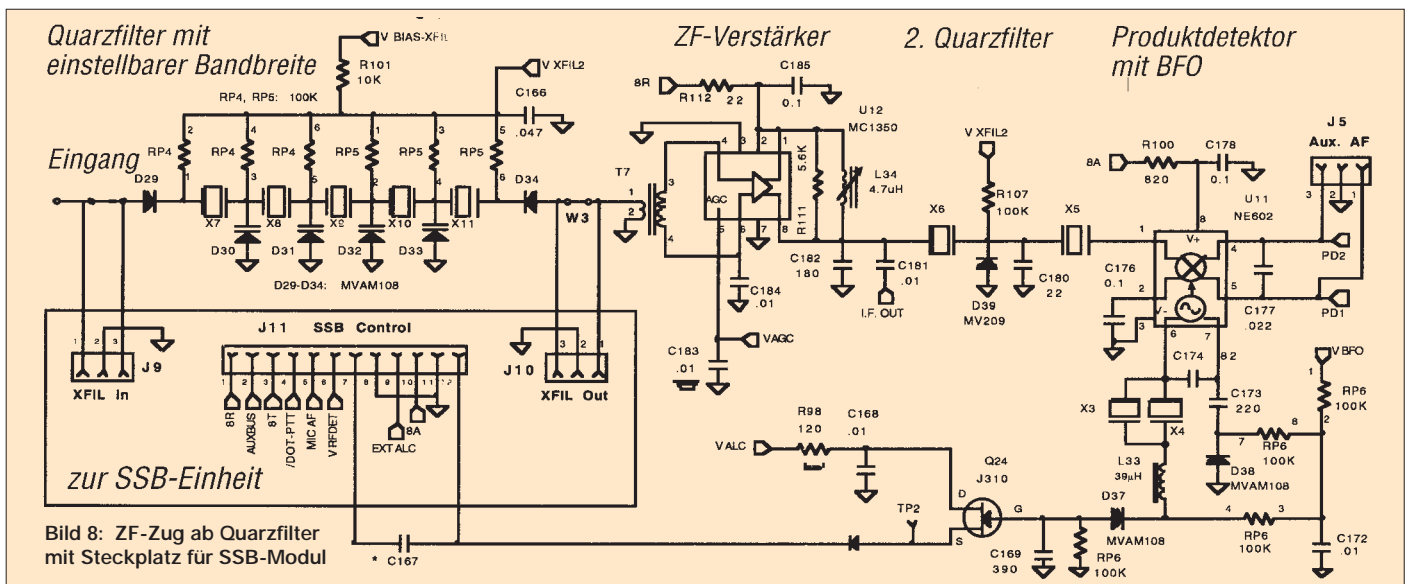




Bild 9: Für 29 US-Dollar kann man diesen hochwirksamen Noiseblanker als Option erwerben: Löt und Plug and Play

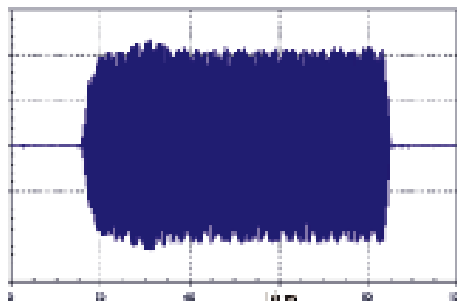


Bild 10: Form eines getasteten Zeichens am Antennenausgang. Die Amplitude steigt sanft an, wodurch die Zeichen angenehm klingen.

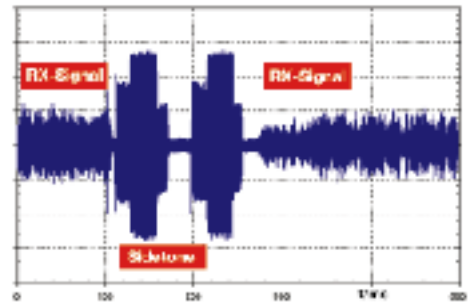


Bild 11: Dieses Diagramm verdeutlicht die QSK-Eigenschaften des K2. Wenige Millisekunden nach Zeichenende ist der RX wieder offen.

gruppen immer in der richtigen Reihen- und Zeitfolge zu- oder abgeschaltet. Der Sender ist stark überdimensioniert und durch Einsatz einer Gegentakt-Endstufe mit echten HF-Transistoren vom Typ 2 SC1971 (ähnlich der DL-QRP-AG-PA) konsequent auf Linearbetrieb ausgelegt. Er läßt in der neuesten Firmware-Revision Ausgangsleistungen zwischen 0,1 und 15 W zu, deren Einstellung von der Frontplatte aus mit einem Drehgeber erfolgt und im Display digital in 0,1-W-Stufen angezeigt wird. Vorausgesetzt, der Sender ist mit 50 Ω reell abgeschlossen, reicht die Genauigkeit der Einstellung für Amateurfunkgebrauch völlig aus (Übereinstimmung mit meinem thermischen Leistungsmesser besser $\pm 0,1$ W bei 5 W). Die Neben- und Oberwellen bleiben unter den maximal zulässigen Werten (Bild 14).

■ Nützliche Kleinigkeiten

Zu den herausragenden Merkmalen des K2 gehören sicher die vielen gut durchdachten Feinheiten, die Eigenschaften, die sich ohne Eingriff in das Gerät ändern lassen.

So ist zum Beispiel die Sendeablage bei Telegrafie und damit die Höhe des Mithörtones im Transceive-Betrieb von der Frontplatte genauso einstellbar, wie die Lautstärke desselben. Wem die RIT mit $\pm 1,2$ kHz Einstellbereich zu grob zu justieren ist, der kann sie auf $\pm 0,6$ kHz ändern.

Oder das Dot-links-Dot-rechts-Problem. Unbekannt? Szenario Fieldday. OP Otto wird müde, YL Manuela springt ein und: Nichts geht mehr, weil Otto die Punkte mit dem Daumen, Manuela lieber aber mit dem Zeigefinger gibt. Löteisen raus, Taste umlöten und nach ein paar Stunden alles retour. Nicht so beim K2. Von der Frontplatte aus Paddel von *normal* auf *reverse* – fertig. Seitenbandwechsel in CW? Kein Problem am K2. Pro Band vier Filterbandbreiten mit dem jeweiligen Pendant dazu im anderen Seitenband. Splitbetrieb, wieviel Spannung hat der Akku noch, RX-Zweitantenne, alles da.

Überhaupt: Feldtag oder Portabelbetrieb, dabei zeigt der K2 seine Stärken. Ist er mit wenig über 200 mA bei voller Illumination schon recht sparsam, so kann man ihn durch

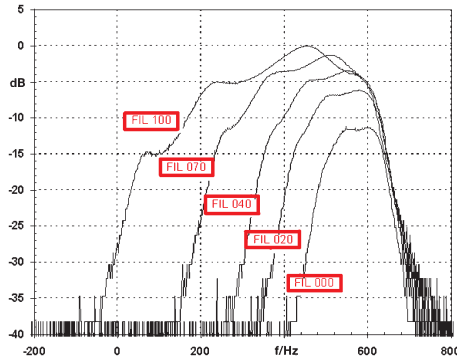


Bild 12: Der K2 bietet eine PIC-gesteuerte Bandbreiteregulierung für CW.

Verzicht auf Beleuchtung, S-Meteranzeige und High-IP3 in Sparschaltung bis auf rund 100 mA hinabzwingen.

Damit keine Mißverständnisse aufkommen, auch im Sparmodus ist der Empfänger immer noch besser als viele andere, an die ich meine Kopfhörer schon angeschlossen habe. Mit dem eingebauten Akku konnten Klaus und ich am Outdoor-Weekend mehr als 10 Stunden Betrieb machen. Selbstverständlich gibt der K2 hierbei auch eine Warnmeldung ab, wenn die Akkuspannung am tiefsten zulässigen Punkt angekommen ist. Und natürlich kann man das QSO noch beenden, da der K2 noch stabil weiterarbeitet. Mit dem optional lieferbaren SSB-Teil habe ich in der Zwischenzeit etliche PSK31-QSOs gefahren, bei denen man als eingefleischter Telegrafist manchmal neidisch

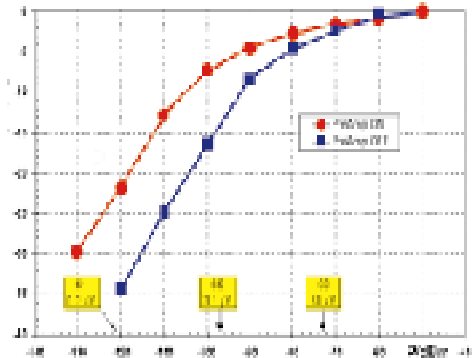


Bild 12: AGC-Wirkung mit und ohne Vorverstärker; relative Lautstärke in dB auf der Y-Achse

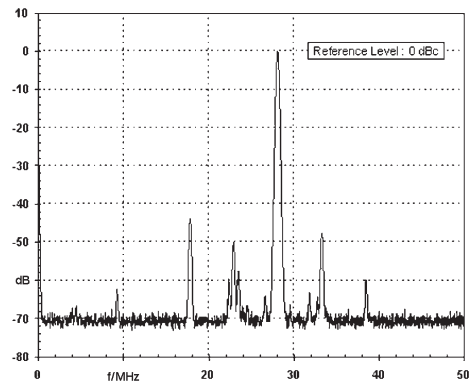


Bild 14: Das Ausgangsspektrum des Senders auf 10 m bei 5 W HF und 12 V Betriebsspannung.

werden könnte, wenn man am PC-Monitor miterlebt, unter welchen ungünstigen Bedingungen PSK31 noch funktioniert.



Bild 15: Die 79-\$-SSB-Option: In zwei bis drei Stunden Arbeit kann man dem K2 SSB-Fähigkeit verschaffen.

Praxistest: PC-gesteuerter KW-Transceiver Kachina 505 DSP

ULRICH HACKER – DK2BJ

Einen Ausblick auf die Amateurfunkstation des kommenden Jahrtausends eröffnet der neue komplett PC-gesteuerte Transceiver Kachina 505 DSP, der aus den USA kommt. Hervorragende HF-Eigenschaften gepaart mit zeitgemäßer Bedienung zeichnen dieses beeindruckende Gerät aus. Durch die immer aktuellste Version der Steuersoftware aus dem Internet verändert und verbessert sich das Gerät auch nach Kauf noch.

Wer den Gebrauch von Computern im Amateurfunk als pietätlos in Bausch und Bogen ablehnt oder dem Aufbau möglichst zahlreicher repräsentativer Geräte mit maximalem Aufwand an Bedienelementen den Vorrang einräumt, wird sich für diese Ausführungen vielleicht nicht interessieren.

Wer aber bereit ist, sich auf etwas im Amateurgeräteebereich wirklich Neues einzulassen, lernt einen komplett PC-gesteuerten Transceiver mit exzellenten technischen Daten kennen, weit über eine neue Spielerei als Konzession an das PC-Zeitalter hinausgehend. Kommerzielle Funkanwender und Militär arbeiten schon lange so – und damit ist auch die Provenienz des hier vorgestellten Gerätes grob umrissen.

■ Erster Eindruck

Der Kachina 505 DSP polarisiert: Entweder läßt man die Finger gleich davon (was der Bauer nicht kennt...) oder man verfällt ihm innerhalb kurzer Zeit. Zugegeben: Dem Normalamateur verlangt er schon einiges an Gewöhnung ab. Bereits beim Auspacken glaubt man eher ein Festspannungsnetzteil in Händen zu halten (Bilder 1 und 2).

Anstelle einer filigran gestalteten Frontplatte schaut den Betrachter lediglich eine Sub-D-Buchse an, wie man sie von den Rückseite der Computertower her kennt. Auf der Rückseite (Bild 3) finden sich ein Anschluß für die Spannungsversorgung und als einziger Hinweis auf ein HF-Gerät zwei PL-Buchsen für die Antennenanschlüsse. Der mächtige Kühlkörper mit eingebautem Lüfter (für Tropenverhältnisse dimensioniert!) könnte ja auch einem Netzteil zugeordnet werden.

Das Gerät kann man flach oder senkrecht aufstellen bzw. es auch in die Nebenkammer oder auf den Dachboden (!) expedieren, halt dahin, wo die Koaxialkabel der Antennen ankommen. Zum Shack, d.h. dem Arbeitsplatz mit PC, führt lediglich ein einziges bis zu 23 m langes und 7 mm dickes graues Steuerkabel.

Vom altgewohnten Amateurfunkshack bleiben nur noch das Mikrofon und die Morsetaste erhalten. Der Kopfhörer bereits kann auch durch das Sound-System des Computers mit der systemimmanenten Beigabe di-

gitaler Aufzeichnungsmöglichkeiten interessanter QSO-Passagen ersetzt werden.

Angeschlossen werden diese Requisiten an ein kleines Bedienteil von der Größe eines CD-ROM-Laufwerks (Bild 4), das in einen 5,25"-Schacht des Computergehäuses Platz findet. Für die Montage brauchte ich 10 min. Mit dem Einschalter, zwei LEDs zur Betriebs- und Sendeanzeige sowie einer Buchsenleiste für die Rückseite des Computers endet hier die Hardware. Wäre da nicht oft die verräterische Morsetaste, würde nichts darauf hindeuten, daß man eine Amateurfunkstelle vor sich hat.

Das Innenleben des Transceivers (Bild 5) ist Ausdruck eines professionellen und gediegenen Gesamtkonzepts. Alle Leiterplatten sind steckbar und mehrheitlich durch Weißblechgehäuse abgeschirmt. Lediglich der optional erhältliche und sehr empfehlenswerte Antennentuner (Bild 6) ist frei einsehbar und interessanterweise per Fuzzy-Logik abgestimmt.

Nachdem die per Diskette mitgelieferte Software auf dem PC installiert wurde (Minimalforderung Windows 3.11 und 386er) und man das Kernprogramm ggf. durch die allerneueste Version aus dem Internet ersetzt hat, kann es losgehen (eine lauffähige Demoverision, die auch ohne Gerät alle Funktionen zugänglich macht, gibt es übrigens unter <http://www.kachina-az.com> im Internet!).

Die auf dem Bildschirm erscheinende virtuelle Frontplatte (Bild 7) mag dem an Japan-Transceiver gewöhnten Blick zunächst etwas mager erscheinen, doch alle gerade nicht zur Bedienung anstehenden Nebenfunktionen stehen im Hintergrund bereit. Nur was man ständig braucht, ist immer da: Lautstärkesteller, das kalibrierte S-Meter, Sendekontrollanzeigen, Datum, Uhrzeit sowie natürlich die Frequenzanzeigen für Senden und Empfang.

Die Abstimmung kann entweder per Maus geschehen oder viel praktischer mit den Pfeil-auf- und Pfeil-ab-Tasten erfolgen. Zur Wahl der Abstimmungsgeschwindigkeit läßt sich jedes Digit bis zur 1-Hz-Stelle wählen. Der KC 505 DSP verfügt also trotz PLL über eine quasianaloge Abstimmung! Nur beim suchenden DXer wird während der Umgewöhnung der sonst in der Griffmulde des Abstimmknopfes nudelnde Zeigefinger häu-

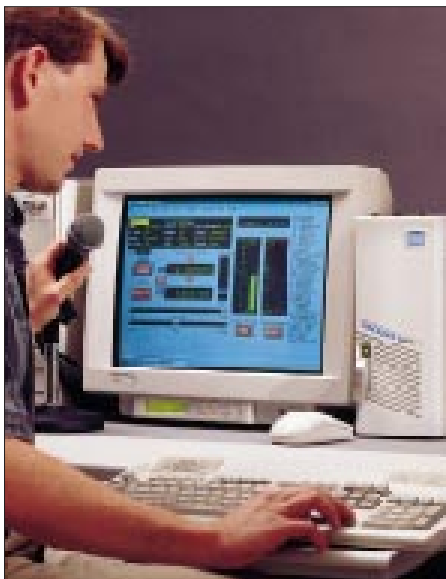


Bild 1: So sieht die Amateurfunkstation mit einem Kachina 505 DSP aus.



Bild 2: Für Funkamateure, die die Frequenz nicht mit der Maus oder Up/Down-Tasten einstellen möchten, gibt es noch einen optionalen Drehknopf.

Bild 3: Die Rückfront mit dem imposanten Kühlkörper und dem Lüfter



figer ins Leere stochern. Da dies bei einigen Erstbenutzern offenbar zu traumatischen Entzugserscheinungen führte, bietet der Hersteller mittlerweile einen externen optionalen Abstimmknopf an (Bild 2).

■ Beeindruckende Empfängereigenschaften

Alltägliche DX-Situation: Frühe Abendstunde im 40-m-Band, zwischen anderen Signalen eingepfercht mit mäßiger Lautstärke und durch diverse Störungen belastet ruft VO1WET in SSB CQ Europe. Auf meinem alten Transceiver (ein sogenannter Mittelklassetransceiver japanischer Herkunft mit allen neun KW-Bändern und zusätzlichem CW-Quarzfilter, vor Jahren als für den anspruchsvollen DXer geeignet angepriesen) ist die Signalqualität so schlecht, daß man sich sehr wohl überlegen muß, ob man ein QSO beginnen sollte.

Auf dem Kachina 505 DSP, SSB-Filter auf 2,1 kHz eingestellt und Noise Reduction (Lärmwegrechnungssystem des hervorragend konzipierten DSP-Teils des Kachina) eingeschaltet – und VO1WET ist glasklar zu hören! Von der Gegenseite wird dem Sprachsignal Collins-Qualität bescheinigt (was älteren OMs wohl noch etwas sagt). Die maximale Signalstärke liegt mit S 7 nicht viel über dem Störpegel, doch der Vergleichstransceiver zeigt währenddessen einen um etwa zwei S-Stufen höheren. Konventionell bedienbare Transceiver neuester Bauart aus Fernost mit DSP mögen da etwas günstiger abschneiden, aber wohl kaum den Kachina übertreffen.

Solch hervorragende Empfängereigenschaften kommen durch folgendes Konzept zustande:

- nur zwei Zwischenfrequenzen, 75 MHz und 40 kHz, wobei letztere direkt auf den DSP (96 dB Dynamik!) arbeitet,
- Mischer und Anpassungsverstärker in Hochpegelausführung,
- saubere Oszillatorsignale (DDS-PLL) mit etwa 100 dB Rauschabstand zu den Seitenbändern bereits in 5 kHz Abstand zum Nutzsignal (nur schwer meßbar, da die meisten Spektrumanalysatoren nicht über einen so hohen Dynamikbereich verfügen),
- Realisierung ausgesprochen steilflankiger Filter durch entsprechende Programmierung des DSP (die Qualitäten dieser durch Software realisierten Filter liegen bei denen bester Quarzfilter),
- sehr effizientes Geräuschverminderungssystem, ebenfalls per Software über DSP realisiert

Die erste Zwischenfrequenz über der höchsten Nutzfrequenz bei relativ grober Vorselektion und dann Mischung auf eine niedrige zweite ZF mit hochselektiven Filtern



Bild 4: Kachina-PC-Steuer-einschub in einem 5,25"-Schacht. Die Front enthält neben dem Einschalter lediglich die Buchsen für Mikrofon, Lautsprecher und die beiden Tastenanschlüsse sowie zwei Leuchtdioden.

Bild 5: Im Innenleben des Transceivers äußert sich das professionelle und gediegene Gesamtkonzept. Alle Leiterplatten sind steckbar und mehrheitlich durch Weißblechgehäuse abgeschirmt.



bei breitbandiger 50-Ω-Technik und großsignalfester Bauweise gilt in der Empfängerentwicklung der Profis seit über 25 Jahren als der Goldweg. Der KC 505 DSP verfügt über einen Doppelbalance-Schottky-Hochstrom-Ringmischer im Eingang, der beste Anpassung auch im Sperrbereich des nachfolgenden breiten Filters garantiert.



Bild 6: Der optional erhältliche Antennentuner ist nicht abgeschirmt und wird per Fuzzy-Logik abgestimmt.

Fotos: Kachina (1), Nils Schiffhauer, DK8OK (2), DK2JB (3)

Bild 7: Die virtuelle Frontplatte des Kachina 505 DSP



Die Beschränkung auf zwei Zwischenfrequenzen wirkt sich überaus positiv aus, denn je „seltener“ gemischt wird, desto weniger unerwünschte Nebenprodukte entstehen.

Ein Eingangs-IP3 von +30 dBm darf heute als absoluter professioneller Spitzenwert gelten (in Einzelexemplaren auch von Funkamateuren realisiert). Der Kachina liegt da mit seinen typischen +18 dBm Werksangabe recht gut im Rennen. Neuere Geräte bewegen sich alle über +20 dBm! Jedes einzelne wird übrigens mit Meßprotokoll ausgeliefert.

Mein Testexemplar wies sogar einen Eingangs-IP3 von +21,5 dBm auf, nicht etwa durchs CW-Filter gemessen oder bei eingeschaltetem 20-dB-Eingangsschwächer (der ist trotzdem nötig, wenn man in den Abendstunden an breitbandigen Drahtantennen arbeitet) gemessen.

Für etwa 500 DM soll ein amateurbandselektives und automatisch umgeschaltetes Eingangsfiler als Zubehör angeboten werden, das Probleme solcher Art beseitigen dürfte. Ich habe den 505 DSP zu allen Tageszeiten an einer 7-Band-Vertikal R 7000 betrieben.

An Antennen dieser Kategorie treten auch ohne Eingangsfiler kaum einmal Intermodulationsprodukte auf.

Ein besonderer Leckerbissen sind die zur Zeit realisierten 12 selektiven Empfängerfilter (Bild 8). Bei AM arbeitet der Empfänger mit automatisch eingestellten 6 kHz, aber auch mit dem breitesten SSB-Filter von 3,5 kHz ist die Wiedergabequalität noch ganz gut. Für SSB stehen fünf Bandbreiten zwischen 3,5 kHz und 1,7 kHz zur Verfügung. In einem Extremfall leistete mir sogar das eigentlich schon für den CW-Betrieb vorgesehene 1-kHz-Filter noch gute Dienste.

Für CW geht es dann in annähernd Oktavschritten herab bis zu 100 Hz. Überhaupt wurde dieser Amateurfunk-Urbetriebsart empfangs- wie sendeseitig hohe Aufmerksamkeit gewidmet.

Zum Testen der CW-Eigenschaften kam mir der ARRL-DX-Contest CW gerade recht, um am Samstagabend ins 40-m-Gewühl einzusteigen. Je mehr QRM, desto besser!

Also Frequenz auf 7,000 MHz eingestellt, was entgegen den ersten Softwareversionen mittlerweile durch Direkteingabe über die Tastatur geht oder auch bequem durch Auswahl des 40-m-Bandes im Pull-down-Menü (Bild 9) und durch Ziehen des ebenfalls neu vorhandenen Analogbalkens (Bild 7). Das geht nach wenigen Übungsstunden sehr viel schneller, als es sich hier schreibt! 100-Hz-CW-Filter eingeschaltet, die Tonhöhe mit dem BFO auf angenehme 500 Hz gebracht, die Sendeleistung auf 80 W, und dann geht es mit den Frequenz-Pfeiltasten auf langsamstem Weg mit 1-Hz-Schritten bandaufwärts. Man glaubt nicht, wie lang das 40-m-Band so sein kann! Eine US-Conteststation nach der anderen taucht im Kopfhörer auf. Westküstenstationen sind mit S 2 und S 3 zwar noch klar zu hören aber wegen des Sendeleistungsunterschieds nicht zu arbeiten. Eindruck nach einer Stunde: Das Gerät ist hervorragend für solche Situationen geeignet.

Zurück zur Noise-Reduction: Dieses System ist ein Standbein des 505 DSP. Das Gerät trifft damit eine Unterscheidung zwischen Nutzsignal und „Müll“ und beseitigt letzteren so weit wie möglich. Selbst beste großsignalfeste Geräte in Analogtechnik haben dem nichts entgegenzusetzen. Relativ viel solcher Müll ist in der Regel bei breiten Filtern und schwachem Nutzsignal vorhanden.

Also: dünnes SSB-Signal, mal knapp über dem, dann wieder im Rauschen; QSO fraglich. 6 dB mehr an Signal/Rausch-Abstand würde einen schon vom Bettler zum König machen. Der Kachina-Nutzer tippt auf die Taste R für Noise Reduction: Das Audiosignal nimmt einen merkwürdigen Sound an, wie er typisch bei Phasenschiebungen ist, doch das Signal wird unter gleichzeitigem Zurückdrängen des Rauschens oder sonstigen Geräuschen lesbarer.

Das Ergebnis ist häufig beeindruckend. Da das Nutzsignal bei dieser Prozedur auch nicht



Bild 8: Das Bandbreitenmenü



Bild 9: Das Bandmenü



Bild 10: Die Funktionen der unteren Schieberegler werden dem jeweiligen Zweck angepasst. Hier dienen sie der Einstellung von Notchfrequenz und Rauschschwellen-Ansprechschwelle.

ganz ungeschoren davonkommt, läßt sich per Mausschieber (Bild 10) eine optimale Bearbeitungsintensität wählen.

Diese Qualitäten machen den KC 505 DSP wohl auch zu einem vorrangigen Kandidaten für den Einsatz zusammen mit hoch-

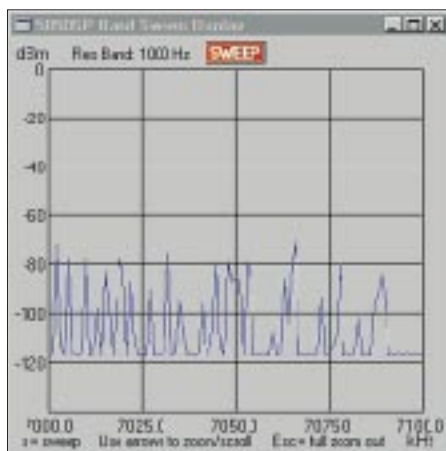


Bild 11: Der Kachina kann in einem eigenen Fenster das Spektrum eines Bandabschnitts von 25 kHz bis 500 kHz Breite darstellen. Klickt man mit der Maus auf einen Punkt im Spektrum, ist man gleich auf der zugehörigen Frequenz.

qualitativen Transvertern für den UKW-Bereich.

Auch die für jeden modernen Empfänger selbstverständlichen Accessoires sind vorhanden: ZF-Shift um etwa $\pm 1,3$ kHz, ± 10 kHz für die RIT, Vorverstärker oder 20-dB-Dämpfungsglied in den ohne Preselektorscheunentorbreiten Empfängereingang.

Die AGC verfügt über eine einstellbare Zeitkonstante zwischen etwa 4 ms und 1 s. Die Rauschsperrre reagiert nur auf diejenigen Signale, die das aktuell eingestellte Filter tatsächlich durchläßt. Auch ein Notch-Filter, DSP-automatisch oder individuell per Maus einstellbar, fehlt nicht. Die Notch-Bandbreite verfügt über drei Stellungen. Die Notchtiefe beträgt bis -50 dB.

All diese Zusatzfunktionen sind nicht an winzigen Schaltern und Knöpfen oder sonstwie versteckt bedienbar; sie werden per Mausklick oder Shortcut-Taste bei Bedarf in überschaubarer Größe auf die virtuelle Frontplatte gezaubert und dort unter den beiden Frequenzanzeigen (immer die beiden zuletzt aufgerufenen zusammen, Bild 10) zur Bedienung an einem langen Schieber verfügbar gemacht.

Frequenzdisplays, die auf das letzte Hertz anzeigen, gaukeln dem Benutzer häufig eine Genauigkeit vor, die von der Wirklichkeit weit entfernt ist. Der Kachina kann sich dagegen selbst an einem (genügend starken) Frequenznormal kalibrieren, sei es WWV auf 10 MHz oder ein Rundfunksender mit bekannter genauer Frequenz.

■ Bonus Spektralanalysator

Über eine bemerkenswertere Form des Auffindens von Stationen verfügt wohl kaum eines der z.Z. auf dem Markt befindlichen Amateurgeräte: die Anwahl einer interessant erscheinenden Station per Mausklick aus einem angezeigten Bandspektrum. Der Kachina stellt dazu in einem eigenen Fenster das Spektrum eines gewünschten Bandabschnitts von 25 kHz bis 500 kHz Breite mit diversen Abtastraten dar (Bild 11). Erscheint etwas Interessantes im Fenster (vielleicht geht das vorher tote Band gerade auf), klickt man mit der Maus auf die entsprechende Spitze im Spektrum – und schon ist man auf der richtigen Frequenz!

Über eine Spektralanzeige verfügt mittlerweile zwar schon der eine oder andere neue Transceiver der bekannten Hersteller aus Fernost, beim 505 DSP wird er jedoch über einen Dynamikbereich von 120 dB angezeigt – oder besser: gemessen. Der lineare Dynamikbereich dieses Gerätes ist sogar größer als bei manchem älteren Nur-Spektralanalysator. Sollte es dem Hersteller gelingen, in Zukunft auch noch mehr als 500 kHz genügend schnell abzutasten, verfügte man ganz nebenbei bis 30 MHz über einen fast vollwertigen Spektralanalysator.

Bei dem schmalsten „Scanbereich“ von 25 kHz kann man so Breite oder Schmalheit eines ausgesendeten Signals unter die Lupe nehmen und zur Not per Ausdruck und per Post dem Erzeuger schwarz auf weiß zuschicken. Auch eigene Filterkonstruktionen lassen sich so, z.B. unter Verwendung eines Rauschgenerators (der den aufwendigen Trackinggenerator eines Spektrumanalysators ersetzt) nicht nur untersuchen, sondern sogar live abgleichen, um nur eine interessante Anwendung zu nennen.

■ Auch als Zweipolmeßplatz zu gebrauchen

Eine weitere Meßgeräteeigenschaft des KC 505 DSP läßt dem Erstbenutzer gelegentlich den Mund offenstehen. Was im Antennenmenü mit einem gewissen Understatement als „Retrieve and Display Impedance Data“ oder „Display Smith Chart“ (Bild 12) unauffällig unter anderen Anwendungen auftaucht, ist nicht mehr und nicht weniger als ein Meßplatz für komplexe Zweipolimpedanzen. Daß darunter z.B. auch Antennen fallen, schränkt die Anwendung keineswegs nur darauf ein. Allerdings ist diese Funktion (vorläufig?) auf die Amateurbänder beschränkt. Der Nutzer muß die Messungen für die gewünschten Frequenzen punktweise einzeln durchführen.

■ Sender mit vielen Einstellmöglichkeiten

Die senderseitige Sprachaufbereitung erfolgt ebenfalls über den DSP, wobei für SSB das jeweils unterdrückte Seitenband durch Phasenumkehr „weggerechnet“ wird. Es versteht sich fast von selbst, daß sich ein Sprachprozessor mit einstellbarer Kompression zuschalten läßt. Es besteht außerdem die Möglichkeit, das ausgesendete Signal abzuheören. Sendet man in „Sonntags-SSB“, also ohne Sprachprozessor, bescheinigt der QSO-Partner häufig ohne besondere Nachfrage eine außergewöhnlich klare Modulation. Um den Klangeindruck der eigenen Stimme zu verändern, lassen sich Tiefen oder Höhen um jeweils bis zu 12 dB anheben.

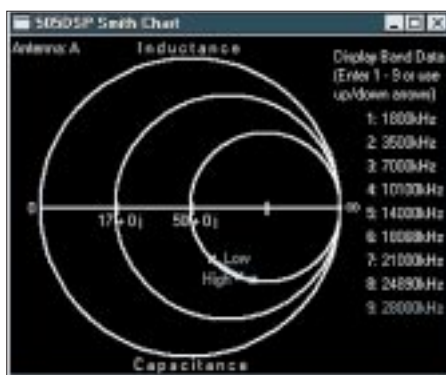


Bild 12: Ein sehr interessantes Feature ist sozusagen ein Meßplatz für komplexe Zweipolimpedanzen mit Anzeige im Smith-Diagramm, gedacht für Antennenimpedanzmessungen.

Um wenigstens einige der vom Hersteller angegebenen Daten zu verifizieren, habe ich das 20-m-SSB-USB-Sendesignal mit einem HP-Spektrumanalysator 8561A aufgenommen (tnx Fa. SSB-Electronic). Das Spektrum (Bild 13) eines gesprochenen A, über ±10 kHz dargestellt, läßt erkennen, daß die Breite des Seitenbandes bei etwa 3,2 kHz liegt; auch das unterdrückte untere Seitenband ist links andeutungsweise zu erahnen und entspricht mit über 50 dB Absenkung den Herstellerangaben. Sehr gut ist die Absenkung der Nebenausstrahlungen von etwa -70 dB an den Diagrammrändern, also in 10 kHz Abstand zu erkennen. Liegt das Signal beispielsweise an einem Empfänger als „Bombensignal“ mit 59 + 20 dB an, hört man davon bereits in 10 kHz Abstand rein gar nichts mehr davon.

Der Hersteller gibt eine Absenkung der unerwünschten Nebenausstrahlungen mit besser als 60 dBc an, was durch das Bild 14 eindeutig belegt ist, hier allerdings bezogen auf die höchste Leistungsspitze und über einen Bereich von 250 kHz gemessen. Von den Oberwellen wurden in Bild 15 die ersten beiden aufgezeichnet. Auch in diesem Fall ist die Bedingung eindeutig eingehalten. Digitale Störsignale aus dem PC konnte ich nicht feststellen. Sie sind auch nicht zu erwarten, sofern man einen modernen Rechner im EMV-gerechten Metallgehäuse verwendet und strahlungsträchtige Leitungen

mit Ferritkernen versieht, was heute Norm ist. Laut Hersteller sind Einstrahlungen ins Gerät selbst wegen der konsequent abgeschirmten Bauweise ausgeschlossen. Wenn Störsignale in den Empfänger gelangen, dann nur auf dem Umweg über die Antenne. Das kann einem aber, selbst wenn der eigene Rechner sauber ist, von Geräten aus der Nachbarschaft blühen. Also ist beim KC 505 DSP nicht mehr zu befürchten als bei jedem herkömmlichen Transceiver auch.

Die Sendeleistung läßt sich in SSB und CW auf jeden ganzzahligen Wert zwischen 1 und 100 W einstellen, wobei der Hersteller eine Abweichung von weniger als 1 dB garantiert. In AM ist die Trägerleistung auf 25 W begrenzt. Ein kleines Fenster bringt ständig die aktuelle Kühlkörpertemperatur zur Anzeige; sie überschritt bei mir selbst im Dauer-QSO im geheizten Zimmer nie 29°C, weshalb man den im Dauerbetrieb laufenden mächtigen Lüfter durch einen kleinen Eingriff per Vorwiderstand besänftigen kann. Besser wäre hier eine Modifikation durch den Hersteller, die das lautstark blasende Teil nur bei Überschreiten einer kritischen Temperatur in Gang setzt.

Für den Anschluß einer Endstufe steht an der Rückseite des Kachina ein Steuerausgang als 15polige Sub-D-Buchse zur Verfügung. Darüber ist eine Ablaufsteuerung einschließlich des Betriebs einer ALC und automatische Bandumschaltung bei einer entsprechend ausgerüsteten PA möglich.

Die in meinem Testgerät enthaltene (softwaremäßig deaktivierbare) Karte zur automatischen Antennenanpassung macht in vielen praktischen Betriebsfällen den Rücklauf zu Null und damit das Stehwellenverhältnis zu 1,0. Beim Tunen nimmt die dafür eingerichtete Fuzzy-Logik die Relaisreihen für etwa 0,5 s in Betrieb: Wenn die anzupassende Antenne nicht zu arg fehlangepaßt ist, stimmt dann meist die Einstellung; andernfalls wiederholt die Software den Vorgang.

Zwar unterstützt der derzeitige Ausbau des Kachina „nur“ die klassischen Amateurfunkbetriebsarten AM, SSB und CW, doch das

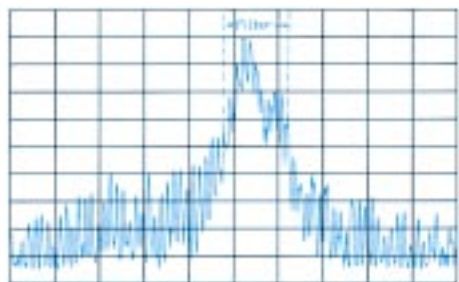


Bild 13: Spektrum des Ausgangssignals bei einem gesprochenen A (14,2 MHz, USB, x - 2,5 kHz je Rastereinheit, y - 10 dB je RE). Das unterdrückte Seitenband ist gerade noch zu ahnen.

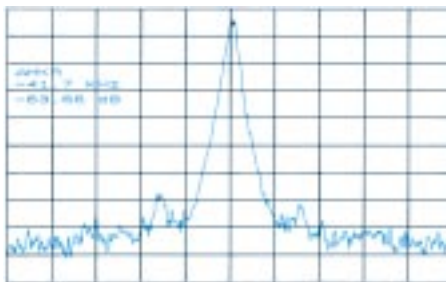


Bild 14: Spektrum des Ausgangssignals zur Beurteilung hinsichtlich der Nebenwellendämpfung (14,2 MHz, USB, x - 25 kHz je Rastereinheit, y - 10 dB je RE). Besser als 60 dBc

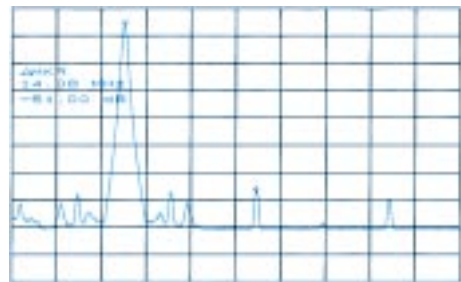


Bild 15: Spektrum des Ausgangssignals zur Beurteilung hinsichtlich der Oberwellendämpfung (14,08 MHz, CW, x - Bereich 2 bis 50 MHz, y - 10 dB je RE). Ebenfalls besser als 60 dBc



Bild 16: Der Speicher mit 100 Plätzen merkt sich wirklich alle Einstellungen, obwohl im eingeblendeten Menü nur die wichtigsten erscheinen.

offene Konzept legt weiteres nahe: RTTY ließe sich sicher ohne besonderen Aufwand per Software einbauen, Tastatur und Anzeige sind ja sowieso vorhanden. Wie man in der derzeitigen Konfiguration RTTY machen kann, ist einer Internet-Information der Fa. Kachina zu entnehmen.

FM, für reine Kurzwellenamateure weniger interessant, würde bei Implementierung im Zusammenhang mit einem Transverter potentielle Benutzer in Richtung höherer Frequenzen anlocken und den 505 DSP zu einem universell nutzbaren Gerät machen.

■ Die Software merkt sich vieles

Einige Erstbenutzer vermißten beim 505 DSP einen zweiten VFO. Nun muß man allerdings wissen, daß neben der unabhängigen Abstimmung von Sende- und Empfangs-VFO im Split-Betrieb ein Speicher mit 100 Plätzen zur Verfügung steht, der sich wirklich alle Einstellungen merkt – und zwar sowohl die des Empfängers als auch die des Senders, die Filtereinstellungen und all die vielen anderen möglicherweise eingestellten Attribute. Sie werden auf Tastendruck augenblicklich wiederhergestellt, obwohl im eingeblendeten Menü nur die wichtigsten erscheinen (Bild 16).

fügt über zwei elektronisch umgeschaltete Antennenbuchsen. Auf einer „Merktafel“ läßt sich eintragen, welche Antenne das Gerät auf welchem Band zu benutzen hat. Man kann sogar festlegen, daß der Empfänger eine andere Antenne verwenden soll als der Sender. Die nächste Softwareversion ermöglicht es auch noch, z.B. Buchse B als Transverterausgang für 2 m oder 70 cm zu nutzen. Dabei wird die Sendeleistung dort auf 1 W begrenzt, während die Frequenzanzeige den Transverter-Offset berücksichtigt und richtig beispielsweise 144.30002 oder 432.22010 ausweist.

■ Alles für den CW-Enthusiasten

Etlche Details des KC 505 DSP zeugen davon, daß ein sehr kompetenter (im wahrsten Sinne des Wortes) OM maßgeblich an der Entwicklung beteiligt war: Lester Earnshaw, KB7FA, der schon einmal Amateurfunkgeschichte schrieb, als er vor etwa 20 Jahren mit dem Atlas 180 DX den ersten Amateurtransceiver mit breitbandigem Diodenringmischer am Eingang und einem für damalige Verhältnisse hohen Eingangs-IP3 entwickelte. Er ist heute Senior-Chef der Firma Kachina und geht auf die 80 zu.

Das kleine Bedienteil bietet zwei Tastenanschlüsse, eine für die Handtaste und eine für den Geber einer internen elektronischen Taste, die einer modernen externen Morsetaste über einen Geber praktisch nicht nach-

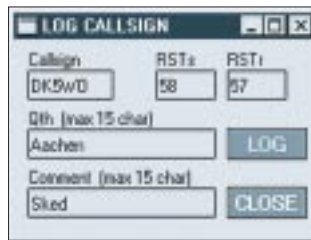


Bild 17: Die Kachina-Software erlaubt auch noch das Loggen von QSOs.

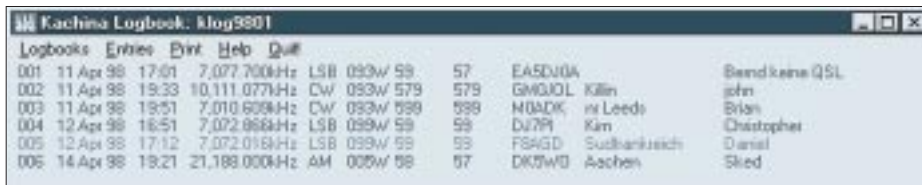


Bild 18: Ein Blick in das 999 Einträge fassende Log

So kann der OP während der 80-m-Klönrunde durchaus mal schnell zu der mit optimierten Parametern eingestellten Spratly-Expedition wechseln, um festzustellen, ob 9M0C auf 30 m mittlerweile etwas lauter zu hören ist und sich ein Anruf lohnt. Eine avisierte Nur-Empfänger-Version dürfte für die große Gemeinde der Broadcast-DXer sehr interessant sein.

Bei einem Bandwechsel wie gerade beschrieben möchte man öfters auch auf eine andere Antenne wechseln. Der Kachina ver-

steht. Ihre Geschwindigkeit reicht bis 400 BpM, das Tastverhältnis läßt sich per Mausechieber einstellen, und es stehen bis zu neun Speicher zum automatischen Senden zur Verfügung. Darüber hinaus kann man die Flankensteilheit der gesendeten CW-Zeichen stufenlos von extrem weich bis zu sehr hart verändern, was sich über den Monitor beurteilen läßt, denn der Mithörtön wird aus dem erzeugten HF-Signal zurückgewonnen. Zudem ist der Transceiver voll QSK-tauglich.

Die in die neueste Steuersoftware implementierte Direktausendung über die Tastatur wird der eingefleischte Telegrafiemateur zwar nie benutzen (?), könnte für den Newcomer jedoch durchaus interessant sein.

■ Logbuchführung integriert

Die bis hier vorgestellten Fenster haben sämtlich Bezug zur technischen Ausstattung des Kachina. Der Betriebstechnik vorbehalten ist ein weiteres kleines, das während des laufenden QSOs wenige Eintragungen faßt, die das Steuerprogramm nicht wissen kann: Rufzeichen, beide Rapporte und fakultativ noch Name, Standort oder Kenner, evtl. noch Kurzanmerkungen (Bild 17).

Nach entsprechender Aufforderung wandern diese Einträge mitsamt den sonst erforderlichen QSO-Daten, die das Programm der Transceiveereinstellung entnimmt, bis zur Nummer 999 chronologisch ins digitale Logbuch (Bild 18), aus dem sich einzelne Zeilen auch wieder löschen lassen. In einem separaten Logprogramm lassen sich dabei außerdem mehrere Logs einrichten. Dazu ist noch ein Suchalgorithmus mit Rufzeichen, Datum oder Standort als Schlüssel eingebaut. Zusammen mit der erwähnten Transverteroption eröffnen sich für UKW-Contestgruppen ganz neue Perspektiven.

Ich vermißte allerdings die Möglichkeit, einzelne Daten nachträglich zu verändern. Auch die Maximallänge von acht Zeichen für Rufzeichen reicht nicht einmal für EA5/DJ0ACD o.ä. und ist nachbesserungsbedürftig.

■ Weitere Entwicklung

Die Firma Kachina hat mit dem 505 DSP einen durch ständige Weiterentwicklung gekennzeichneten Weg beschritten. Mit ihm hat man kein endgültiges Produkt erworben: Die Hardwareseite läßt als Folge des durchgängigen Modulaufbaus Nachrüstungen jederzeit zu, und die Aktualisierung der Software vermag kostenlos jeder mit Internetzugang leicht zu bewerkstelligen. Sie kann aber auch über den deutschen Distributor des Geräts, die Fa. SSB-Electronic, geschehen. Der Kachina wird hierzulande demnächst als KC 505 DSP-Europe gehandelt werden, einer speziell an die Bandbereiche und Bedürfnisse der Europäer angepaßten Version. Einer der beiden Geschäftsführer von SSB-Electronic, Bernd Bartkowiak, DK1VA, war es auch, der mir nach einem längeren Gespräch am Messestand in Weinheim spontan anbot, das Gerät eine Woche lang ausgiebig zu testen. Leider habe ich erst im Februar von diesem Angebot Gebrauch gemacht. Mittlerweile ging das Testgerät zurück – und ich arbeite dauerhaft mit einem eigenen Kachina 505 DSP!

Frisch ausgepackt: „HF/VHF plus UHF SWR Analyzer“ MFJ-269

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Seit längerem im Gespräch, ist er mit der Hamvention 2000 nun gegenständig verfügbar – MFJs bis 70 cm messender Antennenanalysator. Wir haben ein aus Dayton mitgebrachtes Exemplar in Betrieb genommen, um im folgenden erste Eindrücke wiedergeben zu können.

Der in Starkville/Mississippi beheimatete Hersteller MFJ schafft es immer wieder, mit seinen einfachen, nützlichen und (zumindest in den USA) preiswerten Zubehörartikeln den Nerv der Nicht-Nur-Steckdosenamateure zu treffen. Folgerichtig finden sich in dem eigenen Sortiment und dem der Tochterfirma Vectronics seit Jahren mikroprozessorgesteuerte SWR- bzw. Antennenanalysatoren, über die wir bereits mehrfach berichteten, u.a. [1], [2].

Nun kann man von einem Gerät in dieser Preisklasse keine Wunder erwarten, doch geht es bei amateurmäßigen Messungen ja gar nicht um jene Präzision, wie sie kommerzielle Netzwerkanalysatoren im Wert einer Luxuslimousine erreichen. Gleichwohl stellt sich für den potentiellen Käufer die Frage, was man mit dem vergleichsweise teuren Meßgerät wirklich beginnen kann und wo nun eigentlich der Zugewinn gegenüber dem Vorläufer MFJ-259B liegt.

■ Auf den ersten Blick

Das etwas klobige Gerät präsentiert sich in den gewohnten Abmessungen, die eine Ein-Hand-Haltung gerade noch zulassen. Offenkundiger Unterschied zum Vorgänger ist eine unscheinbare schwarze Drucktaste, die den Wechsel zwischen normalem und UHF-Modus herbeiführt.

Vor die Inbetriebnahme haben die Erbauer die Suche nach einem passenden Kreuzschlitzschraubendreher gesetzt, sind doch zum Bestücken der zehn AA-Batterien zunächst acht derartige Schrauben zu lösen. Ob des kräftigen Stromhungerers übrigens sollten die Mignonzellen unbedingt vom Typ Alkaline sein, setzt man nicht ohnehin NC- oder NiMH-Akkus ein.

Externe Spannungsversorgung via 2,1-mm-Klinkenstecker (nicht im Lieferumfang, also extra mitkaufen!) ist vorgesehen und im Labor ratsam, auf dem Dach bzw. Antennenturm nur eben weniger praktikabel. Erfreulicherweise ist eine Ladeschaltung für beide Akkuarten integriert.

Bei dem Gerätepreis darf man sich die genau angepaßte Tragetasche mit Schulterriemen nebst nützlichem Seitenfach dann auch noch gönnen, schützt sie doch vor Kratzern und Blessuren. Weiteres Muß: Dipperspulen MFJ-66 (bis 170 MHz).



Äußerlich vom MFJ-259B kaum zu unterscheiden, erschließt der Neue noch das 70-cm-Band und wartet im KW-/2-m-Bereich mit höherer Genauigkeit auf. Fotos: FA

Die Meßbuchse präsentiert sich in N-Norm, ein begrüßenswerter Tribut an die höhere obere Grenzfrequenz. Der für KW-Messungen so unabdingbare N-/PL-Adapter liegt bei, und damit er zu Messungen stets verfügbar ist, sollte er für jegliche anderen Zwecke auf Dauer tabu bleiben ...

■ Anschalten und losmessen?

Nach dem Einschalten flackern zunächst einige Statusmeldungen in Folge auf, die u.a. über die Batteriespannung informieren. Das dann folgende unwillkürliche Durchdrehen des Tune-Knopfes offenbart eine Leichtgängigkeit, die für genaues Treffen einer bestimmten Frequenz schon einige Übung erfordert – jedoch erweist sich die Handhabung insgesamt dem Verwendungszweck eher angemessen als beim winzigen RF-1 von Autek Research [2], [3].

In dem sofort nach Einschalten zugänglichen Modus zeigt das Display Wirkwiderstand (R_S) und Blindwiderstand (X_S) eines als Reihenschaltung von beidem aufgefaß-

ten Testobjekts an, während die beiden Meßinstrumente SWR und Impedanz (Z) ausweisen.

Aufschlußreich ist bereits ein erster Trokentest mit aufgestecktem N-/PL-Adapter. Beim Durchfahren des in sechs sich nur geringfügig überlappende Bänder aufgeteilten Frequenzbereiches zeigt sich nämlich, daß die mechanischen Abmessungen der N-Buchse wie auch des aufgesteckten Adapters mit steigender Frequenz merklichen Einfluß ausüben (was freilich nur bei offenem Eingang und nicht in niederohmigen Systemen gilt): Oberhalb 30 MHz und mit Adapter schon oberhalb 15 MHz fällt der Wirkwiderstand R_S auf Werte unter 1500 Ω (normalerweise ∞).

Bevor es nun aber an echte Messungen geht, erscheint es ratsam, zunächst gewissenhaft das bislang nur in Englisch (falls sich nicht wie bei Vectronics 584B ein deutscher Importeur erbarmt und es übersetzt) vorliegende Handbuch zu studieren. Neben der ausführlichen Beschreibung der einzelnen Menüs kann man dort sein HF-technisches Grundwissen auffrischen, was speziell für den Umgang mit den „advanced“ Menüs sehr hilfreich sein dürfte. Dies geht sogar schon vor dem Gerätekauf, stellt doch MFJ seine Handbücher als PDF im Internet bereit [4], und so wird man wohl in Kürze auch dieses downloaden können – bis dahin muß eben das ähnliche des MFJ-259B erhalten.

Erläutert werden auch eine Reihe typischer Meßvorgänge, wie das Abgleichen von Dipol- und Vertikalantennen, Ermitteln von Kabellängen und -resonanzen, Prüfen von Tunern, Anpaßnetzwerken, HF-Transformatoren, Baluns und HF-Drosseln.



Die Draufsicht zeigt Antennen-, Zähler- und Stromversorgungsbuchse sowie die Erdungsklemme.

Tieferes Verständnis erfordert dann wohl doch weiterführende Literatur wie [5], [6], wenn man nicht sehr tief in der Materie steckt – dies all jenen mit auf den Weg, die vielleicht Samstag vormittags mal kurz ein paar Messungen machen wollen.

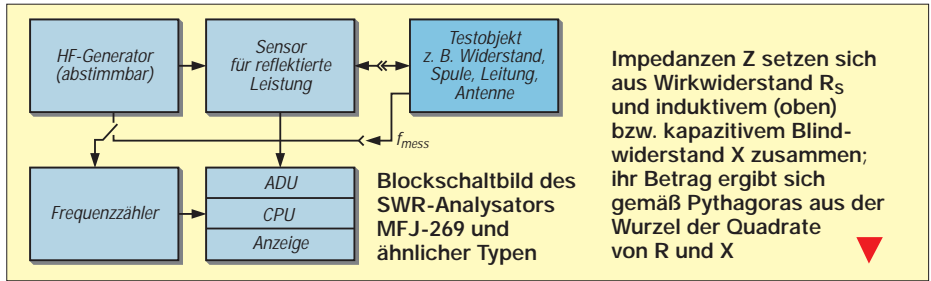
An eine Besonderheit, die ihre Ursache im verwendeten Meßprinzip hat, muß man sich bei diesem Gerät von Anfang an gewöhnen: Blindwiderstände X werden nur positiv angezeigt, und dasselbe gilt ggf. für den Phasenwinkel ϕ . Die Entscheidung,

ob es sich um kapazitive (-) oder induktive (+) Blindanteile (s. Bild) handelt, obliegt somit dem Bediener. Hier hilft ein kleiner Trick: Erhöht sich X bei leichter Verstimmung der Meßfrequenz nach oben, handelt es sich um eine Induktivität

Technische Daten

Allgemeines	
mechanische Abmessungen	104 mm x 173 mm x 61 mm (ohne hervorstehende Teile)
Masse	685 g ohne Batterien, 867 g mit Trockenbatterien
Anschlüsse	N-Buchse (HF) BNC-Buchse (f-Zähler) Klinkenbuchse 2,1 mm (U _p) 3-mm-Schraube (Erdung)
Anzeigen	LCD, zweizeilig Drehspulinstrumente 37x22 mm ² (SWR, Impedanz Z)
Stromversorgung	
Betriebsspannung extern	11...18 V =, empfohlen 14,5 V
Betriebsspannung intern	10 AA-Zellen, Alkaline, NC- oder NiMH-Akkus
Stromverbrauch	≤ 150 mA normal, ≤ 250 mA UHF-Modus ≤ 15 mA Schlafmodus (nach 3')
Meßgenerator	
Frequenzbereiche	1,8...4,0 MHz 4,0...10,0 MHz 10...27 MHz 27...70 MHz 70...114 MHz 114...170 MHz 415...470 MHz
Ausgangsleistung	+7 dBm = 5 mW an 50 Ω, nicht frequenzstabilisiert
Leerlaufspanng.	1 V _{eff}
Nebenwellen	-25 dBc
Frequenzzähler	
Bereich	5 Hz ...180 MHz
Genauigkeit	≤ 0,05 %
Torzeiten	0,01 s (Anzeige 10 kHz) 0,1 s (Anzeige 1 kHz) 1,0 s (Anzeige 100 Hz)
Empfindlichkeit	10 mV@1,7 MHz 100 mV@180 MHz
Anzeigebereiche SWR, R- und X-Messung	
SWRs	1...31 (1,8...170 MHz) 1...5 (415...470 MHz)
Reaktanz X	7...1500 Ω (1,8...170 MHz)
Impedanz Z	7...1500 Ω (1,8...170 MHz)
Meßgrößen bzw. angezeigte Größen	
Welligkeit	s*
Reflexionsfaktor	r*
Anpassungsfaktor	m*
Rückflußdämpfung	a _r [dB]*
Kabeldämpfung	a [dB]*
Wirkwiderstand	R _s [Ω], R _p [Ω]
Scheinwiderstand	Z [Ω]
Blindwiderstand	X _s [Ω], X _p [Ω]
Kapazität	C [pF]
Induktivität	L [pF]
Phasenwinkel	φ [°]
Resonanzfrequenz	f ₀ [MHz]
Kabellänge	l ['], l/λ x 2π [°]
Resonanzfrequenz	f ₀ [MHz]
Weitere Einstellbereiche	
Verkürzungsfaktor	V _k 0,50...1,00*
Generatorimpedanz	Z ₀ 10...600 Ω ¹
Kabellänge	l _k 0,1...9999 ^{2*}

*) auch für UHF-Messungen verfügbar
 1) nur kalkulatorisch, s-Anzeige auf LCD sowie ermittelte Kabeldämpfung betreffend
 2) zur Umrechnung in Phasenwinkel



(X_L = ω · L), umgekehrtenfalls um eine Kapazität (X_C = 1/ωC).

Dafür benötigt man noch keinen Taschenrechner, wohl aber, wenn nun die Länge von Koaxkabeln zu ermitteln ist – eine sehr nützliche der erweiterten Funktionen. Amis messen Längen in Fuß [ft, '], und der Rest der Welt kann ja ruhig mittels l_m = l_{Fuß} · 0,3048 in Meter umrechnen, das hält den Grips frisch! Wieso das der interne Mikrocomputer nicht selbst kann, wo er doch sogar Kabellänge in Phasenwinkel umzurechnen vermag, ist unklar, aber vielleicht kommt's beim nächsten Update.

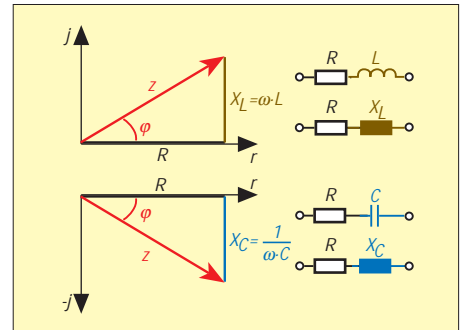
Antennen baut der hartgesottene Praktiker nicht selten gerade noch vor Wintereinbruch, und so ist es durchaus von Bedeutung, wie sich das Gerät bei Temperaturen um den Gefrierpunkt verhält: Eklig kalt kam das Metallkästchen aus dem Kühlschranks, der Abstimmknopf ließ sich nur noch mühsam drehen, aber die LCD-Anzeige brachte tatsächlich noch verwertbare Zeichen hervor, benötigte hierzu allerdings nach jeder Änderung fast 10 s. Immerhin besser als gar nichts, wie schon erlebt!

Was kann der Neue besser?

Zunächst einmal beinhaltet der MFJ-269 alle Funktionen, über die der Vorläufer MFJ-259B verfügt. Es gelang, die interne Verarbeitungsgenauigkeit, wichtig für aufwendige Umrechnungen komplexer Größen, u.a. durch Einsatz eines 12-Bit-A/D-Umsetzers (bisher 8 Bit) zu erhöhen, wodurch z.B. die bislang fehlende Umwandlung von R_s/X_s in äquivalente parallele Widerstände R_p/X_p möglich wird.

Exemplarabhängig kompensierte Zero-Bias-Schottkydioden in der Meßbrücke tragen ein Ihriges zur Genauigkeitserhöhung bei. Wer bei seinen Messungen mit starken Feldern nahegelegener Rundfunksender zu kämpfen hat, kann jetzt das optionale, zwischen 1,8 und 30 MHz durchstimmbare Filter MFJ-731 vorschalten.

Für das unlösbar erscheinende Problem, in der Preisklasse unter 500 US-\$ einen Meßbereich von 1,8 bis 470 MHz sinnvoll überstreichen zu können, haben die Südstaatler eine wahrhaft salomonische Lösung gefunden: Zwar arbeiten Generator und SWR-Brücke bis 470 MHz, aber es lassen sich nur die Welligkeit s sowie rechnerisch daraus abzuleitende Größen wie r, m und a, an-



zeigen, die Widerstandsgrößen Z, R und X bleiben im UHF-Bereich außen vor...

Ian White hat in [7] Vergleiche zu einem 100mal teureren Network/Spectrum Analyzer HP4195A mit Impedanzmeßvorsatz angestellt und bescheinigt dem MFJ-269 im Bereich bis 70 MHz eine unerwartet hohe und im 2-m-Bereich für Amateurbedarf befriedigende Genauigkeit bei den Impedanzmessungen.

Fazit

Alles in allem bietet der neue Antennenanalysator, für den dem Vernehmen nach hierzulande um 1000 DM zu berappen sind, eine Vielfalt an Meßmöglichkeiten, die weit über bloße Antennenuntersuchungen hinausgeht, und dies in einer Präzision, die in dieser Preisklasse bisher unerreicht war. Gerade die Möglichkeit, unabhängig vom Shack nun Tests in Antennennähe bis hinauf zum 70-cm-Band durchführen zu können, sollte emsige Experimentatoren, vor allem aber Ortsverbände bzw. Clubs, eine derartige Anschaffung in Erwägung ziehen lassen.

Literatur

[1] Perner, M., DL7UMO: HF/VHF-SWR-Analyser MFJ-259. FUNKAMATEUR 45 (1996) H.5, S. 564-565
 [2] Jahn, H., DL5PC: Impedanzmessungen mit Antennenanalysatoren. FUNKAMATEUR 46 (1997) H.7, S. 852-853
 [3] Perner, M., DL7UMO: Das RF-1 in der Praxis. FUNKAMATEUR 44 (1995) H.10, S. 1090-1091
 [4] MFJ Enterprises, Inc.: Homepage www.mfjenterprises.com/manuals/
 [5] Janzen, G., DF6SJ: HF-Messungen mit einem aktiven Stehwellen-Meßgerät. Janzen-Verlag, Kempten 1996. Bezug nur: Prof. Dr.-Ing. Gerd Janzen, DF6SJ, Hochvogelstraße 29, 87435 Kempten; E-Mail: Gerd.Janzen@fh-kempten.de
 [6] Janzen, G., DF6SJ: Antennenmessungen durch die Speiseleitung – was passiert da wirklich? FUNKAMATEUR 49 (2000), in Vorbereitung
 [7] White, I., G3SEK: MFJ-269 HF/VHF/UHF SWR Analyser. RadCom 76 (2000) H.5, S. 34-36

Understatement bei JRC: NRD-345 – der erste Dreier

Redaktion FUNKAMATEUR

Der neue NRD-345 ist ein Tiefstapler: Optisch bescheiden enthält er das High-End-Know-how, das die Entwickler der Japan Radio Company sonst in ihre professionelle Empfangstechnik einfließen lassen. Wir hatten Gelegenheit, eines der ersten CE-zertifizierten Seriengeräte unter die Lupe zu nehmen.



Der NRD-345 zielt auf Ein- und Aufsteiger. Das unterstreichen seine klaren Konturen ohne überflüssigen Schnickschnack.

Mit dem 345 startet JRC offenbar eine neue Serie semiprofessioneller Empfangsgeräte, die 3x5er. Gegenüber Empfängern wie dem Spitzengerät NRD-535G zielt der Neue mit seinem Preis deutlich unter 2000 DM auf neue Käuferschichten: Ein- und Aufsteiger. Äußerlich bescheiden, klare Konturen, ohne überflüssigen Schnickschnack, dafür innen vieles vom Feinsten, hat er dabei gute Chancen.

Der Blick ins Innere (s. Bild) offenbart ein recht luftiges Design, im hinteren Teil des Geräts befindet sich auf halber Höhe ein Trennblech, auf dem oben und unten jeweils eine übersichtliche Leiterplatte befestigt ist. Der Rest, insbesondere die Steuerelektronik der Frequenzaufbereitung ist senkrecht stehend hinter der Frontplatte zu finden. Es wäre also noch mehr als genug Platz vorhanden gewesen, ein Netzteil einzubauen, zumal der NRD-345 bei 12 V etwa 0,8 A braucht, zuviel für eine (Primär-) Batterie, kein Problem für ein nicht sonderlich großes Netzteil.

■ Schaltungstechnik

Beginnen wir mit dem Empfängereingang, für den zwei umschaltbare Antennenbuchsen vorgesehen sind: Neben der üblichen PL-Buchse gibt es ein Klemmenpaar, an das man hochohmige (450 Ω) Drahtantennen anschließen kann.

Das Eingangssignal gelangt über ein wahlweise zuschaltbares 20-dB-Dämpfungsglied und CPU-gesteuerte Suboktavfilter bzw. Tiefpässe sowie einen 32-MHz-Tiefpaß auf einen mit vier parallelgeschalteten Hochstrom-JFETs bestückten HF-Verstärker, der die Eingangssignale vor dem ebenfalls FET-bestückten Doppelbalance-mischer verstärkt.

Dieser Aufwand und insgesamt fünf AGC-gesteuerte ZF-Stufen ergeben nicht nur hohe Empfindlichkeit und großen Dynamikumfang von etwa 100 dB, sondern auch einen erheblichen Regelungsbereich, der den Pegelbereich von Eingangssignalen zwischen 3 μ V und 100 mV auf 15 dB am Ausgang verringert. Die Suboktavfilter verbessern gleichzeitig das IM-Verhalten gegenüber in der Frequenz weit entfernten starken Signalen.

Der Empfänger ist ein Doppelsuper, der mit einer ersten ZF von 44,855 MHz arbeitet. Die Selektion besorgen zwei separate kaskadierte Quarzfilter. Die Einchip-DDS des ersten Oszillators funktioniert anscheinend in einer Kombination von 200-kHz-Schritten und Feinabstimmung, denn es zeigte sich ein bereits vom QRP plus bekannter Effekt – alle 200 kHz „knackt“ es vernehmlich. Als geringste Schrittweite läßt die DDS 5 Hz zu, wobei das Display jedoch als letzte Stelle „nur“ auf 10 Hz genau

anzeigt. Zum schnellen Frequenzwechsel kann man aber größere Sprünge, 100 Hz, 1 kHz und 10 kHz, wählen und damit per Up- oder Down-Taste nahe ans Ziel kommen. Dazu gibt es noch eine extra MHz-Taste für die ganz großen Sätze.

Der erste Oszillator läßt sich gemäß heutigem Standard zwischen zwei Einstellungen, VFO-A und VFO-B, umschalten, wobei neben der Frequenz jeweils Sendart, Filter-, AGC-, Dämpfungsglied- und Störaustaster-Status mit gespeichert werden.

Es folgt die Umsetzung auf die 2. ZF von 455 kHz, wofür als Oszillatorfrequenz einfach die verdreifachte 14,8-MHz-Referenzfrequenz genutzt wird. Als Hauptselektionsmittel stehen serienmäßig zwei Filter zur Verfügung. Das 4-kHz-Filter ist dabei für AM-Empfang gedacht, während das 2 kHz breite Filter alle anderen Sendarten abdecken muß. Die Filter haben lt. technischen Daten einen Shape-Faktor (60 dB/6 dB) von jeweils 3, aber das sind garantierte Werte, die typischen liegen entsprechend besser. Immerhin läßt auch das „SSB-Filter“ ordentlichen Einfachzeichen-Telegrafieempfang zu.

Für denjenigen, der aber nicht nur mal gelegentlich Telegrafie hören oder RTTY mit 170 Hz Shift empfangen möchte, empfiehlt sich jedenfalls unbedingt die Nachrüstung eines schmalbandigen Filters; ein Steckplatz für ein solch vergleichsweise voluminöses Filter und eine Umschaltmöglichkeit sind vorgesehen. Der Hersteller empfiehlt das 500 Hz breite CFL-232, es gibt aber noch vier weitere Typen zwischen 300 Hz und 2,4 kHz.

Für AM und die anderen Sendarten, die einen Überlagerer brauchen, existieren ge-



Der Blick in den geöffneten Empfänger zeigt, daß hier noch viel Platz für Erweiterungen ist. Oben auf dem Montageblech befindet sich die HF-Leiterplatte, darunter (nicht sichtbar) die ZF/NF-Leiterplatte. Unten im Bild die Spulen der Eingangsfilter; rechts die hinter der Frontplatte angeordnete Prozessoreinheit

Fotos: N. Schiffhauer DK8OK

trennte Demodulatoren. Den BC-DXer freut die zusätzliche wahlweise nutzbare AM-Synchrondemodulation, die (über einen Begrenzer sowie PLL mit einem '4046) auch aus schwachen Trägerresten einen Träger konstanter Amplitude regeneriert. Der sorgt selektivem Schwund dafür, daß die Demodulation immer verzerrungsarm erfolgen kann.

Die Regelung läßt sich zwischen schnell für AM, RTTY und Fax und langsam für CW und SSB um- und außerdem ganz ausschalten. Eine Tonblende, die auf althergebrachte Art die Höhen variabel beschneidet, erlaubt noch eine minimale Beeinflussung des NF-Frequenzganges. Zündfunkengeplagte Hörer bekommen mit dem einstellbaren Störaustaster ein Mittel dagegen in die Hand.

■ Computersteuerung

Nachdem nun fast bei jedem engagierten Funkamateurer und KW-Hörer auch ein Computer steht, gewinnt eine Computersteuerung, wie sie auch der NRD-345 zu bieten hat, an Bedeutung. Gerade der BC-DXer oder Utility-Hörer kann so interessante Stationen samt Zeiten programmieren und dank Timer, Line- und Recorder-Ausgang bestimmte Sendungen zu beliebigen

Zeiten aufzeichnen, um sie später auszuwerten.

Wie es inzwischen Standard zu werden beginnt, verfügt unser Empfänger über eine RS-232-Schnittstelle, so daß zur Verbindung mit dem PC ein handelsübliches über Kreuz verbundenes Schnittstellenkabel genügt. Die Übermittlung läuft mit 8-N-1 und 4800 bps. Das Handbuch gibt einen vollständigen Überblick über die Kommunikationsbefehle, so daß sich der Nutzer ggf. eine geeignete Software selbst erstellen kann. Dafür genügen einfache BASIC-Programme, deren Erstellung ja viele aus der Heimcomputerzeit noch kennen.

Dabei ist sowohl eine Übermittlung vom Computer zum Empfänger vorgesehen, als auch das Auslesen der Daten aus den Speichern des Empfängers. Während der Datenübertragung wird die manuelle Bedienung mit Ausnahme des Einschalters (dem einzigen rastenden Schalter) gesperrt.

■ Speicher

Die Verbindung mit dem PC umfaßt u.a. auch den Abschwächer, die ZF-Filter, Sendart, Frequenz, AGC-Status und Lesen des AGC-Pegels (!), Speicherinhalte, Störaustasterstatus, Timer- und Zeiteinstellungen, Schrittweite, Band.

Viel wichtiger als dem Funkamateurer dürften dem BC-DXer die 100 Speicher erscheinen. Sie deponieren neben der jeweiligen Frequenz wie beim VFO auch Sendart, Filter-AGC-, Dämpfungsglied- sowie Störaustaster-Status. Verschiedene Suchlaufmodi mit variablen Zeitkonstanten und der Option, bestimmte Kanäle auslassen zu können, bieten nützlichen Komfort.

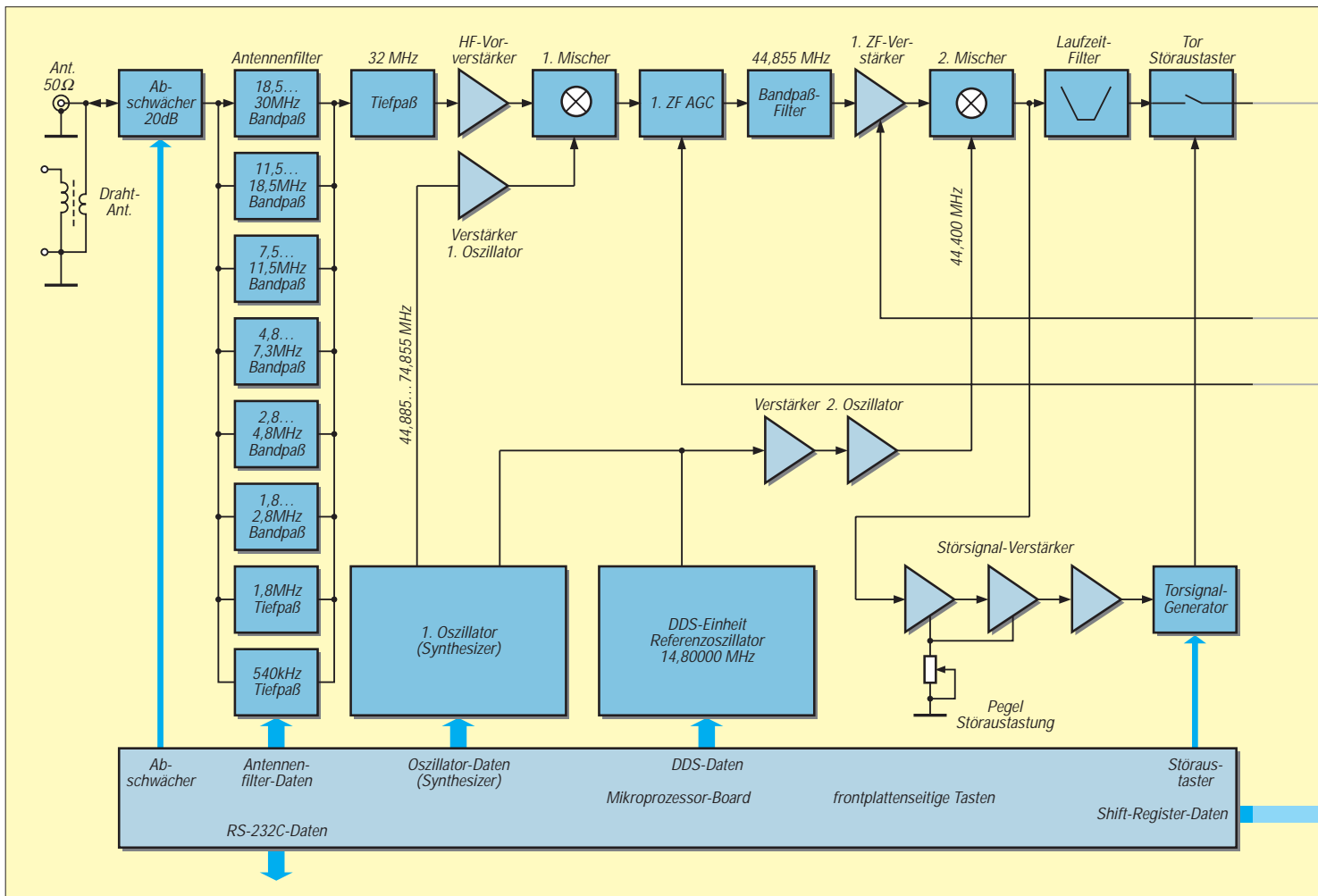
■ Messungen

Die Herstellerangaben zur Empfindlichkeit haben wir nur stichprobenartig kontrolliert und stellten Übereinstimmung mit den propagierten Angaben fest. Die Dämpfung der Spiegelfrequenzen erreicht durch die hohe ZF und das eingangsseitige Tiefpaßfilter leicht die verbrieften 70 dB.

Das als beleuchtetes Zeigerinstrument ausgeführte S-Meter hat auch beim JRC-345 nur die Funktion eines Schätzzeigers. S 9 entsprachen bei 14 MHz 15 µV (Standard 50 µV), S 1 1,3 µV (Standard 0,2 µV); S 9 +10 dB auf der Skale waren reale 50 µV (S 9) und der Sprung von dort auf S 9 + 20 dB betrug statt 10 dB in der Praxis 18 dB.

■ Praxis

Ein für einen solchen Kommunikationsempfänger interessantes Konstruktions-



detail ist die Bandwahl. Während Amateurfunktransceiver zu diesem Zweck meist je Amateurband eine besondere Taste besitzen, wären es hier unter Einschluß der Rundfunkbänder auch bei der üblichen Doppelbelegung zu viele. Deshalb kann man beim JRC 345 einfach zwei- bzw. dreistellig eine der 22 Meter-Angaben eintippen und ist sofort auf dem entsprechenden Amateur- oder Rundfunkband. Schade, daß man sich nicht noch ein paar solcher Bänder dazuprogrammieren kann. Aber selbstverständlich besteht die Möglichkeit, Frequenzen direkt per Tastatur einzugeben.

Zum Standard gehören bei dieser Empfänger-kategorie Uhr und Timer. Die Uhr läßt sich wahlweise auf UTC einstellen, doch der Timer, der das Gerät programmierbar ein- und ausschaltet, bezieht sich ausschließlich auf die Lokalzeit. Außerdem verliert die Uhr bei Ausfall der extern zugeführten Betriebsspannung die aktuelle Zeit und zeigt bei wieder vorliegender Spannung 0:00. Für die Erhaltung der anderen Daten, insbesondere der in den 100 Speicherplätzen, sorgt dann aber doch eine Stützung per Lithiumbatterie. Erst beim praktischen Betrieb fällt auf, daß unser Proband sich viel weiter als bis

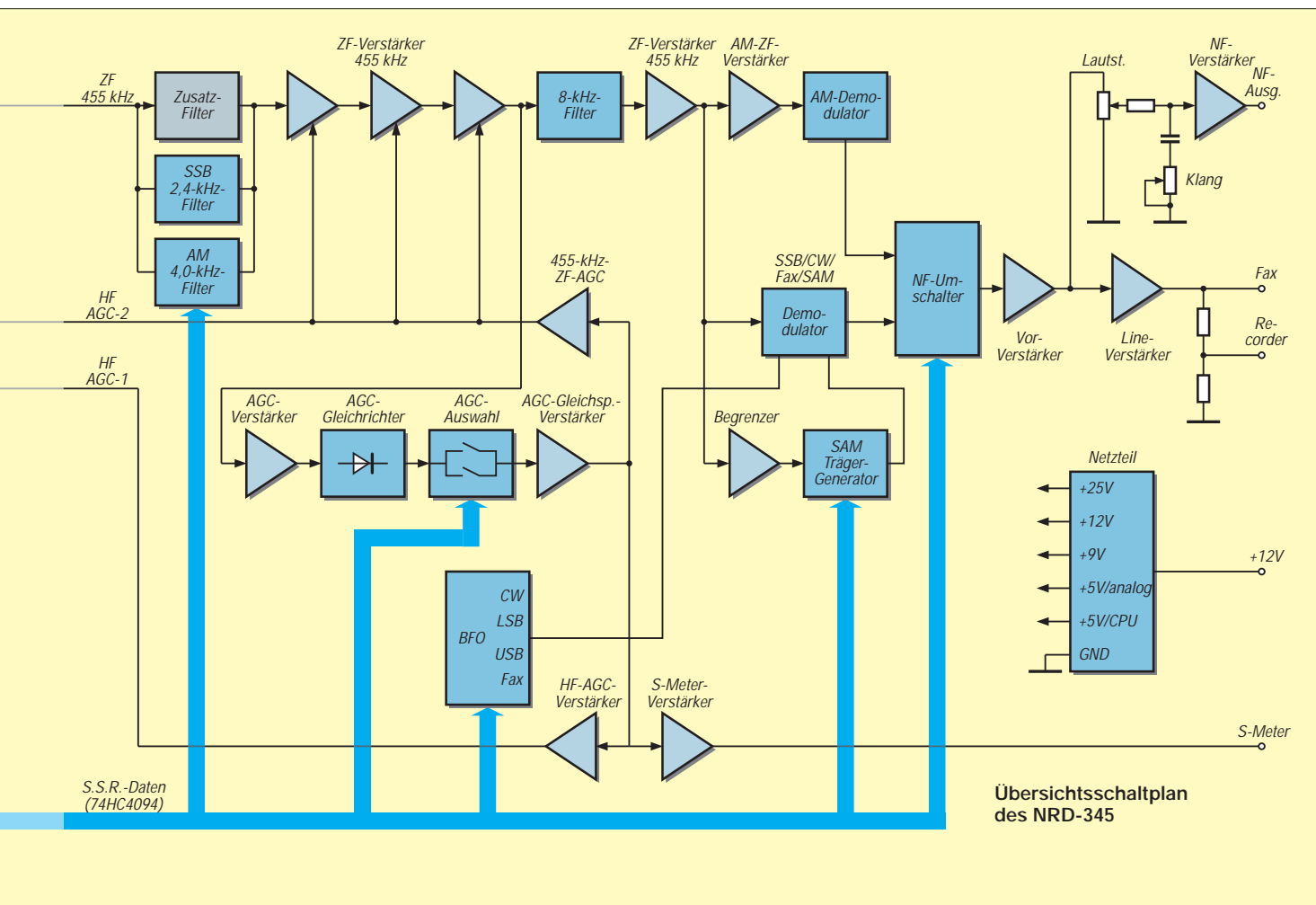
Technische Daten		Empfindlichkeit bei AM	
Empfangssystem:	Doppelsuperhet	($f_m = 400 \text{ Hz}$, $m = 30 \%$):	
Demodulation:	AM, LSB, USB, CW, Fax, SAM (Synchrondemod.)	100 ... 540 kHz	10 dB μ (3,2 μ V)
		540 ... 1800 kHz	25 dB μ (17,8 μ V)
		1,8 ... 30 MHz	6 dB μ (2 μ V)
Frequenzbereich:	100 kHz bis 30 MHz	Selektivität (6 dB/60 dB):	
Zwischenfrequenzen:	1. ZF: 44,855 MHz 2. ZF: 455 kHz	wide	$\geq 4 \text{ kHz}/\leq 10 \text{ kHz}$
Antennenimpedanz:	50 Ω (Lo-Z) 450 Ω (Hi-Z)	narrow	$\geq 2 \text{ kHz}/\leq 6 \text{ kHz}$
min. Abstimm-schrittweite:	5 Hz	aux (mit CFL-232)	$\geq 500 \text{ Hz}/\leq 1,6 \text{ kHz}$
Frequenzstabilität:	5 bis 60 min nach Einschalten besser als $\pm 10^{-5}$ nach 1 h Aufwärmen $\pm 5 \times 10^{-6}/\text{h}$	Spiegelfrequenzselektion:	$\geq 70 \text{ dB}$
Empfindlichkeit bei SSB, CW und Fax (für S/S+N = 10 dB):		ZF-Durchschlag:	$\leq -70 \text{ dB}$
100 ... 540 kHz	0 dB μ (1 μ V)	AGC-Regelwirkung:	$\Delta U_a \leq 10 \text{ dB}$
540 ... 1800 kHz	15 dB μ (5,6 μ V)	bei $U_{ant} = 3 \mu\text{V} \dots 100 \text{ mV}$	
1,8 ... 30 MHz	-10 dB μ (0,3 μ V)	NF-Ausgangsleistung:	$\geq 1 \text{ W}$ an 8 Ω bei $k = 10 \%$
		Line-Pegel (Fax):	$U_{eff} = 700 \text{ mV}$ an 100 k Ω bei $k = 10 \%$
		Recorder-Pegel:	$U_{eff} = 25 \text{ mV}$ an 100 k Ω bei $k = 10 \%$
		Speicheranzahl:	100
		Betriebsspannung:	12 V (kurzzeitig 15 V)
		Stromaufnahme:	0,8 A bei 12 V
		Maße (B x H x T):	250 x 100 x 238 mm ³
		Masse:	$\approx 3,5 \text{ kg}$

100 kHz als unterste Frequenzgrenze abstimmen ließ – nämlich bis herunter auf ungewöhnliche 10 kHz. Verständlicherweise darf man hier nicht mehr auf Einhaltung der technischen Daten pochen, aber, ohne hier etwas gemessen zu haben – man hört auch noch etwas damit. Zumindest für Meß- und Kontrollzwecke

sollte dieser Bonus schon einen Nutzen haben.

Fazit: Ein unkompliziertes Gerät, das vor allem dem KW-Hörer eine Menge bietet.

Wir danken der Fa. VHT-Impex, 32124 Enger-Westenger, für die Überlassung eines NRD-345 zum Test.



Übersichtsschaltplan des NRD-345



Empfänger

Prinzip	Dreifachsuperhet			
Frequenzbereich	100 kHz ... 30 MHz			
erweitert	100 kHz ... 2,0 GHz			
Zwischenfrequenzen	1. ZF 70,455 MHz 2. ZF 455 kHz 3. ZF 20,22 kHz (DSP)			
Empfindlichkeit	SSB/CW/RTTY	AM	FM	WFM
0,1 ... 0,5 MHz	5 µV	15,8 µV	-	-
0,5 ... 1,6 MHz	2 µV	6,3 µV	-	-
1,6 ... 30 MHz	0,32 µV	2 µV	0,5 µV	-
30 ... 1000 MHz	-	3,2 µV	0,8 µV	2 µV
1,26 ... 1,3 GHz	-	3,2 µV	0,8 µV	2 µV
1,3 ... 2,0 GHz	-	n.s.	n.s.	n.s.
ZF-Bandbreite	Bandbreite	- 6 dB	- 60 dB	
Narrow	1 kHz	≥ 1,0 kHz	≤ 4,0 kHz	
Inter	2,4 kHz	≥ 2,4 kHz	≤ 5,0 kHz	
Wide	4,5 kHz	≥ 4,5 kHz	≤ 8,0 kHz	
FM	10 kHz	≥ 10 kHz	n.s.	

Oszillator

Prinzip	DDS-PLL-Konzept
Abstimmschrittweite	1 Hz (10 Hz bis 100 kHz wählbar)
Frequenzstabilität	± 10 ppm @ 5...60 min, danach ± 2 ppm ± 0,5 ppm mit optionalem TXCO

Empfänger

Antenneneingang	50 Ω und 600 Ω
Dynamikumfang	106 dB @ DSP-ZF-Bandbreite 300 Hz
Eingangsdämpfungsglied	20 dB, zuschaltbar
Nebenempfangsdämpfung:	> 60 dB
Spiegelfrequenzdämpfung:	> 70 dB
ZF-Durchschlagdämpfung:	> 70 dB
Bandpaßtuningbereich	± 2,3 kHz
Schrittweite des BPT	50 Hz
AGC-Wirksamkeit	10 dB NF @ 3µV bis 100 mV HF
AGC-Abfallzeit	40 mS - 5,1 s
Speicher	1000

Notchfilter

Dämpfung	> 40 dB
Einstellbereich	± 2,5 kHz
Schrittweite	10 Hz
Folgebereich	± 10 kHz

NF-Ausgänge

NF-Leistung:	≥ 1,0 W an 4 Ω bei k = 10%
Line-Output	≥ 1 mW an 600 Ω

RS-232C-Interface

Baudrate	4800 baud
Protokoll	18N1

Empfindlichkeiten SSB/CW/RTTY für 10 dB S/N; FM 12 dB SINAD; n.s. = Im Handbuch nicht spezifiziert.

Allgemeines

Allmode-Empfänger mit DSP, Dreifachsuperhet, 100 kHz bis 30 MHz durchgehend (mit Option CHE 199 bis 2 GHz erweiterbar), ZF-DSP, Steckkartensystem zur Erweiterung,

Hersteller: JRC Japan Radio Co.
 Markteinführung: 1998 / II. Quartal
 Verkaufspreis: ca. 4700 DM
 Betriebsarten: USB, LSB, CW, AM, AM-Synchrondetektor, AM-ECS, NFM, WFM (optional), RTTY

Stromversorgung: 13,8 V (12-16 V), DC
 220 (100/120/240) V AC

Stromaufnahme: max. 2,2 A DC/40 W AC
 Maße (B x H x T): 330 x 130 x 285 mm³
 Gewicht: 7,0 kg
 Lieferumfang: Handbuch, diverse Stecker, Ersatzsicherung, Kabel, Windows-Steuersoftware

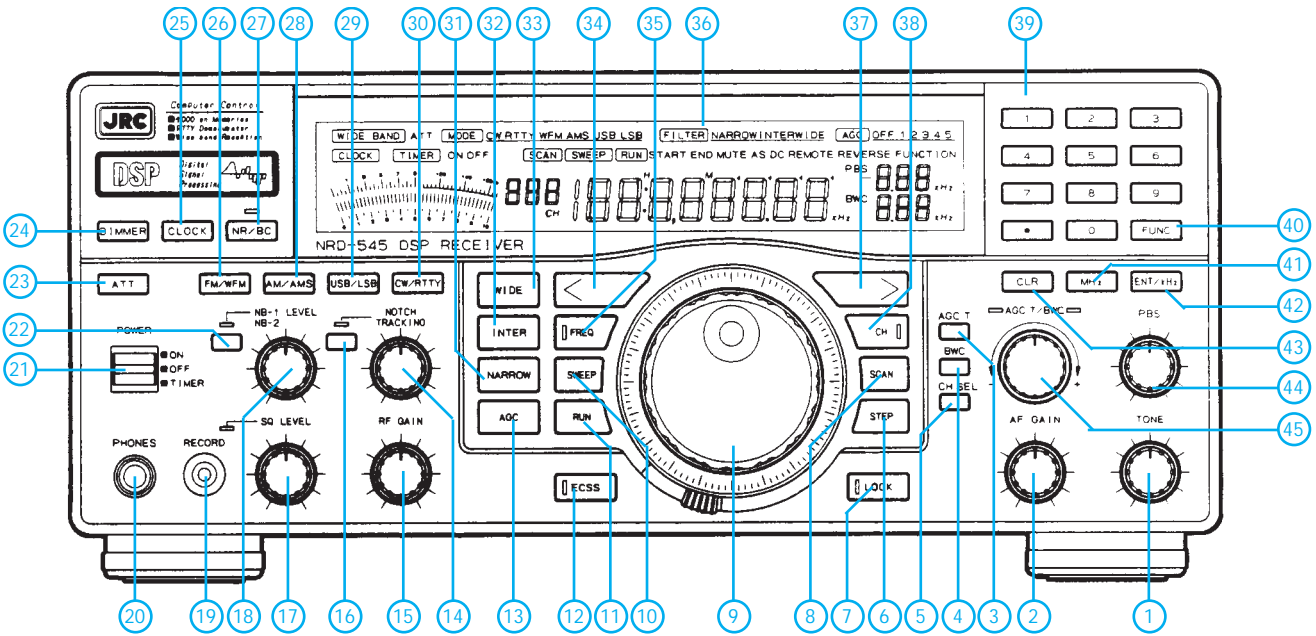
Besonderheiten

- Einsteckkarte zur Erweiterung des Frequenzbereiches bis 2 GHz lieferbar
- DSP-Einheit für einstellbare ZF-Bandbreite (10 Hz bis 9,99 kHz), Notchfilter und digitale Rauschunterdrückung
- ECSS-AM-Empfang möglich
- Vorselektion mitlaufend
- 1000 Speicherplätze für Frequenz, Betriebsart, Bandbreite, Eingangsdämpfung, AGC-Abfallzeit und Abstimmschrittweite
- Mute-Eingang zur Empfängerstummenschaltung beim Senden
- Line-Ausgang für Recorder u.ä.
- RS-232C-Schnittstelle vorhanden

Zubehör, optional

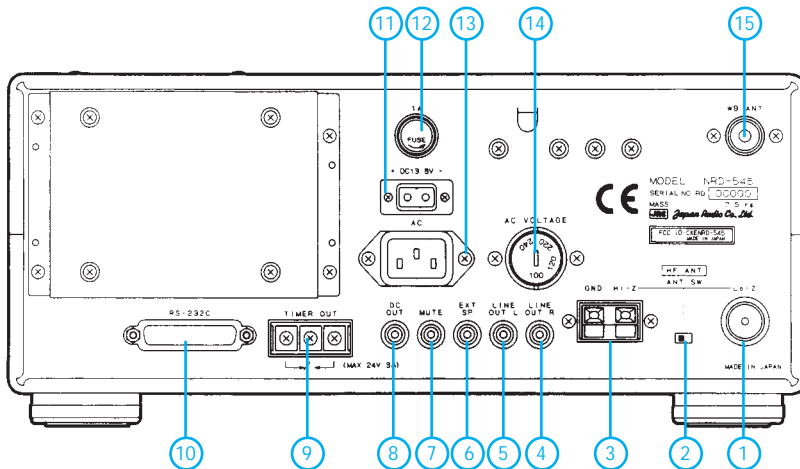
CHE-199	Konverter
CGD-197	TXCO
NVA-139	Zusatzlautsprecher
6ZCJD00350	RS-232C-Kabel

Frontansicht



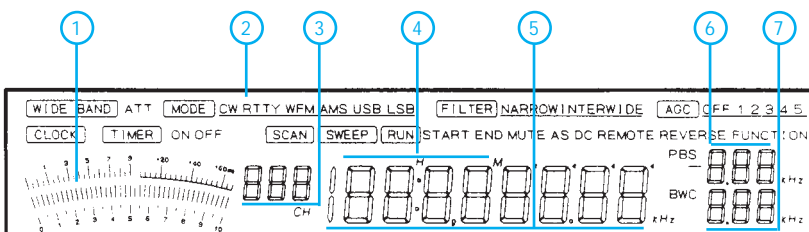
- | | | |
|---|--|---|
| 1 - Tonblende | 17 - Steller für die Squelch | 34 - Down-Taste |
| 2 - Lautstärkesteller | 18 - Steller für die Rauschunterdrückung | 35 - Frequenztaaste für numerische Eingabe |
| 3 - AGC | 19 - Recorderbuchse | 36 - LC-Display |
| 4 - Bandbreite | 20 - Kopfhörerbuchse | 37 - Up-Taste |
| 5 - Speicherkanal | 21 - Ein/Aus-Taste | 38 - Kanaltaste bei numerischer Eingabe |
| 6 - Abstimmschrittweite | 22 - Rauschunterdrückung | 39 - numerische Tastatur zur direkten Eingabe von Frequenzen, Speicherkanalnummern und Uhrzeiten |
| 7 - Verriegelung | 23 - Eingangsdämpfung ein/aus | 40 - Funktionstaste |
| 8 - Taste zur Eingabe Anfangs- und Endfrequenz des Scannens | 24 - Dimmer für Display (hell/dunkel) | 41 - MHz-Taste |
| 9 - Hauptabstimmknopf mit Bremse | 25 - Uhr/Timer | 42 - Enter-/kHz-Taste |
| 10 - Sweep | 26 - FM/WFM | 43 - Clear-Taste für numerische Eingaben |
| 11 - Scannen und Sweepen starten | 27 - Rauschreduzierung ein/aus | 44 - Steller für das Bandpaßtoning |
| 12 - ECSS | 28 - AM/AM-Synchron | 45 - Steller für Speicherkanal, Bandbreite des Digitalfilters, AGC-Abfallzeit und andere Eingaben |
| 13 - AGC ein/aus | 29 - USB/LSB | |
| 14 - Notchsteller | 30 - CW/RTTY | |
| 15 - Steller für die HF-Verstärkung | 31 - Narrow (Digitalfilter) | |
| 16 - Notchfilter ein/aus | 32 - Inter (Digitalfilter) | |
| | 33 - Wide (Digitalfilter) | |

Rückseite



- | |
|---|
| 1 - Antennenbuchse, PL-Norm, 50 Ω |
| 2 - Umschalter für die Antennen |
| 3 - Antenneneingang, Klemme, 600 Ω |
| 4 - Line-Out-Buchse (Stereo R-Kanal) |
| 5 - Line-Out-Buchse (Stereo L-Kanal) (nur bei WFM-Stereo-Empfang) |
| 6 - Buchse für externen Lautsprecher |
| 7 - Eingangsbuchse Stummschaltung |
| 8 - DC-Ausgang für 10,8 V/30 mA |
| 9 - Anschlüsse des Timer-Relais |
| 10 - RS-232C-Buchse |
| 11 - Stromversorgungsbuchse 13,8 V |
| 12 - Netzsicherung (1 A) |
| 13 - Netzanschlußbuchse |
| 14 - Wahlschalter für die Netzspannung |
| 15 - N-Buchse für den Konverter |

Ansicht des Displays



- | |
|--|
| 1 - S-Meter |
| 2 - Betriebsarten |
| 3 - Speicherkanal |
| 4 - Timerdisplay |
| 5 - Frequenzanzeige |
| 6 - Bandpaßtoning |
| 7 - Bandbreite des Digitalfilters/AGC-Zeit |

Der neue PTC-IIe

Dipl.-Ing. EIKE BARTHELS – DM3ML, ex DL2DUL

Auf der Hamvention 99 in Dayton/Ohio stellte Tom, DL2FAK, erstmalig die „economy“-Version des Multimode-Controllers PTC-2 vor. Das hier getestete Exemplar stammt von der Deutschlandpremiere im Juni 99 in Friedrichshafen. Unterschiede und Gemeinsamkeiten der beiden Controller werden, ausgehend von der Beschreibung des PTC-IIe in [1] und [2], in diesem Beitrag erläutert.

Der PTC-IIe ist eine „abgespeckte“ Version des PTC-2. Alle Sendearten des bisherigen PTC-2 werden bedient. Weggefallen sind die steckbaren Packet-Radio-Modems, die Anzeigematrix, die mögliche Speichererweiterung und die Fernsteuerung von Transceivern.

Alle Sendearten – auch Packet-Radio – werden im PTC-IIe jetzt vom DSP-Rechner kodiert und dekodiert. Zum Anschluß eines Transceivers wird nur noch eine Buchse gegenüber bisher drei benötigt. Der Mailbox-Service für UKW und KW wird auch vom PTC-IIe bereitgestellt; entfallen ist der mögliche Speicherausbau.

■ Konstruktion

Der PTC-IIe ist etwas kleiner und flacher als der PTC-2. Alle Bauelemente wurden auf einer Leiterplatte untergebracht. Die bisherige zusätzliche Anzeigeleiterplatte an der Frontseite wurde durch Leuchtdioden, z.T. mit Lichtleitern, ersetzt, die an der Frontseite der PTC-IIe-Leiterplatte aufgelötet sind (links im Bild).

Die Anzeige wurde neu und logischer als bisher organisiert und mit 2x4 zweifarbigen Rot-Grün-LEDs bestückt. Als Abstimmanzeige dient eine Zeile aus 15 roten Dioden. Die Leiterplatte enthält keine Fassungen mehr, lediglich für Testzwecke ist ein 10poliger Pfostenstecker vorhanden. Das Gehäuse ist nur mit einem speziellen Schraubendreher zu öffnen.

■ Bauelemente

Die Mehrlagenleiterplatte ist sehr eng und überwiegend mit SMD-Bauelementen bestückt. Herz des PTC-IIe ist die CPU MC68360 von Motorola (241 Pins!) zusammen mit dem DSP-Prozessor MC56156 (112 Pins). Es stehen 512 KByte RAM und 256 KBytes Flash-ROM zur Verfügung. Das Gerät wird mit 9...16 V Gleichspannung versorgt und verbraucht 200 mA bei 13,8 V.

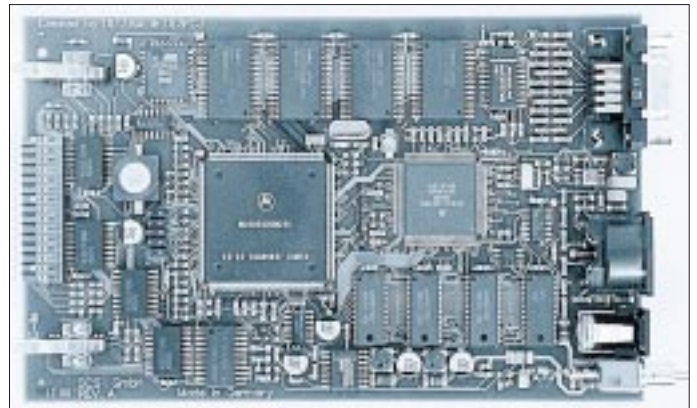
■ Sendearten

Bedient werden im einzelnen: Pactor 1 und Pactor 2, AMTOR, RTTY, PSK31, Navtex, CW, SSTV/FAX (mit speziellen JVCComm32-Modes) sowie Packet-Radio mit 300, 1200 und 9600 Baud.

Wie der PTC-2 ist der PTC-IIe für Programme wie EZSSTV, Zorns-Lemma oder HamComm als Komparator verwendbar, mit dem Menü AUDIO kann er als NF-DSP-Filter (Peak, Notch, Auto-Notch u.a.) eingesetzt werden. Packet mit 300 Baud (z.B. auf Kurzwelle um 14100 kHz) kann jetzt ohne Zuhilfenahme zusätzlicher Software (z.B. TFX) wie 1k2- und 9k6-Packet dekodiert werden.

Die Economy-Version PTC-IIe hat nun nur noch eine funkgeräte-seitige Buchse (rechte Seite, Mitte). Auf die Möglichkeit, eine Brücke zwischen KW und UKW aufzubauen, muß nun verzichtet werden. Dieser Kompromiß ist jedoch für die meisten Anwendungen tragbar.

Werkfoto



Ein Parallelbetrieb von Pactor und Packet ist durch das neue CoDec-Verfahren nicht mehr möglich. Der PTC kann unter Hostmodeprogrammen wie GP oder WinGT abwechselnd in Packet auf mehreren und in Pactor auf einem programmierbaren Kanal arbeiten.

■ Test

Erster Eindruck: steckerkompatibel zum PTC-2 und o.k. in allen Funktionen sowie Modes. Das „Mäuse-Kino“ – die LED-Anzeige – ist ein Stück blasser als beim PTC-2, kann aber mittels Programmierbrücken etwas heller gemacht werden. Die Abstimmanzeige ist nicht mehr so bunt wie beim PTC-2, das Farbenspiel bei PSK31 mit grünen und roten Diodengruppen findet nach dem Einrasten nur noch in Rot statt. Ein Signal läßt sich in allen Modes nach wie vor gut einfangen und abstimmen.

Neu für mich war Packet-Radio mit 300 Baud ohne zusätzlichen Aufwand. Die auf 20 m arbeitenden Mailboxen zwischen CT3 und UA9 ließen sich problemlos connecten. Anschließend habe ich meinen UKW-Transceiver, der bisher wahlweise an den

Ports 1 und 2 des PTC-2 angeschlossen war, an die Anschlußbuchse des PTC-IIe gesteckt. Auch hier ging's sofort, sowohl in 1k2 als auch in 9k6, ich brauchte nur am IC-821H zwischen 1200 und 9600 Baud umzuschalten.

Meine Terminalprogramme (Plusterm, XPWIN, RCKRtty, NCWinPTC, GP, WinGT u.a.) vertrugen sich gut mit dem neuen Controller.

Die aktuelle Packet-Baudrate (B 300 (1200, 9600) bzw. %B xxx) wurde getrennt eingegeben oder zusätzlich in die INI-Datei eingetragen.

Mehrere Terminalprogramme haben inzwischen den PTC-IIe in ihre Grundeinstellung (SETUP) aufgenommen. Die für PTC-2 und PTC-IIe mit der Firmwareversion 2.8. hinzugekommene Sendearart NAVTEX (ein AMTOR-FEC-Rundspruchsystem, das auf 518 kHz nautische Mitteilungen aussendet) ist mehr etwas

für Segler in Küstennähe. In Dresden konnte ich nichts davon hören.

■ Unterschiede PTC-2 <> PTC-IIe

Weggefallen ist der Parallelbetrieb von Pactor und Packet-Radio und damit die Möglichkeit, Brücken (Gateways) zwischen Kurzwelle und UKW aufzubauen. Eingespart wurde die Buchse für die Transceiverfrequenzsteuerung und die zugehörigen Interfacebausteine, so daß der Scanbetrieb entfällt. Die Frontplatte wurde umgestaltet und informiert über die eingestellte Sendearart und den Verbindungsstatus, was bisher von der Anzeigematrix übernommen wurde. Die Sendart PSK31 wird entsprechend ihrer Herkunft als „RTTY mit DBPSK/DQPSK“ angezeigt, beide LEDs leuchten.

Etwas umständlich ist der Anschluß des PTC-IIe als DSP-Audio-Filter. Anstelle einen freien Stift der 8poligen Anschlußbuchse (in die auch ein normaler 5poliger DIN-Stecker paßt) zu nehmen, kommt die bearbeitete NF am Mikrofonausgang heraus.

Ebenfalls reduziert wurde der Speicherplatz für den Mailboxbetrieb. Wer hier

den Service seiner – hoffentlich als unbeaufsichtigt automatische Station lizenzierten – Anlage seinen Freunden oder der Allgemeinheit zur Verfügung stellen will, sollte einen PTC-2 wählen.

Neu ist das Kommando OFF, mit dem der PTC-IIe in einen Schlafzustand (nur noch 2 mA) geschickt werden kann, aus dem er nach dem ersten Tastendruck (Signal auf der RS-232-Schnittstelle) wieder erwacht. Zum PTC-IIe wird ein sehr ausführliches Handbuch mitgeliefert, das ähnlich

wie das Handbuch zum PTC-2 aufgebaut ist.

Es wird durch zahlreiche Tips zum Anpassen des neuen Controllers an die an einer Station vorhandene Hardware, Programme und Protokolle ergänzt.

Die Firmwareversionen für den PTC-IIe habe die Endung .PTE anstelle von .PT2. Man sollte sie nicht verwechseln.

Der PTC-IIe ist eine ökonomische (und mit 968 DM deutlich billigere) Variante des PTC-2 und eine vollwertige Wahl,

wenn man normale Digimode-QSO fahren will, aber auf die weit über den Bedarf an OM-Normalverbrauchers Funkstation hinausgehenden Möglichkeiten des PTC-2 (Gateways, Boxbetrieb) verzichtet.

Literatur

- [1] Barthels, E., DL2DUL: Vielseitiger Stationsbestandteil: Multi-Mode-Controller PTC-2. FUNKAMATEUR 46 (1997), H. 7, S. 854, H. 8, S. 943
- [2] Barthels, E., DM3ML: Neues in und um den PTC-2. FUNKAMATEUR 48 (1999), H. 6, S. 676
- [3] <http://www.scs-ptc.com>

Dipol mit Reflektor in raumsparender Ausführung

PETER SCHMIDT – DL9JFT

In [1] bzw. [2] wurde eine Antenne für das 10-m-Band vorgestellt, die durch ihre geometrische Form zu einer erheblichen Platzreduzierung führt. Es handelt sich um einen Dipol mit Reflektor. Durch Abwinkeln der Elemente zu einem „M“ wird diese Konstruktion auch für das 20-m-Band interessant. Mit 5,8 m Länge und 5,4 m Breite konnte ich diese Sigma-Antenne sogar im Dachboden meines Mietshauses unterbringen.

Zur Herstellung dieser Zweielement-Yagi werden einige Meter Stahlpanzerrohr (von jedem Elektromeisterbetrieb zu beziehen) Kupferlitze, Perlonseil und vier Glasfibrstäbe benötigt.

Der Materialpreis bewegt sich damit bei etwa 150 DM und liegt so wesentlich niedriger als bei einer industriell gefertigten Ausführung.

Wie aus Bild 1 ersichtlich, besteht der Grundträger aus Stahlpanzerrohr Pg 21. Auf diesem Grundträger werden zwei Querträger geringeren Durchmessers (Pg 11) aufgeschweißt. Diese Querträger nehmen die Glasfibrstäbe auf, die dank ihrer guten mechanischen Belastbarkeit und dazu guten Isoliereigenschaften die Befestigungen für Dipol und Reflektor bilden.

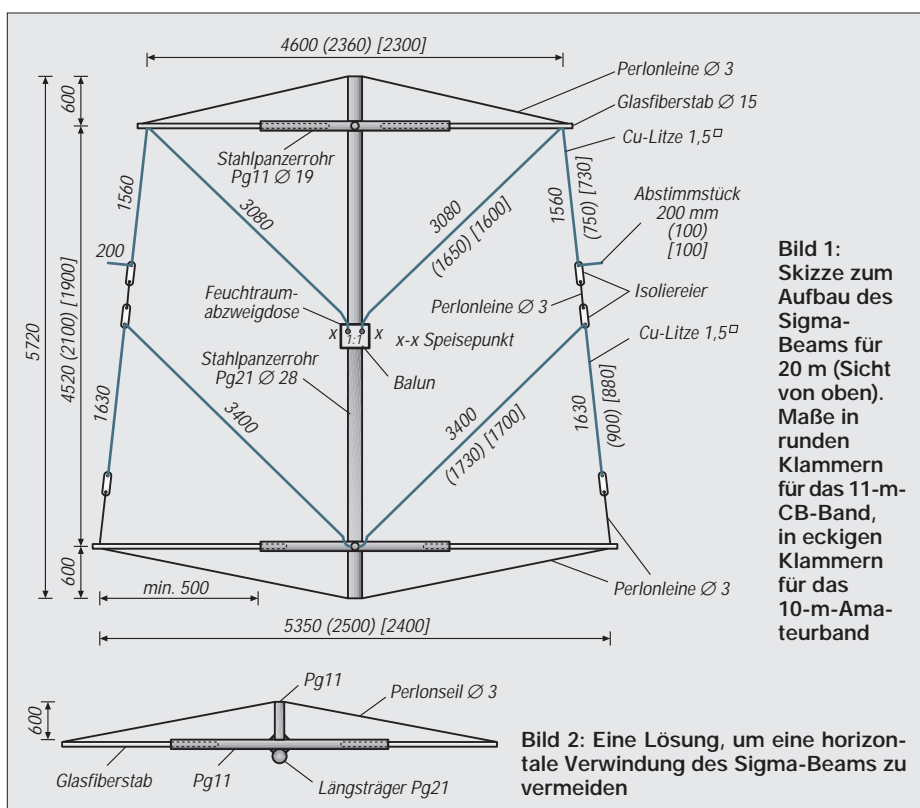


Bild 1: Skizze zum Aufbau des Sigma-Beams für 20 m (Sicht von oben). Maße in runden Klammern für das 11-m-CB-Band, in eckigen Klammern für das 10-m-Amateurband

Bild 2: Eine Lösung, um eine horizontale Verwindung des Sigma-Beams zu vermeiden

Nach Rothammel [3] gilt folgende Berechnungsformel für die Schenkellänge eines V-förmigen Dipols

$$l = 67,5/f$$

mit f in MHz und l in m. Für f = 14,225 MHz gilt 67,5/14,225, was l = 4,75 m bedeutet.

Meßtechnisch ergaben sich mit einem SWR-Antennenanalysator MFJ-209 am Aufbauort (2 m über dem Dachfußboden) 4,76 m Schenkellänge. Um bei anderen Erdverhältnissen resonant zu werden, schließen sich an die Dipole Abstimmstücke an, die man entsprechend den Meßergebnissen kürzen kann.

Nach Angaben des Erbauers der 10-m-Antenne, JG1UNE, hat sie einen Fußpunkt-widerstand von 50 Ω und wird mit einem Balun 1:1 symmetriert. Die Abwinkelung der V-förmigen Dipolenden hat wenig Einfluß auf den Fußpunkt-widerstand.

Alle Maße, die in runden Klammern stehen, gelten für das 11-m-CB-Band. Auch in diesem Bereich wurde die Antenne getestet und ihre Leistungsfähigkeit gegenüber einer Groundplane bestätigt. Alle Maßangaben in eckigen Klammern gelten für das 10-m-Band.

Um die Grundkonstruktion gemäß Bild 1 mechanisch stabil zu gestalten, muß der Grundrahmen verspannt werden. Bild 2 zeigt eine mögliche Lösung, um die horizontale Verwindung auszuschließen. Ich erreichte mit dieser Antenne im 20- und im 11-m-Band Stehwellenverhältnisse von 1:1,2.

Die Hauptstrahlrichtung liegt bei mir in Richtung Osten. Trotz des Antennenaufbaus unter Dach erhielt ich gute Rapporte aus LA, RZ9 und JA. Das vorgestellte Sigma-Beam wird vielen OMs sicher Freude bereiten.

Literatur

- [1] Rohländer, W., Y22OH: Blick in den Antennenwald (Sigma-Beam nach JG1UNE), Elektronisches Jahrbuch für den Funkamateure 1990, MV der DDR, Berlin 1989, S. 133
- [2] Kogure, A.: Try a Sigma Beam on Your Small Lot, QST 71 (1989), H. 3, S. 45
- [3] Rothammel, K., Kruschke, A.: Rothammels Antennenbuch, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart 1995

SG-2000 Power Talk™ mit DSP: Kommerzielles für den Amateur?

Dipl.-Ing. BERND PETERMANN – DJ1TO

Nicht nur die Hersteller von Amateurfunkgeräten bringen neuerdings Transceiver mit digitaler Signalverarbeitung auf den Markt, auch Geräte des kommerziellen Sektors nutzen diese Technologie, um ihre Produkte leistungsfähiger zu machen.

Die Standardversion des SG-2000 des US-amerikanischen Herstellers SGC ist ein völlig auf kommerzielle Bedürfnisse konzipiertes Gerät, das deshalb auf vorprogrammierte Kanäle und Frequenzeingabe per Tasten setzt und für das eine Fülle von einschlägigem Zubehör verfügbar ist. Bei der Weiterentwicklung Power Talk™ wurde nicht nur eine DSP-Einheit integriert, sondern das Gerät auch für die andersartigen Belange der Funkamateure modifiziert. Grund genug, solch ein kommerzielles Gerät einmal aus Amateursicht unter die Lupe zu nehmen.

■ Schaltungstechnisches

Die Dokumentation besteht aus zwei englischsprachigen Manuals, einem dicken für das Grundgerät SG-2000 und einem dünnen, das die Ergänzungen und Änderungen für die DSP-Variante Power Talk™ enthält. Erfreulich, daß beim dicken Inspektions- und Abgleichanweisung, bei beiden die Stromlaufpläne enthalten sind.

Empfangsseitig gelangt das Signal über das gerade „zuständige“ Sender-Tiefpaßfilter, ein 1,6-MHz-Hoch- und ein 30-MHz-Tiefpaßfilter zu einem Diodenringmischer SMC 5-1, der es auf die 1. ZF 82 MHz mischt. Nach Verstärkung in einer IS MSA 0885 und Durchlaufen eines vierpoligen LC-Bandpasses erreicht es einen zweiten SMC 5-1, der es auf die 2. ZF von 10,7 MHz umsetzt. Es folgen das ZF-Quarzfilter (ein zweites nachrüstbar), eine ZF-Verstärker-IS 1350, die Demodulator-IS 1496, zwei NF-Filter für „Voice“ bzw. „Telex“ sowie der NF-Verstärker. Bemerkenswert ist eine DSP-Rauschsperrung, die intelligent Sprachsilben erkennt und auswertet.

Sendeseitig erfolgt die Aufbereitung in umgekehrter Richtung, wobei ein 10,7-MHz-ZF-Klipper auffiel. Die Endstufe besteht aus zwei Gegentaktverstärkern mit insgesamt 4 × MRF 455.

■ Robust

Die kommerzielle Ausrichtung äußert sich beim SG-2000 u. a. in einem extremen Arbeitstemperaturbereich von -45 °C bis 80 °C (Einhaltung der Spezifikation immer noch von -30 °C bis 60 °C), Stabilisierung der Referenzfrequenz per Quarzthermostat, Sicherung gegen Falschpolung, Überspannung und antenennseitigen Kurzschluß/Leerlauf. Sie beweist sich aber auch in Kleinigkeiten wie Befestigungsschienen, die am Geräteboden die gewohnten Füße vertreten. Da es sich nur um die zivile Aus-

führung handelt, hatte das Gehäuse normale Stabilität; im Inneren sieht es sauber, übersichtlich und konventionell aus.

■ Einfache Bedienung

Kommerzielle Transceiver müssen „idiotensicher“, also gegen Fehlbedienungen und daraus resultierende Schäden gefeit sein. Bedienung durch ungeschultes Personal verlangt folgerichtig ein überschaubares Gerät ohne unnötige Bedienungs-Winkelzüge und -Optionen. Das Ergebnis ist beim Power-Talk™ die von lediglich 32 Tasten und 3 Drehknöpfen sowie einem dimmbaren hintergrundbeleuchteten LC-Display mit ungewöhnlich großen Frequenz/Kanal-Ziffern geprägte Frontplatte.



Im Vergleich zu reinen Amateurfunktransceivern bietet der primär für kommerziellen Einsatz konzipierte SG-2000 Power Talk™ trotz DSP eine sehr übersichtliche Front mit nur 32 Tasten und drei Drehknöpfen sowie einer außergewöhnlich großen Frequenzanzeige und Uhr/Timer.



Die spartanische Rückansicht des Geräts. Die Stromversorgungsleitungen werden ebenso wie ein Zusatzlautsprecher angeklemt (letzterer unter der Blechabdeckung). Erfreulich die Anschlußmöglichkeit zur Steuerung über eine serielle PC-Schnittstelle

Viele von Amateurtransceivern gewohnte Features, wie Sprachprozessor, RIT und XIT, wählbare CW-Ablage, Up/Down-Tasten, ZF-Shift, stufenlose Leistungseinstellung beim Sender, Handregelung beim Empfänger, Vox, Semi-BK usw., blieben außen vor.

■ Festfrequenzen favorisiert

Da kommerzielle Funkverbindungen in der Regel auf festen Frequenzen und/oder Frequenzpaaren ablaufen, verfügt der Power Talk™ über 644 normgerecht nummerierte und fest programmierte ITU-Kanäle für Sprach- bzw. SITOR/ARQ-FEC, dazu 100 frei programmierbare (Nummern 1 bis 100), von denen sich noch bis zu 6 Gruppen zu maximal 10 Kanälen festlegen lassen und schließlich mit den Nummern 101 bis 165 für uns bestimmte Frequenzen aus den neun KW-Amateurbändern. Darunter befinden sich in aufsteigender Folge sämtliche Bandgrenzen und weitere ausgewählte, meist glatte Frequenzen innerhalb der Bänder.

Zur Sicherung gegen (unabsichtliche) Fehlbedienungen enthält unser Transceiver so etwas wie automatische Sperren: Viele Funktionen muß man erst durch Tastendruck aktivieren; nach 5 s Untätigkeit sperrt die entsprechende Funktion wieder. Dazu gehören leider auch Bereichswahl und Frequenzabstimmung (sowie Speicherkanalwahl). Das harmoniert aber leider überhaupt nicht mit den Gepflogenheiten des normalen Amateurfunkbetriebs.

Der Abstimmknopf (der u. a. noch die Wahl der Frequenzabstimm- und Scan-Schritt-

weite, der Speicherkanäle, der Beleuchtungsintensität des Displays, der Rauschsperrungs-Ansprechschwelle, der Scanrichtung usw. besorgt) besitzt weder Griffmulde noch Schwungradcharakter und liefert je Umdrehung nur 5 bis 8 Abstimmimpulse. Da für Amateurfunkbetrieb ja nur die geringstmögliche Schrittweite von 100 Hz in Betracht kommt, bringt eine Umdrehung nur um weniger als 1 kHz weiter. Auf diese Weise gestaltet sich das Überdas-Band-Drehen quälend langsam und anstrengend – es wird de facto praktisch unmöglich.

Nicht viel besser verhält es sich mit der Bandwahl. Drücken von „Bands“ führt unabänderlich auf 14150 kHz entsprechend Kanal 135. Von da aus gilt es dann, sich über bis zu 34 Kanäle in die Nähe der gewünschten Frequenz vorzutasten. Allerdings kann man diese Frequenz nach Drücken von „Prog“ und „Freq“ auch unmittelbar eingeben oder sich die frei programmierbaren Kanäle so definieren, daß vielleicht der etwas kürzere Weg über die Kanalwahl lohnt.

Unabhängig davon, ob man die Frequenz mit dem Abstimmknopf oder per Scannen variiert, das von manchen Scannern und Reiseempfängern bekannte Knacken stört bei jedem Abstimmschritt.

■ Scannen

In puncto Scannen ist man mit dem Power Talk™ gut bedient: Frequenz- und Speicherkanalscannen, Festlegung eines bestimmten Bereichs und eine sehr große Breite der Scangeschwindigkeit (1 Kanal/40 s bis 5 Kanäle/s für das Kanalscannen bzw. 1, 2 oder 5 Schritte/s bei Schrittweiten von 0,1, 0,5, 1, 3 oder 5 kHz für das Frequenzscannen) stehen zur Verfügung. Mit dem Abstimmknopf legt man die Scanrichtung fest.

■ Dreimal Fernsteuerung

Maximal acht optionale bis zu 50 m entfernte Steuereinheiten, die den Transceiver praktisch umfassend steuern können, lassen sich über Zehndrahtleitungen anschließen. Sie erlauben auch Gespräche zwischen Transceiver und „Außenstelle“. Falls diese Entfernung nicht ausreicht, steht bei Bedarf eine Fernsteuerung über Telefon und Modem mit spezieller Software zur Verfügung – für einen deutschen Funkamateurlider nicht erlaubt. Letzteren dürfte eher der Zu-



Herzstück des SG-2000 Power Talk™ ist sein DSP-Teil. In der abgebildeten Konstellation wird die Mittenfrequenz eines Bandpasses von 1,1 kHz Bandbreite (1,8 kHz bis 2,9 kHz Durchlaßbereich) verschoben.

griff auf alle Transceiverfunktionen (außer Empfängerlautstärke) mit dem optionalen DOS-Programm SG-2000 über die RS 232-Schnittstelle eines PC interessieren.

■ DSP

Die DSP greift beim Power Talk™ offenbar erst in der NF und beschränkt sich auf den Empfänger. Die erhebliche Verarbeitungszeit von 130 ms läßt Spielraum für eine optimale Wirkung; digitalen Sendarten wird mit einer Programmierung Rechnung getragen, die mit 2 ms Verzögerung auskommt. Sehr sinnreich ist die Kombination von Tief-, Hoch- und Bandpaßfilter gelöst. Eine von drei Tasten schaltet den rastenden Steller „Adj“ auf Verschiebung der unteren bzw. oberen Grenzfrequenz oder der Mittenfrequenz und gleichzeitig das aus 2 x 30 LEDs bestehende Balkendisplay ein. Die jeweilige Frequenz läßt sich nun in 100-Hz-Schritten verändern, wobei die oberen grünen Dioden (zur klaren Zuordnung von 100 bis 3100 Hz gekennzeichnet) sehr anschau-

lich den aktuellen Durchlaßbereich und die roten darunter den Sperrbereich signalisieren. 5 s nach der letzten Bedienung schaltet die Anzeige zum Normalmodus, der Anzeige der DSP-Eingangsspannung durch die grüne Diodenzeile, zurück.

Die Bandbreite als Differenz der oberen und unteren Grenzfrequenz läßt sich laut Display nicht unter 100 Hz bringen; real liegt sie dann aber um 30 Hz, die sich wegen der Frequenz-Minimalschrittweite von 100 Hz jedoch nicht nutzen lassen. Bis 400 Hz bleiben die Bandbreiten etwas zu gering, über 500 Hz sind sie dafür ein wenig zu hoch. Bezüglich Flankensteilheit spricht das Manual von einem Shapefaktor von 1:1, was unendlich steile Flanken bedeuten würde. Den Versuch einer Messung störte ein „Knurreffekt“, der beim Abstimmen auf die Flanke auftrat; sehr steil sind die Flanken aber allemal.

Die Störfreimechanismen der digitalen Signalverarbeitung heißen beim Power Talk™ Adaptive Digital Processing, ADSP™ (auch noise reduction) und Spectral Noise Subtraction, SNS™.

ADSP™ soll eine allgemeine Rauschbefeinerung bewirken und hört sich bei CW und SSB ein wenig wie eine Rauschsperrung mit weichem Ein- und Ausklingen an. Die mit dem Steller „Adj“ erheblich beeinflussbare SNS™ dagegen blendet vom Nutzsinal nicht belegte Spektralanteile aus. Die rote Balkenanzeige zeigt dabei für etwa 1 s den entsprechenden Grad an. Mehr als ein Drittel erscheint nicht ratsam; darüber wirkt ein zunehmendes „zwirbelndes“ Geräusch sehr bald äußerst störend. Bei eingeschaltetem SNS™ bringt die rote LED-Reihe die DSP-Ausgangsspannung zur Anzeige, was die DSP-Verzögerung sehr deutlich erhellt.

Ein automatisches Notchfilter, das hier bis zu fünf Störträger um 40 dB dämpft, kom-



Blick auf die Oberseite des geöffneten Transceivers. Rechts in der Mitte der Quarz-Thermostat für die Referenzfrequenz von 11,940 MHz, darunter die DSP-Baugruppe.



Die Unterseite des Geräteinneren zeigt, wiederum sehr sauber aufgebaut, im wesentlichen die Senderendstufe mit den umschaltbaren Tiefpaßfiltern zur Oberwellenunterdrückung. Fotos: DK8OK

plettiert die DSP-Einheit. Hervorzuheben ist, daß sich ADSP™, SNS™, Notchfilter und Bandfilterfunktion unabhängig voneinander einschalten und ggf. einstellen lassen.

Die Erprobung ergab eine gute Wirkung aller DSP-Komponenten, wobei ein geringer Signalpegel im Bereich der Ansprechschwelle von Nachteil zu sein scheint – eine auch bei anderen DSP-Transceivern zu beobachtende Tendenz.

Acht fest voreingestellte DSP-Kombinationen, davon drei für SSB/AM, eine für CW und vier für digitale Sendarten (Tabelle) erleichtern dem Nutzer den täglichen Umgang mit den DSP-Funktionen. Außerdem lassen sich sieben frei wählbare Einstellungen abspeichern bzw. aufrufen.

■ Weitere Besonderheiten

Etwas Aufmerksamkeit verlangt der (abschaltbare) Quarzthermostat, der laut Handbuch eine Aufwärmzeit von 10 min verlangt. Bei 28 MHz ergab sich nach dem Einschalten eine zunächst schnelle Aufwärtsdrift, die nach 1 min 350 Hz erreichte, nach 2 min und 3,5 min ein leichtes Überschwingen zeigte und sich bereits nach etwa 5 min bei einer Gesamtdrift von 450 Hz einpendelte. Man sollte dem Gerät also wenigstens 1 bis 5 min Aufwärmzeit gönnen – Abschalten des Thermostaten verringert die Treffsicherheit.

Selbstverständlich kann der Power Talk™ seiner primären Bestimmung entsprechend im gesamten Frequenzbereich senden. Den Funkamateurl bringt diese Freizügigkeit vielleicht doch einmal in Versuchung ...

Unkomplizierte Bedienung motivierte wohl dazu, für Telegrafie „nur“ Voll-BK vorzusehen, wobei die Sende/Empfangs-Umschaltzeit bei ordentlichen 10 ms liegt. Leider funktionierte die Umschaltung beim Muster nicht immer akkurat, was dann das Fehlen von Semi-BK doppelt spürbar machte.

Hat man auf der Geräterückseite per Schraubklemme einen externen Lautsprecher angeschlossen, tönt der eingebaute weiter. Die an sich sehr lobenswerte Taste an der Frontplatte schaltet dann aber auch gleich beide ab. Kopfhörerbetrieb ohne Lautsprecheruntermalung gelingt aber nach Basteln von Zwischensteckern noch über einen Kontakt an der achtpoligen Norm-Mikrofonbuchse, der jedoch nur etwas wenig Pegel bringt.

Trotz relativ hoher Ausgangsleistung und Maximal-Arbeitstemperatur war im Power Talk™ kein Lüfter zu entdecken. Wahrscheinlich haben die Endstufentransistoren genügend Leistungsreserve. Die Wärmeabführung über das horizontale Trennblech im Inneren erübrigte darüber hinaus auch noch einen Kühlkörper, so daß das Gerät mit 5,4 kg durchaus als Leichtgewicht gelten darf.

Bei allen Sendarten, A1A (CW), H3E (AM oder genauer SSB mit 50 % Trägerzusatz), J3E (SSB) und R3E (SSB mit 4 % Pilotträger) läßt sich zwischen oberem und unterem Seitenband umschalten. Wenn auch kein FM-Demodulator existiert, schaltet die Taste VOX/TLX (Voice/Telex) offenbar neben einem NF-Filter einen Begrenzer zur besseren Verarbeitung digitaler Signale ein.

Alle neueren Amateurfunktransceiver zeigen bei Telegrafie die richtige Frequenz an. Bei Power Talk™ dagegen hat man immer die feste Ablage von 1 kHz, für den Geschmack der meisten Funkamateure wohl auch etwas reichlich, zu beachten. Je nach Wahl von LSB oder USB liegt die reale CW-Frequenz 1 kHz unter- bzw. oberhalb der angezeigten – bei Unaufmerksamkeit an den Bandgrenzen eine echte Falle.

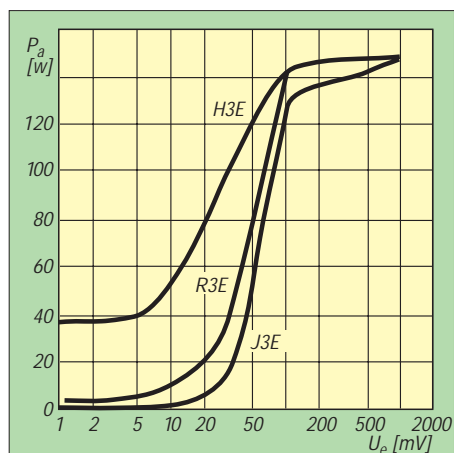
Auch „Split-“ oder besser Duplex-Betrieb, für dessen Frequenzablage es innerhalb der Frequenzbereiche von Empfänger und Sender keine Einschränkungen gibt, geschieht

DSP-Voreinstellungen

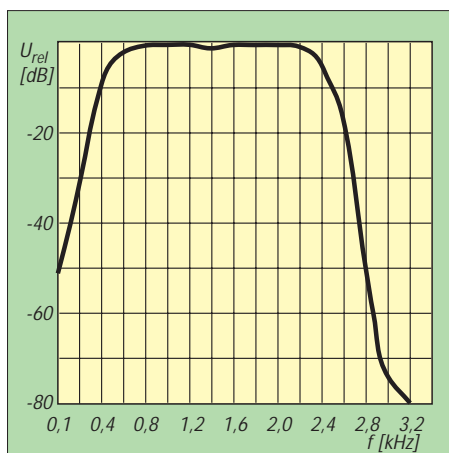
Sprache/Telegrafie			
VW notch, noise, SNS	breit	300 ... 3100 Hz	
VM notch, noise	mittel	300 ... 2000 Hz	
VW notch, noise	schmal	300 ... 1700 Hz	
CW noise	Filter	1000 ± 200 Hz	
Daten			
AMTOR	Filter	2175 ± 150 Hz	
SITOR	Filter	1700 ± 150 Hz	
PACTOR	Filter	2175 ± 200 Hz	
ALE	Filter	1725 ± 1125 Hz	

auf eine für den Funkamateurl recht ungewöhnliche und umständliche Weise: Gibt man die Frequenzabstimmung mit der Taste „Freq“ frei, verändern sich Empfangs- und Sendefrequenz zusammen; aktiviert man sie dagegen mit der Taste „RX“, trifft das nur für die Empfangsfrequenz zu; die Sendefrequenz verharrt auf dem Ausgangswert. Das entspricht sozusagen einer RIT. Drücken der „TX“-Taste gleicht die Sendefrequenz der Empfangsfrequenz an, und „Flip“ schließlich vertauscht Sende- und Empfangsfrequenz (u. a. auch, um die sonst nur beim Senden ablesbare Sendefrequenz zu erkennen) – aber erst, wenn nach 5 s die Abstimmung wieder blockiert ist. Mit dieser Bedienungskonstellation eine DXpedition zu jagen, ist ziemlich illusorisch.

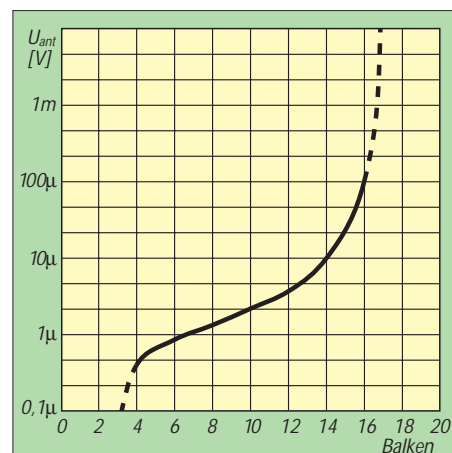
Eine angenehme Besonderheit dagegen ist die in Amateurfunkgeräten rare, auch auf das Datum umschaltbare Uhr. Sie arbeitet zudem als Timer und ist dabei mit einer Frequenzprogrammierung kombinierbar. Ein unerwarteter Effekt hätte übrigens beinahe dem ganzen Test ein vorzeitiges Ende gesetzt: Der Empfänger brachte anfänglich nur „Geratze“, und die Sendesignale hörten sich grauenhaft an. Ursache waren magnetische Einstreuungen des Labornetzteils in der Konsole gerade über dem Transceiver. Selbst ein kleines Steckernetzteil hinter dem Gerät machte sich bei Annäherung unter 15 cm deutlich bemerkbar!



Abhängigkeit der Senderausgangsleistung vom NF-Eingangsspegel für die Telefoniesendarten (Werksangaben). Zu hohe Pegel werden begrenzt.



Die Modulationscharakteristik des Senders, die auch Rückschlüsse auf die Empfängerdurchlaßkurve (ohne DSP) zuläßt (Werksangaben)



Gemessene „S-Meter-Kurve“. Der mögliche Anzeigebereich von 20 Segmenten wird nicht ausgenutzt, geringe Eingangspegel werden bevorzugt.

■ Gemessen

Der Empfänger und Sender funktionierten bis herunter zu 10,5 V, wobei sich der Sendeleistungsabfall gegenüber 13,5 V unter 40 % bewegte. Die Sendeleistung erreichte in CW auf keinem Band die nominellen 150 W, lag aber überall weit über 100 W, in der LO-Stellung im Mittel bei 35 W. Die maximale Leistung wurde in der Regel bei einem etwas von 1:1 abweichenden SWR-Wert abgegeben. Bei 1:2 sank die Vorwärtsleistung je nach komplexer Last und Band im Mittel um etwa 20 % (4 % bis 35 %), die entsprechenden Werte für 1:3 waren 35 % (20 bis 65 %).

Erwartungsgemäß ließ sich eine tadellose Frequenz-Treffsicherheit abhaken: Musik des 41- oder 49-m-Rundfunkbandes erklang auf glatten 5er-Frequenzen bei SSB-Stellung akkurat in der richtigen Tonlage (wie in AM-Position).

Die Feldstärkeanzeige nutzt die 20 Segmente der LCD-Skala nicht aus, selbst HF-

Eingangspiegel von 1 V bringen sie nicht über 16 Skalenteile (Bild S. 742, re. unten). Im Gegensatz zu Amateurgeräten wird hier wohl die NF-Spannung statt der Regelspannung ausgewertet, so daß sie zwar geringe Pegel anzeigt, bei mehr als 100 µV (etwas über S 9; Regeleinsatzpunkt?) aber Schluß ist. Soll-S-Werte gibt es nicht, die LCD-Balkenskala ist ohne jede Wertangabe. Die Anzeigeempfindlichkeit sinkt nur auf 1,8 und 3,5 MHz um 75 bzw. 25 %.

Eine IM-Messung beim Empfänger war nicht möglich; 40-m-Empfang mit einer Quad für das 20-m-Band als Antenne erzwingt jedoch bereits das Einschalten des eingebauten 20-dB-Dämpfungsgliedes, um abends einigermaßen brauchbaren Empfang zu erzielen. Ein Halbwellendipol (über selektives Antennenpaßgerät) machte die Situation hier völlig hoffnungslos. Selbst auf 20 m brachte meist erst das Einschalten der 20 dB klare Signale. Anscheinend ist das SG-2000 für amerikanische Verhältnisse

ausgelegt, zudem auf militärischen oder Mobilbetrieb mit kurzen Antennen. Man erinnert sich: Die Japaner hatten lange Schwierigkeiten, ihre Amateurfunkgeräte gegen das europäische Power-Signalspektrum ausreichend resistent zu machen.

■ Fazit

Die Ausrichtung des Konzepts auf kommerziellen Funkbetrieb wirft trotz gewisser amateurfunkspezifischer Modifikationen lange Schatten auf die Nutzbarkeit und Bedienfreundlichkeit im normalen Amateurfunkbetrieb, was auch die recht interessante DSP-Einheit nicht ausgleichen kann. Vielleicht ist der Power Talk™ etwas für Liebhaber robuster Technik für mobilen Einsatz auf dem Landrover, wofür es von SGC verschiedenes sinnvolles Zubehör gibt, z. B. automatische Antennentuner und 12-V-Linearverstärker mit 500 und 1000 W Ausgangsleistung. Heavy-Duty-Mobilantennen runden das Equipment ab.

Technische Daten (Herstellerdaten, Grundgerät SG-2000 ohne DSP)

allgemein

Frequenzschrittweiten:	0,1; 0,5; 1; 3 und 5 kHz
Frequenzstabilität:	± 10 Hz
Treffsicherheit:	100 Hz
Sendearten:	A1A, H3E, J3E, R3E, jeweils LSB und USB; echter AM-Demodulator; digitale Sendearten mit externen Controllern; kompatibel zu bzw. Empfang von RTTY, ARQ, FEC, Packet
Speicherkanäle:	100 frei programmierbar (davon max. 6 Gruppen zu je 10 Kanälen); 644 vorprogrammierte ITU-Sprach- und Datenkanäle; 65 vorprogrammierte Amateurfunkfrequenzen
Sende/Empfangs-Umschaltzeit:	10 ms nominell
Betriebsspannung:	13,6 V Gleichspannung; 11,5 V für volle Einhaltung der Spezifikation, 10,5...18,0 V für volle Betriebsfähigkeit
Arbeitstemperatur:	-45 °C...85 °C (-30 °C...60 °C für volle Spezifikation)
Maße (B × H × T):	254 × 117 × 380 mm ³
Masse:	5,4 kg

Empfänger

Frequenzbereich:	0,5 ... 30 MHz
Stromaufnahme:	0,8 A (bei 13,6 V)
Empfindlichkeit:	0,5 µV für 0,5 W NF-Ausgangsleistung bei 10 dB (7...16 dB Signal/Rausch-Abstand)
Selektivität:	2,4 kHz bei -6 dB; 4,0 kHz bei -60 dB (Shapefaktor besser als 2)
Intermodulation:	+ 86 dB (CCIR-Spezifikation)

Blocking:	+100 dB (CCIR-Spezifikation)
Kreuzmodulation:	+ 95 dB (CCIR-Spezifikation)
Spiegelfrequenz- und ZF-Durchschlagsdämpfung:	90 dB
max. Empfänger-eingangsspannung:	U _{eff} = 50 V
Scan-Verweilzeit:	Kanal: 0,2...40 s Frequenz: 0,2...1 s
Regelung:	schnelles Ansprechen, langsames Aufregeln in den Sprach-Sendearten, extrem schnelles Ansprechen und Aufregeln bei Telex und ALE
AGC-Regelfaktor:	< 5 dB Ausgangsspannungsänderung für U _{eff} = 5 µV...1 V am Antenneneingang
NF-Ausgangsleistung:	4 W bei k = 10 %
NF-Klirrfaktor:	< 5 % bei 3 W
AFSK-Ausgangsleistung:	600 Ω
AFSK-Ausgangspegel:	U _{eff} = 22 mV bei 1 µV HF; U _{eff} ≤ 100 mV

Sender

Frequenzbereich:	1,6...30 MHz
Ausgangsleistung:	150 W PEP (+0 dB/-0,5 dB) an 50 Ω (< 50 W bei LO; 225 W unter Extrembelastung bei CW in den Seefunkbereichen)
Sprachdurchlaßbereich:	-6 dB bei 300...2400
Seitenbandunterdrückung:	> 50 dB bei 1400 Hz NF
Oberwellenunterdrückung:	> 63 dB
Trägerunterdrückung:	> 55 dB
Geräuschunterdrückung:	> 60 dB
IM 3. Ordnung:	≤ 32 dB bei 135 W PEP
AFSK-Eingangsimpedanz:	600 Ω
AFSK-Eingangspegel:	U _{eff} = 0,1...2 V
Stromaufnahme:	16 A (b. Sprache u. 13,6 V)
SWR-Sicherung:	SWR 4:1 reduziert Ausgangsleistung unter 50 W
thermische Sicherung:	bei 80 °C reduziert sich die Ausgangsleistung unter 50 W

sonstige Eigenschaften

- volle Sicherheit gegen Batteriefalschpolung, Überspannung oder offenen/kurzgeschlossenen Antennenanhang
- hält CCIR-Spezifikation CFT8DK für Sender und Empfänger ein (1,8 ... 26 MHz)
- acht bis zu 50 m entfernte Steuereinheiten über Zehndrahtleitung anschließbar
- Fernsteuerung über Telefon und Modem mit SG-RS-232-Software möglich
- Zugriff auf alle Transceiverfunktionen (außer Empfängerlautstärke) mit DOS-Programm SG-2000 über RS 232-Schnittstelle
- sprachsilbengesteuerte Rauschsperrschwelle einstellbar
- Telegrafie mit Voll-BK
- programmierbarer Timer; auf Zeit- und Datumsanzeige umschaltbar

optionales Zubehör

- Seefunkantennen
- Fahrzeugantennen
- Stabantennen von 2,5; 7; 8,5 und 10,5 m Länge
- SG-103 Breitbandantenne für 2 bis 28 MHz
- SG-103-T taktische Breitbandantenne für 2 bis 28 MHz
- Dipolantenne für eine, zwei oder drei spezifizierte Frequenzen
- abstimmbare Feld-Dipolantenne
- SGC-Portabelmast
- SG-230 mikroprozessorgesteuerter Antennenkoppler
- PS-15 Netzgerät für Basisstation (ungeregelt)
- PS-30 Netzgerät für Basisstation (ungeregelt)
- PS-35 Netzgerät für Basisstation (geregelt)
- Standard-Montageset
- stofffestes Montageset für Einsatz bei starken Vibrationen
- Batteriekabel
- externer Lautsprecher
- Telegrafietaste
- geräuschunterdrückendes dynamisches Tischmikrofon
- Militär-Handapparat (wasser- und staubsicher)
- Telefon-Handapparat
- Tel-Two phone patch
- Linearverstärker mit 500 bzw. 1000 W Ausgangsleistung
- kundenspezifische Frontplattengestaltung
- Telorex-, ARQ-, FEC- und Packet-Systeme
- adaptiver ALE-Controller



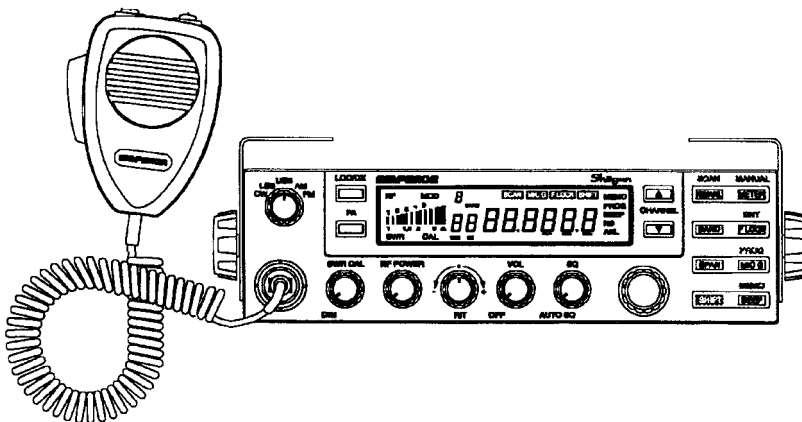
Sender

Ausgangsleistung:	11 W (AM/FM), 25 W (CW/SSB)
Nebenwellen:	< 4 nW
Frequenzstabilität:	± 300 Hz
NF-Frequenzgang:	300 Hz - 3 kHz
NF-Klirrfaktor:	2,5 %
Stromaufnahme:	4,5 A (moduliert)

Empfänger

Empfindlichkeit:	0,5 µV (-113 dBm) bei AM/FM für 20 dB SINAD 0,4 µV (-115 dBm) bei SSB
Squelch-Empfindlichkeit:	0,5 µV - 1 mV
Spiegelfrequenzunterdrückung:	70 dB
NF-Frequenzgang:	300 Hz - 3 kHz (AM/FM/SSB)
Stromaufnahme:	1 A (nominal)

Frontseite



Allgemeines

Typenbezeichnung »EMPEROR Shogun«
10-m-Allmode-Transceiver,
28,0 - 29,7 MHz
In einigen Ländern als CB-Gerät mit 200 Kanälen
im Angebot. In Deutschland als sog. Exportgerät nur
für Funkamateure im Handel

Hersteller: PRESIDENT ELECTRONICS
Frankreich

Markteinführung: 1995

Verkaufspreis: um 700 DM
(unverb. Preisempfehlung)

Betriebsarten: AM/FM/USB/LSB/CW

Betriebsspannung: 13,2 V

Maße (B x H x T): 200 mm x 215 mm x 60 mm

Masse: 2,2 kg

Antennenimpedanz: 50 Ω

Lieferung mit Handmikrofon einschließlich Halterung,
Montagebügel, diverses Montagezubehör

Quellen:
Informationsmaterial des Herstellers

Besonderheiten

- Suchlauffunktion
- Anschluß für externes S-Meter
- SWR-Kalibrationsmöglichkeit
- einstellbare Displaybeleuchtung
- zuschaltbaren Roger Beep
- umschaltbare Kanal/Frequenzanzeige
- RIT

Weitere CB-Funkgeräte von PRESIDENT ELECTRONICS für den Export



PRESIDENT GEORGE

Technische Daten
 Betriebsarten: AM, FM, USB, LSB
 Kanäle: 240
 Ausgangsleistung: 15 W (AM, FM), 21 W (SSB)
 Antennenimpedanz: 50 Ω
 Empfindlichkeit: 0,5 μV bei 10 dB S/N (AM/FM)
 0,15 μV bei 10 dB S/N (SSB)
 Nachbarkanalselektion: 70 dB
 Maße (B x H x T): 200 mm x 50 mm x 208 mm

Besonderheiten

- Multifunktions-LC-Display
- zuschaltbarer Roger Beep
- Kanal-19-Überwachung
- einstellbare HF-Vorverstärkung
- Display-Helligkeit veränderbar
- Anschluß für externes S-Meter



PRESIDENT GRANT

Technische Daten
 Betriebsarten: AM, FM, USB, LSB
 Kanäle: 120
 Ausgangsleistung: 10 W (AM, FM), 21 W (SSB)
 Antennenimpedanz: 50 Ω
 Empfindlichkeit: 0,5 μV bei 20 dB S/N (FM)
 0,15 μV bei 10 dB S/N (SSB)
 Nachbarkanalselektion: 60 dB
 Maße (B x H x T): 200 mm x 60 mm x 260 mm

Besonderheiten

- einstellbare HF-Vorverstärkung
- zuschaltbarer Roger Beep
- Anschluß für externes S-Meter
- einstellbare Mikrofonverstärkung



PRESIDENT JACKSON

Technische Daten
 Betriebsarten: AM, FM, USB, LSB
 Kanäle: 226
 Ausgangsleistung: 15 W (AM, FM), 21 W (SSB)
 Antennenimpedanz: 50 Ω
 Empfindlichkeit: 0,5 μV bei 10dB S/N (AM)
 0,15 μV bei 10 dB S/N (SSB)
 Nachbarkanalselektion: 60 dB
 Maße (B x H x T): 200 mm x 60 mm x 260 mm

Besonderheiten

- einstellbare HF-Vorverstärkung
- zuschaltbarer Roger Beep
- NB/ALN-Funktion
- Anschluß für externes S-Meter
- einstellbare Mikrofonverstärkung
- schaltbare Displaybeleuchtung



PRESIDENT LINCOLN

Technische Daten
 Betriebsarten: AM, FM, USB, LSB
 Kanäle: 200
 Ausgangsleistung: 10 W (AM, FM), 21 W (SSB)
 Antennenimpedanz: 50 Ω
 Empfindlichkeit: 0,5 μV bei 10dB S/N (AM); 0,15 μV (SSB)
 Nachbarkanalselektion: 70 dB
 Maße (B x H x T): 185 mm x 60 mm x 250 mm

Besonderheiten

- Multifunktions-LC-Display
- zuschaltbarer Roger Beep
- Anschluß für externes S-Meter
- Scannerfunktion
- einstellbare HF-Vorverstärkung
- Display-Helligkeit veränderbar
- Frequenzfeineinstellung
- einstellbare Mikrofonverstärkung

*Produktion
ausgelaufen*



PRESIDENT JAMES

Technische Daten
 Betriebsarten: AM, FM
 Kanäle: 40 (240 Exportversion)
 Ausgangsleistung: 4 W FM (12 W AM, FM Exportversion)
 Antennenimpedanz: 50 Ω
 Empfindlichkeit: 0,5 μV bei 10dB S/N (AM/FM)
 Nachbarkanalselektion: 70 dB
 Maße (B x H x T): 180 mm x 50 mm x 188 mm

Besonderheiten

- Multifunktions-LC-Display
- zuschaltbarer Roger Beep
- Kanal-19-Überwachung
- Scannerfunktion
- einstellbare HF-Vorverstärkung
- Display-Helligkeit veränderbar
- Anschluß für externes S-Meter
- einstellbare Mikrofonverstärkung

Weltempfänger Sony ICF-SW 7600 G

Dipl.-Ing. KLAUS WEINHOLD

Das neue Produkt aus dem Hause Sony präsentiert sich äußerlich als ein ganz normaler Reiseempfänger. Das betrifft sowohl Design als auch den empfohlenen Verkaufspreis von 349 DM. Allerdings steckt in dem Kleinen mehr, wie der nachfolgende Beitrag beweist.

■ Ausstattung

Bei genauer Betrachtung fallen die vielfältigen Anschlußmöglichkeiten und Bedienelemente auf, die man bei anderen Weltempfängern dieser Preisklasse vergeblich sucht. Zu den besonderen Features dieses kleinen Gerätes gehören unter anderem: Anschlußmöglichkeiten für externe Aktivantenne und für Tonbandgeräte, direkte Frequenzeingabe, AM-Frequenzbereich durchgängig von 150 bis 30 000 kHz in 1-kHz-Schritten abstimmbare, Synchrondetektor, SSB-Demodulator mit LSB und USB sowie stufenlose Feinregelung, FM-Frequenzbereich von 76,00 MHz bis 108,00 MHz (einstellbar in Schritten zu 50 kHz). Weitere Details wie Zweifach- und Sleep-timer, Sendersuchlauf, Klangumschalter und Antennen-Eingangsdämpfung verbessern den Bedienkomfort.



In dem neuen Sony steckt mehr, als man auf den ersten Blick denkt.
Foto: Autor

Im Lieferumfang enthalten ist eine Tragetasche aus Kunstleder, eine Kompaktantenne, ein Kurzwellenhandbuch und eine ausführliche Gerätebeschreibung.

Mit seinen Abmessungen von 191,2 mm × 118 mm × 32,3 mm (B×H×T) ist das Gerät ziemlich kompakt aufgebaut. Nach Abnahme der Rückwand kann das komplette Innenleben des Empfängers in einem Block entnommen werden. Dabei ist selbst der Lautsprecher mit enthalten, und die Elektronik ist von allen Seiten gut zugänglich. Die Servicefreundlichkeit ist somit garantiert. SMD-Technologie ermöglicht eine hohe Packungsdichte.

Allgemein bewährte Details, wie z. B. der

Einschalter, wurden von Vorgängermodellen wie dem SW 7600, SW 33, SW 55 oder dem SW 77 übernommen. Damit kann beim Ausschalten gleichzeitig eine Arretierung erfolgen. Der Empfänger kann in diesem Zustand nicht versehentlich eingeschaltet werden, und die aktivierten Timerfunktionen sind ebenfalls blockiert. So wird verhindert, daß z. B. während eines längeren Transportes die Batterien entladen werden.

Die sparsame, aber effektiv und übersichtlich angeordnete Tastenbelegung ist genauso bemerkenswert wie die präzise Bedienbarkeit. Daß der sehr schmale Empfänger mit seiner 91 cm langen Teleskopantenne in der Senkrechten keine große Standfestigkeit aufweist, ist kein Manko. Durch Herausklappen der an der Rückwand angebrachten Zeitzonekarte kann das Gerät schräg, ähnlich einem Steuerpult, aufge-

stellt werden. Kleine Gummifüße sichern in dieser Position einen perfekten Stand, und der Weltempfänger ist optimal bedienbar.

■ FM-Bereich

Konzeptionell besitzt der FM-Teil mit seiner allgemein üblichen ZF von 10,7 MHz keinerlei Besonderheiten. Der erweiterte UKW-Bereich arbeitet mit guter Empfindlichkeit.

Nachteilig erwies sich im Praxistest nur die unbefriedigende Funktion der Suchlaufautomatik. Sie stoppt bei stärkeren Stationen mehrmals. Offensichtlich wird hier nur das Feldstärkekriterium zur Auswertung herangezogen, ohne den Nulldurchgang

des Demodulators auszuwerten. Ungünstig bei diesem Effekt wirkt sich zusätzlich noch die große ZF-Bandbreite der eingesetzten FM-Filter aus. Bei Lokalsendern stoppte z. B. die Suchlaufautomatik des Mustergeräts bis zu elfmal an einer einzigen Station!

Ein weiterer Nachteil für UKW-Hörer ist die fehlende Umschaltmöglichkeit auf Mono bei schwachem Eingangssignal und Kopfhörerbetrieb.

■ AM-Bereich

Auf allen AM-Bereichen arbeitet der Empfänger als Doppelsuper mit 56,845 MHz in der 1. ZF und 455 kHz in der 2. ZF. Ein Weltempfänger zeichnet sich durch seinen erweiterten AM-Bereich und besondere Eigenschaften für den Empfang der Kurzwelle aus. Hier hat der ICF-SW7600G für seine Preisklasse einiges zu bieten.

Neben der Möglichkeit, die Frequenz über den gesamten Empfangsbereich im 1-kHz-Raster einzustellen, besitzt das Gerät noch andere Vorzüge. Der eingebaute Synchrondetektor arbeitet auf beiden Seitenbändern einwandfrei, sofern man die genaue Frequenz der zu empfangenen Station eingestellt hat. Ist das nicht der Fall, kann es bei Feldstärkerückgang zum Ausrasten des Demodulators kommen. Die kontinuierliche Arbeitsweise des Synchrondetektors wird aber erfreulicherweise nicht durch das Umschalten des Seitenbandes beeinträchtigt. Damit ist es möglich, die Tonqualität beider Seitenbänder unmittelbar und ohne Verzögerung zu vergleichen.

In diesem Zusammenhang muß festgestellt werden, daß die L/O-Anzeige als Feldstärkeindikator sowohl für AM- als auch FM-Betrieb unzureichend ist.

Beim Empfang von SSB-Stationen muß neben der Seitenbandwahl noch der Feinregler zur Frequenzeinstellung bedient werden. Dabei fiel auf, daß diese Einstellung im Vergleich zu ähnlichen Empfängern ziemlich feinfühlig erfolgen muß. Ein Test am Mustergerät ergab einen Einstellbereich von über 5 kHz. Das erscheint bei einem Frequenzraster von 1 kHz doch etwas grob geraten, zumal die Feineinstellung nur bei SSB-Betrieb aktiv ist. Offenbar wurde dieses Detail noch vom Vorgängermodell ICF SW7600 übernommen. Hier war im KW-Bereich nur ein Frequenzraster von 5 kHz möglich.

Die Empfindlichkeit ist für diese Geräteklasse sowohl im LW- als auch im MW-Bereich mit gut zu bewerten. Das ist bei einem PLL-Gerät dieser Preisklasse durchaus nicht selbstverständlich. Auch Störungen, hervorgerufen durch den internen Prozessor, waren kaum feststellbar. Überhaupt ist auf dem gesamten AM-Bereich eine für diese Geräteklasse gute Empfindlichkeit zu

verzeichnen. Wenn es doch nicht ganz reichen sollte, kann die mitgelieferte Wurfantenne gute Dienste leisten. Das Tonsignal ist aufgrund des vergleichsweise niedrigen Rauschpegels ausgezeichnet, besonders wenn man den Klangschalter auf Stellung „NEWS“ geschaltet hat.

Die Suchlaufautomatik tastet im Raster des entsprechenden Empfangsbereichs (LW: 9 kHz, MW: 9/10 kHz, KW: 5 kHz) ab und spielt jede empfangswürdige Station für etwa 2 s an. Mit der Taste „SCAN STOP“ ist die gewünschte Station auswählbar. Die Suchlauffunktion im AM-Bereich funktioniert ebenfalls feldstärkeabhängig und erwies sich hier im Praxistest durchaus als eine brauchbare und nützliche Einrichtung. Besonders innerhalb der Rundfunkbänder gestaltet sich die Suche sehr effektiv.

Mit den zwei innenliegenden Tasten zur Abstimmung kann man im 1-kHz-Raster durchstimmen und bei Dauerbetätigung einen Schnelldurchlauf realisieren. Dabei wird das Tonsignal nicht ausgetastet. Das Durchfahren des AM-Bereichs im 1-kHz-Raster erinnert an die frühere analoge Frequenzeinstellung. Erwähnenswert ist hier besonders, daß die Frequenzraster-Übergänge absolut lautlos erfolgen. Im Vergleich zu einigen anderen Geräten wurde das als sehr angenehm empfunden.

Da der Stationsspeicher grundsätzlich nur 10 AM-Frequenzen zuläßt und die zugehörigen Betriebsarten bei der Speicherung wegfallen, erscheint hier nur die Belegung mit AM-Rundfunkstationen sinnvoll.

■ Betriebserfahrungen

Das Gerät konnte insgesamt als zuverlässiger Reisebegleiter auf allen verfügbaren Empfangsbereichen überzeugen.

Abstriche sind bei der Funktion der Suchlaufautomatik im UKW-Bereich zu machen. Die fehlende Zwangsumschaltung auf Monobetrieb und die geringe Anzahl der zur Verfügung stehenden Speicherplätze erwiesen sich in der Praxis ebenfalls als ungünstig (10 für AM, 10 für FM, 2 für Timer).

Demgegenüber bietet das Gerät eine Menge Details, die einen richtigen Weltempfänger auszeichnen. Der Synchrondetektor und die Möglichkeit des SSB-Empfanges sind Zeichen eines gehobenen Standards. Damit ist am Preis/Leistungs-Verhältnis insgesamt überhaupt nichts auszusetzen.

Ein Wort noch zur Stromversorgung. Neben der Batterieversorgung kann über die spezielle Sony-Buchse ebenfalls ein externes Netzteil angeschlossen werden. Auch NC-Akkus im R6-Format sind problemlos einsetzbar. Bei entladenen Batterien schaltet der Empfänger selbsttätig ab, dieser Zustand wird am Display angezeigt.

Technischen Daten

Empfangsbereiche

AM: 150 bis 30 000 kHz, in 1-kHz-Schritten
FM: 76 bis 108,0 MHz, in 50-kHz-Schritten

Schaltungssystem

UKW: Einfachsuperhet
KW/MW/LW: Doppelsuperhet

Zwischenfrequenz

UKW: 10,7 MHz
KW/MW/LW: 55,845 MHz (1. ZF), 455 kHz (2. ZF)

Lautsprecher

etwa 77 mm Durchmesser, 8 Ω

Ausgangsleistung

400 mW (bei 10 % Klirrfaktor)

Ausgänge

Aufnahme-Ausgangsbuchse (Stereo-Minibuchse),
245 mV, 10 kΩ
Kopfhörerbuchse (Stereo-Minibuchse), 16 Ω

Stromversorgung

6 V mit 4 Mignonzellen (R6),
Netzteil an „DC IN 6V“-Buchse anschließbar

Abmessungen

191,2 mm × 118 mm × 32,3 mm (B×H×T)

Gewicht:

etwa 615 g, einschließlich Batterien

mitgeliefertes Zubehör

Kompaktantenne, Tragetasche, Wellenhandbuch

Die Leerlauf-Stromaufnahme liegt bei UKW-Empfang bei etwa 50 mA und AM-Empfang bei 80 mA. Damit ist das Gerät in seiner Klasse als durchaus sparsam einzuschätzen.

Mit dem eingebauten Zweifachtimer kann das Gerät ebenso als komfortabler Radiowecker eingesetzt werden. Den beiden zu programmierenden Einschaltzeiten kann man dabei unterschiedliche Stationen und Empfangsbereiche zuordnen. Damit wird der Senderspeicher noch um zwei Speicherplätze erweitert.

Bei Dunkelheit ist das Display auf Tastendruck beleuchtbar. Als Lichtquelle dienen Leuchtdioden, die nach etwa 10 s langsam wieder dunkelgesteuert werden. Die automatische Abschaltung des Geräts durch den Sleep-Timer erfolgt nach etwa 60 min.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß der Empfänger mit einer externen Aktivantenne oder einen Preselektor am Eingang „XET ANT“ auf den KW-Bändern wesentliche Empfangsreserven mobilisiert. Wer also das Gerät als „DX-Maschine“ nutzen möchte, dem sei die Anschaffung oder der Selbstbau eines Preselektors wärmstens empfohlen. Hierzu findet man in der einschlägigen Fachpresse zahlreiche Veröffentlichungen, die im praktischen Aufbau auch verhältnismäßig leicht realisierbar sind.

Die vielfältigen Empfangsmöglichkeiten, das kompakte Design und nicht zuletzt das gute Preis/Leistungs-Verhältnis machen den Sony ICF-SW7600G zu einem äußerst in-

teressanten Angebot auf dem reichhaltigen Markt der modernen Weltempfänger.

■ Umbauvorschlag für besseren UKW-Empfang

Wie bereits erwähnt, wurde die Ausstattung des FM-Teils bei diesem Weltempfänger etwas vernachlässigt. Das bezieht sich in erster Linie auf das eingesetzte keramische ZF-Filter. Durch Austausch gegen ein schmalbandigeres Bauelement kann beim Sony ICF-SW7600G eine wesentliche Verbesserung der Empfangseigenschaften im UKW-Bereich erzielt werden. Das betrifft nicht nur die Trennschärfe, sondern auch die Funktion der Suchlaufautomatik.

Eine Nachrüstung kann vom versierten Praktiker selbst durchgeführt werden. Im Mustergerät wurde das auf der Empfängerplatine befindliche Filter auf Position CF 402 mit der Typenbezeichnung E 10,7A entfernt. Dafür wurde ein ausgemessenes Pärchen aus zwei keramischen Filtern vom Typ SFE 10,7 MS in Serienschaltung eingesetzt. Denkbar ist an dieser Stelle auch der Einbau eines guten Kompaktfilters, sofern es die Platzverhältnisse zulassen.

Nach erfolgreichem Einbau des neuen Filters kann das Gerät wieder zusammengebaut werden. Ein Neuabgleich ist nicht erforderlich.

— Anzeige —

Von 10 m auf 2 m und zurück mit dem Transverter-Bausatz 1210

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DM2AUO

Dieser Allmode-Transverter von TEN-TEC setzt CW-, SSB-, RTTY- bzw. FM-Signale eines 10-m-Senders in das 2-m-Band um und konvertiert Empfangssignale des 2-m-Bandes in den 10-m-Empfangsbereich. Obgleich dieses Konzept alles andere als neu ist, weist der 1210 einige interessante Lösungen auf, die im folgenden Beitrag etwas näher beschrieben werden. Mit diesem Umsetzer ist die KW-Station elegant und preiswert um ein Amateurband erweiterbar.

Bekanntlich erhält man durch Mischung zweier Frequenzen Summen- und Differenzfrequenz. So entstehen z.B. beim Mischen von 116 MHz mit 28 MHz die Summe 144 MHz und die Differenzfrequenz 88 MHz; bei 144 MHz und 116 MHz ergeben sich 260 MHz bzw. 28 MHz.

Die Selektion nach dem Mischer entscheidet darüber, welche der Frequenzen weiterverarbeitet wird. Erfolgt die Verstärkung der Signale vor und nach dem Mischer linear, bleibt das Ursprungs- oder Ausgangssignal in Qualität und Modulationsart erhalten.

Im Prinzip besteht ein 10-m-/2-m-Transverter also aus einem stabilen Oszillator der Frequenz 116 MHz, einem geeigneten Mischer sowie einigen linear arbeitenden Verstärkerstufen.

■ Grundkonzeption

Wünschenswert ist, daß bei der Signalumsetzung die Seitenbandlage erhalten bleibt. Dies ist hier der Fall: Steuert man den Umsetzer auf 28 MHz in SSB mit dem

oberen Seitenband an, so ergibt die Mischung

$$(28 \text{ MHz} + \text{Seitenband}) + 116 \text{ MHz} = (144 \text{ MHz} + \text{Seitenband}).$$

Sinngemäß gilt auch im Empfangsfall

$$(144 \text{ MHz} + \text{Seitenband}) - 116 \text{ MHz} = (28 \text{ MHz} + \text{Seitenband}).$$

Das Blockschaltbild (Bild 1) läßt die Signalaufbereitung und -umsetzung erkennen. Auf den ersten Blick ist auf der Antennen- („ANT“-)seite die Zusammenschaltung Koaxkabel und 10 pF etwas ungewohnt. Aber, und das muß beim praktischen Aufbau beachtet werden, das Koaxstück (4", RG-174/U) ist Bestandteil des Anpassungsnetzwerks der Antennenseite!

Der Widerstand 50 Ω/20 W auf der Transceiverseite hat drei Aufgaben. Er schließt den Gleichstromweg für die Schaltodiode D6, setzt die vom Sender gelieferte, überschüssige Leistung in Wärme um und stellt für das Steuergerät sendemäßig immer eine korrekte Last dar.

Die Eingangsimpedanz bei 28,0 MHz auf der Transceiverseite habe ich zu $(48 + j8) \Omega$ gemessen. Hieraus errechnet sich ein Eingang-SWR von 1,18.

■ Sendetrakt

Das Sendesignal von 28 MHz durchläuft das variable Dämpfungsglied (Q13 ist durch D6 und D7 gesperrt) und den 28-MHz-Bandpaß, um anschließend im Mischer (Doppelbalance, $4 \times 1N4148$) durch das 116-MHz-Signal des internen Oszillators auf das Summensignal 144 MHz umgesetzt zu werden. D13 leitet, Q6 bis Q10 übernehmen die lineare Verstärkung, und der 144-MHz-Bandpaß sorgt für die Hauptselektion. R36 bestimmt den Arbeitspunkt der Endstufe Q10.

Die Brücke D17, D18 erzeugt eine ALC-Spannung, die über U2a und U2b auf das variable Dämpfungsglied einwirkt. Auf der Transceiverseite wird ein Teil der HF abgegriffen, gleichgerichtet und zum Steuern des Send-/Empfangsumschalters eingesetzt. Hierzu später etwas mehr.

D19 ist im Sendefall leitend, wodurch das $\lambda/4$ -Glied an seinem Ende kurzgeschlossen ist. Im Signalweg entsteht hierbei ein Parallelresonanzkreis, also ein hochohmiger Widerstand, was einem geöffnetem Relaiskontakt gleichkommt. An der Buchse ANT kann das 2-m-Signal abgenommen werden.

■ Empfangstrakt

Im Empfangsfall ist D19 gesperrt und das $\lambda/4$ -Glied offen. Dies entspricht einem Serienresonanzkreis im Signalweg, gleichzusetzen mit einem niederohmigen Widerstand bzw. einem geschlossenen Relais-

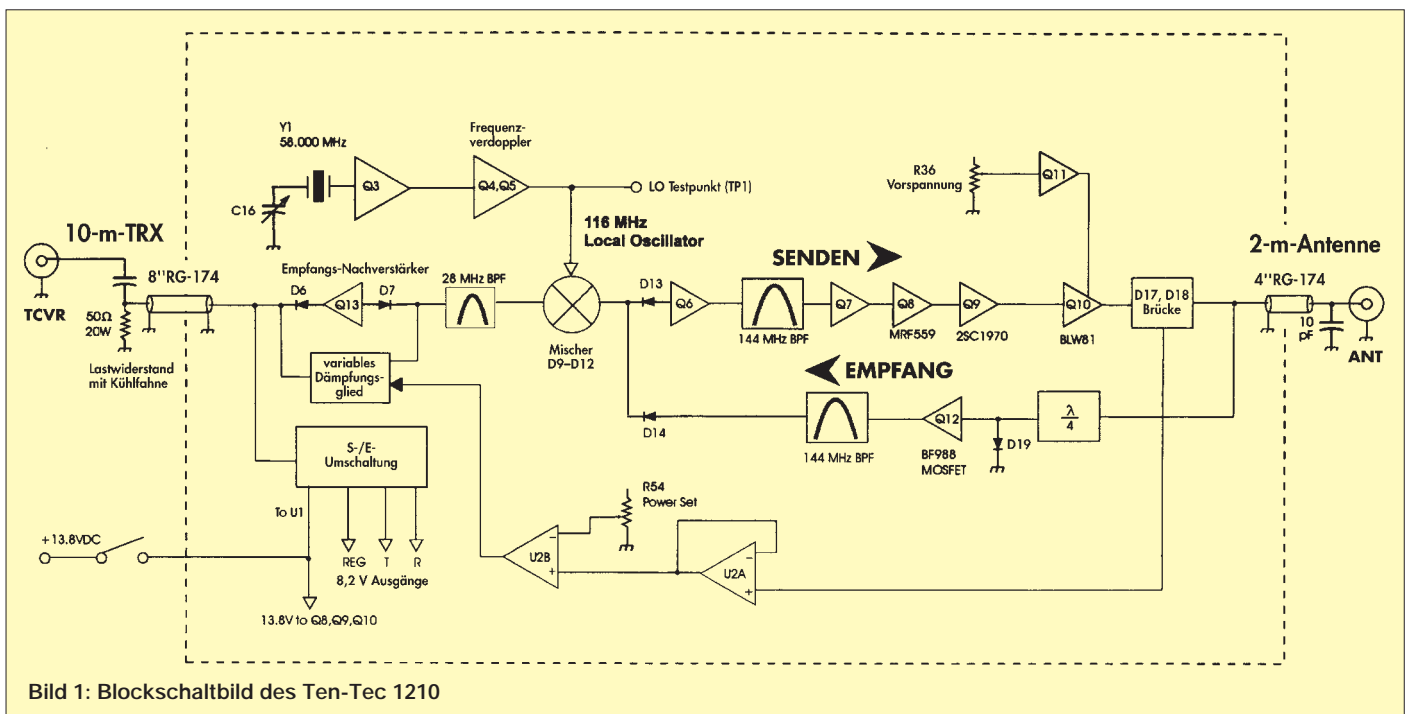


Bild 1: Blockschaltbild des Ten-Tec 1210

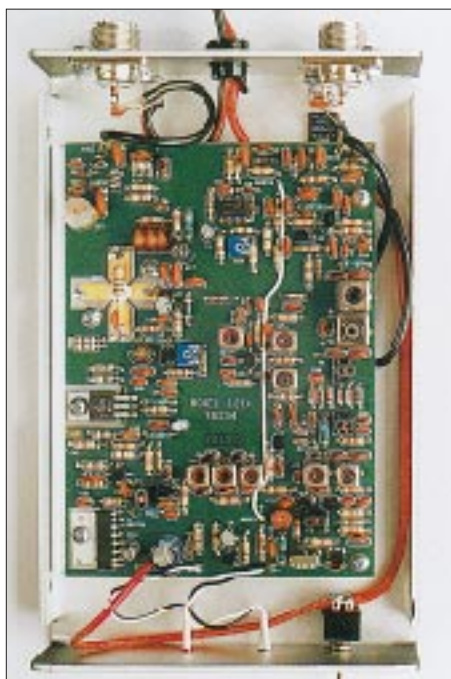


Bild 2: Blick von oben in das geöffnete Gerät; oben links das aufgerollte 4"-Koaxstück; an der Buchse oben rechts der Dummy und das 8" lange Koaxkabel

kontakt. Q12 verstärkt das Signal, und der 144-MHz-Bandpaß sorgt für weitere Selektion. D14 leitet, so daß im Mischer das Differenzsignal 28 MHz entsteht. D6 und D7 leiten ebenfalls, wodurch der Empfangsverstärker mit Q13 wirksam wird. An der Buchse TCVR erscheint jetzt das 10-m-Signal. Nun zu einigen Schaltungsdetails des Bausatzes.

■ Sende-/Empfangs-Umschaltung

Die Umschaltung zwischen Empfang und Senden erfolgt ausschließlich mittels PIN-Dioden, deren Durchlaßwiderstand bekanntlich durch den Strom gesteuert werden kann.

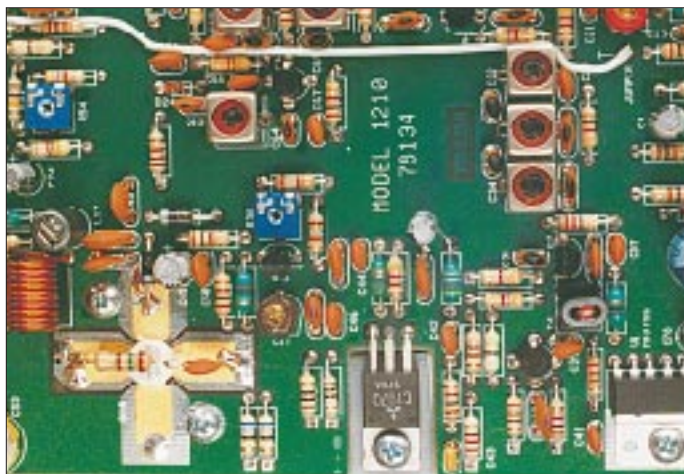


Bild 3: Blick von oben auf die Platine. Unten rechts das IC MB3756, links daneben der Treiber sowie die PA mit den Neutralisationselementen.

Eine zentrale Stellung nimmt der IC MB3786 (U1) ein. Es handelt sich um einen Spannungsstabilisator in der Bauform SIL-8, der drei Ausgangsspannungen von je +8,2 V liefert. REG ist der Ausgang

für eine permanente Spannung, belastbar mit 0,25 A. An $\overline{\text{OUT}}$ kann man 0,1 A entnehmen, an $\overline{\text{OUT}}$ ebenfalls, wobei letzterer allerdings eine Ausgangsspannung von ca. 0 V aufweist, solange der Anschluß CONT auf High liegt. Wird CONT auf Low gezogen, so steigt die Ausgangsspannung an $\overline{\text{OUT}}$ auf 8,2 V, während jetzt OUT 0 V führt.

Auf der Transceiverseite wird ein Teil der vom Sender kommenden HF durch D1, D2 gleichgerichtet. Hierdurch wird CONT auf Low gezogen, $\overline{\text{OUT}}$ liefert jetzt die +8,2 V für die Senderstufen. Die Spannung an OUT geht gegen 0 V, so daß die Betriebsspannung für Q2, Q12 und Q13 fehlt. Über das variable Dämpfungsglied C85, C86, D8 und den 28-MHz-Bandpaß gelangt das 28-MHz-Signal zum Mischer. D13 ist über T2 und R17 leitend, das Mischprodukt $(28 + 116) \text{ MHz} = 144 \text{ MHz}$ wird in den Sendezweig gekoppelt, dort verstärkt und selektiert. Die Höhe der Basisvorspannung und folglich der Arbeitspunkt der Endstufe (Q10) ist durch R36 einstellbar.

Über R41 und L22 wird D19 leitend, das $\lambda/4$ -Glied also an seinem Ende kurzgeschlossen. Zusätzlich leitet D24 evtl. noch vorhandene HF-Reste über C81 ab. D4 und D5 stellen eine negative Sperrspannung für D6, D7 und D25 bereit. Hierdurch wird sichergestellt, daß Q13 im Sendefall gesperrt ist und daß die HF nur über C86 und C85 zum Mischer gelangt. Die Umschaltverzögerung von Senden auf Empfang (neudeutsch: „hang time“), durch C4 in Verbindung mit Q1 realisiert, beträgt etwa 1 s.

Bei Empfang ist die Spannung an OUT +8,2 V, an $\overline{\text{OUT}}$ jedoch 0 V. Somit sind D19 und D24 gesperrt. Q12 arbeitet als Verstärker der empfangenen 144-MHz-Signale.

D14 ist leitend, D13 dagegen gesperrt. Jetzt gelangt die Differenzfrequenz $(144 - 116) \text{ MHz} = 28 \text{ MHz}$ zur Weiterverarbeitung. L2, L3, L4 und C14, C13, C12 bilden einen Bandpaß für 28 MHz, der sowohl für

Spezifikationen

Allgemeines	
Transverterbereich:	28,0...30,0 MHz und 144,0...146,0 MHz
Antennenanschluß 2 m:	50 Ω unsymmetrisch, Buchse SO-239.
Transceiveranschluß 10 m:	50 Ω unsymmetrisch, Buchse SO-239.
Betriebsspannung:	+12...14 V, Minus an Masse
Betriebsspannungsanschluß:	zweiadriges flexibles Kabel mit Sicherungshalter
Stromaufnahme:	ca. 100 mA bei Empfang, ca. 400...600 mA im Sendezustand ohne Ansteuerung, max. 2 A bei ca. 10 W HF-Output.
Halbleiter:	2 ICs, 13 Transistoren, 25 Dioden
Elemente an der Frontplatte:	Kippschalter für Betriebsspannung, LED für Rückmeldung EIN, LED für den Sendestatus
Gehäuse:	2 Halbschalen aus Stahl, internes Chassis und Kühlfläche jeweils aus Alu
Platine:	doppelseitig 14 cm x 9,5 cm
Abmessungen	
B x H x T:	130 mm x 42 mm x 210 mm.
Masse:	ca. 0,9 kg.

Sendeseite

Umsetzung von 28,0...29,7 MHz auf 144,0...145,7 MHz (siehe Text!)	
Output:	max. 10 W bei CW und FM, 10 W PEP bei SSB
Sende-/Empfangsumschaltung:	elektronisch, HF-gesteuert
Abfallverzögerung (hang time) der S-/E-Umschaltung:	ca. 1 s
Int.Einstellbereich der Ausgangsleistung:	2...10 W
Neben- und Oberwellenunterdrückung bei 10 W:	> 56dBc.
Eingangleistung:	
Umschalten auf Senden bei 0,3...0,5 W, Maximaloutput bei 4 W, maximale Eingangsleistung 20 W	
interner Variationsbereich des Inputs:	4...20 W
SWR am Eingang:	< 1,5

Empfangsseite

Umsetzung von 144,0...146,0 MHz auf 28,0...30,0 MHz	
Rauschzahl:	< 2 dB
Durchgangsverstärkung:	typisch 17 dB
IP3:	typisch -6,5 dBm
Spiegelfrequenzunterdrückung:	> 60 dB

Senden als auch Empfang eingesetzt ist. D7 und D6 leiten das durch Q13 verstärkte 28-MHz-Signal zum jetzigen Ausgang TCVR.

■ Variables Dämpfungsglied

Interessant ist auch, wie TEN-TEC die Rückwärtsregelung für die Sendeleistung realisiert hat. Aus der Brücke D17, D18 wird eine Gleichspannung abgeleitet, die der HF-Spannung am Ausgang weitgehend proportional ist. U2a und U2b verstärken

diese. R54 („Power Set“) stellt für U2b eine Referenzspannung bereit. In Abhängigkeit von der Brücken- und der Referenzspannung steht am Ausgang von U2b eine Steuerspannung für D8 (PIN-Diode 1SV80). Ihre Höhe bestimmt den Strom durch D8 und damit deren Durchlaßwiderstand. C86 und D8 bilden einen variablen Spannungsteiler. Hierdurch arbeitet der Sendezweig weitgehend linear.

■ Der 116-MHz-Oszillator

Ausgangspunkt ist der Quarzoszillator mit Y1 und Q3, der eine Frequenz von 58,000 MHz erzeugt. Q4 und Q5 arbeiten im Gegentakt, so daß an ihren Kollektoren eine sehr saubere verdoppelte Frequenz von 116 MHz abgenommen werden kann. Die beiden Bandfilter L6/C24 und L7/C26/C27 tun ihr übriges für die spektrale Reinheit des Oszillatorsignals.

Als sehr hilfreich erweist es sich, daß für den Abgleich des Oszillators gleich ein HF-Tastkopf eingebaut ist. Nicht jeder hat ein HF-Voltmeter für 116 MHz, wohl aber ein hochohmiges Gleichspannungsvoltmeter. Am Testpunkt TP1 kann die Spannung des aus C28, C76, D22, D23, C80 gebildeten HF-Tastkopfes gemessen werden. Damit sind sowohl die Funktion des Oszillators als auch des Verdopplers leicht zu überprüfen und ihre Kreise problemlos abgleichbar. Eine Fehlabstimmung auf eine andere als die Nutzfrequenz 58 MHz bzw. 116 MHz ist aufgrund der Bauelementebemessungen praktisch nicht möglich, der Maximumabgleich daher eindeutig.

Die im Manual angegebene Gleichspannung von 2...7 V an diesem Testpunkt ist nur meßbar, wenn T2 noch nicht eingebaut ist! Im kompletten Zustand liegen hier nur noch etwa 0,3 V. Es versteht sich, daß an TP1 die Frequenz des Oszillators nicht meßbar ist. Hierzu müßte direkt an das Bandfilter angekoppelt werden.

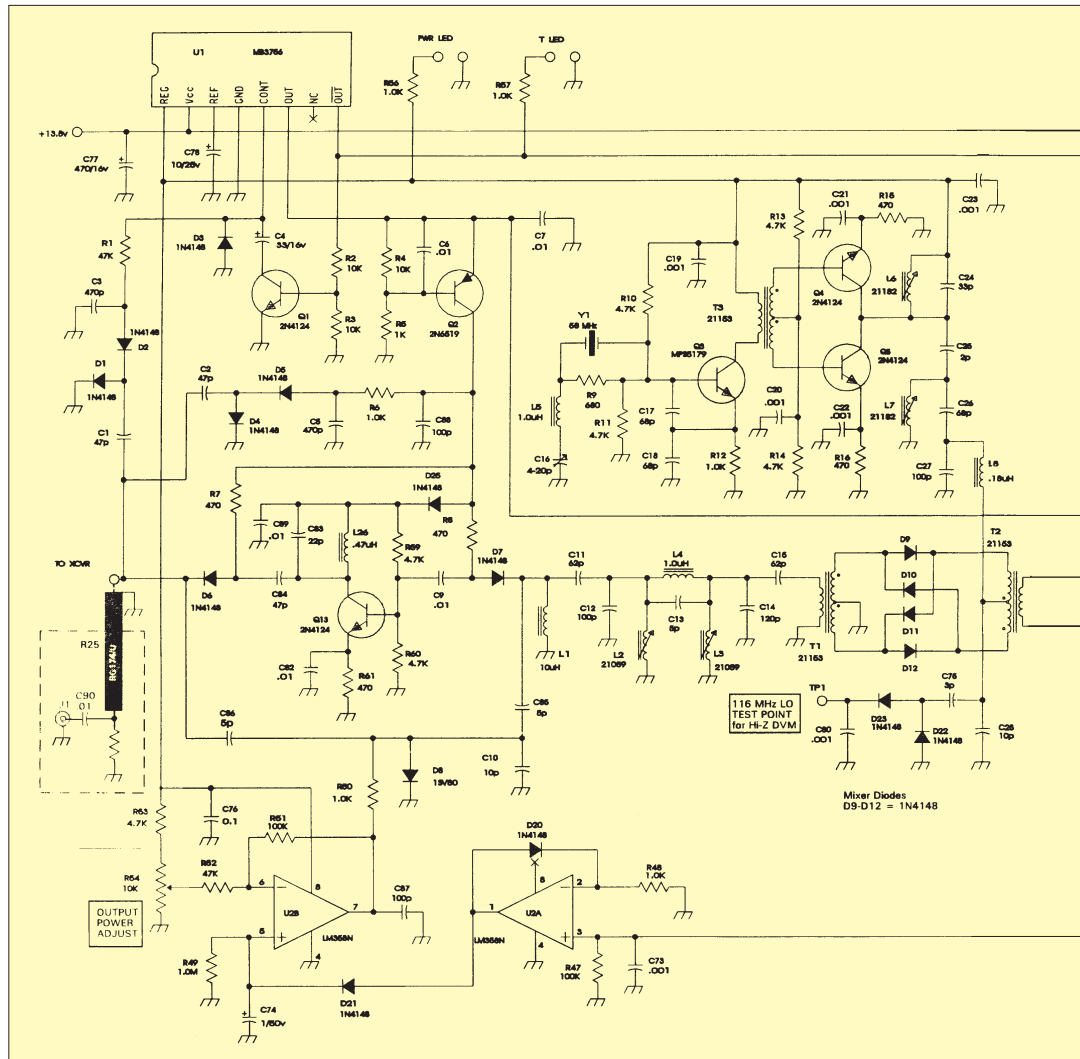
■ Aufbau und Abgleich

Vor Beginn der Arbeiten sind in jedem Fall die losen Ergänzungsblätter „Kit Addendum Sheet“ und „Special Bulletin Regarding Q10“ zu lesen und die Substitutionen außerdem im Manual einzutragen. Da im Original alle Maße in Inch (Zoll) angegeben sind, empfiehlt sich ein Lineal mit Zoll-Skala. Man kann sich auch behelfen, indem man sich so etwas selbst anfertigt: 1" = 2,54 cm. Es genügen Markierungen im 1-Zoll-Raster bis 10 Zoll, größere Längen kommen hier nicht vor. An kleinen Längen werden benötigt: 1/16" =

1,6 mm, 1/4" = 6,35 mm, 3/8" = 9,5 mm sowie 3/4" = 19,05 mm.

Die Angabe #4-40 ist im metrischen System ein 2,8-mm-Gewinde, #6-32 entsprechen 3,5 mm. Bei den AWG-Nummern

Die Montage der Bauelemente des Treibers Q9 sowie der Endstufe Q10 und ihrer Neutralisationselemente sollte aber weitgehend den Schritten des Manuals entsprechen. Halten Sie die überstehenden Kon-



Abstimmeelementen. Als Abschluß diente ein Abschlußwiderstand, wobei dessen Eig-nung für den Frequenzbereich von 150 MHz und die angestrebte Leistung unabdingbare Voraussetzungen sind.

stufentransistors, daß dieser Bausatz nicht mit der heißen Nadel gestrickt wurde. Ich vermisse lediglich zwei Dinge: Erstens einen antennenseitigen Indikator, der mir die HF-Ausgangsleistung anzeigt und beim

Bauelemente für beide Ergänzungen be-quem unter. Mehr als erfreulich war, daß im 10-m-Band kein ZF-Durchschlag von aktiven benachbarten Stationen erfolgte und keine inneren Pfeifstellen auftraten.

Während des dreiwöchigen Testzeitraums konnte ich eine Vielzahl von FM-Verbindungen tätigen. Verbindungen über 2-m-Relais sind problemlos, wenn der Transceiver erstens in FM senden und empfangen kann und zweitens die Option Split oder zwei VFOs besitzt. Die bei den meisten Sendern vorhandene Bandbegrenzung bei 29,7 MHz stört dabei nicht, da die Relais-eingaben 600 kHz unterhalb der Ausgabefrequenz liegen.

Bei SSB- und CW-Verbindungen gilt es einige Besonderheiten zu beachten, um Enttäuschungen zu vermeiden: Es muß auf jeden Fall eine horizontal polari-sierte Antenne verwendet werden, da ansonsten etwa 20 dB „fehlen“. Ein horizontaler Dipol ist hier einer 7 m langen vertikalen Rundstrahlantenne deutlich überlegen! Anzustreben ist eine drehbare Yagi von wenigstens 2 m Länge. Testpartner findet man am ehesten Samstag nachmittags, Sonntag vormittags und Sonntag nachmittags. Auf irgendwelchen Relais

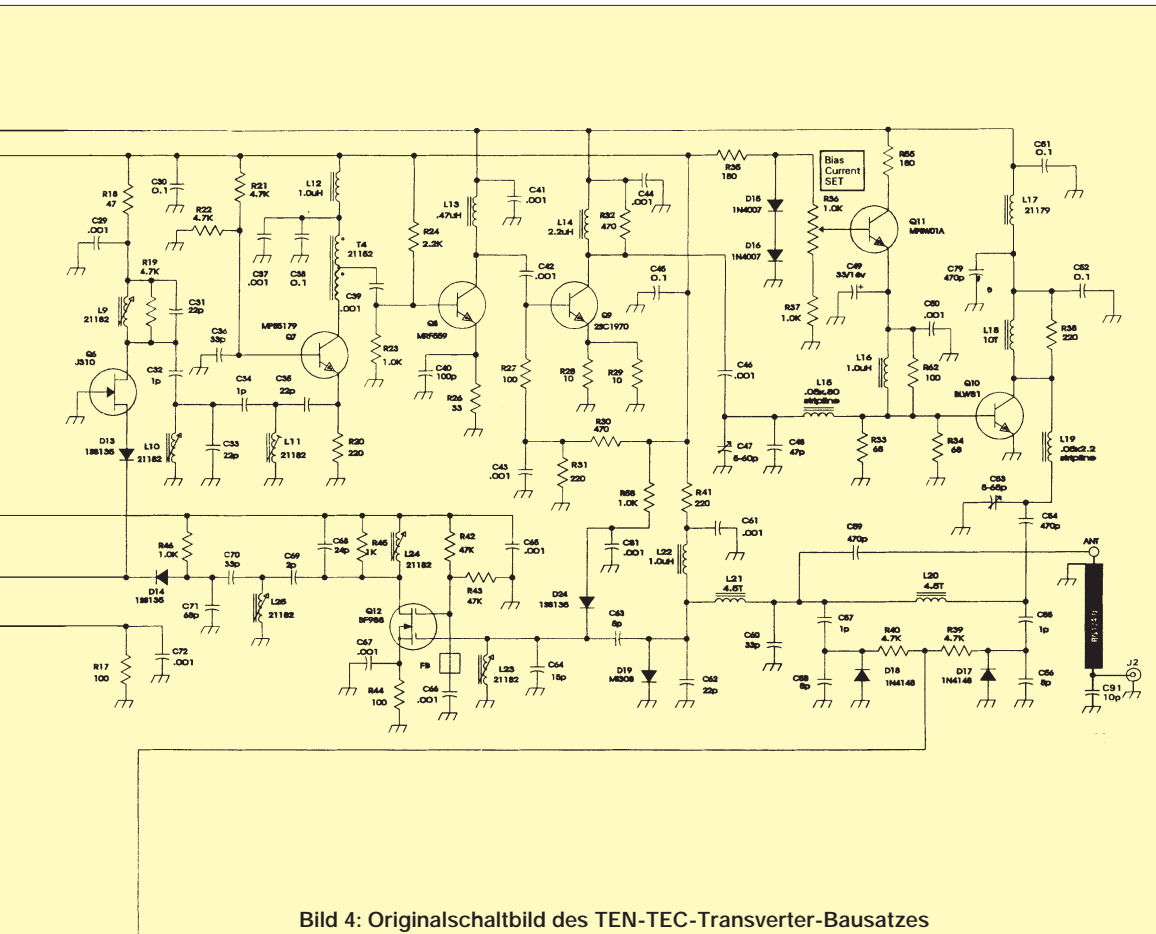


Bild 4: Originalschaltbild des TEN-TEC-Transverter-Bausatzes T-Kit 1210: Links ist die Verbindung zu einem KW-Transceiver herzustellen, dessen Ausgangsleistung zwischen 4 und 20 W liegt. Die 2-m-Antenne wird an die rechte PL-Buchse angeschlossen.

Die Ausgangsleistung wurde aus der HF-Spannung über diesem Dummy ermittelt. Sie lag in CW, SSB und FM jeweils bei etwas über 9 W an 50 Ω. Der Stellbereich von „Power Set“ ergab eine mögliche Variation der Ausgangsleistung von 3 W bis auf 9 W.

■ Praktische Erfahrungen

Insgesamt habe ich von diesem Bausatz einen sehr guten Eindruck erhalten. Man erkennt beispielsweise an der durchdachten Montagemöglichkeit des Treiber- und End-

Einpegeln erkennen läßt, bei welcher Ansteuerleistung des 28-MHz-Senders der maximale Output von 9 W herauskommt, um nicht sinnlos den internen Lastwiderstand R25 aufzuheizen. Zweitens hätte ich mir eine Möglichkeit gewünscht, durch einen geeigneten Schalter oder ein Relais den Transverter im Bedarfsfall zu umgehen. Das Umschrauben von Kabelverbindungen ist doch etwas umständlich. Für einen kleinen analogen Indikator und den Schalter (für ein Relais) ist an der Frontplatte noch Platz, innen bringt man die

nach einem potentiellen Partner zu fragen erwies sich bei mir als zwecklos. Die SSB- und CW-DXer liegen eben auf den Anruf-frequenzen auf der Lauer und nicht auf dem Ortsrelais ... Apropos: Beim CQ-Rufen für erste Tests sind ±5 kHz um 144,050 bzw. 144,300 MHz besser freizuhalten, da sich diese Frequenzbereiche als „Heiligtum“ für DX-Verkehr eingebürgert haben. Hört man eine möglicherweise entfernte Station klar und laut CQ rufen, wird aber trotz mehrerer Anrufe nicht gehört, so braucht man nicht gleich zu verzweifeln. Viele Stationen arbeiten mit einigen hundert Watt und können das 9-W-Signal, vielleicht noch im QRM, Splattern, Großstadt-Rauschen usw., dann kaum aufnehmen. „Richtig Betrieb“ herrscht im CW-/SSB-Bereich (leider!) nur bei Contesten und lang andauernden angehobenen Bedingungen – vielleicht ein Grund mehr, einen TEN-TEC 1210 aufzubauen und zur Bandbelegung beizutragen!



Bild 5: Frontansicht des fertigen Gerätes

Handfunkgerät Kenwood TH-235E: Wolf im Schafspelz?

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Wenn in Dualbander-Zeiten ein neues Monoband-Handfunkgerät für das 2-m-Band auf den Markt kommt, darf man auf dessen Eigenschaften gespannt sein. Kenwoods neues TH-235E zeigt sich zwar äußerlich eher unscheinbar, bietet aber doch eine umfangreiche Ausstattung.

Auf den ersten Blick scheint dieses neue Handy eher dem professionellen Funkbereich zu entstammen: Weder ist es besonders klein, noch trägt es irgendwelche Verzierungen oder übermäßige Funktionsbezeichnungen. Nüchternheit ist angesagt. Wer es in die Hand nimmt, gibt es jedoch nicht so leicht wieder her, denn Proportionen und Masseverteilung sind ergonomisch gelöst.

■ Äußeres

Das etwa 155 mm hohe, 56 mm breite und nur 31 mm tiefe Funkgerät hat einsatzbereit eine Masse von 355 g. Einsatzbereit, d. h., daß die 110 mm lange Antenne auf die BNC-Buchse gesteckt, der elastische Gürtelclip auf der Rückseite eingerastet und der Akkupack (7,2 V, 950 mAh) auf die asymmetrischen Schienen aufgeschoben wurden. Übrig bleiben dann außer der Verpackung gerade noch einmal die ausführliche Bedienungsanleitung und ein Steckerlader.

Das Gerät selbst hat linksseitig eine recht großzügig dimensionierte Sendetaste mit Druckpunkt, rechts drei Buchsen für Mikrofon, Lautsprecher und Stromversorgung bzw. Akkuladung mitsamt Abdeckung und auf der Oberseite neben der BNC-Buchse den Abstimmknopf sowie einen Drehsteller für die Lautstärke.



Obwohl nicht ausdrücklich dafür vorgesehen, verkräftet das TH-235E auch einen kleinen Regenschauer.



Im Lieferumfang befinden sich Funkgerät, Akkupack, VHF-Antenne, Clip und ein Steckerlader.

Die Frontseite wird von einer vergleichsweise kleinen, leicht versenkten LC-Anzeige gekrönt, den restlichen Platz teilen sich Lautsprecher und 21 Tasten, die überwiegend scheinbar nur zur Frequenzeingabe dienen. Schon bei dieser ersten Musterung fällt positiv auf, daß alle üblichen Anschlußbuchsen vorhanden sind (darunter eine „echte“ BNC-Buchse für den Antennenanschluß), daß die hohe Kapazität des beiliegenden Akkupacks eine lange Betriebszeit garantiert, daß das Display durch die Versenkung vor Beschädigung geschützt wird, und daß eine separate, ebenfalls versenkte Ein-/Ausschalttaste das Lautstärkepotentiometer entlastet.

■ Grundfunktionen

Höchste Zeit also, diesen Einschaltknopf zu betätigen: Nach etwa einer 0,5 s meldet sich das Gerät mit einem Piepton, im Display erscheint kontrastreich die Frequenzanzeige; ein S-Meter gibt es nicht. Drehen am Abstimmknopf bestätigt die Vermutung, daß sich das TH-235E strikt an die Bandgrenzen des 2-m-Amateurfunkbandes hält und gibt zugleich noch darüber Auskunft, daß das Gerät im Relaisbereich automatisch auf die korrekte Ablage schaltet: Dort erscheint ein Minuszeichen im Display.

Über die Tastatur lassen sich Frequenzen über 1-MHz-, 100-kHz- und 10-kHz-Stellen von Pieptönen begleitet rasch eingeben, eventuelle 1-kHz-Stellen ergänzt das Gerät selbst. Die Taste Moni überbrückt wie gewöhnlich die Rauschsperrung, und beim Senden bietet die Tastatur die ganze Palette von DTMF-Tönen. Was liegt bei einer automatischen Ablageschaltung näher, als nach dem 1750-Hz-Rufton zu suchen, um die örtliche Relaisfunkstelle ansprechen zu können, aber auch er findet sich in Form der Taste mit der Bezeichnung F. Viel mehr Funktionen sind dem Handfunkgerät aber auf die Schnelle nicht zu entlocken, so daß doch ein Blick ins Handbuch notwendig wird. Dessen Dicke deutet darauf hin, daß es wohl noch ein paar Funktionen mehr gibt.

■ Funktionen, Funktionen ...

Obwohl man prinzipiell bereits so schon über das notwendige Rüstzeug für einen unbeschwerten Funkbetrieb verfügt, bietet das Gerät aber tatsächlich noch eine Fülle von weiteren Funktionen: Taste B schaltet auf Schnellabstimmung im 1-MHz-Raster (hier wohl überflüssig), C reduziert die Sendeleistung, D beleuchtet das Display.

Auf Betätigung der Taste F im Empfangsbetrieb blinkt im rechten Displayteil eine Speicherplatznummer auf, nochmaliges Drücken der Taste programmiert die aktuellen VFO-Daten schnell und einfach in den zuvor ausgewählten Speicherplatz. Nun läßt sich mit den Tasten VFO und MR auch zwi-

schen VFO- und Speicherbetrieb hin- und herschalten. Und wer eine dieser beiden Tasten etwas länger drückt, startet damit den automatischen Suchlauf, wahlweise im eingestellten Raster über das ganze Band oder über die unmarkierten Speicherplätze.

Ein Druck auf die Doppelkreuz-Taste schaltet im Relaisbetrieb auf die Eingabefrequenz um, hinter der Stern-Taste verbirgt sich gar ein ganzes Menü. Über seine zwölf Positionen lassen sich so grundsätzliche Funktionen wie die automatische Ablage schalten und konfigurieren, s.u.

Auch einige Zweitfunktionen sind vorhanden: So läßt sich beispielsweise die Rauschsperrung einstellen, indem nach der F- die Moni-Taste betätigt wird. Andere Zweitfunktionen betreffen u.a. den Selektivruf.

■ Selektivruf

An Selektivrufverfahren stehen prinzipiell CTCSS und DTMF zur Verfügung, wobei der Subaudio-Tonsquelch CTCSS allerdings erst noch den Einbau eines optionalen Moduls verlangt.

DTMF steht hingegen in voller Ausstattung sowohl sende- als auch empfangsseitig zur Verfügung. Wahlweise können die Töne per Tastatur erzeugt, aus einem von 5- bis zu 16stelligen Speicher aufgerufen (praktisch für die Sprachmailbox) oder automatisch am Anfang jeder Sendung ausgestrahlt werden; dabei ist Gruppen- oder Einzelruf möglich.

■ Speicher, Suchlauf und Menü

Die inneren Werte des TH-235E lassen sich schon aus den etwa 60 Speicherplätzen erkennen, deren Inhalt ohne Pufferbatterie per EEPROM erhalten bleiben. Jeder dieser Speicherplätze kann unterschiedliche



Die Oberseite teilen sich BNC-Buchse, Lautstärksteller und Abstimmknopf.

Sende- und Empfangsfrequenzen, CTCSS- bzw. DTMF-Modi und -Kodes, Ablage usw. mit abspeichern. Da trifft es sich gut, daß die Einstellungen eines TH-235E per Funk-Clocking auf ein anderes übertragbar sind. Eine dieser Einstellungen ist eine Übersprungmarke für den Suchlauf, der dann den entsprechenden Speicherplatz (z.B. eine Bake) ausläßt. Der Start des Suchlaufs mittels der MR- bzw. VFO-Taste ist sinnvoll gelöst, die Wiederaufnahmebedingung läßt sich im Menü einstellen: wahlweises Anhalten für die Dauer des Signals oder für 5 s.

Die zwölf Menüpunkte haben sämtlich eine Kurzbezeichnung, die die Benutzung erleichtern soll, SA OF steht beispielsweise für die ausgeschaltete Stromsparschaltung. Neben dieser finden sich hier die automatische Abschaltung APO, Bestätigungs- piepton an/aus, Sendersperrung, Bedienungssperre, Freigabe des Abstimmknopfs, Tondauer bei Selektivruf, Sendekollisions-Vermeidung, Sendezeitbegrenzung, automatische Ablage an/aus usw. Das TH-235E hat also doch allerhand zu bieten!

■ Stromlaufplan

Der Empfangszug des TH-235E ist als Doppelsuperhet mit einer hohen ersten ZF von 38,85 MHz und einer zweiten von 450 kHz ausgelegt. Von der Antennenbuchse gelangt das Empfangssignal über ein Tiefpaßfilter, die Sende/Empfangs-Umschaltung (mit Dioden) und einen Bandpaß zum HF-Vorverstärker mit dem MOSFET 2 SK 1215.

Daran schließen sich Kreise mit mitlaufender Vorselektion (!) an, bevor der erste Mischer mit dem MOSFET SGM 2014 auf die erste Zwischenfrequenz umsetzt. Darauf folgen zwei Quarzfilter, dann ein Transistor zur Verstärkung. Der IC TK 14521 setzt auf die zweite ZF um und demoduliert das Signal. Als einziges Selektionsmittel findet sich hier ein Keramikfilter.

Die Niederfrequenz wird nur noch gefiltert und läuft über verschiedene Schaltstufen zum NF-Endverstärker KIA 6278 und von da aus zum Lautsprecher. Gleich mehrere MOSFETs an verschiedenen Stellen sorgen hier als Schalter für die saubere Stumm-tastung des Empfängers bei geschlossener Rauschsperrung bzw. beim Senden.

Meßwerte

Sender	
Sendeleistung:	
mit Akku 7,2 V	1,0 W/2,7 W (L/H)
bei 13,8 V	1,0 W/5,1 W (L/H)
Modulationshub:	
4,35 kHz max.	
Tonruf:	
1747 Hz, 5,75 kHz Hub	
Oberwellenunterdr.:	
290 MHz:	63,2 dBc
435 MHz:	62,4 dBc
580 MHz:	62,1 dBc
725 MHz:	61,4 dBc
Frequenzabweichung:	
-1,2 kHz	
-90 Hz (nach 10 min)	

Empfänger	
Empfindlichkeit:	
	0,16 µV/12 dB SINAD
	0,31 µV/20 dB SINAD
	0,80 µV/30 dB SINAD
Empf. an d. Bandgr.:	
+0,3 dB	
Rauschsperrung:	
Stufe 1:	öffnet bei 0,14 µV
	schließt bei 0,12 µV
Stufe 2:	öffnet bei 0,36 µV
	schließt bei 0,29 µV
Bandbreite (-6 dB):	
14,8 kHz	
Frequenzabweichung:	
-2,0 kHz	
Stromaufnahme:	
15 mA (Stromsparschaltung aktiv)	
52...155 mA (Empfang)	
75 mA (Empfang, typisch)	
0,6 A (Senden, 1 W)	
1,15 A (Senden, 5 W)	
Wirkungsgrad TX:	
6 V (0,63 A, 1,0 W):	26%
8 V (0,82 A, 1,7 W):	26%
10 V (1,0 A, 3,1 W):	31%
12 V (1,15 A, 4,6 W):	33%
13 V (1,15 A, 5,1 W):	34%
14 V (1,15 A, 5,1 W):	32%

Gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung von Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden (c) uf, Irrtümer vorbehalten

Hervorstechendstes Merkmal des Sendezugs ist der Verzicht auf ein Endstufenmodul; im Sender tun vielmehr vier diskrete Transistoren ihren Dienst, und der Endstufentransistor vom Typ 2 SC 1971 liefert ja auch problemlos die geforderte Leistung.



Buchsen zur externen Stromversorgung, für Mikrofon und Lautsprecher sind in Kenwood-Belegung vorhanden.

◀ Der Akkupack ist asymmetrisch geschnitten und sitzt dadurch fest auf dem Funkgerät.



Ein Blick ins Innere, hier auf das HF-Teil. Für Kühlung sorgt ein Druckgußrahmen zwischen den Leiterplatten.



Die Frontseite mit den Tastaturkontakten
Fotos: Autor

■ Meßwerte

Ein ausgewogenes Bild bieten die Meßwerte: maximale Sendeleistung 5,2 W, wobei mit 7,2 V über schon 2,5 W erreicht werden, dazu ein sehr empfindliches Empfangsteil. Die Empfindlichkeit bleibt nicht nur über das 2-m-Band annähernd gleich, sondern steigt an den Bandgrenzen sogar noch ganz geringfügig an.

Angepaßt an diese Empfindlichkeit zeigt sich die zweistufige Rauschsperrung, die in ihrer ersten Stufe zwar kaum eine Hysterese bietet, dafür aber die Empfindlichkeit voll ausschöpft. Ihre zweite Stufe bringt nur noch klare, fast rauschfreie Signale zu Gehör, und der hier größere Hysteresebereich macht sich bei Bewegung (Fahren, Laufen) positiv bemerkbar.

Unauffällig bleibt die Frequenzabweichung des Empfangszweigs von etwa 2 kHz, ebenso die Abweichung der Sendefrequenz, die nach dem Einschalten etwa 1,2 kHz zu tief lag, nach etwa 10 min Sende- und Empfangsbetrieb und der damit verbundenen

Erwärmung aber annähernd verschwunden war. Die Oberwellenunterdrückung übertraf den geforderten Wert von 60 dB regelmäßig, sie wurde bei Versorgung mit 13,8 V sogar noch geringfügig besser.

■ Praxis

Das TH-235E ist ein durchwegs angenehmer Begleiter. Es liegt gut in der Hand, bietet durch seine Akkumulatorkapazität und die Stromsparschaltung eine lange Betriebszeit, und nicht zuletzt läßt sich über die BNC-Antennenbuchse auch ohne größeren Aufwand einmal eine andere Antenne verwenden. Dabei wirkte schon die serienmäßig beiliegende trotz ihrer Kürze durchaus brauchbar; eine Monoband-Antenne ist eben durch die Optimierung für einen Frequenzbereich und den Verzicht irgendwelcher Frequenzweichen im Wirkungsgrad (fast) immer besser als eine Dualband-Antenne.

Das Kunststoffgehäuse fängt Stöße gut ab, ist kratzfest und griffig. Das Metallchassis im Innern schützt nicht nur die Elektronik vor mechanischen Einflüssen, sondern verteilt auch die Verlustwärme beim Senden derart, daß sich das Gehäuse nur unmerklich erwärmt.



Das Display läßt leider ein S-Meter vermissen.

Die Bedienung ist einerseits nachahmenswert einfach, andererseits durch den Verzicht auf Beschriftungen auch schon wieder kompliziert. Richtig konfiguriert, muß ja nur die Frequenz eines Relais eingestellt und beim Senden die F-Taste für den Rufton gedrückt werden, um ihn zu aktivieren. Auch das Ablegen einer Frequenz in einem Speicher durch zweimaliges Drücken dieser F-Taste und zwischenzeitlicher Auswahl eines geeigneten Speicherplatzes per Abstimmknopf ist kein Problem.

Schwieriger zu merken hingegen sind schon die Belegungen der anderen Tasten (z. B. zur Sendeleistungsumschaltung) und die Menüfunktionen; wenn nach zwei Jahren Pause plötzlich nicht mehr gesendet werden kann, weil die Sendetaste gesperrt wurde (Menüpunkt 5/ts) oder bei Öffnen

der Rauschsperrung deaktiviert wird (automatische Kollisionsvermeidung, Menüpunkt 9/bl): Dann dürfte wieder ein kleines Studium des Anleitungsbuchs erforderlich sein. Immerhin haben mit diesem Problem auch die Besitzer anderer Funkgeräte zu kämpfen, und die Grundfunktionen sind gut bedienbar.

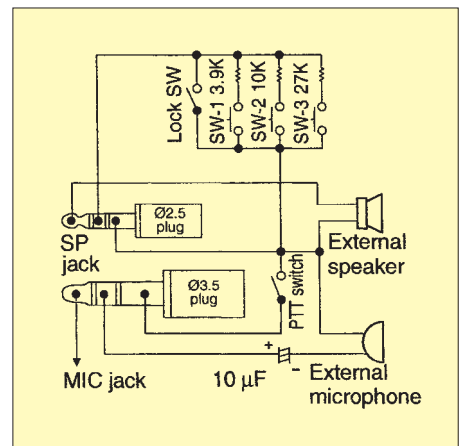
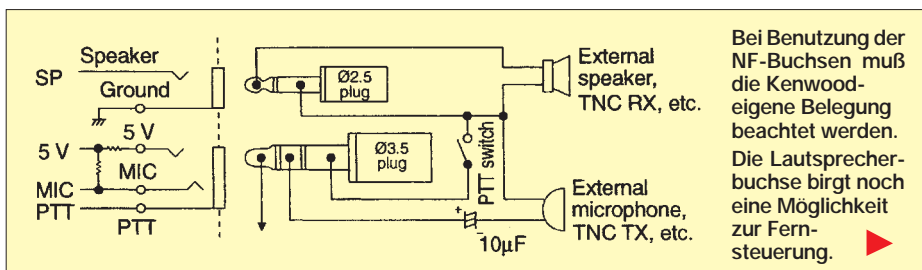
Angenehm klar und ausreichend laut ist die Wiedergabe. Die zwei Einstellungen der Rauschsperrung ermöglichen entweder den Empfang nur absolut rauschfreier Signale oder aber die Ausnutzung der ganzen Empfindlichkeit: Die Rauschsperrung öffnet dann auch bei gerade noch verständlichen Signalen und das sauber und präzise. Irgendwelche Störungen waren beim Test nicht auszumachen.

Beim Senden macht sich die hohe Leistungsentwicklung positiv bemerkbar. Die bereits mit dem Standardakkumulator zur Verfügung stehenden 2,7 W Ausgangsleistung erlauben auch unter widrigen Bedingungen sichere Verbindungen. Die Modulation wurde bei mittlerem Sprechabstand bei insgesamt ausreichender Lautstärke als ausgewogen bis schwach höhenbetont beurteilt. Sie sinkt bei Erhöhung des Sprechabstands rasch ab, was lästige Hintergrundgeräusche reduziert, und wird beim unmittelbarem Besprechen des Geräts sehr laut.

■ Fazit

Wer ein grundsätzliches und strapazierfähiges Handfunkgerät sucht, ist mit dem TH-235E mehr als gut bedient. Für eine (DX-?) Expedition wäre es aufgrund seiner guten elektrischen Daten wie auch seiner mechanischen Eigenschaften bestens geeignet. Es ist nicht mit Bedienfunktionen überfrachtet und bietet einfachen Zugriff auf die Grundfunktionen. Mit seiner Robustheit und der Qualität von Sende- und Empfangsteil kann sich das Handfunkgerät TH-235E durchaus mit professionellen Geräten messen, bleibt im Preis aber weit darunter.

Dank gilt der Firma Dr. Hegewald Funktechnik (Dresden) für die Bereitstellung des Funkmeßplatzes.



TH-D7E: Handy goes Multimedia! Der neue Dualbander von Kenwood

ULRICH FLECHTNER, FRANK RUTTER – DL7UFR

Das im 2-m- und im 70-cm-Band betriebsfähige Handfunkgerät TH-D7E ist ganz sicher dasjenige Gerät, das uns mit seinem Test am längsten beschäftigt hat. Das liegt einfach an der Fülle von Funktionen, die, wenn sie auch in Deutschland teils nur eingeschränkt nutzbar sind, deutlich mehr bieten als je zuvor ein anderes (Hand-)Funkgerät.

Rein äußerlich ist das Gerät chic und modisch aktuell im Metallic-Look gestylt – ganz im Trend der Consumer Electronics Show. Dazu ist es von der Formgebung her handlich, schmal, dünn und passend abgerundet, ein würdiger Nachfolger des TH-79.

Das betriebsbereit etwa 340 g auf die Waage bringende TH-D7E ist ohne Bedienelemente etwa 120 mm hoch, 54 mm breit und 34 mm tief, wobei es sich nach unten zur Tastatur hin etwas verjüngt.

In der Europa-Version wird das Gerät mit dem kleineren NC-Akkupack PB-38 ausgeliefert, der nahezu über die gesamte Rückfläche reicht. Mit einer Spannung von 6 V und einer Kapazität von 650 mAh lassen sich in drei Stufen Sendeleistungen von 0,05, 0,5 und 2,5/2,2 W (VHF/UHF) erzielen. Das zur Nordamerika-Version ausgelieferte NC-Akkupack PB-39 (9,6 V/600 mAh) erlaubt bis zu 5 W Sendeleistung.

Die Arretierung des Akkus besteht teils aus Metall und ist somit robust genug auch für rauhen Mobilbetrieb. Mit dem zum Lieferumfang gehörenden Steckerladegerät BC-17 ist das Funkgerät (muß ausgeschaltet bleiben) nach einer Ladezeit von 16 Stunden einsatzbereit. Anschließend ist der Vorgang unbedingt zu beenden, um den Akku nicht zu überladen und damit seine Lebensdauer zu verkürzen, denn es gibt keine Ladeendabschaltung.

Ein als Option angebotenes Batteriegehäuse für vier Mignonzellen kann im Urlaub helfen, die lange Ladezeit von 16 Stunden zu überbrücken. Ein Betrieb über eine externe Gleichspannungsquelle ist möglich. Dafür bietet Kenwood als Zubehör ein Gleichspannungskabel PG-2W und ein Zigarettenanzünderkabel PG-3J an. Bei Betrieb über eine externe Gleichspannungsquelle ist das Abnehmen des Akkus zu empfehlen, wenn man ihn nicht gleichzeitig laden möchte.

Eine ganze Batterie von Anschlüssen bietet die rechte Geräteseite. Außer der Hohlstiftbuchse für die Stromversorgung bzw. das Ladegerät finden sich die übliche Kombination aus zwei Klinkenbuchsen zum Anschluß eines externen Mikrofons/Ohrhörers (Kenwood-kompatibel). Dazu gesellen sich noch zwei weitere 2,5-mm-Stereo-Klinken-

buchsen, die eine für den Anschluß an einen PC und die andere als Schnittstelle zu einem GPS-Navigationsgerät.

Links befinden sich nur die große, etwas schwergängige Sendetaste und zwei kleinere Tasten für die Beleuchtung sowie zum Öffnen bzw. Einstellen der Rauschsperrleuchte. Beleuchtet werden nicht nur das Display, sondern auch die darunter befindlichen 18 Tasten (Power-Taste, die Cursor-tasten und ein Tastaturblock) auf der Vorderseite.



Das im 2-m- und 70-cm-Band betriebsfähige Handfunkgerät TH-D7E verfügt über eine bisher nicht gekannte Funktionsvielfalt. Die Multifunktionswippe und durchleuchtete Tasten erleichtern die Bedienung erheblich.

Und damit gleich zu einem entscheidenden Vorteil dieses Geräts gegenüber anderen: Erfreulicherweise ist wieder ein kluger Entwickler darauf gekommen, daß sich Frequenzen im Dunkeln auch mittels Up/Down-Tasten oder dem Abstimmknopf einstellen lassen. Man kann sich zwar so einigermaßen die Position der Tasten eines Ziffernblocks merken und ihn ertasten, doch gelingt das kaum bei den gerätespezifischen Einstellmöglichkeiten. Und die stehen nun endlich auf den Tasten selbst und werden damit von der Beleuchtung mit erfaßt. Damit ist das TH-D7E ein Gerät, das seinen Besitzer nicht im Dunkeln läßt – zur Nachahmung dringend empfohlen.

Ein weiteres auffälliges Merkmal stellt die im Endeffekt vier Up/Down-Tasten vereinende Multifunktionswippe dar, mit der sich Lautstärke, Frequenz und auch Rauschsperrleuchte einstellen lassen und durch die überdies die Navigation durch ein umfangreiches Menü zum Kinderspiel wird. Diese „Cursor-tastenkombination“ ermöglicht einhändig eine einfache Programmierung der meisten Funktionen. Alle anderen Bedienungshandlungen erfolgen über die 18 Tasten des Tastaturblocks.

Zu einer einfachen Bedienung trägt auch das große Display mit einer bedingt grafikfähigen dreizeiligen LCD-Matrix bei, das den Benutzer bei jedem Einschalten artig mit dem Gerätenamen und einem freundlichen, änderbaren „Hello“ begrüßt. Den Raum oberhalb teilen sich das Balken-S-Meter und einige Statusanzeigen, die über die aktuellen Einstellungen informieren. Die Matrixanzeige dient u.a. zur Ausgabe von alphanumerischen Zeichen und der Anzeige der Frequenz.

Die Oberseite schließlich prägen die SMA-Antennenbuchse, zwei zweifarbige Leuchtdioden zur Sende/Empfangs-Anzeige der beiden Bänder sowie der koaxial mit dem Lautstärkesteller angebrachte Hauptabstimmknopf, den die Multifunktionswippe weitgehend entlastet.

Ferner gibt es noch eine Öse zum Einfädeln der Handschlaufe, die aber normalerweise am abnehmbaren Gürtelclip auf der Rückseite befestigt wird. Während der Tragen am Funkgerät montiert wird, findet der Gürtelhaken am Akkumulator seinen Platz. Bei einem Akkuwechsel muß der Gürtelhaken vom entladenen Akkumulator demontiert werden, wenn man nicht auf ihn verzichten will.

Apropos Gürtelclip: Beim Tragen am Gürtel leiden meistens die Antennen dergestalt, daß sie nach kürzerer oder längerer Zeit irgendeine unerwünschte Vorzugsrichtung einnehmen. Die reichlich 200 mm lange Antenne des TH-D7E hat bis dato alle derartigen Attacken heil überstanden, denn sie ist im unteren Drittel steif, dafür oben

schlank und hochflexibel. Vergleiche mit teils deutlich längeren Aufsteckantennen bescheinigen dem Originaltyp einen für die Länge optimalen Gewinn.

■ Menüs und Funktionen

Hinter den vielen Bedienelementen stecken auch diverse Funktionen; erfreulicherweise bleibt dabei die Handhabung der wesentlichen Funktionen überschaubar. Ein längerer Druck auf die leicht versenkte Power-taste schaltet das Gerät ein bzw. aus, wobei sofort bewußt wird, daß man sich auch hier wieder von einer Vielzahl von Signal-tönen unterstützen lassen kann (aber nicht muß).

Mit der A/B-Taste läßt sich zunächst das aktive Frequenzband wechseln. Dual schaltet die Anzeige des zweiten Bandes zu, und die Taste Dup macht schließlich bei leichtem Anstieg des Stromverbrauchs den gleichzeitigen Empfang auf beiden Bändern möglich. Übrigens steigt der Stromverbrauch dabei, abhängig von der Stufe des Stromsparmanagements (Save) zumindest bei Standbybetrieb bisweilen überhaupt nicht an. Zur Abrundung gibt es noch einen Zweitempfänger für das 2-m-Band, so daß sich gleichzeitig wahlweise je eine Frequenz des 2-m- und 70-cm-Bandes überwachen lassen oder aber zwei Frequenzen des 2-m-Bands. Mit der Bal-Taste kann man die Lautstärke beider Empfangskanäle anhand einer Balkenanzeige relativ zueinander justieren.

Welches der Bänder gerade aktiv und damit einstellbar bzw. sendefähig ist, zeigt eine kleine Pfeilspitze vor der Frequenzangabe. Die Frequenz läßt sich dann wahlweise per Abstimmknopf, mit der Multifunktionswippe (nach unten bzw. oben) oder mit der Tastatur ändern. Solche Tastatureingaben sind mit der Ent-Taste einzuleiten und können auch mit ihr abgeschlossen werden. Vorteil des Bedienkonzepts: Nur wenige Funktionen brauchen die Zweitfunktionstaste.

Zweitfunktionen, die sich direkt über die Tastatur aufrufen lassen, wurden dort violett markiert. Erwähnenswert sind etwa die Ablage für den Relaisbetrieb (sie kann im 2-m-Band auch automatisch frequenzabhängig geschaltet werden) oder die Speicherprogrammierung. Weitere Funktionen? Ein kurzer Druck auf die Zweitfunktionstaste, und schon erscheint ein kleines Klartextmenü, das bequem die Einstellung von Ablagebetrag, Abstimmraster, Subaudio-Tonfrequenz usw. ermöglicht, dank Beleuchtung auch bei Nacht.

Es gibt aber noch ein zweites, mit der Menütaste erreichbares, eigentliches Menü, durch das sich mittels des Abstimmknopfs oder besser der Wippe recht schnell navigieren läßt: Ein Druck nach oben oder unten wählt den anzusprechenden Menüpunkt,

einer nach rechts (OK) bestätigt oder wählt aus, einer nach links (ESC) verläßt oder bricht ab.

Der 1750-Hz-Tonruf zum Öffnen einer Relaisfunkstelle ist bei der Europaversion bereits ausgewählt; zum Aussenden genügt die Betätigung der gleichzeitig den Sender tastenden Calltaste.

■ Speicher und Suchlauf

Etwa zweihundert Speicherplätze stehen zur Verfügung, was wohl für alle denkbaren Zwecke mehr als ausreicht. Jeder Speicher nimmt dabei nicht nur Sende- und Empfangsfrequenz (die völlig verschieden sein dürfen), sondern auch Speicherkanalname, Tonfrequenzfunktion, CTCSS-Frequenzen (nebst den Betriebsmodi wie z.B. nur zur Aussendung, zur Auswertung usw.), Frequenzraster und Speicherkanalsperre (eine Markierung läßt das Ausnehmen vom Suchlauf zu) auf.



Rechts jede Menge Anschlüsse für Mikrofon, Ohrhörer, PC, GPS und Netzteil (Bild links); links befinden sich die Sendetaste und zwei kleinere Tasten für die Beleuchtung sowie zum Öffnen/Einstellen der Rauschsperr.

Die Mitabspeicherung des Frequenzrasters bringt den Vorteil, daß das gewählte Raster nach Übertragung des Speicherinhalts in den VFO sofort für Abstimmung und Suchlauf zur Verfügung steht. Bei einem Umsetzerkanal können zusätzlich die Ablagerichtung, Ablagefrequenz und Umkehrfunktion hinterlegt werden. Leider ist es bei Speicherung einer Digipeaterfrequenz nicht möglich, Baudrate, TNC-Betriebsart und Parameter mit zu deponieren.

Die Speicherprogrammierung ist sinnvoll gelöst; ggf. warnt ein gefülltes Dreieck davor, bereits belegte Speicherplätze zu überschreiben. Wird eine bestimmte Relaisablage öfters benötigt, beispielsweise im Ausland 9,4 MHz oder 1,6 MHz, ist zumindest im 70-cm-Band auch dafür gesorgt, denn es läßt sich bereits im VFO neben der obligatorischen Ablage von 7,6 MHz eine beliebige zweite einstellen, die beim Abspei-

chern übernommen wird. Beim Kanalmodus erscheinen statt der Frequenzanzeige nur noch die Speicherplatznummern zur Anzeige; alle Speicher lassen sich zudem mit einer max. achtstelligen alphanumerischen Bezeichnung (einschließlich Kleinbuchstaben und Sonderzeichen) versehen, wobei ggf. die Wippe gute Dienste leistet. So lassen sich umfangreiche Frequenzkombinationen für Wohnort, Arbeitsplatz, Reiserouten usw. zusammenstellen.

Die Bedienung des Suchlaufs ist übersichtlich: Längeres Drücken der VFO-Taste startet den Suchlauf im Abstimmraster, längeres Drücken der MR-Taste den Speichersuchlauf, der die Speicherplätze mit Ausnahme der markierten durchläuft. Mit der MHz-Taste startet schließlich der Suchlauf im aktuellen 1-MHz-Bereich. Dazu kommt noch ein Bandsuchlauf, für den man bis zu zehn Frequenzbänder jeweils durch Eingabe der Bandgrenzen in die Speicherplatzpaare L0/U0 bis L9/U9 definieren kann. Gestartet wird durch die Auslösung des VFO-Suchlaufs auf eben einer dieser abgespeicherten Eckfrequenzen. Ein Suchlauf über 2-m- und 70-cm-Frequenzen zugleich scheint nicht möglich zu sein, während er zeitgleich, aber getrennt für jedes Band ohne Geschwindigkeitseinbuße funktioniert.

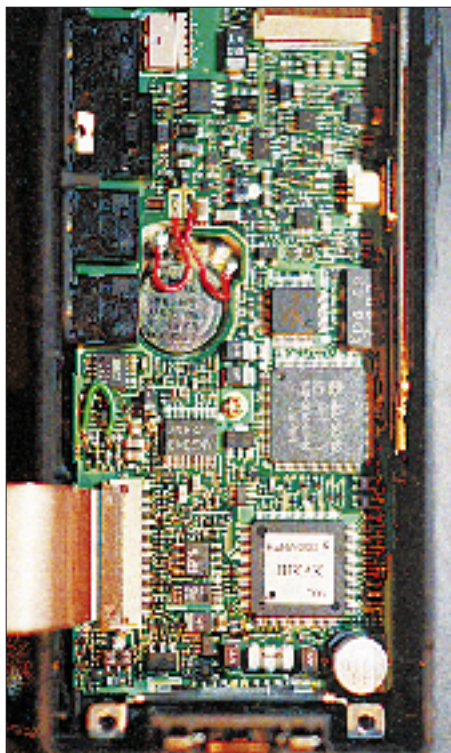
■ Selektivruf & Co.

Subaudio-Tonsquelch, CTCSS, mit Geber und Auswerter ermöglicht als Standardausrüstung des TH-D7E ungestörte OV-Runden bzw. Funkkontakte über entsprechende Relais. Um sich Gehör verschaffen zu können, gibt es ferner eine CTCSS-Scanfunktion, die den gerade empfangenen Ton ermittelt und so die Kontaktaufnahme erleichtert. Die Tonalarmfunktion ergänzt die CTCSS-Funktion. Der Tonalarm meldet gegebenenfalls, wenn ein Signal mit einem bestimmten Subton empfangen wurde. Gleichzeitig erscheint auf dem Display die Zeit, die seit dem letzten Empfang dieses Signals vergangen ist.

Für DTMF-basiertes Fernsteuern, etwa einer Sprachmailbox, steht ein eingebauter Geber zur Verfügung. Die Töne können ent-



Obligatorisch: Die SMA-Antennenbuchse kommt bei allen neuen Handfunkgeräten zum Einsatz.



Innenansicht des vorderen Geräteteils mit dem Zweichip-TNC

weder während des Sendens durch Betätigung der entsprechenden Zifferntasten aufgerufen werden oder aber mit bis zu 16 Stellen in bis zu zehn Speicherplätze (inklusive max. achsstelliger Namen) abgelegt und bedarfsgerecht ausgesendet werden. Empfangene DTMF-Töne lassen sich mit dem TH-D7E allerdings nicht auswerten.

Um in Regionen mit hohem Störpegel das Zustopfen des Empfängers bzw. den Empfang von Geistersignalen zu verhindern, steht per Menü nur im VHF-Bereich die AIP-Funktion zur Verfügung. Sie senkt die Empfindlichkeit des Empfängers etwas ab und bietet dafür erhöhte Großsignalfestigkeit; auf 70 cm gibt es diese Möglichkeit nicht, wir haben sie allerdings im Test auch für das 2-m-Band nicht gebraucht.

Der Menüpunkt 144Tx Narrow verringert offensichtlich den Hub des 2-m-Sendesignals und damit dessen Bandbreite, was bei Relaisbetrieb im Bereich genutzter X-Kanäle (12,5 kHz) wichtig erscheint. ASC (Automatic Simplex Control) prüft alle 3 s die Relaisingabefrequenz auf Signalstärke und läßt gegebenenfalls die Anzeige blinken, wenn eine Direktverbindung möglich wäre.

■ Ein TNC und die Folgen

Alle diese Funktionen findet man sicher auch bei anderen Handfunkgeräten. Was das TH-D7E so ungemein faszinierend macht, ist der eingebaute TNC. Damit werden weitere Funktionen möglich, wie Packet-Radio mit 1200 und 9600 Baud, Überwachen von DX-Packet-Clustern und Empfangen von

APRS-Daten sowie in Verbindung mit dem interaktiven Bildkommunikationsgerät VC-H1 auch noch SSTV.

Der Anschluß eines GPS-Geräts, der Betrieb mit unterschiedlichsten PC-Programmen, die Verbindung mit anderen Stationen, Boxen, Digipeatern, die Aussendung von Positionsdaten und deren Auswertung, dies alles stellt ein mehr oder minder komplexes System dar.

Und so sind auch die Erfahrungen höchst unterschiedlich: Der eine stöpselt alles zusammen (ein dreiadriges Kabel genügt, an das beiliegende muß noch ein passender Stecker für den PC angelötet werden) und liest problemlos die Nachrichten aus seiner Mailbox aus, bei einem anderen geht überhaupt nichts.

Aufgrund dieser Problematik hat sich Kenwood entschlossen, das Gerät hierzulande nur noch als Transceiver anzubieten; der TNC ist dann quasi eine kostenlose Dreingabe „auf eigenes Risiko“!

Clustermeldungen mitlesen

Das Einschalten des TNC auf zunächst Monitorbetrieb erfolgt einfach durch Betätigung der TNC-Taste. Im Display erscheint dann neben der winzigen Statusanzeige der Schriftzug Packet. Die Terminal(!)baudrate ist fest auf 9600 Baud eingestellt, die Funkbaudrate ist ggf. mittels des Befehls HB 9600 von 1200 auf 9600 zu erhöhen. Außerdem sollte zuvor im Menü eingestellt werden, welches der beiden Funkbänder (meist 70 cm) man für PR nutzen möchte. In der Anzeige erscheint neben der Frequenz ein inverses D als Kennzeichnung dieses PR-fähigen Bandes.

Der Monitorbetrieb für APRS- und DX-Cluster-Daten funktioniert leider nur auf Digipeatern, die über einen 1200-Baud-Einstieg verfügen, da sich die Baudrate des TNC nicht über die Funktionstasten verändern läßt. Außerdem sollte für eine ordnungsgemäße Funktion die Batteriesparfunktion ausgeschaltet werden.

Wie von einigen PC-Programmen bekannt, analysiert die Monitorsoftware ständig den Datenstrom des Digipeaters nach Datentelegrammen von DX-Clustern und APRS-Stationen. Aus der DX-Cluster-Meldung

```
DX de dj1yh: 24905.0 S79MX 1249Z
S7: Seychelles WAZ-Zone: 37
Time: 17:52 7355km 130°
```

wird, beim TD-D7E, von einem Warnton begleitet, für knapp 10 s die Anzeige

```
Dx: S79MX 24905,0 1259Z.
```

Danach verlischt sie wieder; allerdings bleiben die jüngsten zehn Cluster- (bzw. 16 ARPS-) Meldungen abgespeichert und können nebst zusätzlicher Informationen nach Betätigung der List-Taste über die Multi-

funktionswippe in Ruhe durchgeblättert werden. Und das ohne jede weitere Hardware!

Wer also einen 1200-Baud-Benutzereinstieg in seiner Nähe hat und sich ständig über das DX Angebot informieren will, ohne seinen PC einzuschalten, ist mit diesem Gerät bestens bedient. Allerdings muß dafür mindestens eine (andere) Station über diesen Digipeater mit einem DX-Cluster connected sein, und das eben auch nur mit 1200 Baud!

Packet-Radio-Betrieb

Ein zweites Betätigen der TNC-Taste aktiviert den Packet-Radio-Betrieb. Nun läßt sich der TNC über ein einfaches Terminalprogramm von einem PC aus steuern. Für den Betrieb steht dann ein Kanal zur Verfügung. Nach jedem Einschalten des Packet-Radio-Modes, auch beim Einschalten des Funkgerätes, meldet sich der TNC mit folgender durchlaufender Anzeige:

```
bbRAM loaded with defaults
```

```
TASCO Radio Modem
```

```
AX.25 Level 2 Version 2.0
```

```
Release 08/18/98 2Chip ver 1.00
```

```
Checksum $F0
```

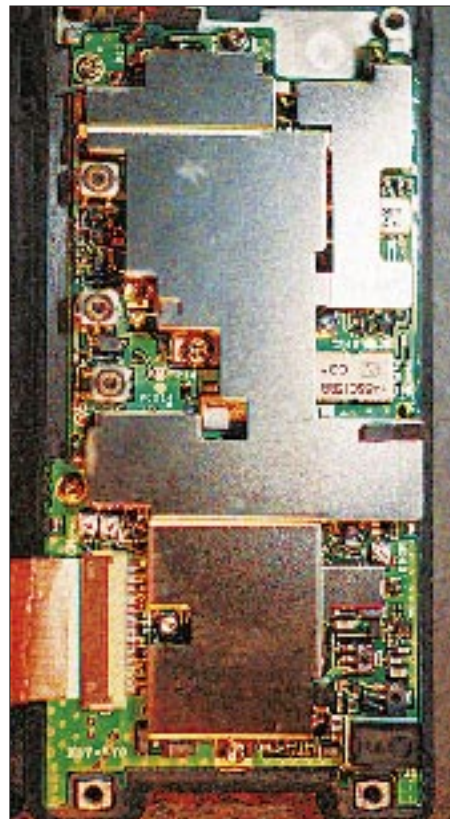
```
cmd:RESET
```

```
bbRAM loaded with defaults
```

```
TASCO Radio Modem
```

```
AX.25 Level 2 Version 2.0
```

```
Release 08/18/98 2Chip ver 1.00
```



Innenansicht des hinteren Geräteteils. Gut abgeschirmt das HF-Teil mit den Subminiaturlfiltern

Meßwerte zum TH-D7E

	2 m	70 cm
Empfänger		
Empfindlichkeit:		
12 dB SINAD	0,15 µV	0,13 µV
20 dB SINAD	0,23 µV	0,20 µV
30 dB SINAD	0,51 µV	0,51 µV
mit AIP, 12 dB SINAD	0,23 µV	-
mit AIP, 20 dB SINAD	0,31 µV	-
mit AIP, 30 dB SINAD	0,73 µV	-
Rauschsperr:		
max. Empf., öffnet bei	0,11 µV	0,10 µV
max. Empf., schließt bei	0,08 µV	0,09 µV
min. Empf., öffnet bei	0,52 µV	0,65 µV
min. Empf., schließt bei	0,35 µV	0,48 µV
Frequenzabweichung:	-0,6 kHz	-1,1 kHz
Bandbreite (-6 dB):	14,7 kHz	16,1 kHz
S-Meter:		
S 1	0,20 µV	0,22 µV
S 3	0,28 µV	0,35 µV
S 5	0,43 µV	0,64 µV
S 7	0,64 µV	0,97 µV
S 9	1,17 µV	1,27 µV
ZF-Unterdrückung (1. ZF):	> 80 dB	> 80 dB
Spiegelfrequenzunterdr.:	> 80 dB	> 80 dB

Sender		
Ausgangsleistung:		
$U_B = 13,2 V; H$	5,4 W	5,4 W
$U_B = 13,2 V; L$	0,73 W	0,64 W
$U_B = 13,2 V; EL$	85 mW	107 mW
6-V-Akku, geladen; H	3,1 W	2,7 W
6-V-Akku, geladen; L	0,56 W	0,52 W
6-V-Akku, geladen; EL	47 mW	67 mW
Frequenzabweichung:	-0,4 kHz	-1,4 kHz
Modulationshub (max.):	3,9 kHz	3,9 kHz
Tonruf:		
Frequenz	1746 Hz	
Hub	3,6 kHz	
Modulationsfrequenzgang:		
0,15 kHz	-30,5 dB	
0,3 kHz	-11,7 dB	
0,4 kHz	- 7,7 dB	
1,0 kHz	- 0,1 dB	
1,25 kHz	+ 1,8 dB	
3,0 kHz	+ 4,7 dB	
6,0 kHz	-29,6 dB	

Stromaufnahme		
Ladestrom ($U_B = 13,2 V$):	65 mA	
Ruhestrom („aus“):		
$U_B = 6 V$	0,67 mA	
$U_B = 13,2 V$	1,3 mA	
Empfang:		
$U_B = 6 V$	20 ... 25 ...	80 mA
$U_B = 13,2 V$	25 ... 30 ...	130 mA
Save:		
$U_B = 6 V, 5 s$	12 mA	13 mA
$U_B = 13,2 V, 5 s$	13 mA	14 mA
beide Bänder, 5 s	14 mA	
beide Bänder, 0,4 s	≈ 31 mA	
Rauschsperr geschlossen:		
$U_B = 6 V$	49 mA	50 mA
$U_B = 13,2 V$	49 mA	51 mA
$U_B = 6 V, beide Bänder$	82 mA	
$U_B = 13,2 V, beide Bänder$	83 mA	
Beleuchtung:	+ 38 mA	
TNC:		
$U_B = 6 V$	+ 25 mA	
$U_B = 13,2 V$	+ 28 mA	
TNC, Save 0,4 s:		
$U_B = 6 V, Standby$	40 mA	40 mA
$U_B = 13,2 V, Standby$	45 mA	45 mA
$U_B = 6 V, Empfang$	100 mA	100 mA
$U_B = 13,2 V, Empfang$	104 mA	104 mA
TNC, zwei Bänder:		
$U_B = 6 V, Empfang$	130 mA	
$U_B = 13,2 V, Empfang$	136 mA	
Senden:		
$U_B = 6 V; EL$	209 mA	240 mA
$U_B = 6 V; L$	490 mA	470 mA
$U_B = 6 V; H$	1,04 A	1,30 A
$U_B = 13,2 V; EL$	240 mA	280 mA
$U_B = 13,2 V; L$	540 mA	510 mA
$U_B = 13,2 V; H$	1,41 A	1,50 A

Gemessen mit Meßplatz Stabilock SI 4031 mit freundlicher Unterstützung von Herrn Sven Frank.

Checksum \$FO
 cmd:MY NOCALL
 MYCALL was NOCALL
 cmd:PORTO \$0000
 PORTOUT was \$0000
 cmd:

Wie unschwer zu erkennen ist, gehen dabei alle Veränderungen der Parameter, wie z.B. der Eintrag des eigenen Rufzeichens, der geänderte Wert des TX-Delay (500 ms sind hier Standard), die Auswahl der Baudrate usw. verloren. Gibt man im Menüpunkt APRS 2-1 unter MY CALL sein Rufzeichen ein, so wird dieses bei jedem Einschalten an Stelle des NOCALL geladen.



So sieht eine DX-Cluster-Meldung aus.

Mittels eines Einstellungsskripts, das man als ASCII-Datei auf die TNC-Schnittstelle ausgibt, läßt sich dieser Mangel leicht umgehen. Eine solche Datei könnte wie folgt aussehen:

```
mycall DL7UFR
txdelay 20
hbaud 9600.
```

Nach dem Einschalten befindet sich der TNC im Befehlsmodus (cmd:); nach dem Connect geht er automatisch in den Convers-Modus. Zwischen beiden Modi läßt sich vom Terminalprogramm aus mit Strg. + C bzw. Strg. + K wechseln. Wenn es gewünscht wird, übernimmt es solche Aufgaben für den Benutzer, wenn nicht, bietet das Handbuch einen guten Überblick über alle Befehle. Gemäß der weltweit überwiegend verbreiteten TNC-Software kommt hier TAPR zum Einsatz, und zwar in einer recht modernen Variante (GPS-fähig). Allerdings ist kein Hostmodus vorgesehen, und vom KISS-Modus (s.u.) sollte man bei der aktuellen Version Abstand nehmen, da er sich nicht mit gängigen Programmen versteht. Statt dessen bietet sich eine Vielzahl speziell für TAPR geeigneter, komfortabler

Terminalprogramme an, die (häufig kostenlos) in Mailboxen und im Internet zu finden sind; auch die FA-Mailbox ist da gut bestückt.

Die implementierte TNC-Software weist trotzdem einige Unzulänglichkeiten auf, die sich vor allem im europäischen, insbesondere deutschen Packet-Radio-Netz auswirken, wie z.B. weder DAMA-Fähigkeit, digitale Rauschsperr noch Hostmode-Schnittstelle usw.

Probleme gibt es überwiegend bei solchen DAMA-Digipeatern, die streng auf das Protokoll achten und nach einer bestimmten Anzahl unaufgeforderter Sendeversuche einfach die Verbindung unterbrechen. Ein lokaler Digipeater mit DAMA war nicht so streng parametrisiert und erlaubte trotz jeder Menge Zugriffe außerhalb des Protokolls den Betrieb; bedenkenlos sollte man das aber nur in betriebsruhigen Zeiten versuchen, um Kollisionen zu vermeiden.

Ein anderes Problem tritt auf, wenn man über optimierte Duplex-Digipeater, bei denen der Sender nicht mehr abfällt, arbeiten möchte: Da sich die Trägererkennung (DCD) des TNC nicht abschalten läßt, geht das Gerät niemals auf Sendung. Das Fehlen einer digitalen Rauschsperr bewirkt einen hohen Performanceverlust auf Echo-Duplex-Digipeater-Einstiegen; in Spitzenzeiten dürfte über sie kaum ein Betrieb möglich sein.

Die erwähnte Übertragungsgeschwindigkeit zwischen TNC und PC von nur 9600 Baud überzeugt ebenfalls nicht. Hier hat Kenwood offensichtlich die hiesigen Entwicklungen der Packet-Radio-Software unterschätzt.

Vielleicht wird der Hersteller die TNC-Software in absehbarer Zeit ja noch updaten, so daß die Packet-Radio-Fähigkeiten nicht nur eine Zugabe begrenzten Leistungsumfangs bleiben. Noch besser, wenn sich solche TNC-Software gar wie bei modernen Modems oder Motherboards über die PC-Schnittstelle laden ließe.

Die Beschreibung der TNC-Parameter in der Bedienungsanleitung ist nicht vollständig. Einige nicht dokumentierte Parameter finden Sie in der FA-Telefonmailbox.

Die zwar implementierte, in der Bedienungsanleitung aber deshalb wohl nicht dokumentierte, KISS-Schnittstelle enthält offensichtlich einen Bug. Man kann zwar alle Daten auf einer Digipeaterfrequenz mit-



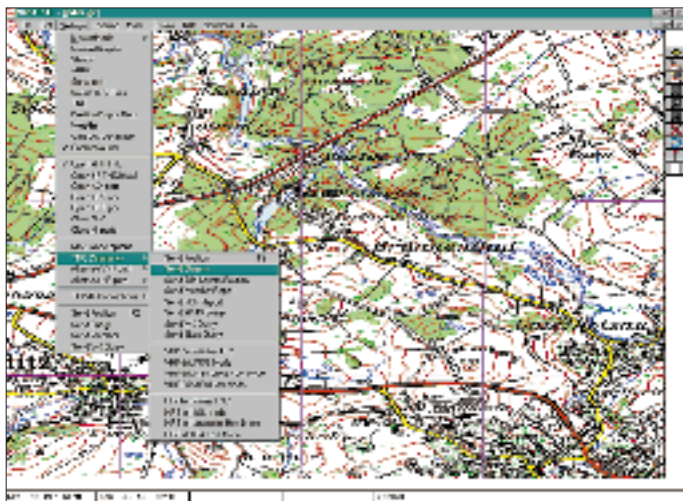
Beispiele für Positionsmeldungen (die Koordinaten passen hier allerdings für einen USA-Standort)



lesen; ein Connect gelingt jedoch nicht. Für Tests wurde das Terminalprogramm GP und als Treiber zwischen TNC und GP TFKISS 2.0 von OE1HHC und OE3GMW genutzt. Mit den folgenden Befehlen kann man den TNC in den KISS-Modus bringen:

```
KISS ON
MYCALL DL7UFR
TXDELAY 20
HBAUD 9600
RESTART
```

Bei einem Update der TNC-Software ließe sich wohl auch dieser Mangel beheben. Das sind die einzigen, freilich bedeutsamen Probleme beim Packet-Radio-Betrieb. Direktverbindungen oder Zugriffe auf ruhigere bzw. Simplex-Digipeater waren hingegen immer problemlos möglich.



Das Programm APRS ermöglicht die Anzeige von Positionsendungen des TH-D7E auf selbstkalibrierten Karten, hier einer aus dem Programm TOP50.

Beim Experimentieren mit dem Wert des TX-Delay traten die üblichen Schwächen von Datentransceivern mit PLL zutage. Erst bei einem Wert von 20 (200 ms) kamen befriedigende Ergebnisse zustande. Je nach Digipeater ergab sich ein TX-Delay bis 230 ms, so daß die Grundeinstellung unbedingt entsprechend verkürzt werden sollte. Viel schneller geht es aber auch nicht; das läßt sich mit einem stromsparenden Handy-Transceiver nicht bewerkstelligen – Stromsparen ist in.

Der NF-Frequenzgang erscheint optimal, d.h., die Qualität von Sendung und Empfang sind so gut, daß mit 5 W Sendeleistung und 9600 Baud sowie Außenantenne auch noch ein 100 km entfernter Digipeater connected werden konnte. Ein umgebautes Handfunkgerät schaffte das nicht mehr ...

Automatic Packet Reporting System

Und noch ein weiterer Modus ist so aktiv, nämlich APRS. Das Automatic Packet Radio Reporting System beruht auf einem DOS- bzw. einem Win-Programm und dient zum Darstellen, Senden, Empfangen und Weiterleiten aller möglichen Meldungen via Packet-Radio.

Das Senden und Empfangen von Nachrichten erfolgt unabhängig von der Positionsdatenübermittlung, mit denen sich auf einer Landkarte der Standort von Stationen darstellen läßt. Die Nachrichten, z.B. Wettermeldungen, Beschäftigung, Notfälle usw., können gezielt an bestimmte Stationen oder als Bulletins versendet werden und dürfen bis zu 45 Zeichen lang sein. Für insgesamt 16 gesendete und empfangene Nachrichten ist Platz im Speicher.

Die Übermittlung geschieht völlig ungesichert als UI-Frames AX25-kompatibel, allerdings gelegentlich platzsparend komprimiert, die Meldungen können (vorbehaltlich gesetzlicher Regelungen) außer über Funk auch per Telefon, Internet usw. weitergeleitet werden. Leider besteht hier wiederum keine Möglichkeit, die Baudrate

folgen ohne vorherigen Connect, was zunächst ungewöhnlich, bei näherer Betrachtung aber sinnvoll erscheint: So wird „Verwaltungsaufwand“ gespart; die Meldungen sind für alle Stationen lesbar, und bei einer Bodenwelle mit Abschattung erfolgt nicht gleich ein Disconnect, so daß die Daten bei günstigerer Position sofort wieder nutzbar sind. Solche Datenpakete schauen z.B. wie folgt aus:

```
R:36 19:59 DG1NEFJ/RELAY/WIDE>
UPQU55>UI,R,F0: `SMI#RKI>Test
R:37 20:00 DG1NEJ/RELAY/WIDE>
UPQU60>UI,R,F0: `SRI#IKI>Test
```

Überdies lassen sich in die APRS-Programme eigene Bitmapkarten einbinden und kalibrieren und so beispielsweise auch lokale Aktivitäten, etwa die nächste Fuchsjagd usw., genau überwachen. Als Kartenbasis dienen dann eine selbst eingescannte Landkarte oder beispielsweise TOP50, die von den Landesvermessungsämtern äußerst preiswert herausgegebenen und auch im Test verwendeten digitalisierten topographischen Karten.

Einen Haken hat die Sache: Mangels Partnern ist APRS (noch) längst nicht so interessant wie in den USA, wo regelrechte Netzwerke existieren und eine eigene Frequenz dafür reserviert wurde. Die Einarbeitung bedarf außerdem einer gewissen Zeit, aber es lohnt sich: Die Bewegung eines Mobilisten oder Fuchsjagtteilnehmers auf dem Bildschirm verfolgen zu können, ist ein Erlebnis, das man bislang nur aus dem Kino oder Fernsehen kannte ...

Andreas, DG1AAA, hat sich intensiv damit beschäftigt und wohl als erster herausgefunden, daß die TAPR-Version des TH-D7E entsprechend der neuesten Spezifikation auch selbst GPS-fähig ist. Dazu gibt es eine Reihe von Befehlen, die es möglich machen, aus der Fülle der vom GPS-Gerät gelieferten Positionsdaten (im NMEA-Format) gezielt ein Datum herauszufiltern und regelmäßig an ein bestimmtes Ziel auszusenden, was ebenfalls wieder ohne Connect in Form einer Bakenmeldung erfolgt. Das GPS-Gerät liefert Daten etwa folgender Form (drucktechnisch bedingt getrennte Zeilen):

```
$PGRMM,WGS 84*06
$GPBOD,,T,,M,,*47
$GPRTE,1,1,c,0*07
$GPRMC,105049,A,5019.550,N,1153.231,E,
000.0,221.1,180299,000.5,E*7A
$GPRMB,A,,,,,,,,,V*71
$GPGGA,105049,5019.550,N,01153.231,E,
1,07,2.1,567.6,M,46.6,M,,*42
$GPGSA,A,3,01,,05,06,,08,09,,
29,30,,2.3,2.1,1.0*3A
$GPGSV,3,1,11,01,29,308,42,04,21,084,00,
05,80,278,31,06,07,203,36*70
$GPGSV,3,2,11,07,16,044,00,08,77,285,31,
09,59,134,38,24,10,125,00*7A
```

der Funkseite über das Menü einzustellen. Demzufolge funktioniert dieses System nur über Digipeater mit einem 1200-Baud-Einstieg.

Während APRS in den USA der große Knüller zu sein scheint, sind die Programme (erhältlich z.B. in der FA-Mailbox, nur bezüglich des Abspeicherns eingeschränkte Shareware) in Europa nahezu unbekannt. Für APRS braucht das TH-D7E nicht einmal an einen Computer angeschlossen zu werden, denn es kann bis zu vierzig Stationsmeldungen selbst abspeichern, dazu eigene Statustexte bis 20 Zeichen Länge aussenden, die mittels der Taste POS eingegebene Position aussenden, die Entfernung und Richtung anderer Stationen berechnen und automatisch anzeigen (mit einer richtigen kleinen Kompaßrose im Display; s. Bild S. 385 rechts unten) usw. Die eigene Position kann es außerdem von einem angeschlossenen GPS-Gerät (wie einem Garmin GPS-12) übernehmen. Da kommt nun endlich die GPS-Buchse zum Tragen.

Diese ganzen Meldungen sendet das Gerät als Bakenmeldungen entweder automatisch im einstellbaren Zeitintervall oder aber nach dem Drücken der Sendetaste aus. Sie er-

\$GPGSV,3,3,11,26,01,175,00,29,29,306,42,
30,38,260,48,,,,*4C
\$GPRME,33.6,M,34.5,M,48.2,M*14
\$GPGLL,5019.550,N,01153.231,E,105050,A*20
\$GPRMZ,1862,f,3*26

Mit dem Befehl GPSTEXT läßt sich damit gezielt z.B. \$GPRMC auswählen; die entsprechende Zeile wird dann einfach als Bakenmeldung, eventuell um einen mit LTEXT zu definierenden Text ergänzt und im Abstand des mit LOCATION EVERY einzugebenden Zeitintervalls ausgestrahlt. Anderswo empfängt ein beliebiges TNC die Daten und übergibt sie ein Navigationsprogramm; ein TNC simuliert diesem Programm das GPS-Gerät. Ohne TNC geht es leider nicht, da natürlich kein Navigationsprogramm auf die Abfrage eines Modems eingerichtet ist!

Auch hier existiert wieder eine Vielzahl von Free- und Shareware; erwähnenswert sind GPSS, WinGPS, LXGPS usw. Selbst das bereits erwähnte Kartenprogramm TOP50 hat eine GPS-Schnittstelle aufzuweisen, die aber leider sehr zeitkritisch ist und sich mit einer gelegentlichen Bakenmeldung nicht zufrieden gibt (Bezug: Landesvermessungsämter oder Buchhandel).

Daß so viele Übertragungsarten nur als Bakenmeldung erfolgen, ist wohl der Grund dafür, daß das Stromsparmanagement des Handfunkgeräts sich beim Einschalten des TNCs nicht selbst abschaltet, denn der Sender läßt sich immer tasten und durch die Save-Schaltung zugleich noch sparsam mit der Akkukapazität umgehen. Nach einem siebenstündigen Ausflug mit Positionsübertragung und gleichzeitigem Betrieb der OV-Frequenz zeigte der Akkumulator so noch keinerlei Ermüdungserscheinungen; das ist doch was!

Solch ein Vergnügen bietet kaum ein anderes Gerät; die APRS-Fans in den USA mußten bislang jedenfalls immer Funkgerät, TNC, Computer, Akkumulator und eine Menge Kabelsalat mit sich führen, was jetzt mit maximal einem Funkgerät und vielleicht noch einem GPS-Gerät geht. Zur Orientierung: Das Programm TOP50 kostet etwa 78 DM, ein geeignetes, vielfältig anderweitig einsetzbares GPS-Gerät mit Schnittstelle um die 369 DM. Ein Dualrate-TNC nebst einem 9600-Baud-fähigen Funkgerät käme wohl auf 1500 DM, so daß die Hobbykasse nach Anschaffung eines TH-D7E noch ein paar Möglichkeiten läßt.

Option SSTV

Das ist aber noch nicht alles, was sich die Entwickler von Kenwood für dieses Gerät ausgedacht haben. Das als Zubehör erhältliche, interaktive Bildkommunikationsgerät VC-H1 macht SSTV-Betrieb möglich. Es besteht aus einer CCD-Kamera und einem

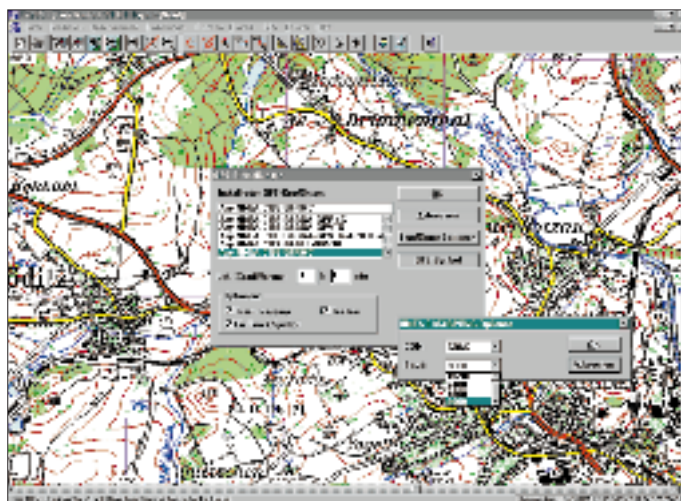
LCD-Monitor. Am Funkgerät lassen sich Texte für eine Nachricht, den Rapport RSV und das Rufzeichen eingeben. Für jeden dieser Texte kann man eine separate Farbe auswählen. Folgende SSTV-Betriebsarten sind implementiert: Robot 36 (Farbe), Robot 72 (Farbe), AVT 90, AVT 94, Scottie S1, Scottie S2, Martin M1, Martin M2 und Fast FM. Leider stand uns kein VC-H1 zum Test zur Verfügung, so daß hier nur die Fakten aus der Bedienungsanleitung wiedergegeben werden konnten.

■ Praxis

Gibt es schon äußerlich nichts an dem Gerät zu bemängeln, so stimmen auch die „inneren Werte“. Den einen oder anderen Schneesturm überstand es klaglos, auch die Windempfindlichkeit, sonst ein großes Problem

Das von den Landesvermessungsämtern herausgegebene Program TOP50 ist die ideale Kartenquelle. Seine GPS-Schnittstelle eignet sich aber nicht für PR-Übertragung.

Fotos: U. Flechtner (8), DL7UFR (3)



aller Portabelfunker, hält sich in Grenzen. Die Verständlichkeit war jedenfalls auf der eigenen wie auf der Gegenseite ausgezeichnet und der Klang angenehm. Die Sendetaste geht etwas steif, doch stellt das eine Frage des persönlichen Geschmacks dar. Nachdem alle Menüs entdeckt sind, ist die Bedienung eigentlich ein Kinderspiel; zumindest geht sie ohne Raten ab. Und gerade auch im Dunkeln kommt man gut mit dem TH-D7E klar, nicht wie beim einem anderen Gerät, wo der Nutzer einmal tastend statt die Sendeleistung zu erhöhen, den Selektivruf einschaltete.

Aus Erfahrung ist davon auszugehen, daß mit einem 6-V-Akkumulator nur geringe Sendeleistungen um 1 W zu erzielen sind. Nicht aber hier – etwa 2,6 bzw. über 3 W waren zu messen; für die niedrige Versorgungsspannung eine beachtliche Leistung. Das positive Bild setzt sich beim Empfänger fort: hervorragende Empfindlichkeit, gepaart mit ausreichender Großsignalfestigkeit bei geringster Stromaufnahme.

In der Nähe von Sendern, also etwa den berüchtigten Bündelfunkumsetzern o.ä., kann es schon einmal zu Störungen kommen. Sie sind jedoch meist so gering bzw.

auf uninteressanten Frequenzen, daß die AIP-Funktion, die neben der Reduzierung der Störanfälligkeit auch die Empfindlichkeit mindert, nie benötigt wurde. Eigene Störungen treten trotz des eingebauten TNCs kaum auf: Ganz selten eine Pfeifstelle, die sich durch Verschieben der Taktfrequenz auf eine andere Stelle verlegen läßt; insgesamt also ein ruhiges Empfangsbild, aus dem auch schwache Signale noch klar hervortreten.

Das Stromsparmanagement ist fein konfigurierbar (0,2 s, 0,4 s, 0,8 s, 1 s, 2 s bis hin zu 5 s). Wer allerdings die Taktrate auf das Maximalintervall von 5 s stellt, muß potentielle Gesprächspartner darauf aufmerksam machen, mindestens 10 s lang zu rufen, da der Empfänger im ungünstigsten Fall etwa 5 s taub ist.

Die Stromaufnahme ist dafür mit 14 mA zu vernachlässigen. Praktikablere Einstellungen von etwa 0,4 s würden schon bedingt Packet-Radio erlauben und sind vom Stromverbrauch her (31 mA beim Empfang beider Bänder) immer noch erträglich.

Wenn dann derartige Betrieb, verbunden mit dem regelmäßigen Aussenden der Positionsdaten nach sieben Stunden noch keinen merklichen Spannungsabfall am Akkupack verursacht, ist das Gerät wirklich als praxistauglich zu bezeichnen.

■ Fazit

Der Test des TH-D7E war ein echtes Erlebnis, eine regelrechte Entdeckungsreise in die zahllosen Fähigkeiten dieses kleinen Transceivers. Das Gerät läßt sich nach einer kurzen Gewöhnungsphase intuitiv bedienen. Die Stromversorgung aus NC-Akkus ist trotzdem nicht zeitgemäß. Daß der TNC ein paar Probleme aufweist – nun, eine gewisse A-Klasse soll anfangs auch diverse Probleme gehabt haben. Schauen Sie sich das TH-D7E mal an – es lohnt sich!

Wir danken Kenwood Electronics Deutschland GmbH für die Bereitstellung zweier Testgeräte.



Sender

Ausgangsleistungen:	
High-Leistungsstufe, 2 m	50 W
High-Leistungsstufe, 70 cm	35 W
Medium-Leistungsstufe 2 m/70 cm	10 W
Low-Leistungsstufe 2 m/70 cm	5 W
Modulation:	Reaktanz-Verfahren
Nebenwellenunterdrückung:	min. 60 dB
Frequenzabweichung:	max. 5 kHz
NF-Klirrfaktor bei 60 % des Maximalhubs:	max. 3 %
Mikrofonimpedanz:	600 Ω

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen:	2 m 45,050 MHz/455 kHz 70 cm 58,525 MHz/455 kHz
Empfindlichkeit:	min. 0,16 µV für 12 dB SINAD
Trennschärfe:	min. 12 kHz für -6 dB min. 28 kHz für -60 dB
Squelch-Empfindlichkeit:	min. 0,1 µV
NF-Ausgangsleistung:	min. 2 W bei k = 5 %
Lautsprecherimpedanz:	8 Ω
(Anmerkung: Spezifikationen gelten nicht für Frequenzpaar-Betrieb)	

Besonderheiten

- programmierbare Speicher zur Aufnahme aller Betriebsdaten
- Bedienungserleichterung durch Änderung der Kennung für Multifunktionsstasten
- einfachste Abnahme der Frontplatte möglich, um Fernmontage zu ermöglichen
- volle Sendemöglichkeit auf einem Frequenzpaar bei gleichzeitiger Überwachung einer anderen Empfangsfrequenz im zweiten Band (VHF/UHF-, VHF/VHF- und UHF/UHF-Kombination möglich)
- Simplex-Prüfautomatik ASC signalisiert, daß ein Umsetzer für eine Verständigung nicht mehr erforderlich ist
- getrennter Frontplatten-DATA-Anschluß für Packet-Radio-Betrieb mit 1200 bps oder 9600 bps
- Fangfunktion A/P zur Unterdrückung von Intermodulationsstörungen
- Integrierte Schaltuhr
- Doppelton-Rauschsperr
- umfangreiches Zubehör

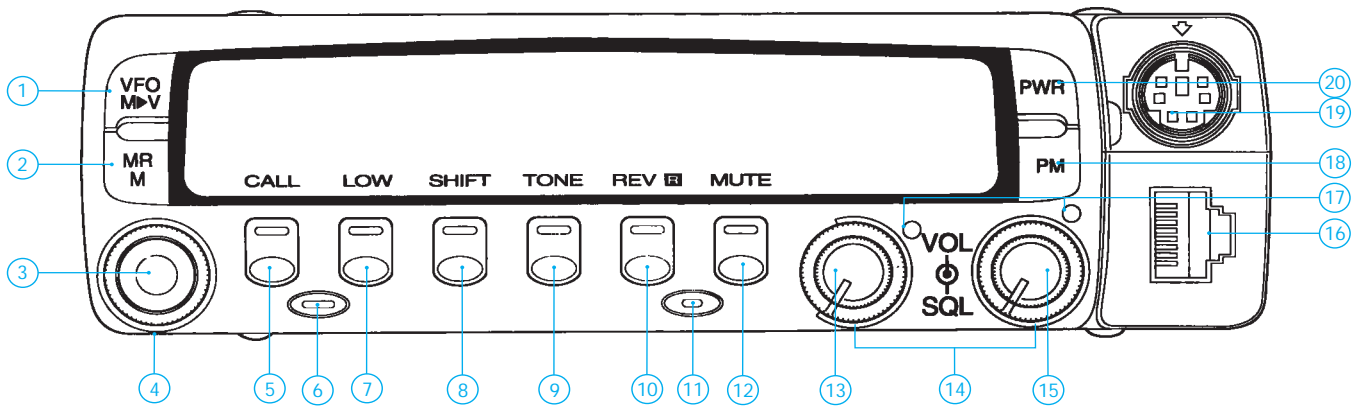
Allgemeines

Dualband-Transceiver (2 m/70 cm) für FM (F3E), Betrieb mit 13,8 V ± 15 % (11,7 bis 15,8 V) Gleichspannung	
Hersteller:	Kenwood Corp., Japan
Markteinführung:	1994
Verkaufspreis (3/95):	1399 DM (unverb. Preisempf.)
Antennenimpedanz:	50 Ω
Einsatztemperaturbereich:	-20 °C bis 60 °C
Frequenzstabilität im Einsatztemperaturbereich:	10 ppm
Stromversorgung:	13,8 V ± 15 % DC
Stromaufnahme bei 13,8 V:	Empfang max. 1,2 A Senden max. 11,5 A 70 cm max. 10,0 A
Maße (B x H x T):	141 mm x 42 mm x 165 mm
Masse:	1,1 kg

Zubehör, optional

- Multifunktions-Mikrofone (MC-45, MC-45 DM)
- geregelte Gleichstromversorgung (PS-33)
- Störschutzfilter (PG-3G, PG-3B)
- CTCSS-Modul (TSU-8)
- Montagewinkel (MB-12, MB-201)
- Frontplattenkabel(sätze), Datenkabel
- Mobillautsprecher (SP-41)
- Kommunikationslautsprecher (SP-50B)
- Tisch- oder Mobilmikrofon (MC-80, MC-55) mit Adapter (MJ-88)
- Modulationsstecker-Mikrofonschalter (MJ-89)

Frontseite

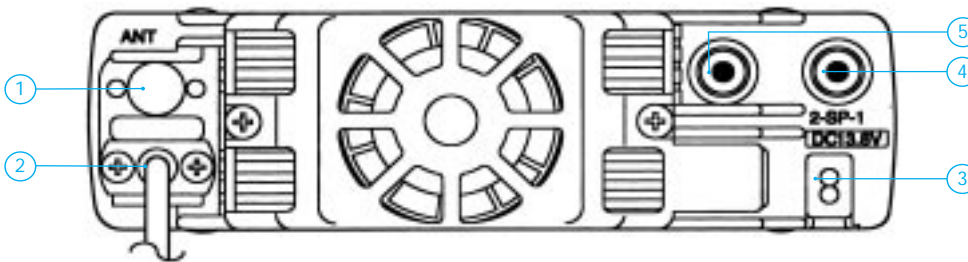


- 1 - Taste VFO-Modus
- 2 - Taste Speicher-Abmodus
- 3 - Taste MHz-Betrieb
- 4 - Abstimmsteller
- 5 - Ruftaste
- 6 - Funktionstaste
- 7 - Taste für Sendeleistung

- 8 - Taste für Frequenzablage
- 9 - Taste für Rufton
- 10 - Umkehrtaste (Revers)
- 11 - Kontrollwahltaete
- 12 - Dämpfungstaste
- 13 - Lautstärkesteller 2 m
- 14 - Rauschperrensteller

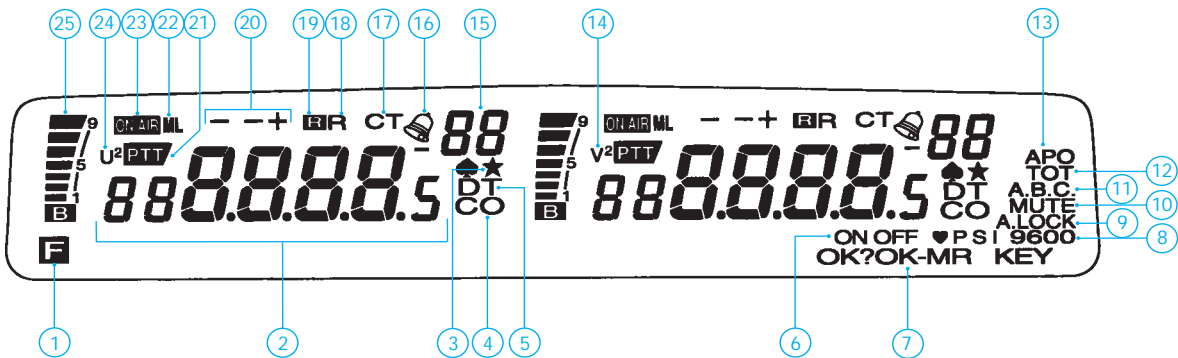
- 15 - Lautstärkesteller 70 cm
- 16 - Mikrofonanschluß
- 17 - Kontrollwahlanzeige
- 18 - Speichertaste
- 19 - DATA-Anschluß
- 20 - Ein /Aus-Taste

Rückseite



- 1 - Antennenbuchse 2 m
- 2 - Antennenbuchse 70 cm
- 3 - Betriebsspannungsbuchse
- 4 - 1. Buchse für externen Lautsprecher
- 5 - 2. Buchse für externen Lautsprecher

Display



- 1 - Funktionstaste aktiv
- 2 - Sende-/Empfangsfrequenz
- 3 - AM-Empfang (fakultativ)
- 4 - Suchlauf-Fortsetzung aktiv
- 5 - Doppelton-Rauschperre aktiv
- 6 - Status einiger Funktionen umgeschaltet
- 7 - Bestätigung für umfangreiche Rückstellaktion erforderlich

- 8 - 9600 bps gewählt
- 9 - Transceiver- oder Gesamtsperre aktiv
- 10 - Stummschaltautomatik aktiv
- 11 - Bandumschaltautomatik aktiv
- 12 - Schaltuhr aktiv
- 13 - Abschaltautomatik aktiv
- 14 - Doppel-VHF-Frequenzfunktion aktiv
- 15 - Speicherkanal-Nummer
- 16 - Akustikalarm aktiv

- 17 - Kodierfunktion/CTCSS-Funktion aktiv
- 18 - Umkehrfunktion aktiv (Revers)
- 19 - Simplex-Prüfautomatik aktiv
- 20 - Split-Betrieb
- 21 - momentanes Sendeband
- 22 - Sendeleistung Medium oder Low
- 23 - Sendebetriebsanzeige
- 24 - Doppel-VHF-Frequenzfunktion aktiv
- 25 - S-Meter/Leistungsanzeige

Nur fürs Auto fast zu schade: Twinband-Mobil TM-D700E mit TNC

ULRICH FLECHTNER

Nach dem ersten Handfunkgerät mit integriertem TNC stellt Kenwood nun mit dem Mobilfunkgerät TM-D700E die zweite Generation solcher Kombinationsgeräte vor: Das an sich schon voll zufriedenstellende Mobilfunkgerät beinhaltet noch einen speziellen TNC und eröffnet damit die vielfältigsten Möglichkeiten zur Anwendung. Ein Funkgerät mit eingebauter Mailbox? Lassen Sie sich überraschen!

Ob es ein simples QSO auf dem 2-m- oder dem 70-cm-Band sein soll, ob Daten mit anderen Funkamateuren auszutauschen sind oder auch Bilder per SSTV – Kenwoods neuer Twinband zeigt sich erfreulich vielseitig. Und während für SSTV wie auch für den Datenaustausch noch wenigstens ein externes Gerät vonnöten ist,

Vorderseite der Geräte-Blackbox Platz für die unabdingbaren Buchsen. Bild 2 zeigt u.a. eine neunpolige D-Sub-Buchse, die spezielle Anwendungsmöglichkeiten erahnen läßt.

Durch das größere Gitter auf der Oberseite entweicht die Abluft, nachdem sie intern die Kühlrippen des massiven Druck-



Bild 1: Die 180 g schwere Bedieneinheit ist als mechanisch vollständig vom Hauptgerät getrennte Baugruppe ausgeführt. Sie ist nur über ein vierpoliges, hochflexibles, 3 m langes und somit reichlich bemessenes Kabel mit diesem verbunden.

läßt sich Packet-Radio-Verkehr ohne weitere Hilfsmittel auf dem Display mitverfolgen, ebenso wie DX-Cluster-Meldungen. Dank der aufwendigen Implementation von APRS (Automatic Packet Radio System) sind ferner Statusmeldungen aller Art kaum noch Grenzen gesetzt. Aber der Reihe nach.

■ Ansichten ...

Eine gewisse Ähnlichkeit mit diversen Vorgängermodellen wie dem „Blauen Wunder“ ist unverkennbar. Dennoch sticht in Bild 1 gleich einer der größten Unterschiede ins Auge: Die Bedieneinheit ist nicht wie gewohnt abnehmbar, sondern als mechanisch vollständig vom Hauptgerät getrennte Einheit ausgeführt.

Dadurch läßt sie sich selbst sowohl am Armaturenbrett o.ä. anschrauben als auch bequem an einem im Lieferumfang befindlichen Halter einrasten bzw. jederzeit wieder entnehmen. Auf diese Weise gewannen die Kenwood-Ingenieure an der

Gußchassis durchströmt hat, während das kleinere Gitter den Gerätelautsprecher bedeckt.

... und Einsichten

Nur wenige Schrauben sind zu lösen, und der obere Gehäusedeckel läßt sich abnehmen. Die Oberseite wird vom gerippten Chassis dominiert, durch die Aussparung für den Lautsprecher läßt sich außer einigen Kondensatoren sowie Quarz- und Keramikfiltern nur wenig erkennen. Spannender und für Nichtspezialisten fast unüberschaubar gestaltet sich die Unterseite, wie wir Bild 4 entnehmen können. Auch das Bedienteil steckt voller Elektronik, beispielsweise werden hier in einem Flash-EEPROM die Grundeinstellungen und Speicherplatzinhalte abgelegt. Kurze Überlegung: Im Grundgerät selbst muß sich ein Prozessor für die Funkgerätefunktionen befinden, etwa zur Ansteuerung der PLL, zur Auswertung der Signalspannung für die S-Meter u.v.a.m. Außerdem enthält

das Gerät einen TNC, der seinerseits eine eigene CPU benötigt.

Die Daten vom und zum Bedienteil werden seriell über ein nur vieradriges Kabel übertragen, also muß darin zur Auswertung der Bedienelemente, zur Steuerung der Anzeige und zur Datenübertragung an das Grundgerät ein weiterer Prozessor enthalten sein. Da die Anzeige selbst ein universelles Punktmatrixdisplay darstellt, wird für dessen Betrieb üblicherweise ein eigener Controller eingesetzt. Also mindestens vier CPUs in einem Gerät – das ist in der Mobilklasse rekordverdächtig.

Die Verbindung zum Bedienteil toleriert ein kurzfristiges Abziehen des Kabels, den Empfang unterbricht dies nicht. Erst eine längere Trennung schaltet das Gerät ab, doch es spielt nach Wiederherstellung der Verbindung sofort so weiter, als ob nichts gewesen wäre.

So viele Prozessoren in einem Funkgerät sollten eigentlich massive Breitbandstörungen erzeugen, aber das Gegenteil ist der Fall: Während allein mein „normaler“ TNC einen Störnebel erzeugt, der noch in einigen Metern Entfernung jedweden (Rund-)Funkempfang empfindlich beeinträchtigt, ja sogar unmöglich macht, bleibt beim TM-D700E alles ruhig; weder intern noch bei Verwendung externer Geräte ließen sich Störungen nachweisen.

■ Ein Funkgerät mit vielen Gesichtern

Dominiert wird das Bedienteil vom fast 90 mm × 30 mm großen Display, um das sich alle Taster und Drehsteller gruppieren. Alle Drehknöpfe weisen zusätzlich



Bild 2: Gerätefront mit neunpoliger D-Sub-Verbindung, 2,5-mm-GPS-Klinke, Mini-DIN-TNC-Anschluß, Westernbuchsen für Mikrofon und Bedienteil sowie versenktem Reset-taster.

eine Tastfunktion auf. Bis auf die Einschalttaste PWR ist verblüffenderweise keine Taste beschriftet. Wurden nun Stromversorgung und Antenne angeschlossen sowie das Grundgerät mit dem Bedienteil verbunden, meldet sich das Gerät beim ersten Einschalten brav mit einem „Hello“ (änderbar). Danach erscheint die normale Anzeige, etwa wie Bild 1 zu entnehmen.

Die Tastenfunktionen variieren je nach Anwendungsfall und gestatten so eine interaktive Bedienung, bei der sich selbst Mehrfachbelegungen (bis zu dreifach) der 12 Tasten spielend meistern lassen. Die

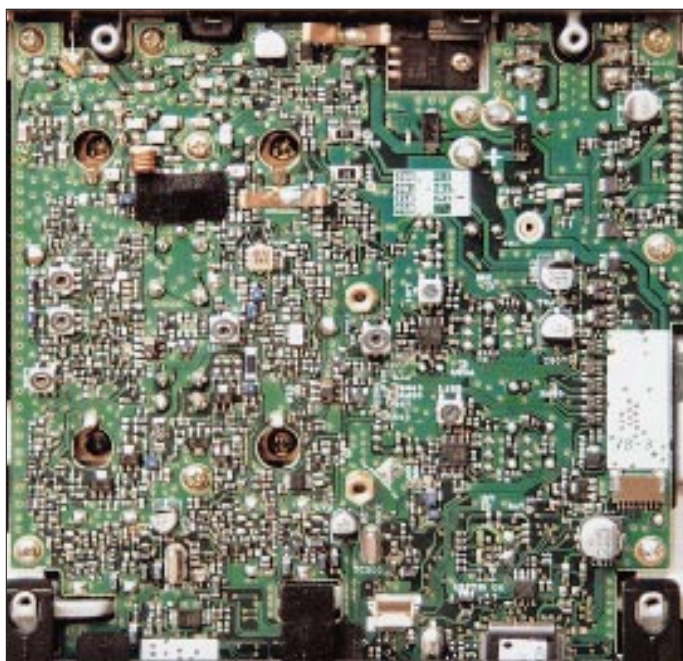


Bild 4: Die freiliegende Platine ist dicht mit SMD-Bauteilen in kleinster Bauweise bestückt. Hier läßt sich ein Sprachausgabemodul nachrüsten, und auch der unter Kenwood-Fans wohlbekannte grüne Draht findet sich wieder.

Tasten sind zudem gut fühlbar und besitzen einen deutlichen Druckpunkt.

Gerätfunktionen, sofern sie nicht allgemein wirken, beziehen sich immer auf das aktuelle Hauptband mit der Sendeberechtigung, erkenntlich am Schriftzug PTT. Ausnahme: Die Taste CTRL aktiviert kurzfristig das Subband für vorzunehmende Einstellungen.

Ansonsten sind die üblichen Kombinationen eines modernen Twinbanders einstellbar, als da wären:

- 2-m- und 70-cm-Band gleichzeitig,
- zwei verschiedene 70-cm-Frequenzen,
- zwei verschiedene 2-m-Frequenzen oder
- nur eine Frequenz aktiv.



Bild 3: Ein Lüfter bestimmt die Ansicht der Rückseite, dazu die N-Buchse für die Antenne und zwei 3,5-mm-Klinkenbuchsen für Haupt- bzw. Subband-Lautsprecher.

Letztere Einstellung macht das Display etwas übersichtlicher und beschert dazu eine geringfügige Stromersparung.

Logisch, daß auf diesem Ausstattungsniveau Crossband-Betrieb praktikabel ist. Die Aktivierung als Hauptband mit Sendeberechtigung erfolgt einfach durch kurzes Drücken des entsprechenden Lautstärkeknopfs; längeres Drücken bewirkt das Ab- bzw. Einschalten des anderen Empfangsteils. Vorheriges Betätigen der Zweitfunktionstaste läßt das betreffende Empfangsteil zwischen 2 m und 70 cm wechseln. Es ist erfreulich, daß dabei die Empfindlichkeit annähernd gleich bleibt,

wenn auch die S-Meter-Anzeigen leicht abweichen. Allerdings bewirken die notwendigen internen Konverter einen deutlichen Abfall der ansonsten exzellenten Großsignalfestigkeit.

■ Display und Menüs

Gewöhnlich stellt das Display vier bis sechs Zeilen unterschiedlicher Größe dar. Da wären zunächst – ganz oben – die Anzeigen der PR-Funktionen, die nur bei aktiviertem TNC eingeblendet werden, etwa die TNC-Betriebsart, die Funkbaudrate (1200 oder 9600 Baud), GPS-Anschluß und die bei anderen Geräten meist durch eine grüne und eine rote Leuchtdiode realisierten Statusanzeigen. Darunter erscheinen die Sendeleistung des jeweiligen Bands (L/M/H) und die Sendeberechtigung, gefolgt von Speicherplatznummer und, falls programmiert, dem bis zu achtstelligen alphanumerischen Speicherplatznamen.

Die Frequenzanzeige wirkt besonders groß und ist für das aktive Band nochmals vergrößert. Schließlich folgen ein siebenstufiges Balken-S-Meter und Benennung der Funktionen der darunter liegenden Tasten.

Punktmatrixdisplays erlauben sehr flexible Darstellungen, so bleibt etwa durch die Ausblendung nicht benötigter Funktionen die Übersichtlichkeit gewahrt. Zudem ist es aus unterschiedlichen Blickwinkeln gut ablesbar, von der mehrstufigen Kontrasteinstellung muß kaum Gebrauch gemacht werden.

Für die Beleuchtung gibt es, per Menü auswählbar, eine Betriebsart, bei der jede Bedienung zu einer Hochschaltung der Helligkeit um eine Stufe führt, so daß man selbst bei ausgeschaltetem Licht nie

im Dunkeln steht ...

Ein kurzer Druck auf die F-Taste erschließt die zweite Funktionsebene der Tasten, ein längerer Druck die dritte. Alle anderen Einstellungen werden in dem klar strukturierten, über die Taste MNU zugänglichen Menü vorgenommen, wobei die Bedienungsführung in Englisch erfolgt.

Das Menü bietet drei Hauptgruppen: In der ersten Ebene *RADIO* werden die allgemeinen Funkgerätfunktionen zugänglich, in der zweiten Ebene *SSTV* die Einstellungen bei Verwendung der optionalen SSTV-Einheit VC-H1 und in der dritten schließlich solche für *APRS*. Zur Navigation dient der Hauptabstimmknopf; verschiedene Tasten bekommen die jeweils notwendigen Funktionen zugeteilt.

In bekannter Manier ist die Belegung der vier praktischen, frei belegbaren Tasten am Mikrofon, etwa zum Auslösen des 1750-Hz-Ruftons, zum Umschalten zwi-

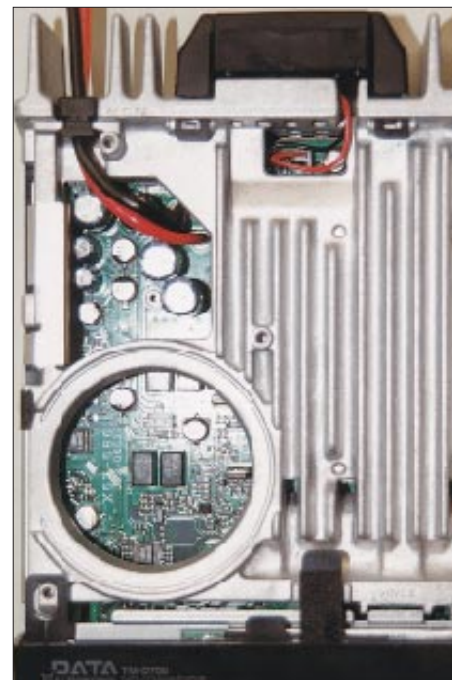


Bild 5: Das aufwendige Chassis ist zur Kühlung unverzichtbar.

schen den Bändern und VFO- bzw. Speicherbetrieb oder gar zum Ein-/Ausschalten des Geräts, eine der über das Bedienmenü festzulegenden Optionen.

Ferner Kenwoods PM-Modus: Fünf Konfigurationsspeicher bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Einstellungen (Displayhelligkeit, VFO-Frequenzen usw.) für verschiedene Benutzer oder Einsatzzwecke auf Tastendruck einzustellen.

■ Speicher und Suchlauf

Beim TM-D700E stehen rund 200 allgemeine Speicherplätze zur Verfügung, ferner zwei Vorzugsspeicher (CALL) und 20 weitere zur Definition der Eckfrequenzen von zehn Suchlaufbändern.



Bild 6: Das Display ist bernsteinfarben illuminiert; jede Taste ist durchleuchtet. Kurzbezeichnungen für die jeweils gültigen Tastenfunktionen erleichtern die Bedienung.

Längeres Betätigen der VFO-Taste startet den Suchlauf über den gesamten Frequenzbereich im aktuellen Abstimmraster; wird er allerdings innerhalb der Grenzen eines mittels der Eckfrequenzen programmierten Suchlaufbandes gestartet, dann hält er sich an dessen Grenzen. So lassen sich beispielsweise Simplex- oder Duplexbereiche der Funkbänder gezielt selektieren, ohne daß der Suchlauf jedesmal an einer Bake stehenbleibt. Ergänzend gibt es noch eine Zweikanalüberwachung mit den Vorzugskanälen.

■ Selektivruf

Hierfür bietet das Gerät von Hause aus vollwertige Subaudio-Tonsquelch-Funktionen, und zwar sowohl für CTCSS als auch das modernere DCS-Verfahren. Neben der Aussendung erfolgt auch empfangsseitige Auswertung. Beides ist mit wenigen Tastenbetätigungen eingestellt. Ein Suchlauf hilft, bei empfangenen Signalen die verwendete Frequenz bzw. den Code zu bestimmen. Außerdem können im Menü bis zu zehn mehrstellige DTMF-Kombinationen, beispielsweise zur Steuerung einer Sprachmailbox, definiert werden. Eine Auswertung empfangener DTMF-Töne ist allerdings nicht vorgeesehen.

■ Spezialitäten

An Besonderheiten bietet das TM-D700E mehr als genug. Schon zum Stand der Technik zählen beispielsweise automatische Endabschaltung (APO), Sendezeitbegrenzung (TOT), S-Meter-gekoppelte Rauschsperrung, automatische Schaltung der Relaisablage im 2-m-Band usw.

Ferner ist das Ansprechverhalten der Rauschsperrung zu variieren. Auf 2 m kann das Großsignalverhalten verbessert werden (AIP), allerdings unter Einbuße etwa einer S-Stufe an Empfindlichkeit. Interessanterweise verzeichnete ich auf 70 cm an meinem Standort gut 2 km neben einem Bündelfunkumsetzer auch ohne UHF-AIP keinerlei Großsignalprobleme, während andere Geräte unter den gleichen Bedingungen deutliche Schwächen offenbarten. Oft gefordert und hier von Kenwood verwirklicht: Eine Einstellmöglichkeit für die Lautstärke der Quittungstöne. Diese ma-

chen die Bedienung sicherer, allerdings nur, wenn sie im lauten Kfz noch zu hören sind und im stillen Shack nicht nervtötend wirken.

Großes Lob verdient die Bandbreitenumschaltung: Zum Funkverkehr über die Repeater im 12,5-kHz-Raster verfügen nahezu alle modernen Transceiver bereits über eine Hubreduzierung. Kenwood spendierte darüber hinaus einen Satz schmaler ZF-Filter, so daß auch der Empfänger sauber trennt. Damit kann ich über das bei mir zu Hause durch den Sonderkanal S 6 (Tonträger: 145,750 MHz) stark beeinträchtigte Relais 145,7375 MHz wenigstens noch einigermaßen arbeiten. Zwar hat der Fernsehkanal eine Bandbreite von ± 30 kHz, aber es funktioniert so lange brauchbar, wie ntv – diesen Sender betrifft es bei mir – Nachrichten sendet und nicht bis an die Grenze durchmodulierte Jingles und Werbespots.

Schade nur, daß die Bandbreitenauswahl nicht auch mit in den Speicherplätzen abgelegt wird; ein Mangel, den man aber teilweise durch die Konfigurationsspeicher (PM) kompensieren kann.

Beeindruckt hat mich *Visual Scan*, eine Spektrumdarstellung über das ganze Display mit wählbarer Bandbreite. Sie startet über die Zweitfunktion *VISUAL* und arbeitet im Frequenz- bzw. Speicherbereich symmetrisch um die im Hauptband einge-



Bild 7: Das Spektrumdisplay umfaßt bei breiter Einstellung das gesamte 2-m-Band im 12,5-kHz-Raster. Ein Durchlauf nimmt nur 11 s in Anspruch – das ist Spitzenklasse!

stellte Frequenz bzw. den Speicherplatz. Dies spielt sich im Subband ab, so daß der Funkbetrieb im Hauptband davon unbeeinträchtigt bleibt.

Auch läßt sich dessen Frequenz weiterhin einstellen, beispielsweise, um ein gefundenes Signal hörbar zu machen. Die Höhe der angezeigten Balken, vgl. Bild 7, gibt dabei die Stärke der Signale an, eine kleine Unterbrechung der Grundlinie die Lage der aktuellen Frequenz und eine weitere die Position des Suchlaufs.

Hilfreich in der täglichen Praxis – speziell im Mobilbetrieb – ist die ABC-Funktion, welche die Sendeberechtigung automatisch immer jenem Band zuteilt, auf dem zuletzt ein Signal ankam. Und die MUTE-Funktion schaltet die Lautstärke des Subbandes einige Stufen leiser, wenn im Hauptband eine Station empfangen wird –



Bild 8: Packet-Radio »PnP« klappt, auch im KISS-Modus, TX-Delay bis herab zu 7, spielt mit DAMA-fähigen Digis zusammen und sogar PACSAT (PR via Satellit) ist möglich!

welcher Twinbander-Besitzer hatte sich dies nicht schon immer gewünscht...

■ Remote, Packet-Radio & Co.

Das TM-D700E bietet auch KW-Amateuren neue Features: Neben dem DX-Cluster-Mitlesen lassen sich die Kenwood-Transceiver TS-570 und TS-870 mit einer neuen Remote-Funktion fernsteuern. Dazu und zu den in das Gerät implementierten Digitalfunktionen können Sie in der Juni-Ausgabe einen umfassenden separaten Beitrag lesen.

■ Die Praxis

Wer schon einmal Erfahrungen an einem neueren Mobilfunkgerät sammeln konnte, findet sich zumindest mit den Grundfunktionen des Funkgeräts auch ohne weiteres zurecht. Speziellere Funktionen, wie die Handhabung des TNCs, erfordern dann schon etwas Entdeckermut – oder eben das Studium der Bedienungsanleitungen, von denen dem Testgerät gleich zwei, eine für die Grundfunktionen und eine für die digitalen Betriebsarten, beilagen.

Die Anschlußkabel sind inzwischen erfreulicherweise sogar herstellerübergreifend standardisiert. Folglich kann das mit einem anderen Modem oder Funkgerät verwendete Mini-DIN-Kabel auch hier Verwendung finden, ebenso ein eventuell vom TH-D7E vorhandenes GPS-Kabel. Zum Anschluß an den PC dient im Gegensatz zu diversen Gerüchten ein simples 1:1-Kabel mit „weiblichen“ Steckern (Kabelbuchsen) an jedem Ende und der Mindestbelegung 2-2, 3-3, 5-5, 7-7 und 8-8.

Noch komfortabler als über das Menü gelingt die Programmierung des Gerätes übrigens mittels Maus und Tastatur des PC: Das dazu notwendige 860 kB große Windows-Programm MCP-700 ergatterte ich freundlicherweise in einer PR-Mailbox (Rubrik: Kenwood). Auf der US-Website www.kenwoodcorp.com wird man genauso fündig: <http://216.98.255.24/SOFTWARE/TMD700A/> liefert dasselbe; einmal dort angekommen, gibt es sogar gratis die Bedienungsanleitung in Englisch zum Download als PDF-Dokument: <http://216.98.255.24/Amateur/Instruction%20Manuals/>

Meßwerte zum TM-D700E

Empfänger		
	VHF	UHF
Empfindlichkeit [μV]		
@ 12 dB SINAD*	0,09 (0,21)	0,12
@ 20 dB SINAD*	0,18 (0,30)	0,19
@ 30 dB SINAD*	0,52 (1,21)	0,63
@ 12 dB SINAD		
an unterer Bandgrenze	0,09	0,13
in Bandmitte	0,09	0,12
an oberer Bandgrenze	0,09	0,12
@ 12 dB SINAD		
Zweitempfänger	0,11	0,15
Rauschsperrverhalten [μV]		
Öffnen, Minimum	0,07	0,09
Schließen, Minimum	0,04	0,07
Öffnen, Maximum	0,25	0,44
Schließen, Maximum	0,20	0,35
-6-dB-Bandbreite [kHz]		
wide	13,8	14,9
narrow	9,0	10,2
Frequenzabweichung [kHz]		
wide	-0,15	-0,7
narrow	-0,1	-0,55
Frequenzunterdrückung [dB]		
1. ZF f_{z1}	>100	>80
$f_c - 2 \times f_{z2}$	>100	>80

 gemessen bei $U_B = 13,8 \text{ V}$,

 $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, 3 kHz Hub

* Klammerwerte in Stellung AIP

Sender		
	VHF	UHF
Sendeleistung @ $U_B=13,8 \text{ V}$ L/M/H [W]		
Bandanfang	4,8/11,3/48,1	4,9/11,8/35,1
Bandmitte	4,8/11,3/48,1	4,4/10,5/31,1
Bandende	4,8/11,3/47,7	3,9/9,4/27,7
Sendeleistung H, Bandmitte [W]		
$U_b = 8 \text{ V}$	<8	<8
$U_b = 9 \text{ V}$	19	12
$U_b = 10 \text{ V}$	28	17
$U_b = 11 \text{ V}$	37	22
$U_b = 12 \text{ V}$	45	27
$U_b = 13 \text{ V}$	48	31
$U_b = 14 \text{ V}$	48	31
Frequenzabweichung [kHz]		
	-0,08	-0,48
Maximaler Modulationshub [kHz]		
wide	4,4	4,4
narrow	2,4	2,4
Rufton [kHz]		
Tonfrequenz	1,750	1,750
Hub @ Tonruf	3,1	3,1
Hub NFM@Tonruf	1,6	1,6
Modulationsfrequenzgang [dB]		
0,15 kHz	-34	-33
0,3 kHz	-25	-24
0,4 kHz	-25	-24
1,0 kHz	0	0
1,25 kHz	+3	+3
3,0 kHz	+4	+4
6,0 kHz	-18	-18

Allgemeines

Stromaufnahme @ 13,8 V [A]	
„Aus“	0,01
RX 1 Band, Sq. zu,	
ohne Beleuchtung, ohne TNC	0,35
RX 2 Bänder	0,4
Beleuchtung, volle Helligkeit	+ 0,12
TNC	+ 0,4
Lüfter	+ 0,1
TX 2 m, L/M/H	3,0/4,3/8,3
TX 70 cm, L/M/H	3,0/4,3/7,2

Meßplatz: Stabilock SI 4031

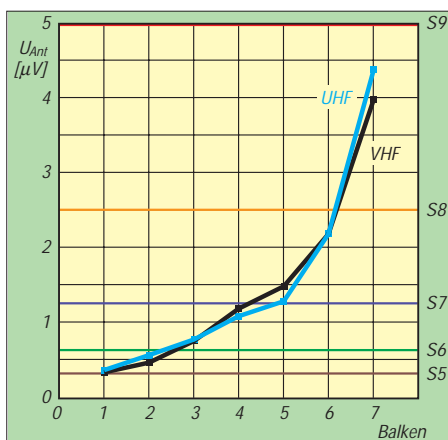


Bild 9: Beim S-Meter nichts Neues: Unter S 5 passiert noch nichts, und der siebte Balken markiert mit knapp S 9 das Ende der Fahnenstange.

Vor dem Senden kommt das Hören, und der Empfangsteil ist exzellent. Das beginnt mit der obligatorisch guten Empfindlichkeit und geht bis zur Rauschsperrleistung, die in empfindlichster Einstellung selbst bei schwächsten Signalen präzise öffnet, andererseits aber Störsignale zuverlässig unterdrückt. Der Wirkungsgrad der Sendeteile liegt mit 37 bis 47 % im üblichen Rahmen, die hohe maximale Leistung ermöglicht sichere Verbindungen, die Reduzierung auf 5 bzw. 10 W ist praxismäßig gewählt. Die Modulation wurde allseits als laut, deutlich und sehr klar bezeichnet, ich würde aber empfehlen, das Mikrofon seitlich zu besprechen. Die Wiedergabe über den internen Lautsprecher dürfte erst in einem lauten Fahrzeug an ihre Grenzen stoßen, doch da sind ja noch die in Bild 3 gezeigten Buchsen. Der Lüfter läuft beim Senden sofort an und noch etwa zwei Minuten nach, was lediglich in sehr leiser Umgebung auffällt.

Fazit

Kenwood ist mit dem TM-D700E ein faszinierendes Gerät gelungen. Allein die vollwertigen Normalfunktionen für den herkömmlichen Funkbetrieb sind bestens gelöst: Die Bedienung bleibt beherrschbar, das Display informativ und gut erkennbar, die Bedienelemente sind griffig. Viele zunächst unmerkliche Automatismen gestatten einen komfortablen Umgang. Die Art der Realisierung altbekannter Features wie der Spektrumdarstellung dürfte Maßstäbe in der Geräteklasse setzen. Eine spannende Sache ist der integrierte TNC – nicht nur wegen seiner DX-Cluster-Mitlesefunktion, die schon angesichts des fehlenden Gerätestörpegels interessant ist. Des weiteren dürfte die Übertragung von Telemetriedaten wie Position und Sensorwerten (Temperatur) ohne Risiko auch in Deutschland Zukunft haben. Insgesamt hinterläßt das Gerät einen hervorragenden Eindruck. Allerdings: etwas

Spieltrieb und Begeisterung für die bei Mobilgeräten bisher nicht dagewesene Funktionsvielfalt sind schon mitzubringen. Dafür erhält man mit dem TM-D700E ein modernes multifunktionales Twinband-Mobilgerät zu einem angesichts der Ausstattung attraktiven Preis.

Anzeige

Das blaue Wunder: Kenwood TM-V7E

CHRISTIAN ROCKROHR – DC5CC, OE4CRC

Einige Zeit hat es gedauert, bis Kenwood sich zur Präsentation eines Nachfolgers für den recht erfolgreichen Mobil-Duobander TM-733E entschlossen hat. Im gleichen Zeitraum hat der Wettbewerb ja wieder einige Gerätegenerationen durch den Markt geschleust – mit unterschiedlichem Erfolg. Vermutlich dachte man sich im fernen Tokyo, daß es schon etwas sein sollte, womit man den Markt nach längerer Abstinenz wieder beglückt.

Nach TM-732E und TM-733E gibt es nun also von Kenwood den 40 mm längeren TM-V7E, in Anzeigenkampagnen „das blaue Wunder“ genannt. Wenngleich der Einstand in Höhe von rund dreizehn Blauen absolut nicht Low-cost-verdächtig ist, so bezieht sich das Attribut weniger auf den Preis als auf die Hintergrundbeleuchtung des auffällig großen, abnehmbaren LC-Displays.

■ Ein guter Bekannter im neuen Gewand?

Nun, zuerst muß man sich einige Zeit an den Anblick des eigenwillig gestylten Neulings gewöhnen. Während das Basisgerät die „übliche“ Form und Abmessungen gängiger Mobilfunkgeräte aufweist, ragt vorn ganz unmotiviert und altarähnlich ein großes Anzeige- und Bedienteil nach oben: das als Weltneuheit angekündigte blaue Wunder.

Nach dem Einschalten wunderten wir uns zwar nicht – dazu müßte nun wirklich eini-

Ach ja, fast hätten wir's vergessen, die Hintergrundfarbe nennt sich eisblau und paßt gut zum Winter 96/97.

Das unter einer dezent geschwungenen Plexi-Linse installierte große LCD-Feld ist der „Geräteaufhänger“, gleichmäßig hinterleuchtet und von beispielhafter Größe. Außer den üblichen Frequenz- und Statusanzeigen enthält es auch die Beschriftung für die vier Soft-Keys (wie bei TM-733E) die in drei Bedienebenen organisiert sind. Die erste kann der Anwender übrigens selbst konfigurieren; das Set-Menü schlägt ihm dazu drei Varianten vor. Laut Handbuch verfügt es über eine derartige Fülle an Features, daß man sich damit schon eine Weile auseinandersetzen muß – aber das verhielt sich schon beim Vorgänger ähnlich.

■ Dem TM-V7E entgeht nichts

Die wichtigste (und echte) Neuerung ist eine Art Spektrumanalyse, von Kenwood „Visual Scan“ genannt. Mit ihr lassen sich im VFO-Modus Frequenzen im eingestell-

ten Kanalaraster 25, 49, 73 oder 147 Kanäle um die Mittenfrequenz herum beobachten. Erfasste Signale manifestieren sich als vertikale Balken, deren Höhen siebenfach unterteilt sind und die so die relativen Feldstärken wiedergeben. Das Konzept nutzt dazu übrigens unabhängig von der gewählten Auflösung die gesamte Displaybreite. Die „übliche“ Feldstärkeanzeige in Balkenform existiert zusätzlich oben rechts im Display.

Über den Soft-Keys erscheint eine spezielle Menüleiste zur Bedienung dieser nützlichen Funktion. Wird der „Visual Scan“ im Speicherbetrieb eingesetzt, gilt analog das gleiche, wobei das Gerät dann eben die im Set-Menü gewählte Anzahl an Speicherplätzen um den gerade eingestellten Speicherplatz als Mittenkanal herum absucht. Die Art und Weise, in der dieser Spektrum-Monitor realisiert wurde, gehört zum gefälligsten, was wir bisher in einem Mobiltransceiver gesehen haben, das muß man neidlos zugestehen. Per Drehknopf läßt sich dann noch ein Cursor ganz nach Wunsch auf eines der angezeigten Signale stellen, das dann über den Lautsprecher hörbar wird. Ein Tastendruck macht danach gegebenenfalls die neue Frequenz zur Mittenfrequenz usw.

Eine nicht so recht verständliche Besonderheit ist, daß beim Speicherbetrieb die gefundenen Signale erst zu hören sind, nachdem die Pausetaste gedrückt wurde. Wer das zunächst nicht checkt, steht erst einmal auf dem Schlauch. Wie so oft, hilft auch hier das Handbuchstudium weiter, es erwähnt diesen Spezialfall kleingedruckt.

■ HF-Leistung: Standard

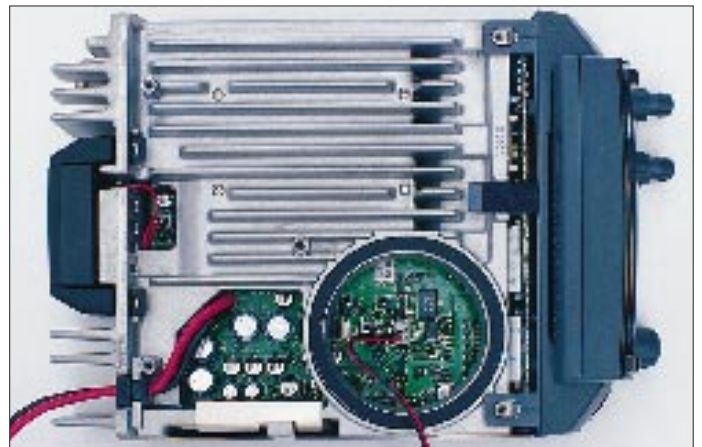
Im VHF-Bereich werden bis zu 50 W und im UHF-Bereich bis zu 35 W HF-Leistung erzeugt, deren Verlustwärme zunächst der interne, die ganze Gerätefläche nutzende Druckgußkühlkörper absorbiert. Zur weiteren Unterstützung sitzt außen wieder ein kleiner Lüfter auf den Kühlrippen. Er startet nach dem Drücken der PTT-Taste durch und stoppt nach etwa 2 min, wenn keine



Das Bedienteil des TM-V7E läßt sich bequem per rückseitiger Schiebeschalter-Raste entfernen. Die Verbindung zum Transceiver beschränkt sich wie beim TM-733E auf nur vier Kontakte.

ges geschehen – doch entpuppte sich das Punktmatrix-Display, aus dem Blickwinkel der Zweckmäßigkeit betrachtet, als echte Augenweide. Damit meinen wir natürlich nicht den neckischen Demo-Modus, in dem der TM-V7E alles zeigt, was er so drauf hat, auch nicht die frei programmierbare Einschaltmeldung, sondern die Größe der Darstellungen, die Möglichkeit der Invertierung und die in 4 bzw. 16 Stufen anpaßbaren Kontrast- und Helligkeitsvarianten.

Der Blick von oben ins Innere zeigt außer dem Kühlkörper Teile des ZF-Teils. Empfänger und Sender verstecken sich unter massivem Druckguß.





Der Blick auf die Geräteunterseite bietet nach Entfernen der Abdeckung etwas mehr SMD-Elektronik, dabei handelt es sich allerdings im wesentlichen „nur“ um die Gerätesteuerung.

nennenswerte Erwärmung eingetreten ist. Für den Fall der Fälle sorgt ein programmierbarer Time-Out-Timer (3, 5 bzw. 10 min) dafür, daß das Transceiverchen cool bleibt.

Wie es sich mittlerweile gehört, ist die Antennenweiche bereits eingebaut; zum Antennenanschluß dient eine N-Buchse, und der Kabelstummel des Vorgängers hat dankenswerterweise ausgedient. Die beiden Lautsprecheranschlüsse lassen sich über das Set-Menü beliebig zur Wiedergabe von 2- und/oder 70-cm-Signalen konfigurieren.

Technische Daten*

Frequenzbereich	144 ... 146 MHz und 430 ... 440 MHz, für Export erweiterbar auf 118 ... 174 300 ... 540 und 800 ... 1000 MHz
Kanalraster	5, 6,25, 10, 12,5, 15, 20, 25 und 50 kHz; programmierbar
Sendart	12K0F3E
Betriebsspannung	13,8 V Gleichsp. nominell
Versorgungsspannungsbereich	11,7 ... 15,8 V
Betriebstemp.	-20 bis +60 °C
Abmessungen (B × H × T)	140 mm × 54,5 mm × 205,5 mm
Masse	1,2 kg

Sender (bei 13,8 V Betriebsspannung)

Ausgangsleistung	50, 10, 5 W (35, 10, 5 W)
Stromaufnahme	10,9 A bei 50 W (9,6 A bei 35 W)
Ton-/Selektivruf	1750 Hz, CTCSS, DTSS
Hub	max. ±4,6 kHz (±4,8 kHz)
Nachbarkanal-leistung	72 dB unterdrückt in ±25 kHz Abstand

Empfänger

Zwischenfrequenzen	38,85 MHz, 455 kHz (45,05 MHz, 455 kHz)
Empfindlichkeit	0,15 µV VHF, 0,16 µV UHF; für 12 dB SINAD V2 oder U2 < 0,24 µV
Rauschsperr-Empfindlichkeit	< 0,1 µV
Selektivität	> 12 kHz bei 6 dB < 26 kHz bei 60 dB
Spiegelfrequenz- unterdrückung	> 60 dB
Stromaufnahme	< 1,0 A ohne Signal
NF-Ausg.leistung	> 2 W

* Werte für 70 cm in Klammern

■ Speicher

Maximal 280 Speicher und zwei Call-Speicher stehen zur Aufnahme aller kanalrelevanten Daten bereit, wobei sich die Anzahl der Speicherplätze auf 180 reduziert, wenn sie mit bis zu sechsstelligem Klartext versehen werden sollen. Die Speicherplätze sind per Set-Menü zwischen 2 m und 70 cm im Verhältnis 90/90, 70/110, 50/130 und umgekehrt verteilbar sowie schlicht auf 140/140 bei Verzicht auf Beschriftung. Apropos Speicher: Für jedes Band gibt es drei Paare Eckfrequenzspeicher für programmierte Suchläufe.

Ferner besteht die nicht zu unterschätzende Möglichkeit, fünf verschiedene Geräteeinstellungen komplett abzulegen und wieder aufzurufen. Beim Vorgänger waren es noch sechs, wohl etwas zuviel des Guten. Kompletter Gerätestatus bedeutet hier tatsächlich vollständige Betriebsumgebung: In jedem dieser sogenannten PM-Speicher wird die Gerätekonfiguration als Ganzes abgelegt, wobei PM-Speicher Nr. 1 die Werksgrundeinstellungen enthält, so daß man das Gerät damit schnell wieder auf Vordermann bringen kann, nachdem man sich vergaloppiert hat. So stehen also auf Knopfdruck Gerätekonfigurationen auf Abruf bereit, die sonst erst nach längerer Einstell- und Programmierarbeit verfügbar wären, wobei allerdings die Inhalte der Frequenzspeicherplätze nur einmal existieren. Im Klartext: Alle PM-Konfigurationen greifen auf dieselben 280 oder 180 Speicherplätze zu.

■ Alle Selektivrufvarianten integriert

DTSS und CTCSS enthält das blaue Wunder bereits, so daß die gängigen Selektivrufarten CTCSS (38 Subaudiotöne), DTSS und DTMF-Paging sowie ein CTCSS-Suchlauf ohne Nachrüstungen zur Verfügung stehen. Für die Aufbewahrung bis zu 16stelliger DTMF-Folgen sind zehn Speicher vorgesehen, für Paging sieben weitere.

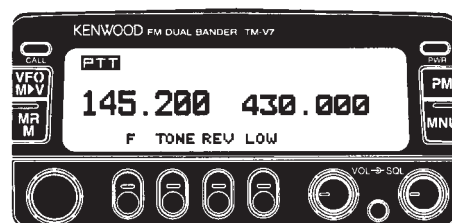
Weil es sich beim TM-V7E um ein Zweibandgerät handelt, gibt es außer der Möglichkeit des Doppelempfangs je Band zweckmäßige Programmfunktionen zur

Stummschaltung und für automatischen Bandwechsel (A.B.C.-Funktion). Ist die A.S.C.-Funktion aktiviert, prüft das Gerät beim Funkverkehr über Relaisstellen automatisch das Signal auf der Eingabefrequenz und signalisiert bei entsprechendem Pegel, daß man es eigentlich auch direkt probieren könnte.

Für 2 m läßt sich eine Relaisablagen-Automatik einschalten, die im entsprechenden Frequenzbereich die bandplan-konforme Ablage einschaltet.

■ Features, Features ...

Und wieder gibt es einen selbständig ablaufenden Demo-Modus, der alle Funktionen inklusive Spektrumanzeige durchspielt. Seine Aktivierung bietet sich immer dann an, wenn ein am Mikrofon nichts Vernünftiges mehr einfällt, weil bis zum Abwinken gefunkt wurde.



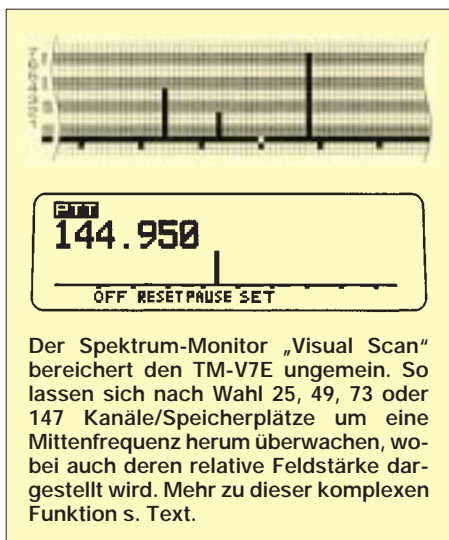
Das blaue Punktmatrix-LCD-Feld des kompakten Bedienteils kann eine Fülle an Darstellungen bieten, die in diesem Beispiel nur andeutungsweise zu sehen sind; hier also die „normale“ Ansicht im VHF/UHF-Betrieb und Menüleiste der ersten Bedienebene.

Für die Anwender in funkexzessiver Großstadtumgebung, die oft unter Inter- oder Kreuzmodulationsstörungen leiden, ist die schon vom KW-Mini TS-50 her bekannte und auch im TM-733E eingesetzte AIP-Funktion (Advanced Intercept Point) gedacht.

Sie kommt zum Tragen, wenn die Reduzierung von Empfangsstörungen wichtiger erscheint als höchste Empfängerempfindlichkeit.



Die integrierte Benutzerführung wird im Set-Menü aufgerufen; anschließend kann man bis zu vierzeilige Texttafeln mit kurzgefaßten Erklärungen durchblättern.



Der Spektrum-Monitor „Visual Scan“ bereichert den TM-V7E ungemein. So lassen sich nach Wahl 25, 49, 73 oder 147 Kanäle/Speicherplätze um eine Mittenfrequenz herum überwachen, wobei auch deren relative Feldstärke dargestellt wird. Mehr zu dieser komplexen Funktion s. Text.

Und weiter geht's. Für die Einstellung der Rauschsperrung haben sich die Entwickler von Kenwood zwei Möglichkeiten ausgedacht, die manuell einzustellende oder die an einen S-Wert gekoppelte Schwelle der Rauschunterdrückung. Zusätzlich kann noch die Rauschsperr-Haltezeit auf 500, 250 oder 125 ms und „aus“ programmiert werden.

Wer etwas zurückzusetzen hat (gemeint ist ein Reset), steht vor einer schwierigen Wahl, die sämtliche Zustände zwischen alles und nichts kennt. Das entsprechende Set-Menü, das Handbuch oder die Guide-Funktion helfen, aus den vielen Reset-Varianten und ihren möglichen Spätfolgen die richtige herauszufinden. Wie vom PC gewohnt, fragt ja das Gerätchen auch noch nach, ob tatsächlich dieser Reset gewünscht wird, ehe es zu spät ist.

Was gibt es noch? Zum Beispiel die mit einer etwas fummeligen Kunststoffkappe abgedeckte Packet-Radio-Buchse links vom Display, über die je nach Einstellung im Set-Menü Betrieb mit 1200 oder 9600 Baud möglich ist.

Kurz: Alle nur denkbaren Komfort-Features sind im TM-V7E bis zum Überfluß implementiert, abruf- und in den Variablen programmierbar. Mit einer Ausnahme: Eine Zweikanalüberwachung per Tastendruck (Prio) sucht man vergebens, wohl deshalb, weil ja der Doppelbandempfang zur Verfügung steht. Das ist allerdings nur eine halbe Alternative, denn mit einer Prio-Funktion ließen sich vier Frequenzen überwachen. Natürlich könnte man es auch so sehen, daß der „Visual Scan“ eine Super-Komfort-Priorfunktion darstellt, falls man das Display ständig im Auge behält...

Steuerung über das Mikrofon

Das serienmäßige Mikrofon MC-45 gestattet mit seinen sechs Programmtasten bereits eine reduzierte Fernbedienung:

Up/Down/Call/VFO/MR sowie eine fast beliebig programmierbare Funktion per PF-Taste. Wer mehr möchte, kann zum optionellen Mikrofon mit DTMF-Tastatur greifen (das „alte“ MC-45DM oder das neue MC-53DM), über die sich dann das Gerät in den wichtigsten Funktionen fernbedienen läßt.

Darüber hinaus läßt sich die offene Version des TM-V7E auch von jedem beliebigen anderen Mobil- oder Handfunkgerät aus fernbedienen, sofern es über DTMF verfügt. Hier sind dann außer solchen Dingen wie der AM-Empfangsmöglichkeit noch etwas „andere“ Funktionen zugänglich als bei der Fernsteuerung vom DTMF-Mikrofon aus, beispielsweise Klonen, die Aktivierung und Abschaltung des nicht mit unseren Lizenzbestimmungen harmonisierenden automatischen Fixband- oder Crossband-Repeater-Betriebs, Intercom-Funktion, Paging-Quittungsruf u.v.m.

Im Alltag

Da uns bis hierher noch nicht die Spucke weggeblieben ist, haben wir den eigenwillig geformten Transceiver im Alltagsleben ganz normal benutzt (!) – das geht auch. Während des Testbetriebs kamen wir auch in der „funkverseuchten“ Großstadt gänzlich ohne AIP-Funktion aus, sowohl mobil- als auch stationär.

In sehr ruhiger Umgebung störte beim Vorgängermodell ein wenig, daß nach Abschaltung eines Bandes und Betrieb des



Der kleine Lüfter an der Geräterückseite sorgt für frischen Wind, sobald die PTT-Taste betätigt wurde.



Links das Serienmikrofon MC-45, das schon eine einfache Fernbedienung erlaubt. Mit einem Fernbedienungsmikrofon wie dem MC-45DM (rechts) oder dem MC-53DM läßt sich der TM-V7E in allen wichtigen Funktionen fernbedienen. Fotos: DC5CC

Gerätes als Monobander (z. B. bei Packet-Radio) trotzdem Funkbetrieb des „abgeschalteten“ Bandes aus dem Lautsprecher tönte, wenngleich auch sehr leise – wie aus einem irgendwo unter einem Kissen versteckten Handy. Beim TM-V7E gibt es diesen Effekt nicht mehr; auch das NF-Rauschen bei geschlossener Rauschsperrung ist kaum noch wahrnehmbar und stört beim Mobilbetrieb sowieso nicht.

Sicher wird es Leute geben, die das Gerät während der Fahrt bedienen wollen, und die könnten dann tatsächlich ihr blaues Wunder erleben. Trotz des sehr großen Displays und der Möglichkeit, es 3, 4 oder gar 7 m abgesetzt und damit ideal positioniert betreiben und ablesen zu können: Das Gerät erfordert wirklich viel Aufmerksamkeit, also Hände weg während der Fahrt (das rät auch das Handbuch).

Schließlich bietet es viele zusammengefaßte Komfortfunktionen in Form der fünf speicherbaren Konfigurationen, und die sollte man unbedingt nutzen, wenn im Auto ein anderer Modus gefällt als im Shack, Knopfdruck genügt.

Wer übrigens abgesetzten Betrieb machen möchte, kann das in zwei Varianten: nur abgesetztes Bedienteil oder Bedienteil und Mikrofon abgesetzt. Letztere Variante bedeutet zumeist, daß sich das Basisgerät im Kofferraum befindet und allerhand Strippen zu ziehen sind – zum Bediengerät, zum Mikrofon, zu dem (den) Lautsprecher(n), zur Batterie, und natürlich zur Antenne in jedem Fall.

Fazit

Bei der Wertung des ziemlich komplexen TM-V7E im Vergleich zum TM-733E kann man sich leider nicht auf die Frage beschränken, wieviel Speicherplatz braucht der Mensch? Hier ist der Neuling sowieso stark im Vorteil. Der absolute Technik-Freak unter den Funkamateuren, der schon mit dem TM-733E (vor allem in der offenen Version) gut bedient wurde, findet im TM-V7E seinen Meister. Weil das Gerät mit vergleichsweise wenig Bedienelementen ausgestattet ist, wird er zwangsweise einige Zeit im ausführlichen deutschen Handbuch (auf Seite 15 gibt es zur Auflockerung eine französische Tabellenüberschrift) schmökern, bis er die meisten der gebotenen Features intus hat.

Das eigentlich Funkteil des TM-V7E, soviel steht fest, ist von Technik und Daten her makellos, der Spektrum-Monitor in seiner Ausführung wirklich übersichtlich und gut gemacht. Bleibt die Frage: Wieviel Komfort verträgt ein Mobilfunkgerät, damit es noch als solches erkannt wird?

Für die leihweise Überlassung des Testgerätes danke ich Elektronik-Service R. Dathe, Bad Lausick.

Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

- Voller Dualband-Betrieb
V+V / V+U / U+U
- 1k2/9k6-TNC eingebaut
AX.25 und KISS-Mode
- Voll DAMA-fähig
- GPS-Eingang
- Bandbreite 12,5 / 25 kHz
für RX und TX einstellbar
- APRS®-Funktion



Mehr als nur Mobilgerät
TM-D700E

Nur fürs Auto fast zu schade: Twinband-Mobil TM-D700E mit TNC

ULRICH FLECHTNER - DG1NEJ

Nach dem ersten Handfunkgerät mit integriertem TNC stellt Kenwood nun mit dem Mobilfunkgerät TM-D700E die zweite Generation solcher Kombinationsgeräte vor: Das an sich schon voll zufriedenstellende Mobilfunkgerät beinhaltet noch einen speziellen TNC und eröffnet damit die vielfältigsten Möglichkeiten zur Anwendung. Ein Funkgerät mit eingebauter Mailbox? Lassen Sie sich überraschen!



Bild 1: Die 180 g schwere Bedieneinheit ist als mechanisch vollständig vom Hauptgerät getrennte Baugruppe ausgeführt. Sie ist nur über ein vierpoliges, hochflexibles, 3 m langes und somit reichlich bemessenes Kabel mit diesem verbunden.

Ob es ein simples QSO auf dem 2-m- oder dem 70-cm-Band sein soll, ob Daten mit anderen Funkamateuren auszutauschen sind oder auch Bilder per SSTV – Kenwoods neuer Twinbander zeigt sich erfreulich vielseitig. Und während für SSTV wie auch für den Datenaustausch noch wenigstens ein externes Gerät vonnöten ist, läßt sich Packet-Radio-Verkehr ohne weitere Hilfsmittel auf dem Display mitverfolgen, ebenso wie DX-Cluster-Meldungen. Dank der aufwendigen Implementation von APRS (Automatic Packet Radio System) sind ferner Statusmeldungen aller Art kaum noch Grenzen gesetzt. Aber der Reihe nach.

■ Ansichten...

Eine gewisse Ähnlichkeit mit diversen Vorgängermodellen wie dem „Blauen Wunder“ ist unverkennbar. Dennoch sticht in Bild 1 gleich einer der größten Unterschiede ins Auge: Die Bedieneinheit ist nicht wie gewohnt abnehmbar, sondern als mechanisch vollständig vom Hauptgerät getrennte Einheit ausgeführt.

Dadurch läßt sie sich selbst sowohl am Armaturenbrett o.ä. anschrauben als auch bequem an einem im Lieferumfang befindlichen Halter einrasten bzw. jederzeit wieder entnehmen. Auf diese Weise gewannen die Kenwood-Ingenieure an der Vorderseite der Geräte-Blackbox Platz für die unabdingbaren Buchsen. Bild 2 zeigt u.a. eine neunpolige D-Sub-Buchse, die spezielle Anwendungsmöglichkeiten erahnen läßt.

Durch das größere Gitter auf der Oberseite entweicht die Abluft, nachdem sie intern die Kühlrippen des massiven Druckgußchassis durchströmt hat, während das kleinere Gitter den Gerätelautsprecher bedeckt.

■ ...und beeindruckende Einsichten

Nur wenige Schrauben sind zu lösen, und der obere Gehäusedeckel läßt sich abnehmen. Die Oberseite wird vom gerippten Chassis dominiert, durch die Aussparung für den Lautsprecher läßt sich außer einigen Kondensatoren sowie Quarz- und Keramikfiltern nur wenig erkennen. Spannender und für Nichtspezialisten fast unüberschaubar gestaltet sich die Unterseite, wie wir Bild 4 entnehmen können.

Auch das Bedienteil steckt voller Elektronik, beispielsweise werden hier in einem Flash-EEPROM die Grundeinstellungen und Speicherplatzinhalte abgelegt. Kurze Überlegung: Im Grundgerät selbst muß sich ein Prozessor für die Funkgerätefunktionen befinden, etwa zur Ansteuerung der PLL, zur Auswertung der Signalspannung für die S-Meter u.v.a.m. Außerdem enthält das Gerät einen TNC, der seinerseits eine eigene CPU benötigt.

Die Daten vom und zum Bedienteil werden seriell über ein nur vieradriges Kabel übertragen, also muß darin zur Auswertung der Bedienelemente, zur Steuerung der Anzeige und zur Datenübertragung an das Grundgerät ein weiterer Prozessor enthalten sein. Da die Anzeige selbst ein universelles Punktmatrixdisplay darstellt, wird für dessen Betrieb üblicherweise ein eigener Controller eingesetzt. Also mindestens vier CPUs in einem Gerät – das ist in der Mobilklasse rekordverdächtig.

Die Verbindung zum Bedienteil toleriert ein kurzfristiges Abziehen des Kabels, den Empfang unterbricht dies nicht. Erst eine längere Trennung schaltet das Gerät ab, doch es spielt nach Wiederherstellung der Verbindung sofort so weiter, als ob nichts gewesen wäre.

So viele Prozessoren in einem Funkgerät sollten eigentlich massive Breitbandstörungen erzeugen, aber das Gegenteil ist der Fall: Während allein mein „normaler“ TNC einen Störnebel erzeugt, der noch in einigen Metern Entfernung jedweden (Rund-)Funkempfang empfindlich beeinträchtigt, ja sogar unmöglich macht, bleibt beim TM-D700E alles ruhig; weder intern noch bei Verwendung externer Geräte ließen sich Störungen nachweisen.

■ Ein Funkgerät mit vielen Gesichtern

Dominiert wird das Bedienteil vom fast 90 mm × 30 mm großen Display, um das sich alle Taster und Drehsteller gruppieren. Alle Drehknöpfe weisen zusätzlich eine Tastfunktion auf. Bis auf die Einschalttaste PWR ist verblüffenderweise keine Taste beschriftet. Wurden nun Stromversorgung und Antenne angeschlossen sowie das Grundgerät mit dem Bedienteil verbunden, meldet sich das Gerät beim ersten Einschalten brav mit einem „Hello“ (änderbar). Danach erscheint die normale Anzeige, etwa wie Bild 1 zu entnehmen.

Die Tastenfunktionen variieren je nach Anwendungsfall und gestatten so eine interaktive Bedienung, bei der sich selbst Mehrfachbelegungen (bis zu dreifach) der 12 Tasten spielend meistern lassen. Die Tasten sind zudem gut fühlbar und besitzen einen deutlichen Druckpunkt.

Gerätfunktionen, sofern sie nicht allgemein wirken, beziehen sich immer auf das aktuelle Hauptband mit der Sendeberechtigung, erkenntlich am Schriftzug PTT. Ausnahme: Die Taste CTRL aktiviert kurzfristig das Subband für vorzunehmende Einstellungen.

Ansonsten sind die üblichen Kombinationen eines modernen Twinbanders einstellbar, als da wären:

- 2-m- und 70-cm-Band gleichzeitig,
- zwei verschiedene 70-cm-Frequenzen,
- zwei verschiedene 2-m-Frequenzen oder
- nur eine Frequenz aktiv.

Letztere Einstellung macht das Display etwas übersichtlicher und beschert dazu eine geringfügige Stromersparung. Logisch, daß auf diesem Ausstattungsniveau Crossband-Betrieb praktikabel ist. Die Aktivierung als Hauptband mit Sendeberechtigung erfolgt einfach durch kurzes Drücken des entsprechenden Lautstärkeknopfs; längeres Drücken bewirkt das Ab- bzw. Ein schalten des anderen Empfangsteils. Vorheriges Betätigen der Zweitfunktionstaste läßt das betreffende Empfangsteil zwischen 2 m und 70 cm wechseln. Es ist erfreulich,



Bild 2: Gerätefront mit neunpoliger D-Sub-Verbindung, 2,5-mm-GPS-Klinke, Mini-DIN-TNC-Anschluß, Westernbuchsen für Mikrofon und Bedienteil sowie versenktem Resetaster.



Bild 3: Ein Lüfter bestimmt die Ansicht der Rückseite, dazu die N-Buchse für die Antenne und zwei 3,5-mm-Klinkenbuchsen für Haupt- bzw. Subband-Lautsprecher.

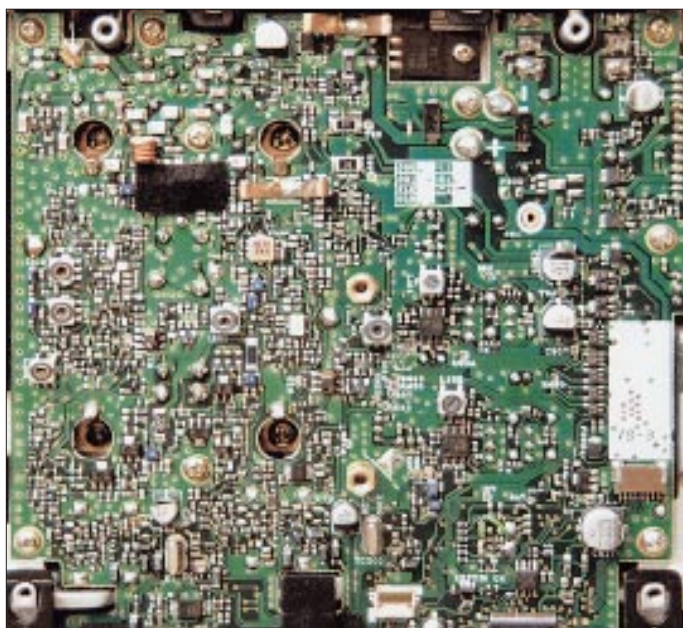


Bild 4: Die freilegende Platine ist dicht mit SMD-Bauteilen in kleinster Bauweise bestückt. Hier läßt sich ein Sprachausgabemodul nachrüsten, und auch der unter Kenwood-Fans wohlbekannte grüne Draht findet sich wieder.

daß dabei die Empfindlichkeit annähernd gleich bleibt, wenn auch die S-Meter-Anzeigen leicht abweichen. Allerdings bewirken die notwendigen internen Konverter einen deutlichen Abfall der ansonsten exzellenten Großsignalfestigkeit.

■ Display und Menüs

Gewöhnlich stellt das Display vier bis sechs Zeilen unterschiedlicher Größe dar. Da wären zunächst – ganz oben – die Anzeigen der PR-Funktionen, die nur bei aktiviertem TNC eingeblendet werden, etwa die TNC-Betriebsart, die Funkbaudrate (1200 oder 9600 Bd), GPS-Anschluß und die bei anderen Geräten meist durch eine grüne und eine rote Leuchtdiode realisierten Statusanzeigen. Darunter erscheinen Sendeleistung des jeweiligen Bands (L/M/H) und Sendeberechtigung, gefolgt von Speicherplatznummer und, falls programmiert, dem bis zu achtstelligen Speicherplatznamen.

Die Frequenzanzeige wirkt besonders groß und ist für das aktive Band nochmals vergrößert. Schließlich folgen ein siebenstufiges Balken-S-Meter und Benennung der Funktionen der darunter liegenden Tasten.

Punktmatrixdisplays erlauben sehr flexible Darstellungen, so bleibt etwa durch die Ausblendung nicht benötigter Funktionen die Übersichtlichkeit gewahrt. Zudem ist es aus unterschiedlichen Blickwinkeln gut ablesbar, von der mehrstufigen Kontrasteinstellung muß kaum Gebrauch gemacht werden. Für die Beleuchtung gibt es, per Menü auswählbar, eine Betriebsart, bei der jede Bedienhandlung zu einer Hochschaltung der Helligkeit um eine Stufe führt, so daß man selbst bei ausgeschaltetem Licht nie im Dunkeln steht...

Ein kurzer Druck auf die F-Taste erschließt die zweite Funktionsebene der Tasten, ein längerer Druck die dritte. Alle anderen Einstellungen werden in dem klar strukturierten, über die Taste MNU zugänglichen Menü vorgenommen, wobei die Bedienung in Englisch erfolgt.

Das Menü bietet drei Hauptgruppen: In der ersten Ebene *RADIO* werden allgemeine Funkgerätefunktionen zugänglich, in der zweiten Ebene *SSTV* die Einstellungen bei Verwendung der optionalen SSTV-Einheit VC-H1 und in der dritten schließlich solche für *APRS*. Zur Navigation dient der Hauptabstimmknopf; verschiedene Tasten bekommen die jeweils notwendigen Funktionen zugeteilt.

In bekannter Manier ist die Belegung der vier praktischen, frei belegbaren Tasten am Mikrofon, etwa zum Auslösen des 1750-Hz-Ruftsons, zum Umschalten zwischen den Bändern und VFO- bzw. Speicherbetrieb oder gar zum Ein-/Aus schalten des Geräts, eine der über das Bedienmenü festzulegenden Optionen.

Ferner Kenwoods PM-Modus: Fünf Konfigurationsspeicher bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Einstellungen (Displayhelligkeit, VFO-Frequenzen usw.) für verschiedene Benutzer oder Einsatzzwecke auf Tastendruck einzustellen.

■ Speicher und Suchlauf

Beim TM-D700E stehen rund 200 allgemeine Speicherplätze zur Verfügung, ferner zwei Vorzugsspeicher (CALL) und 20 weitere zur Definition der Eckfrequenzen von zehn Suchlaufbändern. Längeres Betätigen der VFO-Taste startet den Suchlauf über den gesamten Frequenzbereich im aktuellen Abstimmraster; wird er allerdings innerhalb der Grenzen eines mittels der Eckfrequenzen programmierten Suchlaufbandes gestartet, dann hält er

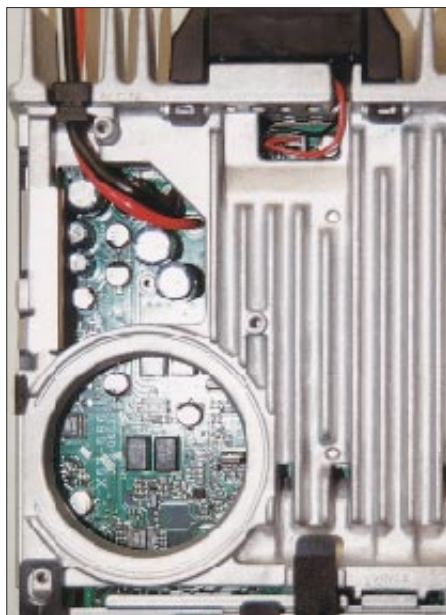


Bild 5: Das aufwendige Chassis ist zur Kühlung unverzichtbar.

sich an dessen Grenzen. So lassen sich beispielsweise Simplex- oder Duplexbereiche der Funkbänder gezielt selektieren, ohne daß der Suchlauf jedesmal an einer Bake stehenbleibt. Ergänzend gibt es noch eine Zweikanalüberwachung mit den Vorzugskanälen.

■ Selektivruf

Hierfür bietet das Gerät von Hause aus vollwertige Subaudio-Tonsquelch-Funktionen, und zwar sowohl für CTCSS als auch das modernere DCS-Verfahren. Neben der Aussendung erfolgt auch empfangsseitige Auswertung. Beides ist mit wenigen Tastenbetätigungen eingestellt. Ein Suchlauf hilft, bei empfangenen Signalen die verwendete Frequenz bzw. den Code zu bestimmen. Außerdem können im Menü bis zu zehn mehrstellige DTMF-Kombinationen, beispielsweise zur Steuerung einer Sprachmailbox, definiert werden. Eine Auswertung empfangener DTMF-Töne ist allerdings nicht vorgesehen.

■ Spezialitäten

An Besonderheiten bietet das TM-D700E mehr als genug. Schon zum Stand der Technik zählen bei-



Bild 6: Das Display bernsteinfarben illuminiert; jede Taste durchleuchtet. Kürzel für die jeweils gültigen Funktionen erleichtern die Bedienung.

spielsweise automatische Endabschaltung (APO), Sendezeitbegrenzung (TOT), S-Meter-gekoppelte Rauschsperrung, automatische Schaltung der Relaisablage im 2-m-Band usw.

Ferner ist das Ansprechverhalten der Rauschsperrung zu variieren. Auf 2 m kann das Großsignalverhalten verbessert werden (AIP), allerdings unter Einbuße etwa einer S-Stufe an Empfindlichkeit. Interessanterweise verzeichnete ich auf 70 cm an meinem Standort gut 2 km neben einem Bündelfunkmsetzer auch ohne UHF-AIP keinerlei Großsignalprobleme, während andere Geräte unter den gleichen Bedingungen deutliche Schwächen offenbarten.

Oft gefordert und hier verwirklicht: Eine Einstellmöglichkeit für die Lautstärke der Quittungstöne. Diese machen die Bedienung sicherer, allerdings nur, wenn sie im lauten Kfz noch zu hören sind und im stillen Shack nicht nervtötend wirken.

Großes Lob verdient die Bandbreitenumschaltung: Zum Funkverkehr über die Repeater im 12,5-kHz-Raster verfügen nahezu alle modernen Transceiver bereits über eine Hubreduzierung. Kenwood spendierte darüber hinaus einen Satz schmaler ZF-Filter, so daß der Empfänger sauber trennt. Damit kann ich über das bei mir durch den Sonderkanal S 6 (Tonträger: 145,750 MHz) stark beeinträchtigte Relais 145,7375 MHz wenigstens einigermaßen arbeiten. Zwar hat der Fernsehkanal eine Bandbreite von ± 30 kHz, aber es funktioniert so lange brauchbar, wie ntv – diesen Sender betrifft es bei mir – Nachrichten sendet und nicht bis an die Grenze durchmodulierte Jingles und Werbespots.

Schade nur, daß die Bandbreitenauswahl nicht auch mit in den Speicherplätzen abgelegt wird; ein Mangel, den man aber teilweise durch die Konfigurationsspeicher (PM) kompensieren kann.



Bild 7: Das Spektrumdisplay umfaßt maximal das gesamte 2-m-Band im 12,5-kHz-Raster. Ein Durchlauf in 11 s – Spitzenklasse!

Beindruckt hat mich *Visual Scan*, eine Spektrumdarstellung über das ganze Display mit wählbarer Bandbreite. Sie startet über die Zweitfunktion *VI-SUAL* und arbeitet im Frequenz- bzw. Speicherbereich symmetrisch um die im Hauptband eingestellte Frequenz bzw. den Speicherplatz. Dies spielt sich im Subband ab, so daß der Funkbetrieb im Hauptband davon unbeeinträchtigt bleibt.

Auch läßt sich dessen Frequenz weiterhin einstellen, beispielsweise, um ein gefundenes Signal hörbar zu machen. Die Höhe der angezeigten Balken, vgl. Bild 7, gibt dabei die Stärke der Signale an, eine kleine Unterbrechung der Grundlinie die Lage der aktuellen Frequenz und eine weitere die Position des Suchlaufs.

Hilfreich in der Praxis – speziell im Mobilbetrieb – ist die *ABC*-Funktion, welche die Sendeberechtigung automatisch immer jenem Band zuteilt, auf dem zuletzt ein Signal ankam. Und die *MUTE*-Funktion schaltet die Lautstärke des Subbandes einige Stufen leiser, wenn im Hauptband eine Station empfangen wird – welcher Twinband-Besitzer hatte sich dies nicht schon immer gewünscht...

■ Remote, Packet-Radio & Co.

Das TM-D700E bietet auch KW-Amateuren neue Features: Neben dem *DX-Cluster*-Mitlesen lassen sich die Kenwood-Transceiver *TS-570* und *TS-870* mit einer neuen *Remote*-Funktion fernsteuern. Dazu und zu den in das Gerät implementierten Digitalfunktionen können Sie in der Juni-Ausgabe einen umfassenden separaten Beitrag lesen.

■ Die Praxis

Wer schon einmal Erfahrungen an einem neueren Mobilfunkgerät sammeln konnte, findet sich zumindest mit den Grundfunktionen des TM-D700E ohne weiteres zurecht. Spezielle Funktionen, wie die Handhabung des *TNCs*, erfordern dann schon etwas Entdeckermut – oder eben das Studium der Bedienungsanleitungen, von denen dem Testgerät gleich zwei, eine für die Grundfunktionen und eine für die digitalen Betriebsarten, beiliegen.

Die Anschlußkabel sind inzwischen erfreulicherweise sogar herstellerübergreifend standardisiert. Folglich kann das mit einem anderen Modem oder Funkgerät verwendete Mini-DIN-Kabel auch hier Verwendung finden, ebenso ein eventuell vom TH-D7E vorhandenes GPS-Kabel. Zum Anschluß an den PC dient im Gegensatz zu diversen Geräten ein sim-pler 1:1-Kabel mit „weiblichen“ Steckern



Bild 8: Packet-Radio »PnP« klappt, auch im *KISS*-Modus, *TX-Delay* bis herab zu 7, voll *DAMA*-fähig und sogar *PACSAT* (PR via Satellit) ist möglich!

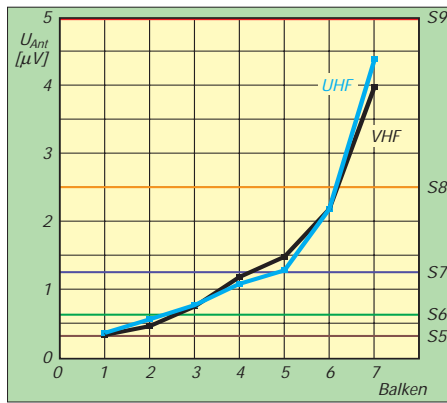


Bild 9: Beim S-Meter nichts Neues: Unter S 5 passiert nichts, und der siebte Balken markiert mit knapp S 9 das Ende der Fahnenstange.

(Kabelbuchsen) an jedem Ende und der Mindestbelegung 2-2, 3-3, 5-5, 7-7 und 8-8.

Noch komfortabler als über das Menü gelingt die Programmierung des Gerätes übrigens mittels Maus und Tastatur des PC: Das dazu notwendige 860 kB große Windows-Programm *MCP-700* ergatterte ich freundlicherweise in einer PR-Mailbox (Rubrik: Kenwood). Auf der US-Website www.kenwoodcorp.com wird man genauso fündig: <http://216.98.255.24/SOFTWARE/TMD700A/> liefert dasselbe; einmal dort angekommen, gibt es sogar gratis die Bedienungsanleitung in Englisch als PDF-File <http://216.98.255.24/Amateur/Instruction%20Manual/>

Vor dem Senden kommt das Hören, und der Empfangsteil ist exzellent. Das beginnt mit der obligatorisch guten Empfindlichkeit und geht bis zur Rauschsperrung, die in empfindlichster Einstellung selbst bei schwächsten Signalen präzise öffnet, andererseits aber Störsignale zuverlässig unterdrückt. Der Wirkungsgrad der Sendeteile liegt mit 37 bis 47% im üblichen Rahmen, die hohe maximale Leistung ermöglicht sichere Verbindungen, die Reduzierung auf 5 bzw. 10 W ist praxismäßig gewählt. Die Modulation wurde allseits als laut, deutlich und sehr klar bezeichnet.

Die Wiedergabe über den internen Lautsprecher dürfte erst in einem lauten Fahrzeug an ihre Grenzen stoßen, doch da sind ja noch die in Bild 3 gezeigten Buchsen. Der Lüfter läuft beim Senden sofort an und noch etwa zwei Minuten nach, was lediglich in sehr leiser Umgebung auffällt.

■ Fazit

Kenwood ist mit dem TM-D700E ein faszinierendes Gerät gelungen. Allein die vollwertigen Normalfunktionen für den herkömmlichen Funkbetrieb sind bestens gelöst: Die Bedienung bleibt beherrschbar, das Display informativ und gut erkennbar, die Bedienelemente sind griffig.

Viele zunächst unmerkliche Automatismen gestalten einen komfortablen Umgang. Die Art der Realisierung altbekannter Features wie der Spektrumdarstellung dürfte Maßstäbe in der Geräteklasse setzen. Eine spannende Sache ist der integrierte *TNC* – nicht nur wegen seiner *DX-Cluster*-Mitlesefunktion, die schon angesichts des fehlenden Gerätestörpegels interessant ist. Des weiteren dürfte die Übertragung von Telemetriedaten wie Position und Sensorwerten (Temperatur) ohne Risiko auch in Deutschland Zukunft haben.

Insgesamt hinterläßt das Gerät einen hervorragenden Eindruck. Allerdings: etwas Spieltrieb und Begeisterung für die bei Mobilgeräten bisher nicht dagewe-

Meßwerte zum TM-D700E

Empfänger	VHF	UHF
Empfindlichkeit [µV]		
@ 12 dB SINAD*	0,09 (0,21)	0,12
@ 20 dB SINAD*	0,18 (0,30)	0,19
@ 30 dB SINAD*	0,52 (1,21)	0,63
@ 12 dB SINAD	0,09	0,12
@ 12 dB SINAD		
Zweitempfänger	0,11	0,15

Rauschsperrverhalten [µV]	VHF	UHF
Öffnen, Minimum	0,07	0,09
Schließen, Minimum	0,04	0,07
Öffnen, Maximum	0,25	0,44
Schließen, Maximum	0,20	0,35

-6-dB-Bandbreite [kHz]	VHF	UHF
wide	13,8	14,9
narrow	9,0	10,2

Frequenzabweichung [kHz]	VHF	UHF
wide	-0,15	-0,7
narrow	-0,1	-0,55

Frequenzunterdrückung [dB]	VHF	UHF
1. ZF f_{Z1}	>100	>80
$f_c - 2 \times f_{Z2}$	>100	>80

i $U_B = 13,8$ V, $f_{mod} = 1$ kHz, 3 kHz Hub

* Klammerwerte in Stellung AIP

Sender	VHF	UHF
Sendeleistung @ $U_B=13,8$ V L/M/H [W]		
Bandanfang	4,8/11,3/48,1	4,9/11,8/35,1
Bandmitte	4,8/11,3/48,1	4,4/10,5/31,1
Bandende	4,8/11,3/47,7	3,9/9,4/27,7

Sendeleistung H, Bandmitte [W]	VHF	UHF
$U_b = 8$ V	<8	<8
$U_b = 9$ V	19	12
$U_b = 10$ V	28	17
$U_b = 11$ V	37	22
$U_b = 12$ V	45	27
$U_b = 13$ V	48	31
$U_b = 14$ V	48	31

Frequenzabweichung [kHz]	VHF	UHF
wide	-0,08	-0,48

Maximaler Modulationshub [kHz]	VHF	UHF
wide	4,4	4,4
narrow	2,4	2,4

Rufton [kHz]	VHF	UHF
Tonfrequenz	1,750	1,750
Hub @ Tonruf	3,1	3,1
Hub NFM@Tonruf	1,6	1,6

Modulationsfrequenzgang [dB]	VHF	UHF
0,15 kHz	-34	-33
0,3 kHz	-25	-24
0,4 kHz	-25	-24
1,0 kHz	0	0
1,25 kHz	+3	+3
3,0 kHz	+4	+4
6,0 kHz	-18	-18

Allgemeines	Werte
Stromaufnahme @ 13,8 V [A]	
„Aus“	0,01
RX 1 Band, Sq. zu, ohne Beleuchtung, ohne TNC	0,35
RX 2 Bänder	0,4
Beleuchtung, volle Helligkeit	+ 0,12
TNC	+ 0,4
Lüfter	+ 0,1
TX 2 m, L/M/H	3,0/4,3/8,3
TX 70 cm, L/M/H	3,0/4,3/7,2

Meßplatz: Stabilock SI 4031

sene Funktionsvielfalt sind schon mitzubringen. Dafür erhält man mit dem TM-D700E ein modernes multifunktionales Twinband-Mobilgerät zu einem angesichts der Ausstattung attraktiven Preis.

(aus FUNKAMATEUR 4/2000)

Packet-Radio terrestrisch und via Satellit – TM-D700E kann's

FRANK RUTTER – DL7UFR; EIKE BARTHELS – DM3ML



Der angeschlossene PC komplettiert den TM-D700E zur leistungsfähigen Datenstation, mit der Datenübertragung und FM-Sprechfunk gleichzeitig möglich sind.

Das Mobilfunkgerät TM-D700E ist nunmehr das zweite Funkgerät von KENWOOD mit einem eingebauten TNC. Neben aktivem Betrieb in Packet-Radio, PACSAT (Packet-Radio über Satelliten) sowie APRS (Automatic Packet/Position Reporting System) ermöglicht es auch das Beobachten von Digipeaterereinstiegen bezüglich DX-Cluster-Informationen und APRS-Telegrammen.

Zur Konfiguration dieser vielfältigen Funktionen besitzt das Funkgerät eine große Anzahl von Menüs und Untermenüs, die sich über die sechs Funktionstasten am unteren Rand des Bedienteiles leicht handhaben lassen. Der Umfang dieser Menüs verleitet dazu, schnell den Überblick zu verlieren, so daß man sich im Computerzeitalter ein Programm wünscht, mit dem man von einem PC aus alle Parameter einstellen kann.

Rechtzeitig zum Verkaufsbeginn präsentiert KENWOOD auf seinem FTP-Server ein Programm *MCP_D700* zur Handhabung der Speicher und zur Gerätekonfiguration in der Version 0.0 Beta [2].

■ Programmiersoftware

Das selbstentpackende Archiv *MD700B1.EXE* enthält die Dateien *MCP_D700.EXE* und *README.TXT*. Das Programm *MCP_D700* läuft unter Windows. Schon nach dem Starten des Programms bekommt man einen Eindruck vom Umfang der Menüs. Auf sechs Karteikarten, einer für die Programmierung der Speicherplätze, zwei Karten für die Radio-Menüs, zwei Karten für die APRS-Menüs und einer für das SSTV-Menü, ist eine übersichtliche Programmierung der Parameter möglich. Alle Einstellungen können in einer Datei auf dem PC gesichert werden.

Die Programmierung des Funkgerätes erfolgt über dessen serielle Schnittstelle (9poliger SUB-D-Steckverbinder). Die Ausrüstung mit einem Stecker ist eher untypisch für die DCE-Seite serieller Schnittstellen. Das für die Übertragung notwendige Kabel gehört nicht zum Lieferumfang, ist aber gemäß Tabelle 1 schnell zusammengelötet. Neben einem siebenadrigen Kabel sind zwei 9polige SUB-D-Buchsen, bzw. je nach PC eine 9- und eine 25polige Buchse vonnöten. Ist ein normales RS-232-Verbindungskabel Stecker/Buchse vorhanden, hilft auf der Funkgeräteseite ein Gender-Changer. Wichtig ist, daß auf der Funkgeräteseite (Menü 1-9-5 *RADIO – AUX – COM PORT*) und im Bedien-

programm (*Radio – Port Speed*) die gleiche Übertragungsgeschwindigkeit zur Anwendung kommt; ich habe 38400 Baud benutzt.

Das Kabel wird im weiteren auch für den Packet-Radio-Betrieb benötigt.

■ Packet-Radio-Betrieb

Wir zeigen nun, wie dank des eingebauten TNC mit dem TM-D700E problemlos Packet-Radio möglich ist, und was es dabei zu beachten gilt.

Aktivierung des internen TNC

Der TNC meldet sich nach seiner Aktivierung durch die Bedienfolge

- Taste F länger als 2 Sekunden drücken,
- Taste TNC drücken,
- warten, bis die Ausschrift *OPENING TNC* auf dem Display verlischt,
- Taste F länger als 2 Sekunden drücken,
- Taste TNC drücken,

mit der Ausschrift *TNC PKT* auf seinem Display. Einfache Bedienfunktionen vom Computer aus bedürfen keines speziellen Packet-Radio-Terminalprogrammes – das gute alte Windows-Terminal, Win9x's *Hypertrm* oder z.B. die Terminalfunktion des Norton-Commanders tun es zunächst auch. Auf dem PC-Bildschirm antwortet das Terminalprogramm mit der Ausgabe:

```
TASCO Radio Modem
AX.25 Level 2 Version 2.0
Release 03/Dec/99 3Chip ver 1.08
Checksum $04
cmd:DA 000413161637
cmd:
```

Die voreingestellten Parameter, wie z.B. *mycall*, *txdelay* und *hbaud*, gehen nach einem Neustart des TNC bzw. dem Einschalten des Funkgerätes nicht verloren.

Wie beim TH-D7 muß man vor den ersten Connect-Versuchen das Datenband (Menü 1-6-1 *RADIO – TNC – DATA BAND*) und die Steuerung des Signals *DCD* (Menü 1-6-2 *RADIO – TNC – DCD SENSE*) auswählen. Im letzten Menüpunkt fällt auf, daß das Signal *DCD* ausschließlich durch die Rauschsperrung gesteuert wird und eine digitale Rauschsperrung im Menü nicht auswählbar ist. Ein Tip von Kenwood, der sich inzwischen auf einem unscheinbaren, jedem ausgelieferten Gerät beilie-

genden Blättchen Papier findet, half weiter: Die vermißte digitale Rauschsperrung ist mittels *SOFT-DCD ON* über das Terminalprogramm zu aktivieren!

Die eingebaute TASCO-Firmware entspricht in ihren Grundzügen der TAPR-Software, die um den Befehlssatz für *Automatic Packet/ Position Reporting System* (APRS) erweitert wurde. Weitere Informationen zu der Software und zu APRS findet man u.a. auf der Homepage der TAPR [3].

Für den eingefleischten TheFirmware- Nutzer ist die Bedienung der TAPR-Software indes etwas gewöhnungsbedürftig. Hinzu kommt, daß sich die Firmware neueren, vornehmlich in Deutschland praktizierten Entwicklungen in Packet-Radio-Netzen verschließt. So kommt zunächst Verwunderung auf, daß bei DAMA-Digipeaterereinstiegen ein Connect in der Folge mit einem Disconnect quittiert wird: Die TASCO-Software kennt das DAMA-Protokoll nicht und reagiert falsch auf die Frames des Digipeaters, was jener mit einem Disconnect quittiert.

KISS löst DAMA-Drama

Jedoch hat Kenwood auch hierfür eine Lösung in petto: Abhilfe schafft der KISS-Mode, eine Fähigkeit der TASCO-Software. KISS steht für *Keep It Simple Stupid* und wurde um WB6RNQ und KA9Q erdacht und implementiert. Es definiert ein einfaches Datenformat zur Übertragung von Frames und Parametern über eine serielle Schnittstelle. Ziel war die Verlagerung der Protokollarbeit auf dem TNC in den PC. Damit wurde es möglich, nicht unterstützte Protokolle im PC abarbeiten zu können. Diese Eigenschaft des KISS-Protokolls nutzt Kenwood für den TM-D700E aus.

Die dafür notwendigen Protokolltreiber für die Abarbeitung im PC findet man auf der Homepage des *NORD><LINK e.v.* im Internet [4] wie auch in vielen Packet-Radio-Mailboxen. Auf [4] finden sich ferner Beschreibungen der Firmware sowie zahlreiche Tools.

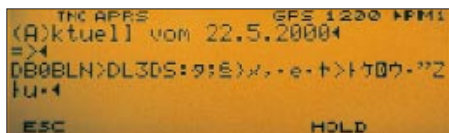
Um den TNC in den KISS-Mode zu versetzen, sind nacheinander die Kommandos *KISS ON*, *SOFT-DCD ON* und *RESTART* einzugeben. Gegebenenfalls sollte man vor Eingabe der beiden Kommandos die Übertragungsgeschwindigkeit auf der Funkseite mit dem Kommando *HBAUD 1200* respektive *HBAUD 9600* auswählen. Der TNC quittiert die Umschaltung in den KISS-Mode mit einem kurzen Blinken der Symbole *STA* und *CON* auf dem Display.

Grafik Packet & Co.

Nun kann das betriebssystemeigene Terminalprogramm verlassen und eines der speicherresidenten Programme TFX, TFPCX oder TFKISS geladen werden. Die Programme haben alle eine Hilfefunktion, die über den Parameter *-?* bzw. *-h* aktivierbar ist.

Tabelle 1:
D-SUB-Verbindungskabel zum PC

TM-D700 9polig	PC (RS-232)	
	9polig	25polig
2	2	3
3	3	2
4	4	20
5	5	7
6	6	6
7	7	4
8	8	5



Mitschrift des Datenverkehrs von DB0BLN auf dem Display des TM-D700E

Fast alle gängigen Packet-Radio-Terminalprogramme, wie SP, GP und Term, arbeiten über die Schnittstelle COM5 mit den oben aufgeführten Protokolltreibern TF... zusammen.

Es lohnt sich, die Umschaltung des TNC in den KISS-Mode, das Laden des speicherresidenten Programms und des bevorzugten Packet-Radio-Terminalprogramms mittels einer Stapeldatei zu automatisieren. Um gleichzeitig die Übertragungsgeschwindigkeit der Digipeatereinstiege zu berücksichtigen, legt man am besten gleich zwei Stapeldateien KISS12.BAT und KISS96.BAT an:

KISS12.BAT:

```
kissinit -b38400 -stapr12
tfx_kiss -b:384
gp286
tfx_kiss -u
```

KISS96.BAT:

```
kissinit -b38400 -stapr96
tfx_kiss -b:384
gp286
tfx_kiss -u
```

Die beiden Dateien landen im Verzeichnis des Terminalprogrammes. Nun sind – hier im Falle von GP [5] – noch die Dateien TFX_KISS.COM, KISSINIT.COM sowie KISS.INI in das Verzeichnis von GP zu kopieren. Anschließend modifiziert man die Datei KISS.INI so, daß sie nebenstehenden Inhalt hat.

TNC extern

Für all die Fälle, in denen der eingebaute TNC nicht genutzt werden kann bzw. nicht ausreicht (z.B. für zukünftige Neuentwicklungen), gibt es noch eine Lösung. Das Funkgerät verfügt über eine Buchse zum Anschluß eines externen TNC. Für diese DATA-Buchse hat sich ja inzwischen ein Quasi-Standard etabliert, an den sich offenbar alle namhaften Hersteller halten. So verrichteten bei mir die ursprünglich für den Anschluß eines TNC3S an einen KENWOOD TM-455E gebauten Anschlußkabel anstandslos am TM-D700E ihren Dienst. Nun müssen nur noch im Menü 1-9-6 RADIO – AUX – DATA SPEED die jeweilige Übertragungsgeschwindigkeit gewählt, das Sub-Band ausgeschaltet und die Rauschsperrung aufgedreht werden. Es zeigt sich, daß der TM-D700E für den Packet-Radio-Betrieb optimiert ist: Selbst bei einem TX-Delay unter 100 ms lief die Übertragung stabil ohne jegliche Wiederholungen.

Packet-Radio ohne PC

Bereits ohne angeschlossenes Terminal hat das TM-D700E eine Menge zu bieten.

Durch die Eingabe der Bedienfolge

- Auswahl des Datenbandes im Menü 3-I APRS – DATABAND,
- Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit im Menü 3-J APRS – PACKET SPEED entsprechend des gewählten Digipeatereinstieges,
- Taste F länger als 2 Sekunden drücken,
- Taste TNC drücken,

gelangt der TNC in den Monitormode. Bei auf dem beobachteten Digipeatereinstieg eintreffenden DX-Cluster-Meldungen oder APRS-Datenpaketen ertönt nun ein Piepton *Beep*, und das Display erfüllt sich mit Leben. Nach Betätigen der Taste *Detail* bekommt man obendrein noch den Kommentar der DX-Meldung geliefert.

Mit den Tasten ↑/↓ kann man zwischen den Meldungen blättern. Dabei werden die letzten zehn Meldungen im Speicher gehalten.

Die Taste *BACK* stellt die fünf letzten Meldungen auf dem Display dar, wobei *DEL* die mit dem Pfeil gekennzeichnete Zeile löscht und *ESC* die Anzeige der Liste beendet. Um die Liste nochmals aufzurufen, ist die *F* Taste länger als zwei Sekunden zu drücken und dann die Taste *DX* auszuwählen.

So bekommt man immer einen Überblick über das aktuelle DX-Geschehen. Lediglich an einem Contestwochenende scheinen die zehn Speicherplätze etwas zu gering auszufallen – auf Grund der Fülle der Meldungen sind dann nämlich die Stationen schnell im Speicher überschrieben.

Den kompletten Datenverkehr auf der Einstiegsfrequenz fördert ein länger als zwei Sekunden anhaltendes Drücken der *F*-Taste zutage. Zuständig ist nun die auf diese Weise erreichte dritte Funktionsstebene. So ruft die Taste *P*MON den Monitor auf, und mit der Taste *H*OLD läßt sich die Anzeige anhalten. Ferner ergibt sich die Möglichkeit, im Datenverkehr zu blättern. *R*ESUME sorgt für die Fortsetzung, *E*SC für eine Beendigung des Monitorings.

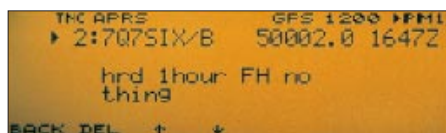
■ APRS

APRS ist eine Softwarelösung und zugleich eingetragenes Warenzeichen von Robert E. Bruninga, WB4APR, die es ermöglicht, Datenpakete auf einer Simplexfrequenz als sogenannte UI-Frames zu übertragen. Letztere sind nichtnumerierte Informationstelegramme, die keiner Bestätigung bedürfen und für den Datenaustausch an alle außerhalb des Übertragungsprotokolls geschaffen wurden (z.B. die Aussendung der Kennung eines Digipeaters).

Funktionsprinzip

APRS-Datenpakete können die Koordinaten von Fest- oder Mobilstationen, aber auch Wetterdaten, Meßwerte, Informationstexte und vieles andere beinhalten. Mit einer APRS-Software lassen sich diese Daten auf einem PC auswerten und anzeigen. Typisches Beispiel hierfür sind die Eintragung der Positionsdaten einer Mobilstation in eine Landkarte und damit die Protokollierung einer Fahrtroute. In die Firmware des TNCs des TM-D700E ist APRS bereits implementiert. Für die automatische Generierung von Positionsmeldungen dient der Anschluß eines Empfängers des Global Positioning Systems GPS. Die APRS-Software wertet die Daten im Format der National Marine Electronics Association NMEA aus.

Neben dem TM-D700E und einem GPS-Empfänger wird keine weitere Ausrüstung für das Versenden, Empfangen oder Anzeigen von APRS-Datenpaketen benötigt – alle Einstellungen erfolgen über das Bedienteil des Funkgerätes.



Anzeige einer DX-Clustermeldung auf dem Display des TM-D700E

```
; Initialisierungsdatei für KISSINIT v1.00
;(DG0FT 20.11.93)
;
; Diese Datei enthält Initialisierungssequenzen
; zur Aktivierung des KISS-Modes für
; verschiedene verbreitete TNCs.
; Die gewünschte Sequenz muß bei Aufruf
; von KISSINIT mit der Option -S<Abschnitt>
; ausgewählt werden, wobei <Abschnitt>
; die Bezeichnung zwischen [ und ] ist.
;
; [TF] ; TNC2 / The Firmware ^X\@e@K
;
; [TAPR12] ; TNC2 / TAPR-Software / 1200 Bd
; KISS ON
; HBAUD 1200
; SOFTDCCD ON
; RESTART
;
; [TAPR96] ; TNC2 / TAPR-Software / 9600 Bd
; KISS ON
; HBAUD 9600
; SOFTDCCD ON
; RESTART
;
; ...
```

Das Funkgerät versendet Symbole der Funkstation, Positionsdaten, Bemerkungen zu einer Position, Statustexte, bei angeschlossenem GPS-Empfänger zusätzlich die Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit sowie die Höhe über NN.

Unabhängig von der Art der Station werden zunächst Stationssymbol, Positionsdaten und Locator, Positionsanmerkung, Statustext, Entfernung und Richtung zum Standort der Station empfangen. In Abhängigkeit von der Art der Station generieren APRS-Systeme ferner die nachfolgenden Informationen:

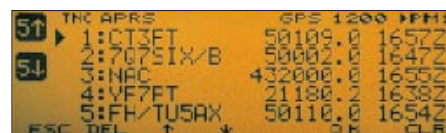
- Mobilstationen: Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit;
- Feststationen: Sendeleistung, Höhe der Antenne, Antennengewinn und Antennenrichtung;
- Feststationen (Nutzung des komprimierten APRS-Daten-Formats): Sendebereich, Höhe;
- Wetterstationen: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur und Niederschlag in der letzten Stunde.

Die APRS-Software ermöglicht es, diese Daten über APRS-Digipeater weiterzuleiten. Dabei unterscheidet man die Digipeater entsprechend ihres Einzugsgebietes sogar in die Typen *RELAY* und *WIDE*.

Sogar der TM-D700E selbst kann als Digipeater für APRS-Daten dienen. Dazu ist im Menü 3-K APRS – DIGIPEATER die Funktion mit dem Parameter *ON* einzuschalten. Zusätzlich sind im Menü 3-I APRS – UIDIGI Weg und Art der Weiterleitung einzutragen. Auf den Einsatz als Digipeater soll sich die APRS-Funktion aber nicht beschränken.

APRS-Betrieb mit TM-D700E

Für den Versand von APRS-Daten sind einige Vorbereitungsarbeiten notwendig; so ist als erstes im Menü 3-I APRS – MY CALLSIGN das eigene Rufzeichen, optional gefolgt von einem SSID, einzutragen.



Liste der zuletzt eingegangenen DX-Clustermeldungen



So kündigt sich auf dem TM-D700E-Display eine APRS-Meldung an.

Für die automatische Versendung der Positionsdaten ist der GPS-Empfänger, im unserem Testfall ein Garmin GPS II, gemäß Tabelle 2, mittels eines 2,5-mm-Klinkensteckers anzuschließen.

In Menü 3-2 *APRS – GPS UNIT* ist *NMEA* zur Aktivierung des GPS-Empfängeranschlusses zu wählen.

Ängstliche Naturen, denen die Ausgabe der Daten zu genau erscheint, können im Menü 3-5 *APRS – POS AMBIGUITY* die Genauigkeit der Daten einstellen, wobei je nach Auswahl ein bis vier Stellen der Koordinaten von rechts beginnend unberücksichtigt bleiben. Bei Fehlen eines GPS-Empfängers muß die Eingabe der Positionsdaten im Menü 3-4 *APRS – MY POSITION* von Hand erfolgen.

Von APRS werden etwa 200 verschiedene Symbole unterstützt, wovon im Menü 3-8 *APRS – STAT-ION ICON* eines für die Station gewählt zur einfacheren Erkennung einstellbar ist. Als Anmerkungen zur Position sieht das Menü 3-6 *APRS – POSITION COMMENT* die folgenden Begriffe vor: *Off Duty, En Route, In Service, Returning, Committed, Special, Priority, Emergency, Custom 0 – 6* vor; letztere sieben nicht vordefinierten Anmerkungen *Custom* lassen Raum für eigene Definitionen.

Zusätzlich zur Position gelangt noch ein Statustext zur Aussendung; die Definition erfolgt im Menü 3-9 *APRS – STATUS TEXT*. Fünf Speicherplätze mit je bis zu 28 Zeichen langen Informationen stehen bereit.

Nach abschließender Auswahl der Art und Häufigkeit der Aussendung sind alle Voraussetzungen für das Versenden von Daten geschaffen.

Das Menü 3-C *APRS – PACKET TX* läßt die Wahl zwischen *MANUAL, PTT* und *AUTO*. Durch Drücken der Taste *F* länger als zwei Sekunden, gefolgt von der Taste *TNC*, gelangt der TNC schließlich in den APRS-Mode; auf dem Display erscheint die Anzeige *TNC APRS*.

APRS für den PC

Zur Darstellung der APRS-Daten auf einem Rechner gibt es mittlerweile ein breites Spektrum an Software für die gängigen Rechnerplattformen bis hin zum 3com-Palm-Organizer. Die Windows-Version WinAPRS ist als 1,6 MB großes ZIP-Archiv schnell vom Server der TAPR [6] geladen, und die Installation beschränkt sich lediglich auf das Entpacken.

Nach dem Start von *winaprs.exe* fragt das Programm ein paar Startparameter ab, und nun kann man bereits APRS-Daten darstellen – Genauer in [7]. Da das Programm eine Schnittstelle zum TCP/IP-Protokoll besitzt, lassen sich via Internet in Kürze eindrucksvolle Ergebnisse erzielen.

Über die Menüpunkte *Settings – TCP/IP-Connections – Connect to APRServe Network* wird die Verbindung zum APRS-Internetserver *APRServe Network – Southern Florida* hergestellt.

Die überraschende Fülle ankommender Daten rührt daher, daß APRS in den USA deutlich weiter verbreitet ist als in Europa, wo es noch keine einheitliche Regelung bezüglich der APRS-Frequenzen gibt. Nachdem auf der letzten IARU-Tagung in Lillehammer 1999 bereits Standpunkte der Ver-

bände ausgetauscht wurden, scheinen sich die 144,800 MHz in vielen europäischen Ländern durchzusetzen.

Im März und April gab es zwei APRS-Aktivitätstage in Deutschland, an denen über 180 Stationen teilnahmen. Nicht zuletzt dank TM-D700E und TH-D7E, die APRS unterstützen, nimmt die Anzahl der APRS-Stationen ständig zu.

Weitere Informationen zu APRS gibt es im Internet [8], [9] und [10] sowie auf der deutschen APRS-Homepage [11] nebst deren Links.

■ Funkverkehr über PacSats

Der TM-D700E ist mit seinen getrennten Transceiverkanälen für 2 m und 70 cm und seinem eingebauten TNC, der in den KISS-Modus geschaltet

Anzeige einiger APRS-Aktivitäten in Deutschland [11]. Verwendbares Kartenmaterial bekommt man aus dem Internet oder im Fachhandel, Tips siehe u.a. [11]. Selbstgezeichnete Karten lassen sich einbinden, wenn die Eckkoordinaten bekannt sind.



werden kann, für Funkversuche über PacSats geeignet. Die Empfangs- und Sendefrequenz des TM-D700E zum Satellitenbetrieb muß von Hand eingestellt und im Empfangskanal nachgeführt werden, da sie nicht vom Computer steuerbar ist, solange der interne TNC zum Einsatz gelangt.

Für den Funkbetrieb über Satelliten wird das Programm WiSP32 [12] in seiner neuesten Version benötigt. Für die voll funktionsfähige Sharewareversion ist über [13] eine Registriernummer erhältlich. Die der AMSAT zufließenden wenigen DM sollte man spätestens ab der aktiven Nutzung der Software der Fairneß halber berappen...

Ältere SAT-Programme sind meist wegen Y2K-Problemen nicht mehr verwendbar. Sehr nützlich ist das Freeware-DDE-Werkzeug WiSPDDE-Client von CX6DD [14], das die von WiSP32 ausgerechneten Steuerwerte anzeigt und an ein Rotorinterface (z.B. IF-100) und einen Transceiver mit CAT-Einrichtung weitergibt bzw. sie zur manuellen Nachführung anzeigt.

Die Übergabe der Werte von WiSP32 an WiSPDDE startet erst, wenn man unter GSC den Rotor (*Track → Enable Rotor*) freigegeben hat und ein Satellit am Funkhorizont auftaucht. Nach der Anzeige von WiSPDDE kann man den Empfangskanal B des TM-D700E im kleinsten Raster (*STEP = 5 kHz*) von Hand nachführen. Beim Anflug eines Satelliten ist die Frequenz etwa 10 kHz höher und beim Abflug 10 kHz tiefer einzustellen. Zum Zusammenspiel von TM-D700E und WiSP32 sind einige Vorarbeiten nötig. Eine deutsche Beschreibung des recht komplexen Pakets ist unter [15] zu finden. Basisprogramm des WiSP-Pakets ist GSC (Groundstation Control). Die Werte des TNC werden im *SetUp – SatelliteSetup – TNCSettings* für jeden Satelliten getrennt eingetragen. Als TNC-Typ kommt hier nur *TNC-2* in Frage.

Unter Port wird die Schnittstelle, an der der TM-D700E steckt, aktiviert, *SPEED* (Datenaustausch PC ↔ TM-D700) kann auf 9600 Baud bleiben,

Tabelle 2:
Anschluß eines GPS-Empfängers

Klinkenstecker	Stecker GPS
TM-D700E	
Masse	– (Schirmung)
Ring	T (Sendedaten)
Spitze	R (Empfangsdaten)

sollte aber später auf 19200 Baud gestellt werden. Unter UPLINK ist für die aktuellen FSK-Satelliten UO-22, KO-23, KO-25 und TO-31 ebenfalls 9600 Baud einzutragen. Alle anderen Werte können ungeändert stehen bleiben. Weitere Einstellungen für WiSP32, wie die jeweils zwei Rufzeichen und die Arbeitsfrequenzen der Satelliten, kann man [16] und [17] entnehmen.

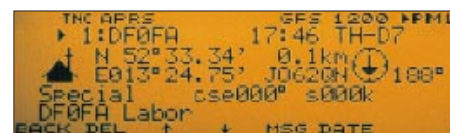
Die Satellitendaten werden mit frischen Keplerdaten von der AMSAT-Website oder aus einer Packet-Radio-Mailbox aktualisiert, wofür der Menüpunkt *Database → Update Database* unter GSC zuständig ist.

Am TM-D700E ist im Menü 1-9-4 *RADIO-AUX-COM* ebenfalls 9600 bzw. 19200 Baud für den Verkehr PCTM-D700E und unter 1-9-5 *DATA 9600* Baud für die Packet-Strecke einzutragen.

Um den TM-D700E für den Betrieb über einen PacSat vorzubereiten, muß man unter Menü 1-6-1 *RADIO-TNC-DATABAND* der Punkt *A:TX B:RX* wählen. Diese Auswahl erscheint dann im Display. In beiden Kanälen ist die VFO-Schrittweite *STEP* auf den kleinsten Wert (5 kHz) einzustellen. Will man z.B. über KO-25 funken, wird die Abstimmung A (2-m-Uplink) auf 145,980 und B (70-cm-Downlink) auf 436,500 MHz ± Dopplerversatz eingestellt.

Abschließend darf die Umstellung des TM-D700E auf TNC-PKT-9600 nicht vergessen werden (diese Werte müssen in der oberen Zeile des Displays erscheinen). Das Programm MSPE von WiSP32 steuert den Packet-Datenverkehr mit den Satelliten. Zu Tests kann man es von Hand über den Explorer oder den Eintrag in *Programs* von GSC starten, auch WiSPDDE sollte hier vermerkt werden, da es getrennt zu starten ist.

Unter *MSPE → Satellite* klickt man einen Satelliten an und beobachtet scharf das Display des TM-D700E. MSPE läßt die zum gewählten Satelliten



Dekodierung einer APRS-Positionsmeldung über die interne Firmware. Das Bild läßt erahnen, welche Vielfalt der Übermittlung von Informationen sich hinter APRS verbergen.

Fotos: FA (7)



APRS-Stationen in den USA, dargestellt mit WinAPRS
Screenshots: DL7UFR (2)

gehörenden Rufzeichen und schaltet den TNC auf KISS-Mode. Der TM-D700E quittiert dieses Umschalten mit mehrfachem Blinken der Anzeigen *STA* und *CON* neben *TNC-PKT*. Passiert das nicht, sind MSPE und TNC nicht gekoppelt. Hier hilft nur der Neustart von TM-D700E (AUS → EIN) und von GSC. WiSPDDE wird getrennt gestartet.

Sollten Zweifel über die richtige TNC-Funktion bestehen, kann man das Band B auf einen lokalen 9k6-Repeater stellen und bekommt dann Meldungen über den Empfang dieses Repeaters. Auch ein einfaches Terminalprogramm (ich verwende Terminal.exe von Win3.1 unter WIN'95) kann helfen, dem TM-D700E auf die Sprünge zu helfen, ihn z.B. mit *HBAUD* auf 9600 zu schalten, wenn er auf 1200 stehen geblieben ist, oder ihn mit den Eingaben *KISS* → *RESTART* zum Blinken von *STA* und *CON* zu veranlassen.

Vor praktischen Tests, vgl. a. [18], ist ferner der Verfügbarkeit der Satelliten einige Aufmerksamkeit zu widmen. So fliegt UO-22 wegen zu starker Sonneneinstrahlung nicht selten auf dem Rücken und ist dann nicht zu hören; KO-23 war während meiner Versuche wegen Problemen mit der Stromversorgung ganz abgeschaltet. KO-25 wird in den AMSAT-Newslettern (ANS) z.Z. als schwerhörig bezeichnet, und TO-31 befindet sich nur zeitweilig im eingeschalteten Zustand.

■ Fazit

Der TM-D700E ist ein vielseitiges Mobilfunkgerät. Mit dem eingebauten TNC sind Packet-Radio-Ver-

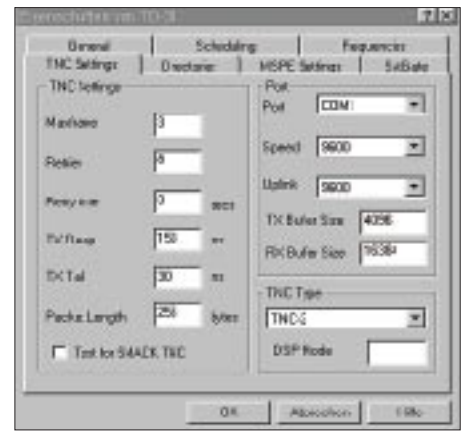
bindungen, PACSAT-Verbindungen, die Beobachtung von DX-Clustern und die Darstellung von Datentelegrammen des Automatic Packet/ Position Reporting Systems APRS möglich – und das alles mit *TXDELAY* unter 100 ms. In die Firmware wurde die Software von APRS implementiert. Eine Vielzahl neuer Anwendungen zur Übermittlung von verschiedensten Informationen ist dadurch zugänglich. Auch für SSTV ist der TM-D700E ausgelegt, wofür sich der Einsatz von Kenwoods VC-H1 anbietet.

Gleichzeitig zum Datenfunk kann man auch noch Sprechfunkverbindungen herstellen, ohne den Datenverkehr unterbrechen zu müssen. Für Packet-Radio gibt es eine digitale Rauschsperrung, und DAMA-Digipeater sind im KISS-Mode nutzbar, der die Abarbeitung des DAMA-Protokolls in einen PC verlagert. Darüber hinaus läßt sich ein externer TNC über die sechspolige Mini-DIN-Buchse anschließen, jedoch ist es dann nicht mehr möglich, Daten- und Sprechfunk simultan durchzuführen. Die Bedienung des Geräts ist nach einer Eingewöhnungsphase unproblematisch.

Freunde des Satellitenfunks, die das Problem der Antennennachführung im Griff haben, kommen mit dem Gerät auch im PacSat-Betrieb auf ihre Kosten, wobei geringe Abstriche an den Komfort wegen der zuweilen notwendigen manuellen Frequenzkorrektur hinzunehmen sind. Letzteres sollte weniger schwerfallen, wenn man die Preise für sonstiges als „SAT-tauglich“ gehandeltes Equipment ins Kalkül zieht ... Wer sich die Technologie des Satellitenfunks angeeignet hat, wird sicher auch von der Möglichkeit des Sprechfunkverkehrs über die wenigen, aber vorhandenen FM-Satelliten Gebrauch machen.

So präsentiert sich Kenwoods Mobil-Datentransceiver letztlich als ein Gerät, das mit seinen Fähigkeiten der Datenkommunikation neben dem gewöhnlichen Sprechfunkverkehr den Anforderungen des beginnenden dritten Jahrtausends begegnet und auf diese Weise eine Brücke schlägt zwischen Kommerz und dem, was Amateurfunk auch und immer noch ist: Experimentalfunk!

Abschließend sei der Fa. Kenwood, insbesondere Michael Bürck, DL4FCF, für die Bereitstellung des 7Testgerätes sowie für viele konstruktive Hinweise gedankt.



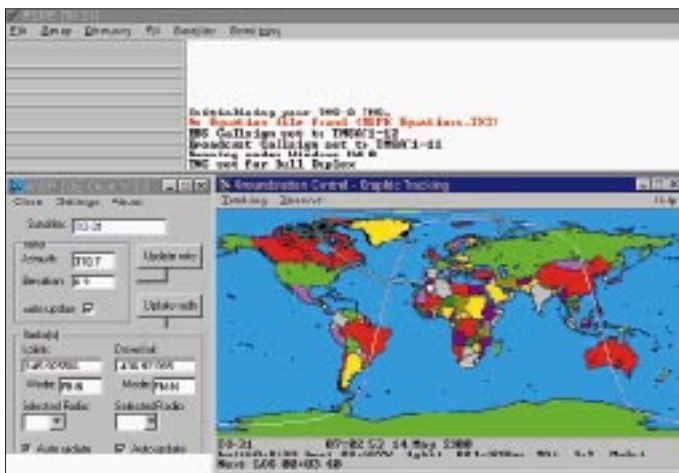
Setup des internen TNC unter der PacSat-Software WISP32
Screenshots: DM3ML (2)

Die Ausführungen zu PR und ASPRS hat DL7UFR erarbeitet, während DM3ML für den PacSat-Teil verantwortlich zeichnete.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Flechtner, U.: Nur fürs Auto fast zu schade: Twinband-Mobil TM-D700E mit TNC. *FUNKAMATEUR* 49 (2000) H. 4, S. 372–375
- [2] ftp://216.98.255.24/SOFTWARE/TMD700A/MCP_D700_README.htm
- [3] Tucson Amateur Packet Radio: Homepage: www.tapr.org.
- [4] Nord-<Link e.V.: Homepage: www.nordlink.org/firmware/lf.htm
- [5] Hicken, J., DH2BAU: Die offizielle Grafik Packet-Seite. www.higgy.de/gp.shtml
- [6] www.tapr.org/tapr/html/soft.html
- [7] Horzapa, S., WA1LOU: APRS: Tracks, Maps and Mobiles. ARRL, Newington 1999
Bezug: Theuberger Verlag, Berliner Straße 69, 13189 Berlin, www.funkamateure.de
- [8] APRS: Automatic Position Reporting System. Homepage: www.aprs.net
- [9] Tucson Amateur Packet Radio: APRS SIG. www.tapr.org/tapr/html/Faprswg.html
- [10] USKA, Sektion Winterthur, HB9W: APRS: eine neue Variante von Packet-Radio. www.hb9w.ch/aktivitaeten/digital.htm
- [11] Puschendorf, A., DD1AAA: APRS = Automatic Packet Reporting System. www.aprs.de
- [12] WiSP for Windows 95/98 or NT 4.0 www.amsat.org/amsat/ftpsoft.html#wi-wisp; (etwa 700 k)
- [13] AMSAT-DL-Warenvertrieb. www.amsat-dl.org/vertrieb/
- [14] CX6DD-DDE-Server für WiSP32 www.amsat-dl.org/vertrieb/download.htm; (etwa 133 k)
- [15] WiSP32-Broschüre im PDF-Format. www.amsat-dl.org/vertrieb/download.htm; (etwa 950 k gezippt)
- [16] AMSAT-DL: Frequenzen und Betriebsarten der aktiven Amateurfunksatelliten. www.amsat-dl.org/satqrg.html
- [17] AMSAT: Satellite Summary. www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/satsum.html
- [18] Barthels, E., DL2DUL: Packet-Radio über niedrigfliegende Satelliten. *FUNKAMATEUR* 46 (1997) H. 11, S. 1350–1353, H. 12, S. 1474–1476

(aus *FUNKAMATEUR* 7/2000)



Aktivierung von MSPE und WiSPDDE für TO-31. Geht ein Satellit auf, erscheint dessen Bezeichnung im entsprechenden Feld, die Werte für den Rotor, Uplink und Downlink werden ausgegeben.



Sender

Sendeleistung	VHF	UHF
H(igh)	50 W	35 W
M(iddle)	10 W	10 W
L(ow)	5 W	5 W
Stromaufnahme	VHF	UHF
max.	11,0 A bei 50 W HF	10 A bei 35 W HF
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
max. Frequenzhub	± 5 kHz	
NF-Klirrfaktor	< 3 %	
Nebenwellen	≤ 60 dB	
Mikrofonimpedanz	600 Ω	

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet	
Zwischenfrequenzen	1. ZF: 38,85 MHz	2. ZF: 450 kHz

Empfindlichkeit

Hauptempfänger	< 0,16 µV	< 0,16 µV
Rauschsperr	< 0,1 µV	< 0,1 µV
Selektivität	- 6 dB	- 60 dB
	> 12 kHz	< 28 kHz
NF-Ausgangsleistung	> 2 W an 8 Ω (k < 5%)	

Besonderheiten

- Bedienteil abnehmbar und abgesetzt montierbar
- HF-Ausgangsleistung in drei Stufen schaltbar
- 1k2- und 9k6-bps-Packet-Radio-fähig
- DATA-Buchse zum Anschluß eines TNCs
- übersichtliches Display mit Fähigkeit, alphanumerische Zeichen darzustellen
- Helligkeit der Display-Beleuchtung in vier Stufen wählbar
- Timer zur Sendezeitbegrenzung (TOT)
- Abschaltautomatik (APO)
- 180 Speicherkanäle mit der Möglichkeit, neben der Frequenz auch die Relaisablage, Bezeichnungen und den CTCSS-Ton zu speichern
- Rufkanal
- Rufkanalüberwachung
- Kanalanzeigefunktion
- mehrere SuchlaufFunktionen
- 1750-Hz-Rufton
- Funktionstasten am Mikrofon individuell programmierbar
- Tastaturquittungston
- AIP-Funktion
- S-Meter-Rauschsperr
- automatische CTCSS-Tonerkennung
- umfangreiches Zubehör lieferbar

Allgemeines

Dualband-Mobiltransceiver für 2 m und 70 cm

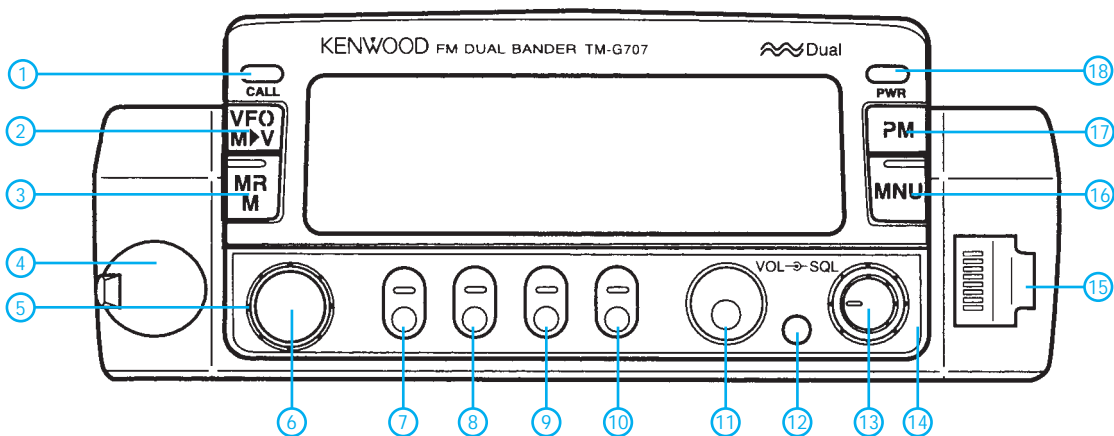
Hersteller:	Kenwood Corp., Japan
Markteinführung:	I/98
Preis:	um 800 DM (Straßenpreis, 10/98)
Frequenzbereiche:	144 ... 146 MHz, 430 ... 440 MHz
Sendarten:	FM (F3E)
Antennenimpedanz:	50 Ω
Betriebsspannung:	13,8 V ±15% (11,7..15,8 V) Minus an Masse
Temperaturbereich:	-20 °C ... 60 °C
Frequenzstabilität:	±3 ppm (-10 °C ... 50 °C)

Maße (B x H x T):	140 x 40 x 189 mm ³
Masse:	1,2 kg
Lieferumfang:	Mikrofon MC-45, Einbauhalterung, Gleichstromkabel, 15-A-Ersatzsicherung, Handbuch (deutsch)

Zubehör, optional

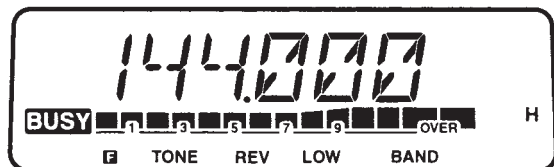
- **MC-53DM**, Multifunktions-Mikrofon mit DTMF-Tastatur
- **PS-33**, Geregelt Gleichstromversorgung
- **DFK-3C/4C/7C**, Separationskit für das abnehmbare Bedienteil (3, 4 bzw. 7 m lang)
- **PG-2N**, Gleichstromkabel
- **SP-41**, Mobil-Lautsprecher
- **SP-50B**, Kommunikationslautsprecher
- **PG-5A**, Datenkabel
- **VS-3**, Sprachsynthesizer
- **MJ-88**, Mikrofonsteckeradapter

Frontseite

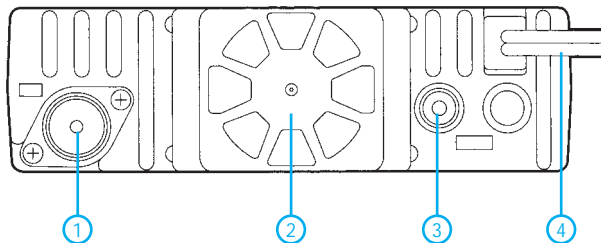


- 1 - CALL-Taste (Rufkanal)
- 2 - VFO-Taste
- 3 - MR-Taste (Speicher)
- 4 - DATA-Buchse (6polige Mini-DIN-Buchse)
- 5 - Abstimmknopf
- 6 - MHz-Taste
- 7 - Funktionstaste
- 8 - TONE-Taste (CTCSS)
- 9 - REV-Taste (Reverse)
- 10 - LOW-Taste (Sendeleistung)
- 11 - BAND-Taste (VHF/UHF)
- 12 - DIM-Taste (Displayhelligkeit)
- 13 - Lautstärkesteller
- 14 - Squelch-Steller
- 15 - Mikrofonbuchse
- 16 - MNU-Taste (Menü)
- 17 - PM-Taste (programmierbarer Speicher)
- 18 - PWR-Schalter (ein/aus)

Display

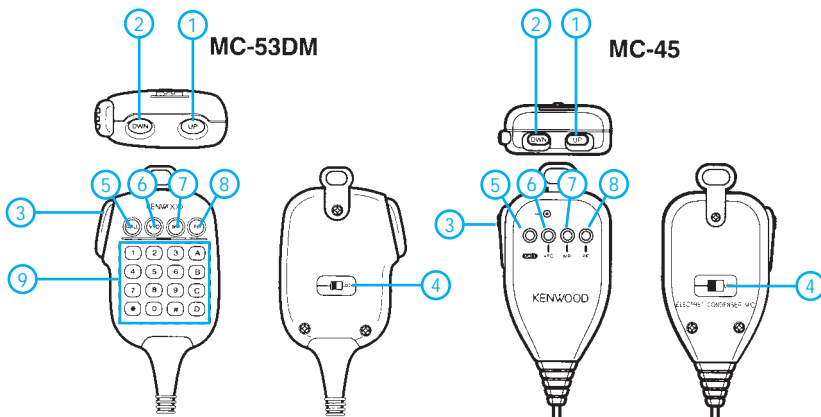


Rückseite



- 1 - N-Buchse Antennenanschluß (VHF und UHF)
- 2 - Lüfteröffnungen
- 3 - Buchse für externen Lautsprecher
- 4 - Betriebsspannungsanschluß 13,8 V

Mikrofone



- 1 - Up-Taste
- 2 - Down-Taste
- 3 - PTT-Taste
- 4 - Lock-Schalter
- 5 - Call-Taste
- 6 - VFO-Taste
- 7 - MR-Taste
- 8 - PF-Taste
- 9 - DTMF-Tastenfeld (nur beim MC-53DM)

Leistung satt: 2-m-Mobiltransceiver TS-146 DX

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Darf es vielleicht etwas mehr sein? Das VHF-Mobilfunkgerät Sommerkamp TS-146 DX gehört zur Klasse der leistungsfähigen 50-W-Transceiver, mit denen sich auch unter ungünstigen Bedingungen sichere Verbindungen erzielen lassen.



Die geringe Fläche der Frontplatte von 138 mm × 40 mm des TS-146 DX wird hier am ehesten im Größenvergleich mit dem Mikrofonstecker deutlich.

Der Monobander TS-146 DX ist ein mit 138 mm × 40 mm × 162 mm (B × H × T, ohne Bedienelemente) ziemlich klein und mit 1,2 kg entsprechend leicht geratenes sowie relativ unkompliziert handhabbares und zugleich leistungsfähiges Gerät.

Etwa 40 % des Volumens nimmt bereits der Kühlkörper ein, was bedeutet, daß ein im stationären Betrieb häufig nervender Lüfter ersatzlos entfällt, das Gerät dafür jedoch luftige Montage erfordert.

■ Äußeres

Für die geringen Abmessungen ist das Display recht groß geraten; das Ablesen der Frequenz oder des Balken-S-Meters bereitet keine Probleme (lediglich von unten ist der Kontrast zu gering). Das Display wie auch die wichtigsten Druckknöpfe und alle Drehsteller erhielten eine gelbe Beleuchtung, deren Stärke vierstufig einstellbar ist.

Links vom Display befindet sich der Hauptabstimmknopf, klein, aber deutlich rastend, zudem mit Piepston beim Speicherplatzwechsel. Darüber befinden sich drei Tasten zum Wechsel vom VFO- in den Speicherbetrieb und zurück, zur Auswahl der 1-MHz-Stelle im VFO-Betrieb (Schnellabstimmung); in der Zweitfunktion zur Übernahme einer Speicherfrequenz in den VFO, zur Programmierung von Speichern oder Sperrung der Bedienelemente.

Die erste von den fünf Tasten unter dem Display ist die dazu unerläßliche Zweitfunktionstaste, gefolgt von Vorzugskanal-

(CALL), Ablage- (SHFT), CTCSS-Ton- (TONE) und DTMF-Taste. Die Selektivrufbetriebsarten wie auch der Subaudio-Tonquelch stehen allerdings erst nach Einbau der optionalen Module DTF 146 bzw. DTS 146 zur Verfügung.

■ Bedienung

Rechts vom Display schließen sich zwei Drehknöpfe für Lautstärke und Rauschsperrung an, gefolgt von einer Taste zur drei-



Das ergonomisch geformte Mikrofon bietet eine DTMF-Tastatur nebst diversen Funktionstasten.

stufigen Auswahl der Sendeleistung, dem Einschalter und der Mikrofonbuchse in Japan-Norm.

Die „normalen“ Zweitfunktionen erreicht man nach kurzem Drücken der Zweitfunktionstaste; dann leuchten über den Tasten SHFT und TONE die Bezeichnungen REV und DUAL auf. Statt Einstellung von Relaisablage und CTCSS-Betriebsart lassen sich dann die Eingabefrequenz abhören bzw. die Zweikanalüberwachung aktivieren. Ebenso wird die gerade eingestellte Frequenz als Vorzugskanal abgespeichert, wenn man die CALL-Taste nach der Zweitfunktionstaste drückt; das ist so einfach, daß es gefahrlos sogar während der Fahrt gelingt.

Längeres Betätigen der Zweitfunktionstaste führt zu einer dritten Bedienebene; die Anzeigen REV und DUAL blinken nun. Unter ersterer verbirgt sich die Einstellung der Abstimmschrittweite, während sich mit der zweiten der CTCSS-Ton einstellen läßt, was freilich nur mit dem optionalen Modul Sinn macht.

Zutritt zu weiteren Drittfunktionen verschafft die VFO-Taste, die dann zum Einstellen des Betrags der Relaisablage dient. Über die MR-Taste lassen sich nun die Speicherplätze markieren, die der Suchlauf nicht erfassen soll. Die Tasten MHz und LOW bewirken als Drittfunktion die automatische Abschaltung bzw. eine Sendezeitbegrenzung. Beide warten genau 30 min, was im ersten Fall etwas kurz und im zweiten deutlich zu lang erscheint.

Übrigens meldet sich die automatische Abschaltung unmittelbar vor ihrer Aktivierung mit einem mehrfachen Warnton, der in einem modernen Fahrzeug bzw. Haushalt schon für Konfusion sorgen kann: Löst jetzt der Airbag aus? Habe ich die Bremsen verloren? Ist der Computer abgestürzt?

Insgesamt dürfte man diese dritte Funktionsebene nur beim erstmaligen Konfigurieren und dann nie wieder benötigen, so daß die Bedienung (insbesondere bei fehlenden Selektivrufmodulen) doch recht einfach bleibt. Ein EEPROM bewahrt Einstellungen wie auch Speicherinhalte ohne Stützbatterie auch über lange Ausschaltperioden hinweg, so daß mißliche Überraschungen wie Gedächtnisverlust kaum zu erwarten sind.

Komfortabel empfand ich das formschöne Mikrofon, dessen vollständige DTMF-Tastatur zumindest den Betrieb mit Sprachmailboxen bzw. die manuelle Erzeugung von Selektivrufsequenzen auch ohne weitere Module ermöglicht. Außerdem verfügt es über Up/Down-Tasten zur Frequenzwahl, Vorzugskanal-, VFO-, Speicherbetriebs- und Schnellabstimmstasten sowie eine große Sendetaste mit deutlichem Druckpunkt. Betätigung der CALL-Taste während des Sen-

dens bewirkt die Ausstrahlung des 1750-Hz-Rufts, was bequem einhändig gelingt. Frequenzeingaben o.ä. mittels der DTMF-Tastatur sind ohne Option wiederum leider nicht möglich...

■ Speicher und Suchlauf

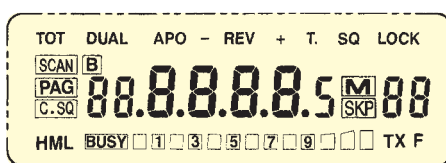
Neben dem Vorzugskanalspeicher stehen noch etwa 40 weitere Speicherplätze zur Verfügung. Sie bewahren außer der Frequenz Informationen über etwaige Ablagen, CTCSS-Modi und Ausblendung im Suchlauf auf. Zudem nimmt Speicherplatz 1 die zweite Frequenz der Zweikanalüberwachung auf, während 11 und 12 die Grenzen für den Bandsuchlauf festhalten. Um einen Speicher zu programmieren, werden zunächst die Daten per VFO eingestellt. Nach Betätigung der Zweitfunktionstaste kann man mit dem Hauptabstimmknopf einen Speicherplatz auswählen, in den schließlich durch Druck auf die MR-Taste die Daten gelangen. Das Programmieren der 40 Plätze ist auf diese Weise schnell erledigt. Der Suchlauf läuft wahlweise über den gesamten oder einen durch die Speicherplätze 11 und 12 eingegrenzten Frequenzbereich bzw. über alle unmarkierten Speicherplätze.



Ein Blick ins Innere: auffällig insbesondere der abgeschirmte VCO und das große Endstufenmodul

Fotos: DG1NEJ

Längeres Drücken der VFO-Taste startet den Suchlauf, der beim Öffnen der Rauschsperrung für die Dauer des gefundenen Signals anhält. Er läuft mittels Up/Down-Tasten oder Hauptabstimmknopf in die gewünschte Richtung weiter und wird am einfachsten mit der Sendetaste beendet. Die Wahl zwischen dem Suchlauf im begrenzten oder gesamten Frequenzbereich erfolgt durch die Drittfunktion der Taste CALL, erkennbar nur durch den blinkenden Punkt im Display. Man dürfte also fest zwangsläufig Speicher 11 mit einer Frequenz um 144,500 MHz und Speicher 12 mit einer Frequenz von 145,800 belegen, den begrenzten (Programm-) Suchlauf einschalten und die Sache getrost vergessen. Sonst hört man eben den gesamten Empfangsfrequenzbereich inklusive Betriebs-



Das Display ist schon durch seine Größe (hier etwa Originalmaße) übersichtlich.

funk usw. oder muß mittels der Up/Down-Tasten öfters die Suchrichtung ändern. Der Speichersuchlauf startet entsprechend durch einen längeren Druck auf die MR-Taste und verhält sich auch sonst äquivalent dem VFO-Suchlauf.

Die Zweikanalüberwachung schaltet von der gerade eingestellten Frequenz (oder vom Speicherkanal) regelmäßig kurz auf den Speicherplatz 1 um. Sie wird als Zweitfunktion der Taste TONE aufgerufen und bleibt dann bis zur Wiederholung dieser Prozedur aktiv.

■ Praxis

Für die Bedienung gibt es eine gute englischsprachige Bedienungsanleitung und eine deutsche Kurzübersicht auf einem Blatt, das man ggf. im Handschuhfach mitführen kann. Sind erst einmal Abstimmraster und Ablage eingestellt und die wichtigen Frequenzen abgespeichert, darf man

sich voll aufs Autofahren konzentrieren bzw. daheim auf den verzwickteren Funkverkehr. Die größten Schwierigkeiten beim Betrieb des TS-146 DX bestanden für mich noch im Anschrauben des Montagebügels und des Mikrofons.

Der Lautsprecher strahlt nach oben ab und bietet eine angenehm helle Wiedergabe. Für mehr Baßvolumen braucht es ggf. einen externen Lautsprecher, dem 2 W zur Verfügung stehen. Der Empfänger ist sehr empfindlich und zugleich störarm.

Die Rauschsperrung reagiert bereits auf ganz schwache Signale. Die hohe Sendeleistung garantiert dann in der Regel auch eine stabile Verbindung, wobei gerade beim Betrieb über Relaisfunkstellen das eigene Signal häufig besser ankommt als das Empfangssignal; die meisten Relais arbeiten eben mit

deutlich geringerer Sendeleistung. Interessanterweise klingt die Modulation im unmittelbar daneben betriebenen Handfunkgerät blechern, während sie Gegenstationen als ganz normal, deutlich und ausgewogen beurteilen.

Die maximale Sendeleistung von 50 W bedeutet übrigens auch 10 A Stromaufnahme (zulässige Betriebsspannung 13,8 ± 15 %) und daß auch die Antenne diese Leistung aushalten muß. Außerdem heißt es gerade beim Einbau in Neuwagen, sich bezüglich EMV mit dem Hersteller abzugleichen.

■ Fazit

Der Mobiltransceiver TS-146 DX wird ein- bzw. aufgebaut, programmiert und dann vergessen – oder vielmehr nicht, denn er erlaubt ja problemlos Funkverbindungen. Wer nicht gleich zwei Bänder benötigt und dazu eine Unmenge von Funktionen, ist mit dem einfach zu handhabenden Gerät sicher gut bedient. Dank gilt der Firma Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden, für die Bereitstellung des Maßplatzes.

Meßwerte

Empfänger	
Empfindlichkeit:	
135 MHz	0,90 µV (12 dB SINAD)
140 MHz	0,25 µV (12 dB SINAD)
145 MHz	0,14 µV (12 dB SINAD)
145 MHz	0,28 µV (20 dB SINAD)
145 MHz	0,66 µV (30 dB SINAD)
150 MHz	0,13 µV (12 dB SINAD)
155 MHz	0,14 µV (12 dB SINAD)
160 MHz	0,29 µV (12 dB SINAD)
165 MHz	0,39 µV (12 dB SINAD)
170 MHz	0,72 µV (12 dB SINAD)
175 MHz	1,1 µV (12 dB SINAD)
179 MHz	2,1 µV (12 dB SINAD)
Rauschsperrung	öffnet bei 0,14 µV, schließt bei 0,12 µV
-6-dB-Bandbreite:	14 kHz
Frequenzabweichung:	-1,7 kHz
Spiegelfrequenzdämpfung:	-70 dB
S-Meter:	
S 1	0,28 µV
S 3	0,28 µV
S 5	0,49 µV
S 7	0,75 µV
S 9	1,21 µV
S 9 + 10 dB	2,21 µV
S 9 + 20 dB	4,60 µV

Sender	
Sendeleistung:	7,42 W/26,8 W/53,1 W (L/M/H)
Frequenzabweichung:	+200 Hz
Frequenzhub:	6,5 kHz max.
Tonruf:	1747 kHz, 3,14 kHz Hub
Stromaufnahme:	0,6 A (RX) 3,8 A/6,9 A/9,7 A (TX L/M/H) 0,1 A (automatische Abschaltung)

Gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung durch Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden. (c) uf, Irrtümer vorbehalten

Zwei Bänder in einem: Twinband-Handfunkgerät TS-220 DX

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Mit dem TS-220 DX bietet auch Sommerkamp ein Handfunkgerät für das 2-m- und das 70-cm-Band an, das im Gegensatz zum Aufdruck „Dualbander“ sogar als Twinbander funktioniert, d. h., unabhängig vom einen Band auf dem anderen empfangen kann.

Handfunkgeräte mit mindestens zwei Amateurfunkbändern erfreuen sich nach wie vor größter Beliebtheit, kann man doch damit nahezu überall eine Relaisfunkstelle erreichen und so schnell QRV werden.

Zu diesem Typ zählt auch das Handfunkgerät TS-220 DX, das mit einer Masse von 390 g (betriebsbereit) und Abmessungen von etwa 144 mm × 55 mm × 34 mm (L × B × T, ohne Bedienelemente) zwar nicht ganz mit den neuesten Ultra-Miniatur-Geräten mithalten kann, dafür aber recht robust erscheint und zudem über eine Vielzahl von Funktionen verfügt.

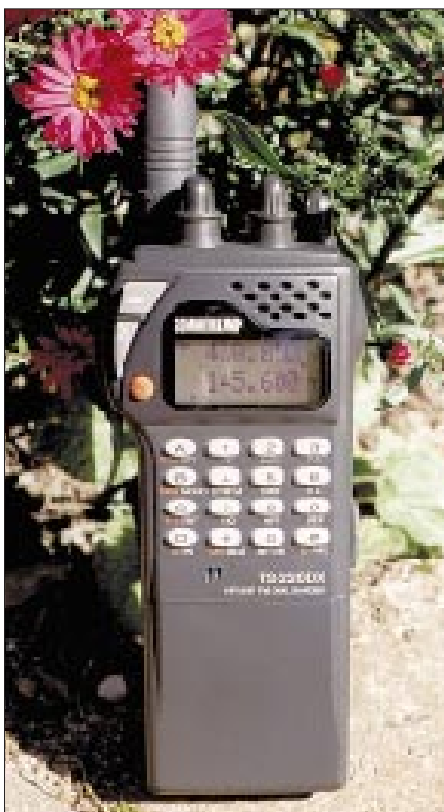
■ Äußeres

Durch einen günstigen Schwerpunkt und das geschwungen geformte Gehäuse liegt das TS-220 DX gut in der Hand. Die Vorderseite wird dominiert vom großen Display und der darunter liegenden 4×4-Tastatur. Der Lautsprecher bietet nur noch ein winziges Gitter oberhalb des Displays, das Mikrofon liegt knapp über dem Akkupack. Eingeschaltet wird per Softkey in Gestalt einer orangeroten PWR-Taste; darüber liegen zwei Tasten zur Überbrückung der Rauschsperrung bzw. zur Beleuchtung von Display und Tastatur, wobei die Durchleuchtung der Tastatur allerdings deren Zweitfunktionen im Dunkeln läßt. Die Sendetaste auf der linken Seite ist winzig, aber dank einer Mulde und Druckpunkt noch gut zu bedienen; darüber liegt die Zweitfunktionstaste.

Die Oberseite zieren eine BNC-Buchse (z.B. für die 130 mm lange Originalantenne), abgedeckte Klinkenbuchsen für Mikrofon (2,5 mm) und Lautsprecher (3,5 mm), für jedes Band getrennt koaxial angeordnete Drehsteller für Lautstärke und Rauschsperrung, der Hauptabstimmknopf und eine Leuchtdiode zur Anzeige von Senden/Empfang. Die Drehsteller lassen sich aufgrund ihrer Platzierung gut bedienen.

■ Erstes Einschalten

Auf der Unterseite wird der Akkupack (7,2 V/0,7 Ah) aufgeschoben, der eine Ladebuchse für ein winziges Steckerladegerät enthält; das Handfunkgerät selbst verfügt über eine eigene Stromversorgungsbuchse (6...16 V).



Auffällig sind das große, alphanumerische Display und der winzige Lautsprecher. Display und Tastatur lassen sich grün beleuchten.

Nach dem Laden über Nacht erfolgt das Einschalten durch einen längeren Druck der PWR-Taste. Im alphanumerischen Display erscheinen sofort die Frequenzen der beiden Bänder. Mittels der Tastatur bzw. mit dem Abstimmknopf läßt sich problemlos die Frequenz wechseln. Ebenso erlauben die orangefarbenen Tastenbezeichnungen schnelles Wechseln auf den Vorzugskanal (CALL), des Bandes mit Sendeberechtigung (MAIN), vom VFO- in den Speicherbetrieb (V/M), in den Speichersuchlauf (MS), von der Frequenz- zu einer einzugebenden alphanumerischen Namensanzeige für Speicherplätze (ID) oder das Abbrechen von Funktionen (CL).

Außerdem gibt es noch weiß aufgedruckte Zweitfunktionen, die in Verbindung mit der Funktionstaste gelten. Neben den Selektivruuffunktionen finden sich hier solche zum Abschalten des zweiten Bandes (MONO), zur Wahl der Sendeleistung (PO), Aktivie-

ren der Ablage (RPT) und zum Programmieren der Speicherplätze (ENT). Bereits nach kurzer Zeit kommt man mit diesen Funktionen dank des Verzichtes auf Dritt- und Viertfunktionen gut zurecht; alle weiteren Funktionen sind über ein Menü zugänglich.

■ Menü

Hier läuft nun das alphanumerische Display zur Hochform auf, denn Anzeigen wie „Decode DTMF“ sind bei weitem besser verständlich als irgendwelche Ziffern. Insgesamt bietet es etwa 30 Punkte, die für so grundsätzliche Einstellungen wie die Speicherverwaltung, den Betrag der Ablage für den Relaisbetrieb usw. zuständig sind. Spannendster Menüpunkt ist die Anzeige der Betriebsspannung, dicht gefolgt von einer DTMF-Auswertung, die sämtliche empfangene Töne in Laufschrift darstellt – freilich ein eher selten benötigtes Ausstattungsmerkmal.

Das Abfallen der Betriebsspannung macht sich auch durch ein winziges Batteriesymbol im Display bemerkbar, und kurz vor der endgültigen Abschaltung erscheint mit einem Warnsignal die Meldung „Voltage low“.

■ Speicher, Suchlauf und Selektivruf

Für jedes Band stehen 100 Speicherplätze und ein Vorzugskanal zur Verfügung, die jeweils Frequenz, Ablage, CTCSS-Betriebsart und sogar noch eine alphanumerische Bezeichnung aufnehmen können (dann reduziert sich ihre Zahl allerdings auf je 55). Die Programmierung erfolgt unkompliziert: Die gewünschten Daten werden im VFO-Modus gewählt, dann die Zweitfunktion ENT betätigt. Nun blinken zwei Striche für die Speicherplatznummer – nachdem man sie eingegeben hat, ist die Programmierung bereits erledigt.

Da sich bei dieser Gelegenheit auch unbeabsichtigt ein bereits belegter Speicher überschreiben läßt, sollte im Menü unbedingt der Speicherschutz aktiviert werden, der solch unerwünschte Effekte vermeidet. Die Programmierung der Speicherplatzbezeichnung erfolgt nach Auslösen der Zweitfunktion SFT einfach durch Auswahl der Zeichen mit dem Hauptabstimmknopf.

Die Clone-Funktion erlaubt es, den zeitaufwendigen Programmiervorgang bei mehreren Geräten nur einmal auszuführen, indem sie die Daten wahlweise mit dem PC, von Gerät zu Gerät per Kabel oder über Funk kopiert. So kann man beispielsweise sogar eine Sicherheitskopie auf einer Recorderkassette aufzeichnen...

Umfangreich sind die Suchlaufmöglichkeiten: Auf Knopfdruck startet der Suchlauf im eingestellten 1-MHz-Segment, wahlweise auch über alle Speicherplätze oder nur über markierte bzw. Blöcke davon. Außerdem



Ansicht von oben: BNC- und abdeckbare Klinkenbuchsen, Hauptabstimmknopf und koaxial angeordnete Drehsteller für Lautstärke und Rauschsperrleuchte plus „S/E-Leuchtdiode“ prägen das Bild.

Positionen des SET-Menüs

- AM-Demodulator
- automatische Abschaltung
- Abschwächer -20 dB; für beide Bänder getrennt!
- frequenzabhängige Umschaltung auf AM-Demodulator
- automatische Ablage (USA-Bandplan)
- Einschalten nach Spannungsausfall
- Bestätigungston
- Cloning per DTMF-Tönen
- Subaudio-Tonsquelch
- Anzeige empfangener DTMF-Töne
- Dauer der DTMF-Töne
- Umschaltzeiten für Zweikanalüberwachung
- Voll duplex-Betrieb
- Abstimmsschritte in Zweitfunktion
- Eingabe der letzten Digitalstelle
- Speicherplätze mit/ohne Namen
- Löschschrift für Speicherplätze
- Ablage, für jedes Band einzeln
- Verzögerung für Selektivruf
- Alarmtöne für Selektivruf
- Selektivruf ohne Mithörbetrieb
- Einschaltmeldung, z.B. Rufzeichen
- Verzögerung für Crossband-Repeater
- Batteriesparschaltung 0,5...10 s
- Sperrung des Hauptabstimmknopfs
- interner/externer Lautsprecher
- Abstimmsschrittweite
- Sendezeitbegrenzung
- Anzeige der Betriebsspannung
- Crossband-Repeater

läßt sich der gesamte Frequenzbereich oder nur ein Bereich, der von zwei beliebigen Speicherplätzen begrenzt wird, absuchen. Zu guter Letzt bietet das Gerät auch noch die Zweikanalüberwachung.

Der Subaudio-Tonsquelch (CTCSS) steht nur zur Verfügung, wenn wie beim Testgerät das entsprechende Modul eingebaut ist. Es nutzt die üblichen 38 Töne. DTMF-Selektivruf funktioniert immer, und zwar als Gruppen- oder Einzelruf, mit Alarmierung oder ohne. Außerdem existieren wieder ein paar Speicher für längere Rufnummern, die sich im Zeitalter der Sprachmailboxen bewähren.

■ Betriebserfahrungen

Der Empfänger ist recht empfindlich, zeigt allerdings auch einige wenige Eigenpeifstellen, an denen sich der Prozessor bemerkbar macht; sie werden mit sinkender Betriebsspannung stärker, sind mit vollem Akkumulator aber selten. Für den winzigen Lautsprecher klingt der Empfang erfreulich gut, zumal auch Gegenstationen nichts Nachteiliges über die Modulation aussagen konnten. Im Vergleich mit einem anderen Handfunkgerät war das TS-220 DX im Nahbereich von Sendestationen unempfindlicher gegen weitab liegende Signale, wie z.B. Bündelfunk, stopfte dafür aber leichter durch den nahen Digipeater zu.

Das Bedienkonzept erscheint beinahe ausgezeichnet, denn hat man erst einmal das SET-Menü gefunden, gelingt die Bedienung aller wesentlichen Funktionen problemlos – Englischkenntnisse einmal vorausgesetzt. Stiefkinder sind allerdings die auf amerikanische Verhältnisse zugeschnittene Ablageautomatik für den Relaisbetrieb (also besser nicht einschalten!) und der 1750-Hz-Ruf-ton: Um ihn auszulösen, muß man die

Sendetaste drücken, dann die Taste D (dieser Buchstabe erscheint nun im Display), gefolgt von der Taste A/CALL. Etwas einfacher hätte das schon sein dürfen ...

Auch Packet-Radio mochte das Testgerät nicht so ganz: Die Umschaltzeit zwischen Senden und Empfang lag so hoch, daß ich mindestens 250 ms TX-Delay einstellen mußte. Gegebenenfalls sollte man das Gerät beim Händler daraufhin überprüfen.

Sonst aber bietet das Handy alles, was Spaß macht, sogar den schier unverzichtbaren Crossband-Repeater – bei einem überwiegend schlüssigen Bedienkonzept. Und dann ist da ja auch noch der günstige Preis ...

Meßwerte

Empfänger	2-m-Band	70-cm-Band
Empfindlichkeit:		
130 MHz, 10 dB S/N*	0,46 µV	
137 MHz, 12 dB SINAD	0,43 µV	
145 MHz, 12 dB SINAD	0,13 µV	
145 MHz, 20 dB SINAD	0,21 µV	
145 MHz, 30 dB SINAD	0,56 µV	
170 MHz, 30 dB SINAD	0,46 µV	
415 MHz, 12 dB SINAD		1,7 µV
435 MHz, 12 dB SINAD		0,18 µV
435 MHz, 20 dB SINAD		0,29 µV
435 MHz, 30 dB SINAD		0,73 µV
470 MHz, 12 dB SINAD		1,7 µV
Rauschsperrleuchte öffnet bei	0,13 µV	0,08 µV
Rauschsperrleuchte schließt bei	0,07 µV	0,05 µV
-6-dB-Bandbreite:	12 kHz	11,5 kHz
Frequenzabweichung:	-	-700 Hz
Abschwächer:	-23 dB	-18 dB
Spiegelfrequenzdämpfung:	> 80 dB	> 80 dB
S-Meter:		
S 1	0,07 µV	0,08 µV
S 2	0,22 µV	0,32 µV
S 3	0,28 µV	0,37 µV
S 4	0,37 µV	0,46 µV
S 5	0,46 µV	0,56 µV
S 6	0,70 µV	0,74 µV
S 7	1,23 µV	1,11 µV
S 8	2,01 µV	1,80 µV
S 9	3,30 µV	2,85 µV
S 9+	4,8 µV	4,2 µV

Sender

Sendeleistung:		
L bei U _B = 6,5 V	0,37 W	0,36 W
M bei U _B = 6,5 V	1,83 W	1,56 W
H bei U _B = 6,5 V	1,86 W	1,56 W
L bei U _B = 13,2 V	0,41 W	0,41 W
M bei U _B = 13,2 V	1,90 W	1,73 W
H bei U _B = 13,2 V	5,12 W	4,90 W
Frequenzabweichung:	-510 Hz	+240 Hz
Tonruffrequenz:	1,747 kHz	1,747 kHz
Tonruffhub:	2,1 kHz	2,2 kHz
Hub (max.):	5,9 kHz	5,2 kHz
Oberwellenunterdr.:	> 66 dBc	> 68 dBc
Stromaufnahme:		
SAVE 1	17 mA	18 mA
SAVE 1, VHF+UHF	46 mA	46 mA
Standby	37 mA	45 mA
Standby, VHF+UHF	74 mA	74 mA
TX 0,4 W		0,48 A
TX 1,7 W		0,99 A
TX 5 W		1,48 A

Gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung durch Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden

(* – AM, sonst FM) (c) uf, Irrtümer vorbehalten



Die zierliche Sendetaste ist durch eine Mulde doch gut zu ertasten. Darüber die unverzichtbare Zweitfunktionstaste.



Nach dem Lösen von nur vier Schrauben läßt sich das Gerät bequem aufklappen.

Fotos: DG1NEJ

DSP in der Mittelklasse: Kenwood TS-570D

BERND PETERMANN - DJ1TO



Mit dem TS-570D ist die digitale Signalverarbeitung nun auch in die mittlere Preisklasse von Amateurfunktransceivern (um 3000 DM) vorgedrungen. Man mag streiten, ob der TS-570D ein abgespeckter TS-870S ist, oder wie Kenwood postuliert, der unmittelbare Nachfolger des TS-450S. Der Neue kann jedenfalls etliches mehr als sein Mittelklasse-Vorgänger und hat dabei allerlei Ähnlichkeiten mit dem TS-870S.

DSP, erstmals in einen Kurzwellentransceiver der Mittelklasse integriert – das ist zweifelsohne das entscheidende Charakteristikum des TS-570D. Nachfolger des TS-450S ist er aber nur als Modell der gleichen Preisklasse, denn Kenwood spricht von einer vollständigen Neuentwicklung. Ähnlichkeit mit dem TS-870D hat er z.B. beim Menüsystem und etlichen anderen Details.

■ Bedienungskonzept

Die Lösung des Problems, bei Funkgeräten heutiger Komplexität bei einer knappen Display- und Frontplattenfläche viele Funktionen in den Griff zu bekommen, ist auch beim TS-570D ein doppelt belegbares Menüsystem, das 46 Punkte umfaßt. Diese Punkte erscheinen sowohl in Form ihrer lfd. Nummer als auch zusätzlich komfortabel in englischer Laufschrift (!) auf einem siebenstelligen alphanumerischen 14-Segment-Displayteil, das sich diese Funktion mit der Anzeige der Split- und RIT/XIT-Frequenzablage sowie einiger weiterer Einstellungen teilt.

Diese Variante erspart zumeist den Blick ins Handbuch, denn die Bedeutung einer „ausformulierten“ Message erschließt sich leichter als eine kryptische Abkürzung. Etwas Geduld braucht es allerdings dazu, weil man ja in der Regel erst über viele Menüpunkte hinwegdrehen muß, und da-

bei sieht man dann eben doch zunächst nur die ersten sieben Buchstaben der Erklärung – zuwenig, um sofort zu erfassen, daß es noch der falsche Punkt ist – und wenn man etwas zögert, setzt sich in Sekundenbruchteilen die Schrift in Bewegung, was beim falschen Punkt eher verwirrt, denn nun heißt es warten, bis der Text „durch“ ist. Die Umschaltung von Menü A auf Menü B erlaubt völlig unterschiedliche Betriebsparametersätze für verschiedene Anwendungen oder OPs.

Ein Kniff, die Frontplatte möglichst frei zu bekommen: Besagtes Displayteil ersetzt zusammen mit dem vom TS-870S bekannten Multi/CH-Steller einige Drehknöpfe. Fünf orange gekennzeichnete Tasten bestimmen nämlich den universellen Multi/CH-Knopf, der normalerweise 10-kHz-Schritte der Hauptabstimmung bewirkt, wahlweise zum Steller für Mikrofonverstärkung, Sendeleistung, CW-Tempo, BK-Verzögerung oder CW-DSP-Filterbandbreite.

Ein weiterer Kniff: Die Auf- und die Ab-Taste übernehmen nicht nur die Auswahl innerhalb eines Menüpunkts, sondern u. a. auch die Bandwahl bzw. ersatzweise 1-MHz-Schritte. Damit wurden die Zweitfunktionen der Tasten des Frequenz-Direkteingabefeldes für diverse Umschaltungen frei.

Auf diese Weise gelang es, die Anzahl der Bedienelemente auf 9 Knöpfe und 48 (Gummi-)Tasten (TS-870S: 17/51) zu begrenzen, was eine bequeme Bedienung ohne Fingerakrobatik ermöglicht. Diese Tasten sind durchgängig als mechanisch nicht rastende Tipptasten ausgebildet; deren Rückmeldung ausschließlich über Ausschriften am in vier Stufen dimmbaren und (netto) 170 mm × 20 mm großen LC-Display erfolgt; man findet nicht eine einzige Leuchtdiode!

Das Multifunktionsinstrument arbeitet quasianalog. Die 30segmentige S-Meter/Leistungsmesser-Bandanzeige wirkt (wie gern praktiziert) präziser als sie ist, denn es sprechen immer je S-Stufe zwei und je 10 dB über S 9 zwei Segmente zugleich an. Eine nicht abschaltbare Spitzenwertspeicherung hält ihn 2,5 s lang fest.

Angenehme mechanische Details sind ein sauber und leicht laufender Abstimmknopf mit Griffmulde, den man per Hebel für Mobilbetrieb u.ä. auch schwergängiger machen kann sowie ein Aufstellbügel.

Daneben machen Quittungstöne (teils als Telegrafiezeichen), die Vox, eine programmierbare Funktionstaste sowie zwei Antennenbuchsen den Betrieb bequemer.

■ Nur noch ein schwarzer Kasten

Das erfreulicherweise deutschsprachige Handbuch erklärt zwar die Bedienung übersichtlich und anschaulich, enthält aber weder verbale Hinweise auf das Innenleben noch einen Übersichtsschaltplan des TS-570D geschweige (aus Kostengründen) einen Stromlaufplan, so daß man ihn eben als im wahrsten Sinne des Wortes „schwarzen Kasten“ nehmen muß. Eine Entwicklung, so recht dazu angetan, selbst den technisch mehr oder weniger gebildeten Nutzer in die Rolle eines absoluten Steckdosenamateurs zu zwingen. Es hindert ihn auch, sich ein Bild von Einzelheiten der technischen Konzeption zu machen. Immerhin gesteht man unverbesserlichen Technikern den Kauf eines Service-Manuals zu.

■ Empfänger

Der Empfänger arbeitet im Frequenzbereich von 500 kHz bis 30 MHz außer bei FM als Doppelsuper mit einer 2. ZF von 8,83 MHz, deren mit Dualgate-MOSFETs 3 SK 131 bestückter Verstärkerzug ein Filter für AM und ein zweites für CW, SSB und FSK enthält. Ein ziemlich geradliniges Konzept, das offensichtlich auf die DSP als wesentliches Selektionsmittel setzt. So gibt es im ZF-Teil auch nur einfache Flankenverschiebung. Das HF-Teil enthält zwei Vorverstärker mit 2 × 2 SK 520 bis 22 MHz bzw. einem 3 SK 131 darüber und je etwa 13 dB Verstärkung sowie ein 20-dB-Dämpfungsglied, womit man alle Empfangssituationen be-

herrscht. Der erste Mischer ist ein FET-Ringmischer mit 4×2 SK 520, der zweite enthält zwei davon in Gegentaktschaltung. Beim oktoberabendlichen 40-m-Band braucht es schon den Abschwächer, um dem 5-kHz-Intermodulations-Lattenzaun zu entinnen, während auf den hochfrequenten KW-Bändern mit einer „richtigen“ angepaßten Antenne u.U. sogar ohne Vorverstärker schon das Antennenrauschen deutlich auszumachen ist. Als sehr praktisch erwies sich die bandweise Zuordnung/Speicherung des Schaltzustandes von Vorverstärker, Dämpfungsglied, Antennenbuchse und ggf. des Antennenanpaßgeräts inklusive seiner Abstimmung.

Das beim TS-570D mögliche Einschleifen des Antennenanpaßgeräts bei Empfang kann Außerbandssignale dämpfen und schlechte Empfangsergebnisse durch erheblich fehlangepaßte Antennen entschärfen.

Wer sich auf digitale Betriebsarten oder gar Kohärent-Telegrafie spezialisiert hat, wird die wahlweisen 1-Hz-Frequenzschritte zu schätzen wissen.

Von den beiden Regelzeitkonstanten erschien mir die hohe für CW und SSB durchaus optimal; die andere ist sehr gering und eignet sich daher eigentlich nur für AM.

Der Geräteklasse angemessen gibt es zwei VFOs mit Split-Option sowie RIT und XIT, aber keine weiteren „Band-VFOs“.

■ Sender und Antennenabstimmgerät

Zunächst fiel mir auf, daß im Handbuch an keiner Stelle etwas von einer Sendezeitbegrenzung zu lesen war, obwohl die Rück-

Die besagten 100 W liefert eine Gegentaktendstufe mit 2×2 SC 2879 mit einem minimalen Abfall oberhalb 14 MHz über alle Bänder hinweg. Die Leistung läßt sich zwar nur in 5-W-Stufen variieren, dafür aber auch bis zum magischen 5-W-QRP-Wert herab.

Die beim Einstellen im Display angezeigte Oberstrichleistung stimmt auf ein paar Prozent genau, und auch auf die diesbezüglichen Meßwerte des Multifunktionsinstruments darf man sich einigermaßen verlassen.

Allerdings empfiehlt es sich, bei einem SWR über 1,5 das eingebaute automatische Antennenabstimmgerät einzusetzen, denn bereits bei einem SWR von 2 ist eine erhebliche Leistungseinbuße zu registrieren. Die Dämpfung des Antennenabstimmgeräts selbst (etwa 10% bei $50 \Omega/50 \Omega$) fällt dagegen nicht mehr sehr ins Gewicht. Obwohl sein Abstimmbereich nur bis zu einem SWR von 3 garantiert wird, gelingt die Anpassung in der Regel auch bei viel ungünstigeren Konstellationen. Der Tuner arbeitet recht schnell und merkt sich die Einstellungen für 18 Frequenzbänder, wovon nur der Bereich 7,1 bis 7,5 MHz für Europäer nicht relevant ist.

■ DSP

Im TS-570D arbeitet ein intern mit 24,576 MHz getakteter 16-Bit-DSP-Prozessor ADSP 2181 KS-115, wobei die Modulation und Demodulation auf herkömmliche Weise erfolgt. Die digitale NF-Signalverarbeitung bietet, neben den heute üblichen Features wie automatisches Notchfilter (Inter-

ferenzschutz), zwei Arten von Rauschverminderung und steiflankigen Filtern, als Schmankerl noch eine automatische Frequenzangleichung bei Telegrafieempfang. Auch der Sendefrequenzgang läßt sich per DSP beeinflussen.

Außerdem deckt die DSP noch die Mithör- und Quittungston-Generierung, die Behandlung der Sprachprozessor-, Vox- und Mikrofon-AGC-Signale sowie die CTCSS-Dekodierung ab.

Die Bedienung des DSP-Teils reduziert sich dabei empfangsseitig auf vier Tasten, einen Doppel-Drehknopf für die obere und die untere Grenzfrequenz bei Telefonie sowie den Multi/CH-Knopf für die Bandbreiteneinstellung bei CW, wobei die Zuordnung mit der Betriebsartumschaltung gekoppelt ist. Ein evtl. vorhandenes zusätzliches ZF-Filter wird automatisch an der richtigen DSP-Bandbreite mit umgeschaltet.

■ Speicher

Der TS-570D verfügt über 100 Speicherplätze, von denen die ersten 90 je zwei (Split-) Frequenzen plus Betriebsarten und CTCSS-Einstellungen erfassen; eventuelle RIT/XIT-Ablagen gehen einfach in die gespeicherten Frequenzen ein. Die letzten zehn Speicher sind zum Erfassen von Scangrenzen bestimmt, z.B. für alle KW-Amateurbänder. Die Scangrenzen können darüber hinaus als Abstimmgrenzen dienen, z.B., um nicht aus einem Amateurband herauszudrehen (160 m!) oder Subbänder einzuhalten.

Die Frequenzen aufgerufener Speicher lassen sich wie üblich mit dem VFO temporär verändern, man kann auch Speicherinhalte nur ansehen oder Kombinationen von VFO und Speicherkanal verwenden. Freilich fehlen auch Suchlauf über einen Bereich, über Speicherkanäle oder eine Gruppe von Speicherkanälen und Gruppensuchlauf nicht.

Besonders für den „Sammler und Jäger“ interessant sind die fünf Schnellspeicher, die zu allem Überfluß gar noch 20 Parameter einschließlich RIT/XIT, Split, CTCSS, Leistung, CW-Tempo, Sprachprozessor, BK-Verzögerung, Störaustattung, aber nicht DSP-Slope aufbewahren. Die kleine Spei-



Bild 1: Nach Abnahme des oberen Gehäusedeckels und allerhand Abschirmblechen bietet die obere Leiterplatte den Anblick vieler geschalteter Spulen, Ringkerne und Kondensatoren.

front nicht einmal Kühlrippen zeigt. Tatsächlich, es gibt keine Einschränkungen, so daß sich RTTY- und SSTV-Freaks über 100 W bei beliebig langen Durchgängen freuen dürfen. Ein durchgehendes Aluminium-Druckgußchassis (s. Bilder) sowie ein sich erst bei Bedarf einschaltender leiser Lüfter machen's möglich.

Bild 2: Auf der Rückseite warten nicht nur zwei Antennen und ein Computer auf Anschluß. Nicht zu übersehen – das CE-Zeichen. Der recht leise Lüfter schaltet sich nur bei Bedarf ein.



cherbank kann man (wie beim TS-870S) sehr bequem mit dem Multi/CH-Dreh-schalter bidirektional durchblättern.

■ Telegrafie

Offenbar glaubt man bei Kenwood allen Unkenrufen zum Trotz nicht an ein baldiges Ende der Telegrafieära. Daß ein Mittelklassetransceiver über eine eingebaute Elbug-Elektronik verfügt, die ggf. sogar eine Schlackertaste imitiert, überrascht ja kaum noch, aber drei Telegrafiespeicher sind schon ungewöhnlich. Jeder von ihnen kann je nach Strukturierung der Texte bis zu etwa 50 Zeichen aufnehmen, wobei sich die einzelnen Texte in beliebiger Konfiguration (auch gleicher Speicher mehrmals) zu einer Dreiergruppe aneinanderreihen lassen. Das Programmieren erfordert allerdings Präzision, denn der Text gelangt so wie gegeben in den Speicher; jeder Fehler bedingt einen neuen Versuch, und zum Schluß heißt es, umgehend die Endtaste zu betätigen, damit beim Aneinanderreihen oder bei den ebenfalls vorgesehenen Endlosschleifen keine zu großen Pausen entstehen.



Bild 3: Ansicht von unten in den geöffneten Transceiver. Man beachte das Aluminium-Druckgußchassis, das in Verbindung mit dem Lüfter dafür sorgt, daß die bei 100 W Dauer-Ausgangsleistung entstehende Verlustwärme abgeführt wird.

Fotos: DK8OK

Andererseits lassen sich zwischen die Textpassagen oder bei den Endlosschleifen auch bis zu 60 s lange Abstände einfügen, um lange CQ-Rufe oder CQ-Serien mit Zwischenhören zu realisieren. Man kann einen laufenden Text abbrechen oder auch unterbrechen, um beispielsweise den Rapport manuell dazwischen zu geben. Ein Clou der Telegrafieaccessoires ist zweifelsohne die „Einpeifhilfe“, hier ganz treffend automatische Schwebungsnulung genannt, die den Empfänger mit einem maximalen Fehler von ± 50 Hz auf eine empfan-

gene Telegrafiestation einstellen soll. Sie kann unmusikalischen oder ungeübten OPs helfen, die eigene Frequenz der der Gegenstation genau anzupassen und so zur ökonomischen Frequenznutzung beitragen. Um zu wissen, daß so etwas durchaus Sinn macht, beobachte man einmal „ganz normale“ Telegrafie-QSOs ohne gewollte Ablage. Das System kann sich verständlicherweise nur auf ein CW-Signal einstellen, weshalb auch die maximale DSP-Bandbreite, bei der es funktioniert, auf 600 Hz festgelegt wurde. In der Praxis reagierte die Automatik auch noch bei mäßig lauten (und nicht zu langsamen Signalen) und brachte sie, manchmal nach einigem Hin- und Herpendeln, in den genannten Toleranzbereich. Mehrfach aufeinanderfolgende Starts verringerte den Restfehler zumeist noch. Frappant ist auch beim TS-570D die Wirkung der schmalen steilflankigen und dabei klingelfreien DSP-Filter; Bandbreiten von 50 Hz bis 2 kHz stehen in acht Stufen zur Verfügung, und selbst bei 50 Hz Bandbreite hört sich ein schnelles CW-Signal nur eben etwas weich an.

Allerdings sollte man sich gerade in Zeiten des Sonnenfleckenninimums keine Illusionen über die praktische Nutzbarkeit machen, denn jetzt ist das Gedrängel auf den niederfrequenten noch größer als gewöhnlich, so daß man zwar gern sehr schmal hören möchte, starke Signale im ZF-Kanal aber durch Zuregeln oft die Freude am scharfen DSP-NF-Filter trüben. Für den Telegrafisten ist daher eines der optional lieferbaren ZF-CW-Filter von 270 oder 500 Hz Bandbreite ein Muß. Leider läßt sich nur ein Filter nachrüsten.

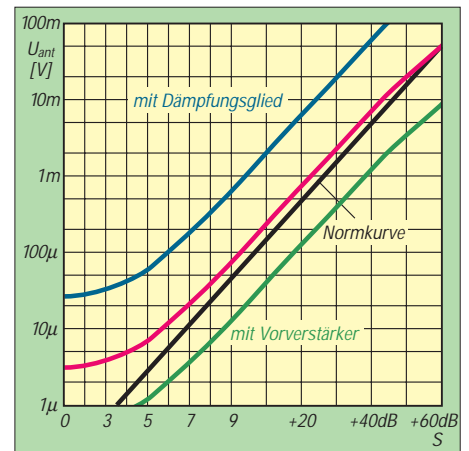


Bild 4: S-Meter-Kurve beim TS-570D (bestimmt für jeweils gerade aktivierte Segmentpaare) auf 1,8 MHz in Stellung USB. Jedes Segmentpaar entspricht hier (theoretisch) einer S-Sufe bzw. über S 9 10 dB. Die Kurve hat zwischen S 9 und S 9 +40 dB praktisch exakt die richtige Steigung. Signale unter S 3 erzeugen wie üblich selbst bei eingeschaltetem Vorverstärker keine Anzeige mehr.

Eine separate Variation der Mittenfrequenz ist nicht vorgesehen, eigentlich auch überflüssig, denn die Mittenfrequenz entspricht der Frequenz des Mithörtons, der wiederum gleich der CW-Ablage ist: also alles problemlos unter einem Hut.

In CW wie bei SSB läßt sich mit der Rauschverminderung N.R. 1 auch bei sehr leisen Signalen noch etwas herausholen, wenn die Rauschabstandsverbesserung auch bei lauterem stärker ausgeprägt ist. Praktisch noch wahrnehmbare, aber nur ansatzweise lesbare Stationen erreichen mit DSP eine solche Qualität, daß das QSO mit allerlei Wiederholungen eben doch über die Bühne geht. Bei von vornherein besserem Signal/Rausch-Verhältnis kann man einfach entspannter hören.

Die zweite Position der Rauschverminderung, N.R. 2, schien noch wirkungsvoller, liefert aber ständig ein störendes, „zwirbelndes“ Geräusch, das einen doch eher vom Gebrauch Abstand nehmen läßt. Die per Menü gebotene Option, die Korrelationszeit zwischen 7,5 ms und 20 ms umzuschalten, machte für mich weder bei CW noch bei SSB einen Unterschied.

Der TS-570 behält beim Umschalten zwischen den Betriebsarten seine konstante

Antenneneingangsspannungen für S-9-Anzeige

Band [MHz]	solo [µV]	Verst. [µV]	Band [MHz]	AIP [µV]	Verst. [µV]
1,8	110	26	18,1	86	19
3,5	85	20	21	80	19
7	80	18	24,9	74	12
10,1	74	18	28	78	16
14	95	23			

Die zusätzliche Dämpfung durch das schaltbare Dämpfungsglied betrug etwa 20 dB (auf 1,8 MHz 18 dB).

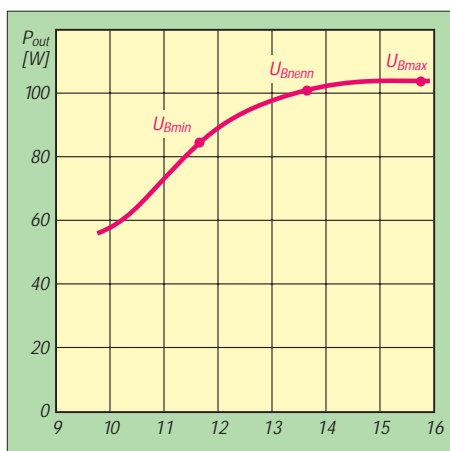


Bild 5: HF-Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung (volle Leistung, 14 MHz). Sie sinkt bis zur unteren Betriebsspannungsgrenze nur relativ wenig ab. Der TS-570S funktioniert jedoch sende- und empfangsmäßig auch noch problemlos bis zu 10 V Speisespannung herab.

Nennfrequenz bei, so daß beim Wechseln von SSB auf CW eine zunächst gehörte Telegrafiestation „weg“ ist – für meinen Geschmack deshalb die schlechtere der beiden möglichen Varianten. So verflüchtigt sich auch ein wesentlicher Teil des Nutzens der für CW (und FSK) verfügbaren inversen Seitenbandlage. Ich habe allein wegen QRM so gut wie nie das Bedürfnis gehabt, die CW-Seitenbandlage zu tauschen; bei 2,5 kHz ZF-Bandbreite mag das von Fall zu Fall anders aussehen.

Daß ein Mittelklasse-Transceiver Voll-BK sowie (per Menü) variable Abfallverzögerung bei Semi-BK beherrscht, verwundert

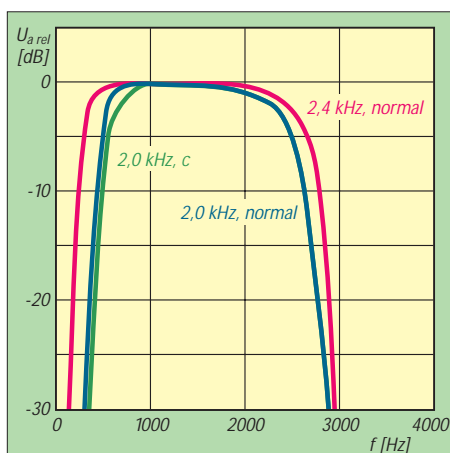


Bild 6: SSB-Sendefrequenzgänge „über alles“ vom Mikrofoneingang bis zur Antennenbuchse (Stellung oberes Seitenband – USB, 14 MHz, ohne Sprachprozessor, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 50 W Ausgangsleistung angeglichen) für normale (2,4 kHz) und schmale Sendebandbreite (2,0 kHz; Menüpunkt 13). Die Einengung von je 200 Hz auf beiden Seiten der Durchlaßkurve macht sich im unteren Übertragungsbereich relativ viel stärker bemerkbar, so daß man den Klang danach als wesentlich heller empfindet. Zuschalten des Equalizers in Position c hat bei „schmal“ kaum einen Einfluß.

kaum, doch gesellt sich beim TS-570D noch die Option „automatische Gewichtung“ des Punkt/Strich-Verhältnisses hinzu, die die Strichlänge bei höheren Tempi relativ zur Punktlänge vergrößert. Das Menü erlaubt das Einschalten der Gewichtungsautomatik und einer umgekehrten Gewichtungsautomatik.

Genauer unter die Lupe genommen, zeigte sich, daß man unlogischerweise beide Automaten gleichzeitig aktivieren kann und dabei die umgekehrte Gewichtung allein keine Wirkung zeigt, sondern erst in Verbindung mit der normalen. Die normale Gewichtung (voreingestellt) empfand ich als angenehm; sie verschob das Punkt/Strich-Verhältnis von 1:2,9 bei ganz langsamer auf 1:4 bei ganz schneller Gewebeweise.

Die gerundeten Vorder- und Rückflanken der gesendeten CW-Zeichen haben eine Länge von je etwa 4 ms, sind aber nicht ganz so symmetrisch S-förmig ausgebildet wie beim TS-780S. Diese (der DSP zu verdankende) Form gewährleistet ein sehr klickarmes Telegrafiesignal, wobei unser Mustergerät statistische Unregelmäßigkeiten in der Länge schneller Punkte von etwa $\pm 5\%$ zeigte, was oszilloskopische Messungen stark erschwerte. Bei Voll-BK beginnt der Empfänger bereits ab etwa 20 WpM zwischen den Zeichenelementen zu hören.

■ Einseitenbandbetrieb

Auch die SSB-Leistungsfähigkeit erhielt durch die DSP einen kräftigen Schub. Der NF-Kanal läßt sich auf der niederfrequenten

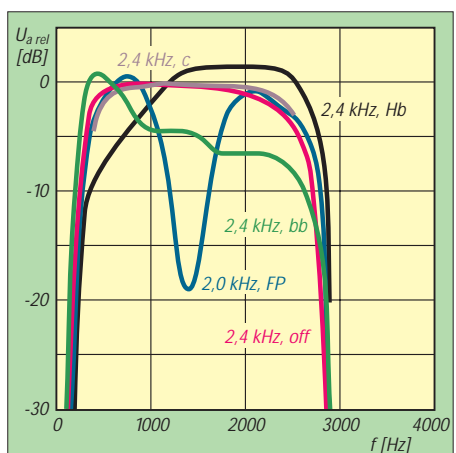


Bild 7: SSB-Sendefrequenzgänge mit und ohne Sende-Equalizer (Menüpunkt 14; normale Sendebandbreite, USB, 14 MHz, ohne Kompression, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 50 W Ausgangsleistung angeglichen). Hb bedeutet Höhenanhebung, FP –Formantpaß, bb – Tiefenverstärkung und c – herkömmlich soll „Frequenzen über 600 Hz um 3 dB anheben“. Wie die Kurven schon erkennen lassen, hat c ebenso wie erstaunlicherweise FP kaum einen hörbaren Einfluß auf den Klang, während er bei bb deutlich tiefer und bei Hb, einer musterhaften Kurve für OMs (!) mit normaler Stimme, deutlich höher wirkt.

Seite in 21 50-Hz-Stufen bei 10 bis 1000 Hz beschneiden, für die obere Grenzfrequenz stehen dem Nutzer ebenfalls 21 Stufen, im Bereich von 1 bis 5 kHz, zu Gebote.

Das automatische Notchfilter, hier Interferenzschutz genannt, beseitigt, wie gewohnt, im Handumdrehen störende Träger bis zur Unhörbarkeit.

Die Rauschverminderung verhielt sich ähnlich wie bei CW; N.R. 1 war eigentlich immer ohne sonderliche Signalverfälschung nutzbar, während N.R.2 SSB sehr verfremdet und, s. Handbuch, Aussetzeffekte verursacht, vom „zwirbelnden“ Geräusch einmal abgesehen. Versuchen sollte man N.R.2 unter schwierigen Empfangsbedingungen trotzdem; in einigen Fällen konnte ich doch noch eine gegenüber N.R.1 verbesserte Verständlichkeit registrieren.

Beim Senden steht ein Sprachprozessor mit in 5-dB-Stufen umschaltbarem Kompressionsgrad zur Verfügung; der Mikrofonpegelsteller bleibt dann wirkungslos, und das Sendesignal erhält einen etwas anderen Klang. Ein Kompressionsfaktor von 25 dB hörte sich auch bei 2,4 kHz/off noch ganz ordentlich an und brachte ein Oszillogramm ohne Abkappungen auf den Schirm. Bei hohen Kompressionsgraden empfiehlt es sich wegen der dann notwendigen Tiefenabsenkung, die Sendebandbreite 2,0 kHz zu wählen, evtl. auch 2,4 kHz und die Equalizerstellung Hb.

Der Sendeequalizer des TS-570D entspricht nicht dem, was man von heimelektronischen Geräten kennt, sondern eher einem umschaltbaren Filter (s. Bild 7), wobei mir die Einstellung Hb sehr gefallen hat.

■ Andere Betriebsarten

Wie jeder moderne Transceiver beherrscht der TS-570D AM, FM und digitale Sendarten. Die DSP-Funktionen greifen auch bei AM und FM; die größeren DSP-Filterbreiten haben ohnehin nur bei diesen beiden Betriebsarten einen Sinn. Sendee- und empfangsseitiges CTCSS erlaubt Betrieb über internationale 10-m-FM-Relais.

Bei RTTY, Packet & Co. bringt die sendemäßige FSK saubere Signale, empfangsmäßig stehen einige Filter zu Gebote. Nicht zuletzt zahlt sich bei RTTY die uneingeschränkte Oberstrich-Sendeperiode aus.

■ Fazit

Ein Mittelklasse-Transceiver, der es in sich hat – dabei übersichtlich und bequem zu bedienen.

Wir danken Kenwood Electronics Deutschland GmbH für die Überlassung des Testgeräts, Serien-Nr. 80400012.

Literatur

[1] FA-Typenblatt: Kurzwellen-DSP-Transceiver TS-570D, FUNKAMATEUR 45 (1996), H. 12, S. 1375

DSP in der ZF: TS-870S erschließt neue Features

BERND PETERMANN - DJ1TO

Der TS-870S ist Kenwoods Antwort auf die Herausforderung digitale Signalverarbeitung (DSP). Der Clou und damit auch das Besondere an diesem Transceiver ist zweifelsohne die erstmalige Anwendung der DSP in der Zwischenfrequenz, wenn die 4. ZF mit 11,3 kHz auch noch sehr niedrig angesiedelt ist. Das Gerät ist der oberen Mittelklasse zuzurechnen und löst demzufolge weder TS-850 noch TS-950 SDX ab, die weiterproduziert werden. Der TS-870S enthält ein automatisches Antennenabstimmgerät, verzichtet jedoch auf einen zweiten Empfänger und auch auf ein eingebautes Netzteil, was sich preislich günstig auswirkt.

Weil der TS-870S kein Netzteil enthält und auch der Luxus eines zweiten Empfängers eben nicht zur oberen Mittelklasse gehört, fiel der Transceiver verhältnismäßig klein und leicht aus. Aber nicht nur der Verzicht auf einen Zweit-RX führte gegenüber anderen DSP-Transceivern zu einer deutlich verminderten Zahl von 68 Bedienelementen (51 Tasten und 17 Knöpfe) – auch die DSP im Zwischenfrequenzbereich sowie ein entsprechendes Bedienkonzept machten es möglich, auf der ja auch relativ kleinen Frontplatte noch alles so unterzubringen, daß man keine spitzen Finger braucht.

■ Bedientechnisches

Wie nicht anders zu erwarten, stehen auch beim TS-870S viele seltener gebrauchte Einstellmöglichkeiten unter der Obhut eines Menüsystems, das mit einer Ebene zu 68 Positionen auskommt. Der Zugriff auf das Menü geschieht recht geradlinig über eine besondere Taste, die Anwahl der

mit sieben Stellen andererseits nicht sehr lange Zeile, zumindest nach einiger Übung und in Verbindung mit dem gerade eingestellten/abzulesenden Wert (im Hauptfrequenzdisplay), zumeist die Erinnerung an die gerade steuerbaren Funktionen wach. Die Veränderung der Einstellung erfolgt mit den Up/Down-Tasten. Interessant nicht nur für Klubstationen oder funkende Familien ist die Option, zwei völlig getrennt konfigurierbare Menüs per Knopfdruck tauschen zu können.

Nimmt man einen bestimmten Funktionsumfang als gegeben an, besteht die Gretchenfrage darin, welche Einstellungen direkt, welche auf Umwegen und über das Menü zu erreichen sein sollten. Entsprechendes gilt für die Anzeige. Was ist also wichtig, was weniger wichtig, und was muß man nur selten oder nie verändern? Beim TS-870S habe ich es jedenfalls als wohlthuend empfunden, daß sich CW-Tempo, Semi-BK/Vox-Abfallzeit und die Regel-

zeitkonstante (max. 6 s von S 9 + 60 dB auf S 1) direkt einstellen lassen. Die letzten beiden lassen sich übrigens auch sendarten-spezifisch vorwählen.

Für die Bandwahl (oder 1-MHz-Schritte) müssen hier die Up/Down-Tasten herhalten; die direkte Frequenzeingabe erfolgt mittels einer Doppelfunktion über die Tasten links vom Abstimmknopf. Damit erspart sich Kenwood eine ganze Menge Bedienelemente – das Durchschalten der Bänder empfand ich übrigens nicht als sonderlich störend. Damit fallen die Up/Down-Tasten natürlich zum schnellen 100-kHz-Springen über das Band aus. Der bereits erwähnte VFO/Speicher-Kanalschalter erlaubt zu diesem Zweck aber 10-kHz-Schritte (oder weniger), was eine akzeptable Alternative darstellt.

■ Display

Beim LC-Display mit 170 mm genutzter Breite stehen Übersichtlichkeit und verfügbare Fläche gegen das Bestreben, jeden Betriebsparameter ablesen zu können. So enthält es eine ganze Anzahl von Statusanzeigen, die durch teils mit LEDs versehene Tasten ergänzt werden (es gibt keine rastenden Tasten, die gern zu Fehlinterpretationen führen).

Einen Kompromiß ging man vor allem bei der rechten Anzeige ein. Split-Frequenz von VFO B, Frequenzdifferenz VFO A – VFO B, RIT/XIT-Ablage, Menüpunktbezeichnung und die beiden DSP-Filtereinstellungen teilen sich dieses 14-Segment-Display; die darüber befindlichen Statusangaben vermitteln, was gerade angezeigt wird. Eine Betätigung des zugehörigen Bedienelements bringt dann sogleich die entsprechende Anzeige hervor – aber das geht eben leider nicht gleichzeitig.

Allerdings existiert zumindest für die Durchlaßkurve noch eine zweite Darstellung, denn das übliche Multifunktions-Meßinstrument ist auch beim TS-870S seinem digitalen Pendant gewichen. Die untere 30teilige Balkenanzeige vermittelt bei Empfang sehr anschaulich Breite und Lage der Empfängerdurchlaßkurve, was besonders bei einer Veränderung sehr demonstrativ wirkt. Die konkreten Werte lassen sich so nur ungefähr erfassen, denn dazu gibt es im Gegensatz zu den beim Senden zur Anzeige



Bild 1:
Die Front des neuen DSP-Transceivers TS-870S von Kenwood. Die Komplexität des Geräts wird mit vergleichsweise wenigen Bedienelementen erschlossen.

Menüpunkte mit dem auch sonst noch vielfältig genutzten VFO/Speicher-Kanalauswahlknopf.

Die Menüpunkte werden mit einem alpha-numerischen 14-Segment-Subdisplay dargestellt, das Buchstaben ohne Mißverständnisse erkennen läßt. Auch ohne die zusätzlich angezeigte Positionsnummer (und den zugehörigen Blick ins übrigens erfreulicherweise deutschsprachige Handbuch) ruft die

Bild 2:
Rückansicht des TS-870S. Zwei Antennenbuchsen erlauben höhere Flexibilität und Schnelligkeit beim Bandwechsel. Die RS.232-Schnittstelle erspart bei PC-Steuerung eine besondere Interfacebox.



ausgewählten Meßwert keine Markierungen.

Das obere Balkenarray dient bei Empfang ausschließlich als S-Meter – durchgehend mit nominellen 4-dB-Stufen je Segment und bei Senden zur (gut stimmenden) Ausgangsleistungsanzeige.

■ Schaltungstechnisches

Für gute Intermodulationsfestigkeit enthält der Empfänger elf mit PIN-Dioden umgeschaltete Bandpaßfilter, darunter ein vierstufiges für 40 m und dreistufiges für 15 m und 20 m. Für Frequenzen unter 21,49 MHz steht die mit zwei parallelgeschalteten 2 SK 2218 bestückte Vorstufe mit weitem dynamischem Bereich zur Verfügung, darüber eine hoher Verstärkung mit einem 3 SK 131. Für besonders große Kreuzmodulationsfestigkeit lassen sich mittels der hier AIP genannten Funktion die Vorstufen umgehen. Damit (oder mit 12 dB Dämpfung) verschwanden auch beim abendlichen

koprozessorteil gespeicherte Korrekturgröße für konstante Verstärkung die ALC. Und eine besondere TX-AGC im Mikrofonverstärker mit einstellbarer Abfallzeit vermeidet unabhängig von Sprachprozessor und ALC eine Übersteuerung des jeweiligen Modulators. Die Senderendstufe ist mit zwei bipolaren Transistoren 2 SC 2897 bestückt.

■ DSP

Damit die beiden Motorola-24-Bit-Prozessoren DSP 56002 FC 40 trotz seiner 40 MHz Taktfrequenz „mitkommen“, bedurfte es einer zusätzlichen niedrigen 4. ZF von 11,3 kHz. Dafür sind nun sowohl beim Senden als auch bei Empfang theoretisch beliebig viele Filterkurven softwaregesteuert realisierbar. Das Problem wurde empfangsseitig durch zwei Rastschalter, die je nach Sendart etwas abweichende Funktionen haben und sendeseitig durch per Menü wählbare Parameter gelöst.

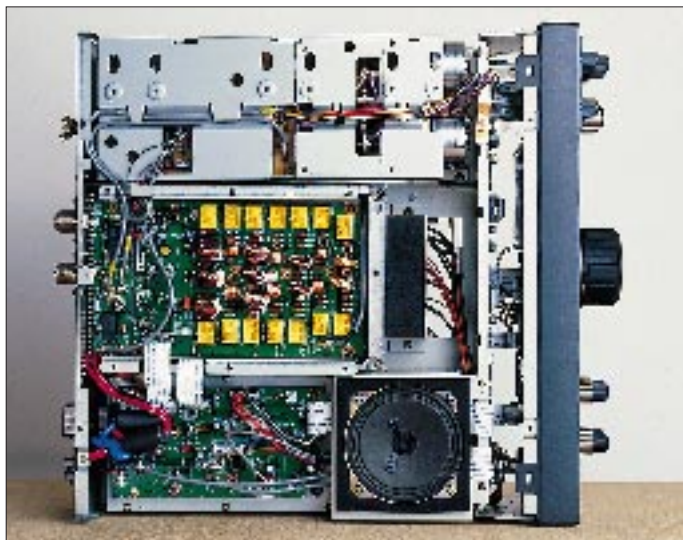


Bild 3:
Ansicht von oben
in den geöffneten
Transceiver.
In der Bildmitte
die relaisgeschaltete
Antennenfiltersektion,
oben rechts im Bild
das Antennen-
abstimmgerät

40-m-Band störende IM-Träger auf 7005 und 7010 kHz. Die folgende erste Mischstufe arbeitet doppelsymmetrisch mit 4×2 SK 520.

Bevor die „scharfe“ DSP-Selektion in der 4. ZF greift, beschneiden noch ein 15 kHz breites Quarzfilter auf der 1. ZF 73,05 MHz; eines von drei Filtern auf der 2. ZF 8,4 MHz (Bandbreite 300 Hz, 6 kHz, jeweils Quarz, oder $180 \text{ kHz} \pm 40 \text{ kHz}$, Keramik) sowie eines von drei Keramik-Filtern auf der 3. ZF 455 kHz (2,9...3,2 kHz, 6 kHz bzw. 15 kHz Bandbreite) das Frequenzspektrum. Als ZF-Verstärker in der 1. und 2. ZF arbeiten ebenfalls Dual-Gate-FETs 3 SK 131, als 2. Mischer noch ein, als 3. Mischer zwei 3 SK 131. Erst danach finden sich IS und bipolare Transistoren.

Auch im Sender, der dieselben Zwischenfrequenzen wie der Empfänger verwendet, hat man sich sehr um ein optimal sauberes Signal bemüht. So entlastet u. a. eine im Mi-

Optionale Zusatzfilter sind damit überflüssig und auch nicht vorgesehen! Das heißt jedoch offensichtlich nicht, daß DSP mehrere konventionelle ZF-Filter in einer ZF-Ebene entbehrlich macht. Da die Nennbandbreiten bei AM und FM bis 14 kHz reichen, müssen alle davorliegenden Stufen mindestens dieses Frequenzband übertragen können, was bei der Nutzung geringerer Bandbreiten sehr hohe Anforderungen an letztere und vor allem die DSP-Baugruppe bedeuten würde. Deshalb werden die Filter in der 2. und 3. ZF noch automatisch mit umgeschaltet, was die Situation entschärft, die durch starke Signale außerhalb der eingestellten DSP-, aber innerhalb der davorliegenden ZF-Bandbreite entsteht.

Die eigene Erfahrung zeigte denn auch bei einem 80-m-Pile-Up bei gering eingestellter Bandbreite und vielen etwa 1 kHz höher ruhenden lauten Stationen (über S 9 + 20 dB), daß die letztere zwar völlig „wegselektiert“

wurde, aber leise Überlagerungstöne, die auch bei Verstimmung ihre Frequenz nicht veränderten, verbunden mit geringen Zustoßeffekten, auftraten. Außerdem teilt das Handbuch mit, daß die Auto-Notch-Funktion durch starke Signale außerhalb der eingestellten DSP-, aber innerhalb der davorliegenden ZF-Bandbreite beeinträchtigt werden kann. Das wars aber schon; bei zweiwöchigem praktischen Funkbetrieb gab es insofern nichts weiter zu bemängeln. Empfehlung des Herstellers: Bandbreite versuchsweise geringfügig verringern, ggf. schaltet sich ja dadurch weiter vorn ein schmaleres Filter zur besseren „Vorselektion“ ein.

Im TS-870S erfolgen nicht nur sämtliche Demodulationsvorgänge per DSP, sondern auch die Erzeugung der (Doppelschleifen-) Regelspannung, was eine schnellere Reaktion als bei einer analogen AGC und Anpassung an die jeweiligen Filtercharakteristiken zuläßt. Die AGC wirkt auch bei FM; es gibt hier keinen Begrenzer, weil die digitale Demodulation die Phase der Signal-Nulldurchgänge auswertet, die kaum von der Amplitude abhängt.

Selbstverständlich verfügt der Empfänger auch über die anderen bekannten DSP-Funktionen, automatisches Notchfilter und Rausch-/Geräusch-Verminderung. Leider läßt sich jedoch immer nur eine der Funktionen Auto Notch, Interferenzschutz und Rauschverminderung nutzen. Sie erfüllen ihre Aufgaben durch Modifizierung der Eigenschaften von Adaptivfiltern an die jeweilige Struktur des empfangenen Signals. Beim TS-870S ist es möglich, die Ansprechzeit per Menü zu variieren.

Außerdem läßt sich ersatzweise ein SPAC-Filter (Sprachverarbeitung mit automatischer Korrelation) im NF-Bereich einsetzen, das gegenüber den Adaptivfiltern verbesserte Rauschverminderungseigenschaften aufweist und ein Mittel gegen verschiedene Störungsarten darstellt. In der Praxis bewährte es sich bei CW und half auch gegen örtliche rauschähnliche Störungen. Auch hier läßt sich die Korrelationszeit im Sinne stärkerer Wirkung über das Menü einstellen, wobei zu hohe Werte zu „hausgemachten“ Störungen führen können.

■ Speicher

Der TS-870S verfügt über eine reichliche Anzahl von Speichern, 99 normale und einen für die Scangrenzen. Dazu kommen noch fünf der beim alltäglichen Funkbetrieb so praktischen und sich anscheinend allmählich zum Standard herausbildenden Schnellspeicher.

Angenehmes Detail: Letztere kann man ebenfalls mit dem schon erwähnten VFO/Speicher-Kanalauswahlknopf auf- und abwärts durchblättern.

Allerdings ist der Umfang der gespeicherten Parameter nicht allzu üppig: Nur Sende- und Empfangs-Frequenz sowie -Sendart, CTCSS-Ton und Sperrfunktion sind dabei; RIT/XIT und Filterparameter bleiben außen vor. Bei RIT und XIT wird das mancher sogar als angenehm empfinden, eine Speicherung der Filterparameter würde dagegen durchaus Sinn machen – aber immerhin sind sie mit der Sendart gekoppelt.

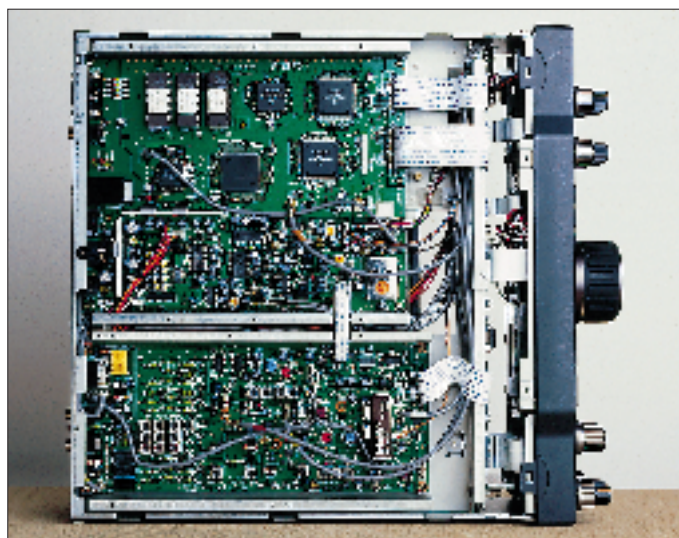
■ **Telegrafie**

DXer haben eine große Affinität zur Telegrafie. Der TS-870S, der sich konzeptionell sicher ganz besonders auch an DXer wendet, läßt an dieser Stelle wirklich keine Wünsche offen.

Das beginnt mit der eingebauten Tastenelektronik, einer voll ausgestatteten K-1-Logikey mit zehn Tastenmodulationen, linearem digitalen Temposteller an der Frontplatte, Wichtung, Contestnummernerzeugung, (abschaltbarer) Abstandsautomatik, Tempo bis 770 WpM u.a.m.

Durchaus ungewöhnlich sind die integrierten vier Textspeicher für insgesamt etwa 220 Zeichen, deren Inhalt sich (auch durch mehrfaches Betätigen der zugehörigen vier Tasten) in einer maximal Achter-Sequenz aneinanderreihen läßt. Die wortweise Eingabekorrekturmöglichkeit und die Einfügungsmöglichkeit anderer Textspeicher nach etwa dem Schema des MFJ-492 sowie weitere einbettbare Funktionen, wie partielle Erhöhung der Gebegeschwindigkeit

Bild 4:
Blick von unten
in das Innenleben des
TS-870S.
Oben im Bild
sein Herzstück,
die Sende/Empfangs-
Einheit mit
den beiden
DSP-Prozessoren
Fotos: DK8OK



oder Pausen zur Handeingabe, machen die Nutzung überdies sehr angenehm und komfortabel.

Neben semi-BK mit separat einstellbarer Haltezeit kann man auch voll-BK funken, wobei hier die selbst bei hohen Gebegeschwindigkeiten unverkürzten Zeichen angenehm auffallen. Bei einer schnellen Punktfolge hört sich dann das Rasseln des Sende/Empfangs-Relais zwar etwas ungleichmäßig an, aber das hört der Partner ja nicht.

Die DSP machte noch eine variable Sende-Zeichenformung mit jeweils gleichen Anstiegs/Abfall-Zeiten von 2, 4, 6 oder 8 ms und bilderbuchmäßig S-förmigen und sym-

metrischen Zeichenflanken möglich, was es erlaubt, das CW-Spektrum je nach Anwendung optimal einzuengen.

Empfangsseitig bieten die per Drehknopf (ohne Zuhilfenahme von Menü) von 1000 Hz bis herunter zu 50 Hz (!) einstellbare Bandbreite, gegebenenfalls auch die zwischen 400 Hz und 1000 Hz ebenso variable Mittenfrequenz, die erwähnte variable Regelzeitkonstante sowie die am Monitor-Steller anpaßbare Mithörlautstärke weiteren Komfort.

Daß sich die Frequenz des Mithörtönen gleichlaufend mit der Telegrafieablage (per Menü, hier zwischen 400 Hz und 1000 Hz) ändern läßt, gehört ja mittlerweile schon zum Standard.

Die Revers-CW-Möglichkeit hat beim TS-870S lediglich den Vorteil, gegebenenfalls besser mit QRM fertig werden zu können. Da die Trägerfrequenz beim Umschalten zwischen CW und SSB jedoch unverändert bleibt, ergibt sich beim Hören dabei ein der jeweiligen CW-Ablage entsprechender Frequenzsprung. Zwischen CW- und SSB-Bereich wechseln und erst, nachdem eine Station gefunden wurde, die Sendart umschalten, funktioniert ohne Nachdrehen nicht.

Der TS-870S hält aber eine andere Lösung des Problems bereit: Mit der Funktion Automatikbetrieb läßt sich festlegbaren Frequenzbereichen eine Vorzugs-Sendart zuordnen, wodurch man z.B. unterhalb 7040 kHz von selbst CW eingeschaltet erhält. Die leider nur 19 Grenzen der Bereiche lassen sich in 10-kHz-Schritten variieren, so daß das zwar für eine CW/SSB-Umschaltung innerhalb der neun Amateurfunkbänder, aber kaum noch für weitere Differenzierungen (RTTY, FM) ausreicht.

Erwähnt seien im CW-Zusammenhang schließlich noch die bereits von anderen Kenwood-Geräten bekannten Telegrafie-Rückmeldungen von Tastenbetätigungen, die oft einen Blick aufs Display ersparen.

Gemessene Bandbreiten im ZF-Empfangskanal¹

Empfängereinstellungen	f _{u60} [Hz]	f _{u6} ² [Hz]	f _{o6} ² [Hz]	f _{o60} [Hz]	B ₆ [Hz]	B ₆₀ [Hz]	B ₆₀ /B ₆	
CW ⁴ B =	50 Hz, f _{sh} = 800 Hz	-90	-30	20	80	50	170	3,4
	100 Hz, f _{sh} = 800 Hz	-110	-60	50	100	110	210	1,9
	200 Hz, f _{sh} = 800 Hz	-170	-110	100	170	210	340	1,6
	400 Hz, f _{sh} = 800 Hz	-310	-200	210	310	410	620	1,5
	600 Hz, f _{sh} = 800 Hz	-420	-310	290	400	600	820	1,37
B = 1000 Hz, f _{sh} = 800 Hz	-690	-500	480	710	980	1400	1,43	
CW ⁴ B =	50 Hz, f _{sh} = 400 Hz	300	360	420	480	60	180	3
	200 Hz, f _{sh} = 400 Hz	210	280	500	590	220	380	1,7
	600 Hz, f _{sh} = 400 Hz	0	90	600	730	510	730	1,43
CW ⁴ B =	50 Hz, f _{sh} = 1000 Hz	-290	-230	-170	-110	60	180	3
	f _{u0} = 300 Hz, f _{o0} = 2200 Hz	50	270	2210	2600	1940	2550	1,31
	f _{u0} = 300 Hz, f _{o0} = 2400 Hz	50	250	2400	2800	2100	2750	1,28
	f _{u0} = 300 Hz, f _{o0} = 2600 Hz	50	270	2580	2990	2310	2940	1,27
	f _{u0} = 200 Hz, f _{o0} = 2800 Hz	30	170	2850	3300	2680	2270	1,22
	f _{u0} = 100 Hz, f _{o0} = 3000 Hz	10	90	3040	3520	2950	3510	1,19
f _{u0} = 0 Hz, f _{o0} = 6000 Hz	-10	10	6040	6690	6030	6700	1,11	
AM f _{u0} ⁵ =	300 Hz, f _{o0} = 3000 Hz	-4580	-2940	3090	4540	6030	9120	1,51
	100 Hz, f _{o0} = 6000 Hz	-7360	-6150	6170	7330	12320	14690	1,19
FM B =	6000 Hz	-4500	-2870	3000	4520	5870	9020	1,54
	12000 Hz	-7300	-6100	6120	7280	12220	14580	1,19

- 1 auf Trägerfrequenz bezogen und mit 10 Hz Auflösung gemessen (daraus resultieren gewisse Ungenauigkeiten)
- 2 im Bereich der 6-dB-Punkte verlaufen die Kurven meist noch relativ flach; deshalb erscheint der Shape-Faktor B₆₀/B₆ in der Praxis günstiger
- 3 einige SSB-typische Kombinationen herausgegriffen
- 4 CW-Ablage/Mithörtönen auf 800 Hz eingestellt
- 5 Wert beliebig zwischen 0 und 500 Hz; die untere Grenzfrequenz am NF-Ausgang wird hier nicht durch den ZF-Kanal festgelegt.

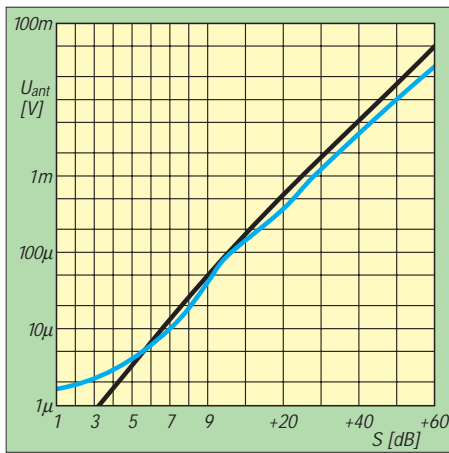


Bild 5: S-Meter-Kurve beim TS-870S (bestimmt für jeweils gerade aufleuchtendes Segment) auf 1,8 MHz in Stellung USB. Jedes Segment entspricht hier (theoretisch) 4 dB. Die Kurve verläuft oberhalb S 9 etwas zu flach mit knapp 5 dB Fehler bei S 9 + 60 dB und weicht unterhalb S 9 zunehmend von der Normkurve ab, so daß schwache Signale nicht angezeigt werden. Das erste Segment, lt. Skale S 0, entspricht einem realen S-Wert zwischen 3 und 4.

■ Einseitenbandbetrieb

Auch beim Einseitenbandbetrieb läßt sich sehr schön und übersichtlich mit der Bandbreiteneinstellung des TS-870S empfangen. Es gibt zwei Einstellmöglichkeiten – für die untere und die obere Grenzfrequenz. Erstere läßt sich in zehn Stufen von 0 Hz bis 1000 Hz, letztere in 200-Hz-Stufen von 1400 Hz bis 3000 Hz und weiter auf 3400, 4600 und sogar 6000 Hz einstellen. Die größeren Werte der oberen dürften ebenso wie die sehr niedrige erreichbare untere Frequenzgrenze vor allem für den Rundfunkempfang interessant sein.

Auffallend ist ebenso wie beim Sender die lediglich leicht geneigte Durchlaßkurve völlig ohne Höcker (vgl. Bild 6). Auch bei SSB läßt sich die Regelzeitkonstante manuell beeinflussen oder per Menü sendeartenabhängig voreinstellen.

Beim SSB-Empfang kommen besonders die anderen DSP-Modi zum Tragen: Die beiden Notch-Varianten beziehen sich auf die ZF- (Auto Notch) und die NF-Ebene (Beat Cancel), wobei Auto Notch bereits in der ZF-Ebene (nur) einen Störträger automatisch und ohne den Klang des Nutzsignals merklich zu beeinflussen, eliminiert. Frappant, wenn ein durch einen starken Träger überlagertes leises SSB-Signal nach Einschalten des Auto Notch plötzlich mit samt Hintergrundgeräuschen deutlich hörbar wird und das S-Meter zugleich von S 9 bis fast auf Null fällt.

Wenn die mit schwächerem Störsignal langsamere und schwächere Reaktion nicht mehr ausreicht, muß man auf Beat Cancel ausweichen, das auch mehrere Störtöne bei niedrigerer Ansprechschwelle gleichzeitig auslöscht.

Der TS-870S bringt die DSP-Qualitäten bei SSB-Betrieb auch auf der Sendeseite voll ins Spiel. Einmal läßt sich über das Menü die untere Grenzfrequenz in 100-Hz-Stufen von 0 bis 500 Hz, zum anderen die (sich nach oben hin anschließende) Bandbreite auf 1,8, 2,0, 2,3, 2,6 oder 3,0 kHz erhöhen, vgl. Bild 7 für einige Kombinationen. Auffallend ist die bei einer nominellen unteren Grenzfrequenz von 0 (inklusive Mikrofonverstärker) erreichte effektive 6-dB-Grenze von nur etwa 20 Hz. Bei eingeschaltetem Kompressor werden die Frequenzgrenzen gegenüber den formal gewählten Werten angepaßt eingengt, die untere Grenzfrequenz unterschreitet dann 200 Hz nicht, die obere erreicht maximal 2600 Hz.

Mit der Taste TX EQ. läßt sich noch der sogenannte Sendeequalizer einschalten. Mit den wieder per Menü wählbaren Parametern Höhenverstärkung, Tiefenverstärkung kann man ja etwas anfangen. Was unter Kammfilter zu verstehen ist, erklärt auch das Handbuch nicht. Eine nähere Untersuchung erbrachte die Kurven von Bild 8. Eindrucksvoll wirkt die (voreingestellte) Höhenanhebung; die Tiefenverstärkung liefert außer einer generellen Dämpfung lediglich eine (relative) Anhebung um etwa 3 dB bei 350 Hz, und die Motivation der Kammfilterkurve verschloß sich mir.

Zusätzlich bietet die Einschaltung des Sprachprozessors als weitere Beeinflussungsmöglichkeit noch die Anhebung bzw. Absenkung niedriger und hoher Sprachfrequenzen um wahlweise jeweils –6 dB bis +6 dB in fünf Stufen. Ganz so fächerförmig wie im Manual skizziert sehen die Kurvenscharen denn aber doch nicht aus (Bild 9). Der Sprachprozessor klippt im NF-Bereich, wobei aber eine Aufteilung in drei Teilbereiche für höhere Kompression und geringere Verzerrungen als bei einem ZF-Klipper sorgen soll.

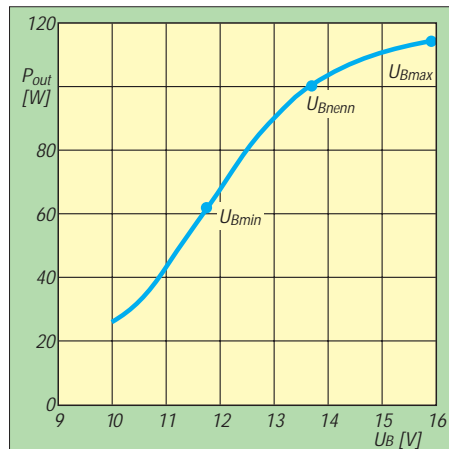


Bild 6: Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung (volle Leistung, 14 MHz). Bemerkenswert ist die Funktion auch bei erheblich niedrigeren Spannungen als der lt. Datenblatt garantierten unteren Grenze von 11,7 V.

Um die Wirkung all dieser Optimierungsmöglichkeiten einzuschätzen, bewährt sich wieder der Monitor mit seiner vom eingestellten Sendepiegel unabhängigen, aber variablen Lautstärke.

■ AM und FM

Auch AM und FM profitieren von den Freizügigkeiten der Bandbreitenwahl. In beiden Fällen stehen sechs Stufen von 5 bis 14 kHz zur Verfügung, was vor allem für FM ganz außergewöhnlich sein dürfte.

Wer auch gern über die KW-Rundfunkbänder dreht, kann das genau und schnell im Kanalaraster, wenn er dazu den VFO/Speicher-Kanalschalter benutzt, der statt in 10-kHz- auch in 5-kHz-Schritten arbeiten kann.

Für FM-Relaisbetrieb stehen CTCSS-Töne zur Verfügung, die Relaisablage erhält man nur über die Split-Funktion.

Antenneneingangsspannungen für S-9-Anzeige

Band [MHz]	AIP [µV]	Verst. [µV]	Band [MHz]	AIP [µV]	Verst. [µV]
1,8	190	47	18,1	150	36
3,5	170	37	21	220	50
7	290	61	24,9	170	22
10,1	170	39	28	170	35
14	190	43			

Die zusätzliche Dämpfung durch das schaltbare Dämpfungsglied betrug etwa 5, 10 bzw. 17 dB.

■ RTTY und Packet-Radio

RTTY kann per FSK gesendet werden. Vier Shift-Werte, hohe und tiefe Frequenzlage sowie umkehrbare Seitenbandlage lassen problemloses Arbeiten zu, eine DDS mit 48-Bit-Quantisierung und weichen Übergängen sichert ein sehr schmales Sendesignal. Empfangsmäßig stehen die Bandbreiten 250, 500, 1000 und 1500 Hz zur Verfügung. Hier könnte man sich eine feinere Stufung vorstellen. Das Handbuch enthält keinerlei Hinweise auf eine Sendezeit- oder Leistungsbeschränkung bei langen Durchgängen, es steht also „full Power“ zur Verfügung.

Für AMTOR, Packet, PACTOR, G-TOR und Clover empfiehlt man den Weg über eines der SSB-Seitenbänder. Die schnelle Send/Empfangs-Umschaltung garantiert, daß es dabei keine Probleme gibt.

■ Antennenabstimmgerät

Das eingebaute Antennenabstimmgerät kann SWR-Werte bis 3:1 auf wahlweise unter 1,2:1 oder, damit es schneller geht, unter 1,6:1 herabsetzen. 1,6:1 ist auch genug, denn in der Praxis begann der Transceiver meist bei SWR-Werten über 1,8:1 abzuregeln. Dabei verfügt das Antennenabstimmgerät für die verschiedenen KW-Bänder bereits über Voreinstellungen,

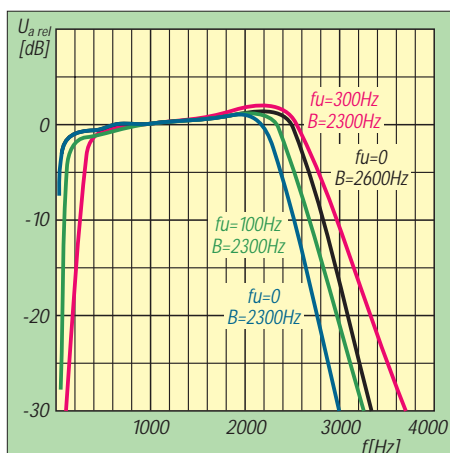


Bild 7: SSB-Sendefrequenzgänge „über alles“ vom Mikrofoneingang bis zur Antennenbuchse (Stellung oberes Seitenband – USB, 14 MHz, ohne Sprachprozessor, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 60 W Ausgangsleistung angeglichen) für einige per Menü gewählte charakteristische Übertragungs-Frequenzgrenzen. Auffallend ist das sehr flache, wenig geneigte „Dach“.

außerdem über Speicher, um eine einmal gefundene Einstellung ohne Suchen reproduzieren zu können und unterscheidet noch zwischen den beiden Antennenanschlüssen. Hervorzuheben ist, daß es sich nach Wunsch auch für Empfang nutzen läßt.

In der Praxis erfolgte die Erstabstimmung bei SWR-Werten bis 1:3 meist in deutlich weniger als 1 s. Bei höheren Werten gelingt die Abstimmung in sehr vielen Fällen ebenfalls, dauert aber entsprechend länger. Schwierigkeiten ergaben sich (wie bei anderen Automatikuntern auch) bei der Anpassung einer nachgeschalteten Linearendstufe, denn die bietet je nach Ansteuerleistung, die sich ja beim Abstimmen ändert, eine unterschiedliche Eingangsimpedanz. Heraufsetzen des Abgleichkriteriums auf 1,6:1 machte das Unmögliche dann plötzlich möglich.

■ Computersteuerung

Auch der TS-870S verfügt nun über eine RS.232-Schnittstelle mit richtigen Pegeln an einer neunpoligen SubD-Buchse, wodurch ein übliches serielles Kabel zur Verbindung mit dem PC genügt. Darüber lassen sich fast alle Funktionen des Transceivers steuern und das sehr schnell – mit bis zu 57 600 Bps. Die Kommandos entsprechen neben einigen Ergänzungen denen für TS-690S, 450S, 850S, 950S usw., so daß Afu-Programme, die mit diesen Geräten zusammenarbeiten, es auch mit dem TS-870S können sollten (auch das Clonen von Einstellungen ist vorgesehen).

Das Handbuch enthält alle Steuersequenzen; ein besonderes Steuerprogramm gibt es hierzulande allerdings nicht. Tip der deutschen Vertretung: mal mit einem Terminalprogramm (schlimmstenfalls mit dem von Windows) experimentieren.

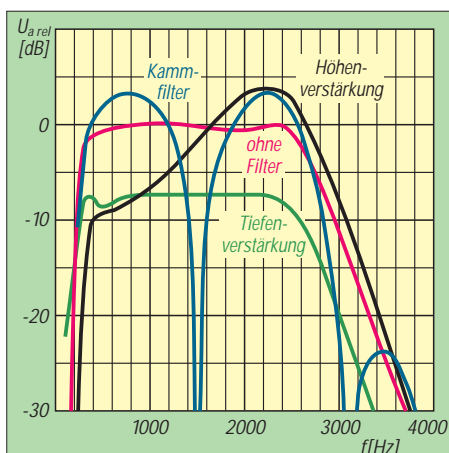


Bild 8: SSB-Sendefrequenzgänge unter Einbeziehung des Sendeequalizers (Menüpunkt 31) für die Grundeinstellungen 300 Hz untere Grenzfrequenz und 2300 Hz Bandbreite (Stellung USB, 14 MHz, ohne Höhen/Tiefen-Anhebung/Absenkung, ohne Kompression, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 60 W Ausgangsleistung angeglichen). Die rote Kurve entspricht der von Bild 5.

■ Etwas auszusetzen

Leider werden dem Handbuch keine Stromlaufpläne mehr beigelegt (die DSP ist nach Auskunft von Kenwood Deutschland zu anfällig gegen Reparaturversuche); man kann aber über seinen autorisierten Händler ein Service-Manual bestellen.

Die zwar vorhandene zweite Empfängerbuchse ist leider nur zum Anschluß eines zweiten externen Empfängers gedacht, was wohl viel seltener gewünscht wird, als den Empfänger des Transceivers an einer separaten Antenne zu betreiben.

Wenn sich die Leistung beim Mustergerät auch bis knapp 10 W, also deutlich unter die im Datenblatt angegebenen 20 W herabsetzen läßt, ist das für QRP zuviel. Abhilfe läßt sich aber je nach Sendart noch mit den Stellern Mic, Car bzw. Proc schaffen.

Um den TS-870S etwas schräg zu stellen, habe ich ein Brettchen untergelegt, die vorderen Gerätefüße lassen sich nämlich nicht in der Höhe variieren.

■ Aber viel, was außerdem gefiel

Dem Gerät liegt ein 12-min-VHS-PAL-Video in gut artikuliertem Englisch bei, das seine wichtigsten Eigenschaften herausstellt, aber nicht das Handbuch ersetzt.

Man kann (fast) nicht außerhalb eines Amateurbandes senden; so bleibt der Sender z.B. unterhalb 18068 und oberhalb 7100 oder 18168 kHz gesperrt; nur bei 160 m (1810 bis 2000 kHz) funktioniert das ob der vielen nationalen Besonderheiten nicht.

Durch Betätigen der Taste Fine ist unter anderem eine Abstimm-Schrittweite von 1 Hz möglich.

Die Anzeige des S-Meters läßt sich per Menüeinstellung so einrichten, daß sie nach Abschalten des Vorverstärkers (AIP ein) etwa konstant bleibt. Auch die Anzeige bei

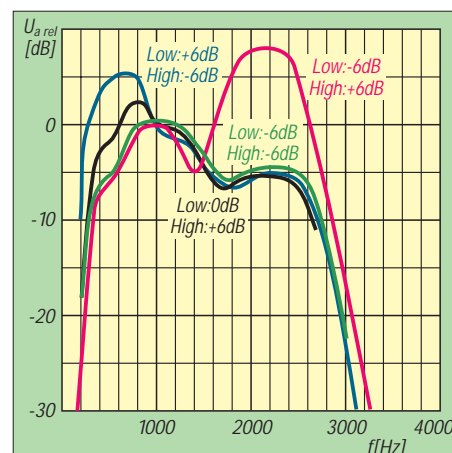


Bild 9: SSB-Sendefrequenzgänge unter Nutzung der Tiefen- und Höhen-Anhebung sowie -Absenkung bzw. (Menüpunkte 25 und 26) für die 300 Hz untere Grenzfrequenz und 2300 Hz Bandbreite (Stellung USB, 14 MHz, Sprachprozessor ein, aber ohne Kompression, jeweils mit NF-Pegel auf etwa 60 W Ausgangsleistung angeglichen) für ausgewählte Einstellungskombinationen.

FM läßt sich per Menü der „normalen“ angleichen. Bis herab zu S 6 ist das S-Meter sogar einigermaßen genau, Signale unterhalb knapp S 4 lassen es allerdings, wie gewohnt, kalt (Bild 5).

Der Empfangsabschwächer läßt sich in den Stufen 0, 6, 12 und 18 dB ausreichend fein elektronisch umschalten. Sehr zweckmäßig, weil diese Einstellungen, ebenso wie die Wahl der Antennenbuchse A oder B, dem jeweiligen „Band-VFO“ zugeordnet sind. Die freie Programmierbarkeit der vier Tasten um den Abstimmknopf relativiert sich, weil sie werkseitig bereits mit nützlichen Funktionen belegt sind. Als Split-Gegenpart kann auch ein Speicherkanal dienen. Der Hauptabstimmknopf hat endlich eine Griffmulde, was bei Kenwood-Geräten nicht unbedingt selbstverständlich ist.

■ Fazit

Hier konnte längst nicht auf alle Eigenschaften und Konfigurationsvarianten eingegangen werden. Nachdem ich mit dem TS-870S eine Zeitlang gefunkt hatte, fehlten mir hinterher jedenfalls einfach ein paar Möglichkeiten. Das betrifft nicht nur die typischen DSP-Geräuschverminderungseigenschaften, Notchfilter und die sehr angenehm zu bedienenden ZF-Filter, sondern auch CW- und Schnellspeicher, Zeitkonstanteneinstellungen und einiges mehr.

DSP-Interessierte sollten diesen Transceiver mit DSP in der ZF in die engere Wahl ziehen und eventuell bei einem Händler ausprobieren.

Wir danken der Fa. Kenwood für die Überlassung des Gerätes zum Test.

Literatur

- [1] FA-Typenblatt: Kurzwellen-DSP-Transceiver TS-870S, FUNKAMATEUR 44 (1995), H. 12, S. 1319

Ten-Tec 1209: Mit etwas Mühe und wenig Geld auf 6 m QRV

KNUT THEURICH – DGØZB

Zwei Dinge braucht der Funkamateurler zu Beginn des Jahres 2000. Erstens eine 6-m-taugliche Station und zweitens eine der begehrten Sondergenehmigungen für 50 MHz. Wenn man beim Mülheimer Roulett Glück hatte, aber bisher noch keinen DX-70, FT-100, IC-706 oder ähnliches im Shack stehen hat, kann man sich eines der bewährten Ten-Tec-Bausätze bedienen. Diesmal stellen wir das Kit 1209 vor, mit dem sich ein 2-m-Allmode-Transceiver für erste Gehversuche auf 6 m erweitern läßt.

Wer mit einem Lötcolben umzugehen vermag, etwas über 200 Mark und ein paar Stunden erübrigt, der kann sich an einem Selbstbauprojekt versuchen, mit dem man gar nicht erst in Versuchung gerät, die für das 6-m-Band geltenden Bestimmungen zu verletzen.

■ Auspacken

Wie von Ten-Tec, einem der renommiertesten Hersteller von Amateurfunkbausätzen, nicht anders zu erwarten, ist alles dabei: Tüten mit Bauteilen, ein ordentliches Metallgehäuse in Schwarz, Buchsen, Kabel, Draht, Schrauben, GummifüÙe und ein Handbuch – natürlich in Englisch.

Philosophie hat aber Vorteile, weil der Verzicht auf Spezial-ICs den Bausatz langlebig macht. Bei einem Preis von gerademal 100 US-\$ muß Ten-Tec schon beachtliche Stückzahlen verkaufen, ehe die Entwicklungskosten in die Firmenkasse zurückgefließen sind.

Betrachten wir nun die Schaltungsdetails. Im Sendefall gelangt das Signal des steuernden 2-m-Transceivers über ein Dämpfungsglied an den Ringmischer. R1 bis R4 bringen es zusammen auf 55 Ω und können maximal 8 W Dauerstrich-Eingangsleistung verkraften. Bei der werkseitigen Dimensionierung des aus R5 und R6 bestehenden Abschwächers ist man von 5 W

Steuerleistung ausgegangen, die typisch 8 W HF auf 6 m ergeben. Je nach Art des Steuertransceivers kann der Wert von R5 so variiert werden, daß Steuerleistungen zwischen 0,25 (820 Ω) und 10 W (4,7 kΩ) möglich sind. 10 W sind jedoch nur bei CW und SSB zulässig.

Auf den nachfolgenden, über PIN-Dioden umgeschalteten Ringmischer gelangt außer dem abgeschwächten 2-m-Signal noch die 94 MHz betragende LO-Frequenz, die der Transistor Q6 mit einem entsprechenden Obertonquarz erzeugt und die vom Transistor Q7 oberwellenarm verstärkt wird.

Dem aus Einzeldioden bestehenden Ringmischer – das ist bei allen Ten-Tec-Transceiverbausätzen so – folgt ein in Gateschaltung betriebener Sperrschicht-FET mit nachgeschaltetem hochpunktgekoppelten Dreikreis-Bandfilter. Eine der wenigen Baugruppen übrigens, die bei der Inbetriebnahme einen Abgleich erfordern.

Der breitbandige Sendeverstärker ist dreistufig ausgeführt; beim Treiber und in der Gegentaktendstufe wurde der thermischen Stabilisierung der für den Linearbetrieb notwendigen Ruhestrome die entsprechende Beachtung gewidmet.

Nachdem der Sendezug das Signal auf etwa 8 W HF (20 V HF an 50 Ω) gebracht hat, folgen ein dreigliedriger Tiefpaß und die 6-m-Antennenbuchse.

Bei Empfang sorgt zunächst ein Dualgate-FET für etwa 20 dB Verstärkung, von der der Löwenanteil im bidirektional betriebenen passiven Mischer wieder verloren geht.

Am Mischerausgang folgt ein Sperrschicht-FET J310, der für ein wenig Nachverstärkung sorgt.

Bei der Betrachtung der Sende/Empfangsumschaltung fällt beim 1209 der Ten-Tec-Standard auf, alle Schaltfunktionen grundsätzlich ohne Relais mit (PIN-)Dioden zu realisieren.

Insofern kommt eine relativ simple HF-Vox zum Einsatz, die bei kurzer Ansprechzeit invertierte Steuerspannungen

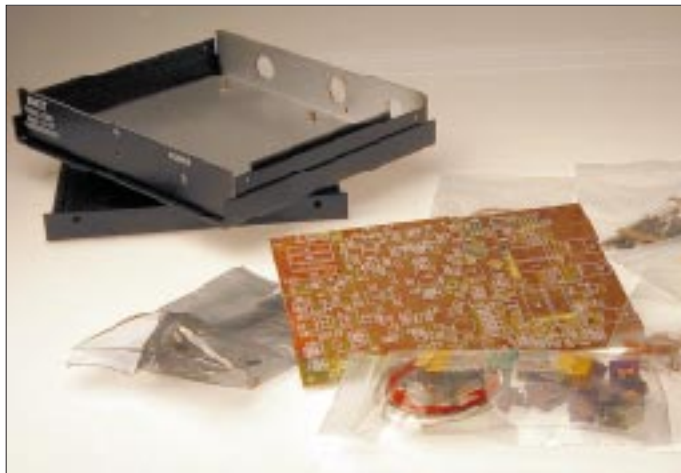


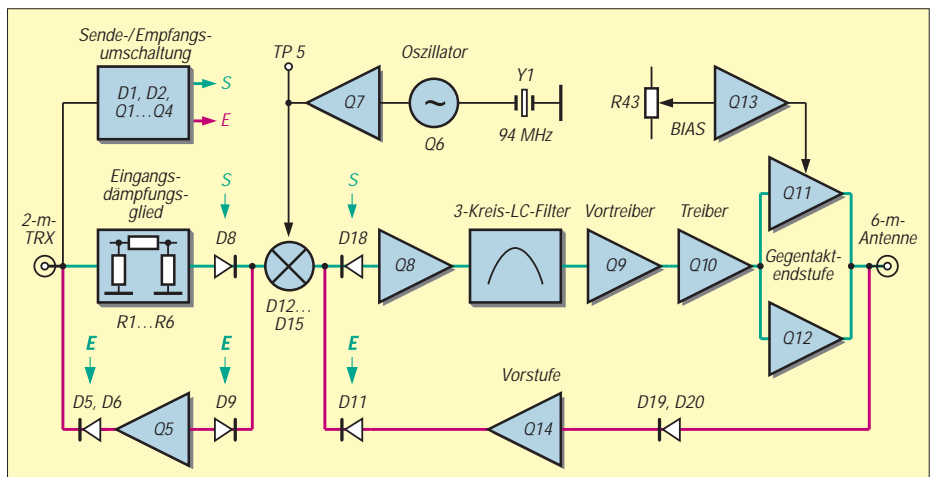
Bild 1: Viele Jahre Erfahrung mit Bausätzen für Funkamateure: Beim Ten-Tec 1209 kommt alles ordentlich verpackt und mit einem perfekten Gehäuse beim Kunden an.

Bild 2 (unten): Diese Übersicht verdeutlicht das einfache Schaltungskonzept des Transverters.

Neben technischen Erläuterungen zu den einzelnen Stufen enthält es einen Bauteilindex, in dem nicht nur jedes Bauelement aufgeführt, sondern zusätzlich vermerkt ist, für welchen Arbeitsschritt es benötigt wird. Die durchnummerierten Schritte sind ausführlich beschrieben, ebenso die durchzuführenden Tests. Allerdings eben in Englisch, und bei Unsicherheiten stellt man schnell fest, daß in den gängigen Wörterbüchern auch nicht alles steht.

■ Schaltung

Technisch ist der Transverter recht konventionell ausgeführt, die Schaltung weckt Erinnerungen an die 70er Jahre. Diese



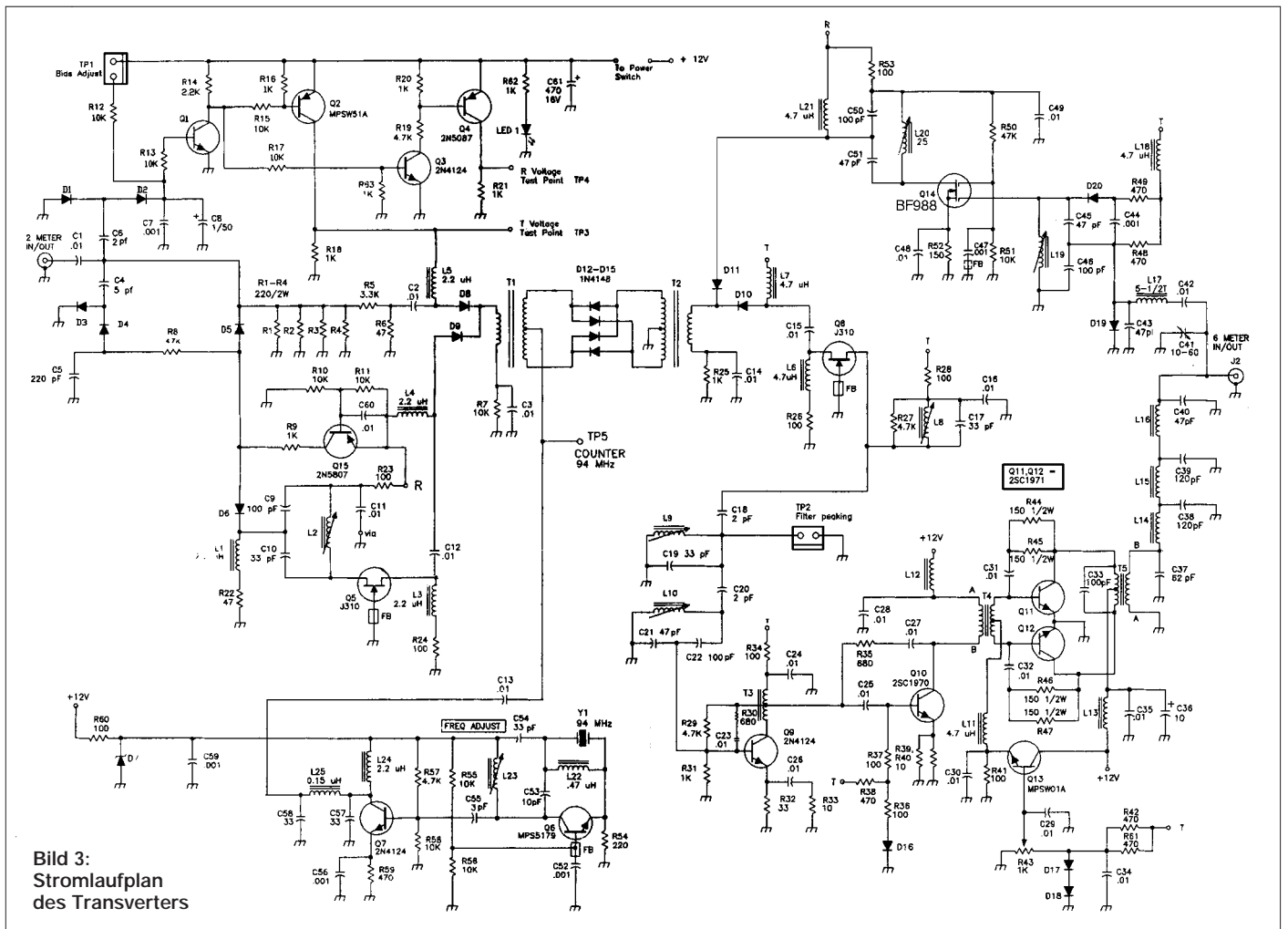


Bild 3: Stromlaufplan des Transverters

von etwas weniger als 12 V für die Sende- und Empfangsschaltung bereitstellt. Neben der eigentlichen Gleichrichterschaltung mit D1 und D2 findet man einen zweiten Spannungsverdoppler, der zusammen mit D5 und D6 die erforderliche HF-Trennung von Q5 und Q15 ermöglicht. Ein interessantes Detail ist die Beschaltung am Gate 1 der Vorstufe, in der die Dioden D19 und D20 die Sperrschicht des MOSFETs vor Schäden durch die HF-Spannung am Senderausgang schützen.

■ Bestückung der Leiterplatte

Bevor man mit der Bestückung der Leiterplatte beginnt, sind drei Dinge angeraten: Erstens sollten unbedingt alle Fortschreibungen des Manuals, die dem Bausatz in Form dreier Handzettel beiliegen, in das Manual einschließlich Stromlaufplan übertragen werden. Das kostet zwar anfänglich Zeit, bewahrt aber später vor Ungemach.

Zweitens ist es sinnvoll, die einzelnen Bauelemente zu sortieren und in eine Polystyrolplatte o.ä. zu picken.

Drittens, und das war zumindest bei mir ein Ärgernis, sollte man die Leiterplatte an den Lötäugen nachbearbeiten, da der schützende Lötack fehlt. Aus DDR-Be-

ständen fand sich dafür bei uns noch ein sogenannter Glashaarpinsel, ähnliches haben wir bisher auch in den Katalogen der großen Versender nicht entdecken können. Wenn Sie jetzt noch das notwendige Werkzeug – Lötcolben, Seitenschneider, Flachzange dünnes Lötzinn und je nach Schkraft auch eine Lupe – bereitlegen, kann es losgehen.

Beim Zusammenbau ist strikt nach Handbuch vorzugehen. Dieses gliedert die Arbeiten in sieben Phasen und ist mit kleinen Kästchen versehen, in denen jeder getane

Schritt abgehakt werden kann. Das mag mancher als schulmeisterhaft empfinden, führt aber eben doch schneller zum Erfolg als Freistillöten.

In Bauphase 1 kommt der 94-MHz-Oszillator auf die Platine. Der Transistor Q6 bekommt eine Ferritperle auf den Basisanschluß. Kurzschluß mit Kollektor und Emittor: Keine Sorge, das Material ist nichtleitend. Für C54 (33 pF) den mit 2,5-mm-Rastermaß einsetzen!

Zur Phase 1 gehört ferner das Identifizieren und Separieren der insgesamt 20 Dioden,



Bild 4: 33 pF in für 2,5 und 5 mm Raster



Bild 5: Bei den 2,2-µH-Festinduktivitäten (3. v. o.) sind die roten Ringe eher braun.

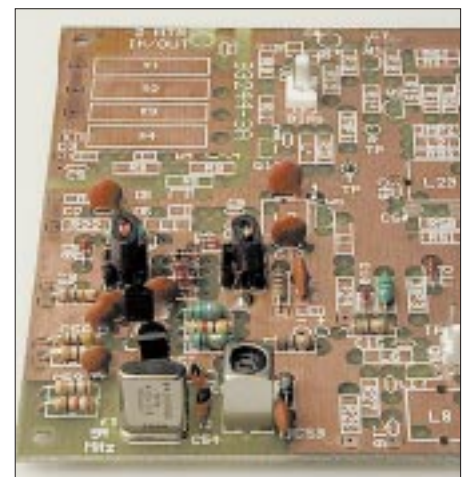


Bild 6: Bauzustand am Ende von Phase 1 (r.)

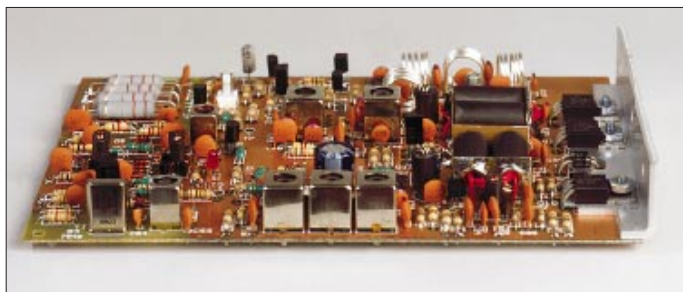
von denen es mithin vier verschiedene Ausführungen gibt. Problematisch gestaltet sich das Erkennen des Farbkodes auf den Festinduktivitäten, da zumindest die roten Ringe auf den 2,2- μ H-Drosseln eher braun aussehen.

Vor dem Einlöten der beiden bereits gewickelten Transformatoren für den Ringmischer sollte man unbedingt noch einmal genau hinsehen. Die golden scheinenden Drahtenden markieren die Ein- bzw. Ausgangswicklung; der Bestückungsdruck verdeutlicht das durch einen Punkt.

■ Löten und prüfen

Am Ende jeder Phase schreibt das Handbuch eine Überprüfung des Baufortschritts vor. Bei Phase 1 wird die Funktion des Oszillators überprüft und die Sollfrequenz abgeglichen. Ten-Tec schlägt vor, dies mit einem auf 94 MHz abgestimmten Empfänger in der Betriebsart CW zu erledigen. Logisch, daß hier ein Zähler nützlich ist.

In Phase 2 werden die Sendempfangsumschaltung und der HF-Abschwächer bestückt. Hierbei kommen drei Null-Ohm-Widerstände zum Einsatz, die mit einem einzigen schwarzen Ring gekenn-



zeichnet sind. Die Baufortschrittsprüfung befaßt sich hier mit der Funktion der S/E-Schaltung, für die die Handbuchautoren die Verwendung eines 1-k Ω -Steckers und eines 2-m-Handys empfehlen. Der Erfolg läßt sich mittels Voltmeter an den Testpunkten TP3 und TP4 feststellen.

Phase 3 stellt die bei Empfang wirksamen HF-Stufen in den Mittelpunkt. Dabei müssen vor allem die bereits gewickelten Spulen klar auseinandergehalten werden.

Einer der letzten Arbeitsgänge dieser Bauphase ist das Wickeln der Luftspule L 17. Die Herstellung der 5,5 Windungen wird im Manual recht umständlich beschrieben. Gehen Sie einfach davon aus, daß der versilberte Draht für alle Spulen ausreicht, 5,5 nicht ganz sechs Windungen sind, Sie den Wickelsinn auf der Leiterplatte sehen können und wickeln Sie die Spulen auf einen 8-mm-Dorn oder -Bohrer. Dann paßt es ...

Schritt 3-41 birgt eine Falle, da bei R52 ausdrücklich auf einen 1/4-W-Typ hingewiesen wird. Das ist die Normalausfüh-

rung; die vier anderen sind welche mit höherer Belastbarkeit, die später in die Gegendtakendstufe einzulöten sind. Die Darstellung der Beschaltung des BF988 im Handbuch ist mangelhaft: Das Source-Beinchen unterscheidet sich von Gate 2 durch eine oder zwei kleine Nasen.

Bei der Kontrolle des Arbeitsfortschritts gehen die Ten-Tec-Ingenieure wieder vom ungünstigsten Fall aus, das heißt, es ist kein Meßgenerator vorhanden. Die vorgeschlagene Nutzung der Obertöne (z.B. 5×10150 kHz) beim Abgleich von L2, C41, L19 und L20 scheint primitiv, ist aber durchaus praktikabel.

Die anschließende Phase 4 – Einbau der Stufen mit den Transistoren Q8 und Q9 – weist keine Besonderheiten auf.

Die letzte Bauphase (5) befaßt sich mit Treiber- und Endstufe. Das Handbuch warnt ausdrücklich davor, Tests dieser Stufen vor Montage auf die Kühlfläche durchzuführen. Außerdem dürfen die letzten drei Transistoren erst zu gegebenem Zeitpunkt eingelötet werden.

Der Treiber Q10 (2SC1970) erfordert isolierte Montage auf dem Kühlwinkel, da der Emitter nicht auf Masse liegt. Das notwendige Isoliermaterial liegt bei.

Bild 7: Die fertig bestückte Platine vor dem Zusammenbau mit dem Chassis, das schon bei der Inbetriebnahme als Kühlfläche dient.

Bild 8: Zusammengebaut sieht der Transverter recht bescheiden aus.



Zur thermischen Stabilisierung der Ruhestrome von Treiber und Endstufe dienen drei Dioden (D16, D17/18) vom Typ 1N4007, die so einzubauen sind, daß ihre Anschlüsse nicht in elektrischen Kontakt zum Kühlkörper kommen.

Nach dem mechanischen Zusammenbau, der das Abwinkeln der Anschlußbeine einschließt, dürfen die Transistoren Q10, 11 und 12 verlötet werden.

Große Aufmerksamkeit verlangt die nachfolgende Herstellung der Breitbandtransformatoren T4 und T5, die zum Glück identisch sind und nur wenige Windungen tragen.

Zwei Skizzen im Handbuch verdeutlichen die Führung der jeweils drei Wicklungen, die aus teflonisoliertem Draht bestehen.

Teflon deshalb, weil beim Verlöten der Windungsenden oder im Betrieb blanke und dazu noch scharfkantige Metallteile so heiß werden können, daß beispielsweise eine herkömmliche PVC-Isolation schmilzt.

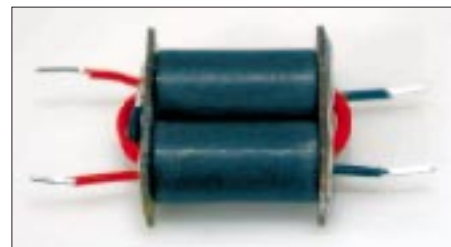


Bild 9: Einer der beiden Breitbandübertrager vor dem Einlöten in die Platine

Und weil guter Draht teuer ist, sind die Drahtstücke entsprechend knapp bemessen. Zurückhaltung ist also beim Zuschneiden der einzelnen Stücke angesagt.

Wenn die beiden Transformatoren eingebaut und auch auf der Bestückungsseite verlötet sind, kann man sich den restlichen passiven Bauelementen widmen.

Spätestens jetzt offenbart sich, daß die im Handbuch vorgegebene Reihenfolge nicht in jedem Fall sinnfällig ist und teilweise willkürlich festgelegt wurde.

Wenn aber alle Bauteile bestückt sind und nichts übriggeblieben ist, braucht man sich über die diesbezüglichen Intentionen der Handbuchschreiber keine Gedanken mehr zu machen.

Wichtiger ist jetzt die abschließende Sichtprüfung der Platine: Sind alle An-

schlußdrähte verlötet, keine Lötbrücken vorhanden, jedes Bauteil in der vorgeschriebenen Lage am richtigen Platz?

Wenn ja, folgt die Verschraubung des Kühlwinkels mit dem Chassis, und zwar genau verkehrtherum, so daß sich die Platine praktisch außerhalb des Gehäuses befindet. Dadurch bleiben alle Lötstellen zugänglich, was u.U. von Vorteil ist.

Würde man die Schaltung vor diesem Schritt in Betrieb nehmen, könnten die drei Leistungstransistoren wegen mangelhafter Abführung der ruhestrombedingten Verlustwärme den Hitzetod sterben.

Apropos Hitze. Möglicherweise habe ich es im Handbuch übersehen. Ratsam ist m.E. die Verwendung von Wärmeleitpaste zwischen den drei Temperaturfühldioden und

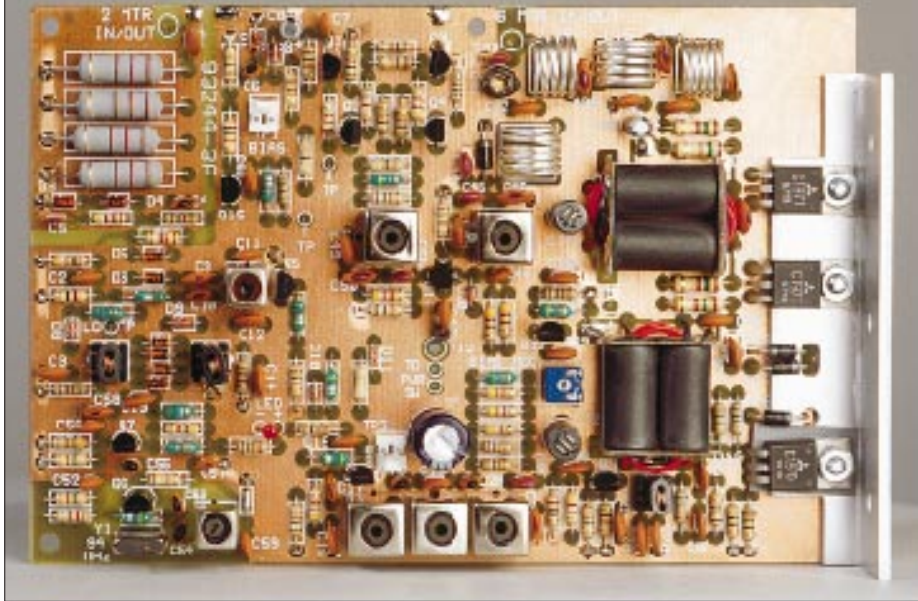


Bild 10: Die fertig bestückte Platine vor dem Zusammenbau mit dem Chassis, das schon bei der Inbetriebnahme als Kühlfläche dient.

dem Kühlwinkel. So verbessert man die thermische Kopplung und trägt zur Stabilisierung des Arbeitspunkts der im AB-Betrieb laufenden Endstufe bei.

Die endgültige Inbetriebnahme ist vor allem die Justage des Endstufenruhestroms. Dazu benötigt man wieder die 1-k Ω -Brücke, die den Transverter ohne Ansteuerung durch ein 2-m-Signal in den Sendemodus bringt. Der Einstellregler R43 muß zu Beginn dieses Vorgangs am rechten Anschlag stehen!

Nach Anlegen der Betriebsspannung soll der Ruhestrom des Transverters etwa 600 mA betragen. R43 ist nun durch Linksdrehen so zu verstellen, daß der Ruhestrom auf 800 mA ansteigt. Gelingt das, ist dieser Abgleich erfolgreich beendet, und die 1-k Ω -Brücke kann von TP1 entfernt werden.

■ Sendetest

Anschließend erfolgt der Test im Sendebetrieb, wofür eine 5-W-HF-Signalquelle, z.B. ein Handy oder ein Leistungsmeßsender, und ein 50- Ω -Abschluß nötig sind. Die 1-k Ω -Brücke kommt jetzt auf TP2, wodurch der Schwingkreis L9/C19 be-

dämpft wird, was wiederum den Abgleich der Bandfilterspulen L8 und L10 erleichtert.

Die abschließende Phase 7 ist der Zusammenbau und die Verdrahtung: Kühlwinkel vom Chassis lösen und richtigerum verschrauben, Stromversorgungskabel mit der Platine und der Masse an der 6-m-PL-Buchse verlöten, die LED und den Kipp-schalter verdrahten, die PL-Buchsen mit der Leiterplatte verbinden sowie die Platine an den Gewindedistanzstücken verschrauben. Fertig und betriebsbereit.

Vorsichtshalber kann man noch einmal die Frequenz des 94-MHz-LO mit einem Zähler am Testpunkt TP5 prüfen und mit L23 nachgleichen.

In Ermangelung einer 50-MHz-Genehmigung war es mir bisher nicht möglich, den Transverter im praktischen Funkbetrieb zu erproben. Der Zusammenbau jedenfalls hat nach längerer Lötastinenz viel Spaß bereitet und insgesamt etwa acht Stunden gedauert. Wer richtig in Übung ist, alles Nötige bereitzuliegen hat und auf die gelegentliche Konsultation eines Wörterbuches verzichten kann, schafft es bestimmt schneller...

Spezifikationen 1209

Allgemeines	
Transverterbereich:	144,0...146,0 MHz und 50,0...52,0 MHz
Antennenanschlüsse:	50 Ω unsymmetrisch, Buchse SO-239
Betriebsspannungsanschluß:	zweiadriges flexibles Kabel mit Sicherungshalter
Betriebsspannung:	+11...14 V, Minus an Masse
Stromaufnahme:	ca. 170 mA bei Empfang, max. 3,8 A bei ca. 8 W HF-Output
Halbleiter:	15 Transistoren, 20 Dioden
Gehäuse:	2 Halbschalen aus Stahl, internes Chassis und Kühlfläche jeweils aus Alu
Platine, doppelseitig:	152 mm \times 101 mm
Abmessungen	
B \times H \times T:	185 mm \times 33 mm \times 156 mm
Masse:	ca. 1,2 kg

Sendeseite	
Umsetzung von 144,0...146,0 MHz auf 50,0...52,0 MHz	
Output:	max. 8 W bei CW und FM*, 8 W PEP bei SSB
Sende-/Empfangsumschaltung:	elektronisch, HF-gesteuert
Abfallverzögerung der S-/E-Umschaltung:	ca. 1 s
Variationsbereich der Eingangsleistung:	0,25...10 W**

Empfangsseite	
Umsetzung von 50,0...52,0 MHz auf 144,0...146,0 MHz	
Rauschzahl:	keine Angabe
Durchgangsverstärkung:	keine Angabe
IP3:	keine Angabe
Spiegelfrequenzunterdrückung:	>60 dB
Dämpfung des ZF-Durchschlags:	>75 dB

* FM-Betrieb in Deutschland nicht erlaubt
 ** Anpassung an die Ausgangsleistung des Steuertransceivers durch Variation von R5 möglich

Der in den USA für 99 US-\$ zuzüglich Porto angebotene Bausatz gehört schon länger zum Sortiment des FA-Leser-service. Ein deutsches Handbuch wollen wir bis März fertigstellen.

Anzeige

ANZEIGE

Bausatz: 9-Band-KW-Empfänger 1253 von Ten-Tec

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DM2AUO

Unter der Bezeichnung 1253 gibt es von Ten-Tec einen Bausatz für einen einfachen und preiswerten Kurzwellenempfänger, der laut Manual eine elektronische Bandumschaltung für neun Bänder von 1,8 bis 22 MHz, Steller für HF-Empfindlichkeit und Feinabstimmung an der Frontplatte sowie einen hervorragenden NF-Verstärker für Lautsprecher und Kopfhörer besitzt. Empfangen werden können AM, CW und SSB.

Technische Einzelheiten der Schaltung sind HF-Verstärker, FET-Audion, Kapazitätsdiodenabstimmung, resonante LC-Kreise, Pufferverstärker, NF-Vorverstärker, NF-Leistungsverstärker (IC), Spannungsstabilisation (IC) sowie eine digitale Logik zur Bandumschaltung.

■ Audion und Rückkopplung

Übersetzt man den Begriff „Regenerative Receiver“ und wirft einen Blick auf den Stromlaufplan, so offenbart sich hier ein Rückkopplungsempfänger bzw. Audion mit FET-Bestückung. Um Funktion, Leistungsfähigkeit und Bedienung (!) besser verstehen zu können, sei nachfolgend speziell für die jüngeren Leser der Rückkopplungsempfänger kurz erläutert.



Frontansicht des Ten-Tec 1253. Um bestmögliche Empfangsergebnisse zu erzielen, ist das optimale Zusammenspiel von Frequenzfeinabstimmung (Fine Tune), Rückkopplung (Regen.) und HF-Verstärkung (RF Gain) wichtig.

Im Gegensatz zum Superhet gelangt das empfangene Signal ohne Frequenzänderung oder -umsetzung bis zum Demodulator. Er besteht im einfachsten Fall aus einem Audion, das gleichzeitig mehrere Funktionen erfüllt: Durch Arbeitspunktverschiebung bei gleichzeitiger Rückkopplung wird verstärkt und demoduliert.

Die Rückkopplung entdämpft den einzigen (!) Schwingkreis des Audions bzw. des Geradeausempfängers. Hierdurch steigen Empfindlichkeit und Trennschärfe gegenüber dem nicht entdämpften Kreis wesentlich an. In den Anfangsjahren, nicht nur des Amateurfunks, wurde diesem LC-Kreis große Aufmerksamkeit gewidmet.

Steckspulen mit hoher Güte, optimierte Anzapfung für die Rückkopplung und Luftdrehkondensatoren waren ein Muß. Die Kennlinie der verwendeten Röhre und ihr Arbeitspunkt entschieden über den weichen Rückkopplungseinsatz und damit über erzielbare Empfindlichkeit und Trennschärfe.

Dazu kam noch ein sorgfältiger mechanischer Aufbau, der Handempfindlichkeiten vermeiden mußte. Bei ausreichend starker Rückkopplung beginnt das Audion zu schwingen, arbeitet also als Oszillator, dessen HF-Energie durch die unmittelbare Verbindung ggf. teilweise zur Antenne gelangt und von ihr abgestrahlt wird. In Abhängigkeit von der Antennenanordnung verschiebt sich außerdem die Resonanz-

frequenz des Schwingkreises; eine Kalibrierung des Abstimmknopfes ist damit nur in Grenzen sinnvoll.

Man benötigt also eigentlich einen HF-Generator, mit dessen Hilfe man die Empfangsfrequenz zunächst grob einstellen oder erkennen kann. Dafür reicht z.B. aber auch ein Dipmeter aus.

Klassifiziert man den 1253 mit den üblichen Kennzeichen des Geradeausempfängers, so könnte man ihn als 1-V-IC (eine Vorstufe – Audion – „IC“ für NF-Verstärker unbekannter Stufenzahl, hier inklusive eines einstufigen NF-Vorverstärkers) bezeichnen.

Die Bedienung bzw. optimale Einstellung eines Geradeausempfängers muß erlernt

werden und feinfühlig erfolgen. Kurz vor dem Schwingeneinsatz des Audions sind die Empfindlichkeit und die Trennschärfe am größten. Dieser Punkt wird durch ein zischendes Rauschen charakterisiert.

Nicht umsonst widmet Ten-Tec speziell der Bedienung der Rückkopplung eine ganze Seite des übrigens sehr ausführlichen, aber naturgemäß englischsprachigen, Manuals. Diese lange Einleitung war notwendig, um das Konzept sowie Leistungsfähigkeit und Grenzen des Ten-Tec 1253 einschätzen zu können.

■ Aufbau

Der mir zur Verfügung stehende Bausatz enthielt wie immer alle notwendigen Teile und Armaturen zum Aufbau. Das Manual ermöglicht selbst dem Ungeübten, das Gerät „step-by-step“ aufzubauen und auch zum Leben zu erwecken. Es empfiehlt sich sowohl das Manual als auch „Read BEFORE Starting...“, also vor dem Beginn des Aufbaus zu lesen und die Abläufe zu verstehen. Zudem noch vier Tips vorab:

1. Besorgen oder bauen Sie sich ein Hilfslineal mit Zollteilung in 1/4-Zoll-Schritten (1 Zoll = 25,4 mm; max. für 9 Zoll; ein Faktor von 26 schafft eine kleine Reserve). Es ist mehr als hilfreich für den Zuschnitt der Drahtlängen.
2. Das Abisolieren der Massivdrähte sollte mit der heißen LötKolbenspitze erfolgen. Schere, Messer oder Seitenschneider verursachen Kerben im Draht und damit Bruchgefahr.
3. Üben Sie sich beim Aufbau der Platine für die Bandumschaltung in Geduld. Hier sind die neun LEDs sowie die Drucktaste zeitaufwendig einzupassen. Zudem muß bauelementabhängig auf beiden Seiten der Platine montiert und gelötet werden.
4. In meinem Muster war ein Lötauge der Band-6-LED zu nahe an der Montagefrontplatte. Feilen Sie diese Ecke etwas ab.

Aus dem Stromlaufplan ist ersichtlich, daß die HF über das Potentiometer R1 zu einem FET (T1) in Gateschaltung gelangt. Das soll die Abstrahlung der Oszillatorleistung über die Antenne minimieren. T2 in Verbindung mit T3 realisiert das Audion, L1 bis L9 (handelsübliche Festinduktivitäten) bilden zusammen mit der Kapazitätsdiode D10 jeweils den Schwingkreis.

Achtung, C35 bis C42 werden nicht bestückt. Mit dem Potentiometer R5 wird die Rückkopplung eingestellt, durch R6 zusätzlich deren Einsatzpunkt und Härte bestimmt. Zu Beginn der Inbetriebnahme sollte R6 etwa in der Mitte des Drehbereichs stehen. Beim Abgleich ist er dann so zu justieren, daß eine Rückkopplung sowohl im frequenzhöchsten als auch im

frequenziefsten Band möglich ist. Die Höhe der Abstimmspannung und damit die Resonanzfrequenz wird durch R20 grob und R21 fein eingestellt.

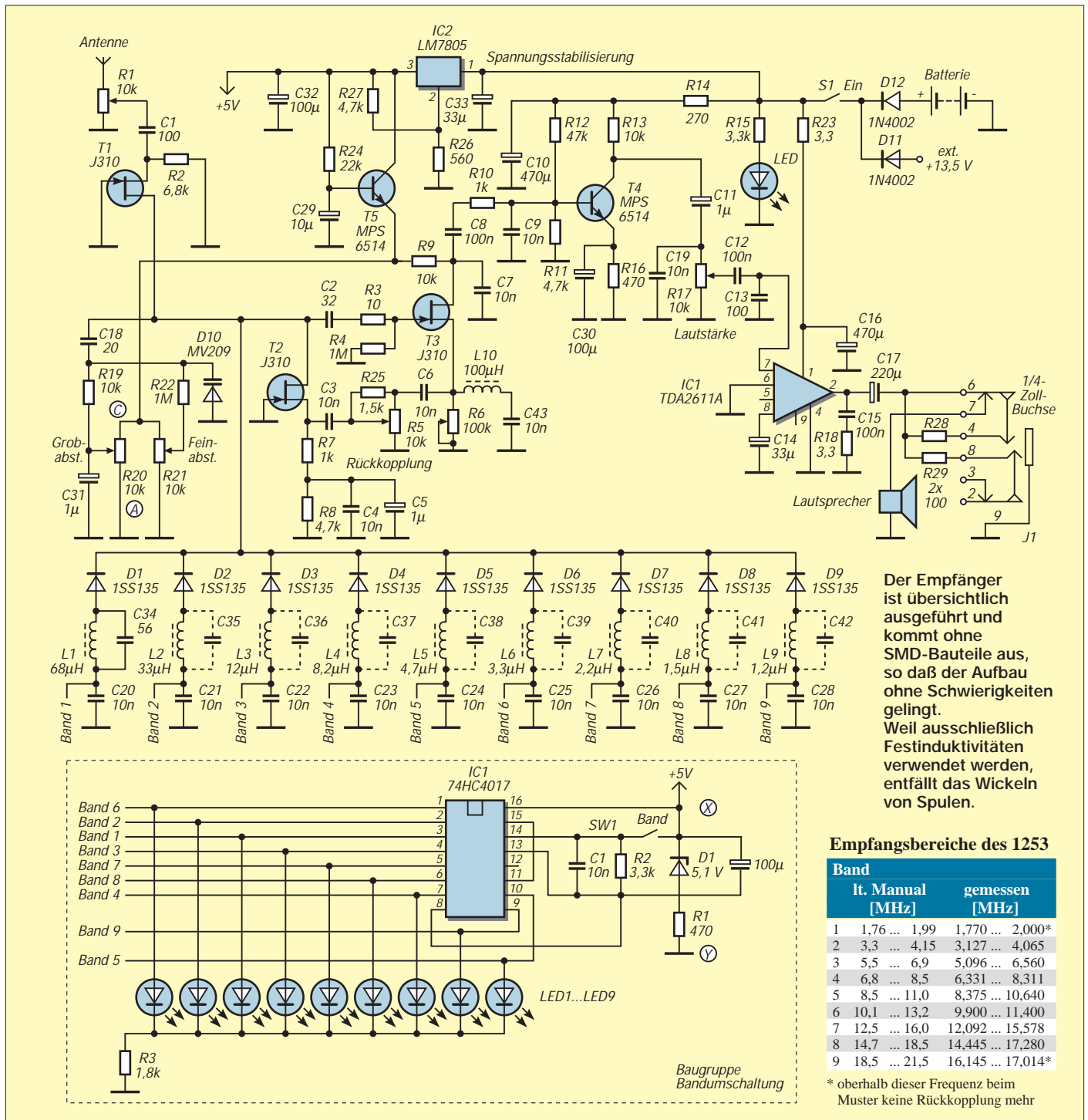
Je nach Stellung des Bandschalters öffnet die zugehörige Spannung eine der PIN-Dioden D1 bis D9 und schaltet damit die jeweilige Induktivität an die Kapazitätsdiode. Außerdem erhalten dadurch T1 und T2 ihre Drainspannung. T4 ist ein NF-Vorverstärker, die NF-Endstufe mit U1 ist mit 1,5 W maximaler Ausgangsleistung etwas überdimensioniert.

Die Bandumschaltung erfolgt durch die H-Spannung eines dezimalen Vorwärtszäh-

lers mit zehn (hier nur neun verwendet) dekodierten Ausgängen. Jede kurzzeitige Betätigung von SW1 schaltet den Zähler einen Schritt vorwärts, ein Rückwärts gibt es nicht. In der Tüte für „Bandswitch PCB“ befindet sich ein Elektrolytkondensator 100 µF, den man parallel zur Z-Diode D1 löten muß. Lötungen sind dafür auf der Platine nicht vorgesehen, im Originalstromlaufplan fehlt er ebenfalls. Einen Hinweis auf ihn gibt es lediglich in der Beilage „Read BEFORE Starting...“ sowie im hier dargestellten Stromlaufplan. Ohne diesen Kondensator schaltet der Zähler nicht korrekt.

Das Gerät läßt sich sowohl durch einen internen Batteriesatz mit acht C-Zellen (nicht im Lieferumfang) als auch durch eine externe Betriebsspannung von +12 V (gegen Masse) betreiben. Die Stromaufnahme liegt mit Zimmerlautstärke bei 150 mA. Die Abmessungen des Gerätes sind 150 mm × 100 mm × 175 mm (B × H × T) inklusive Bedienknöpfen sowie rückseitiger Anschlußelemente. Das Gerät hat ohne interne Batterien eine Masse von 1050 g.

Der interne Lautsprecher ist in der oberen Abdeckhaube zu montieren. Antenne und Ground werden rückseitig an zwei Ge-



Rückansicht des geöffneten Empfängers. Die Rückfront enthält lediglich Antennen- und Erdklemme, Kopfhörer- und Stromversorgungsbuchse des Empfängers. Die Stromversorgung kann aber auch über ein internes Batteriefach erfolgen. Oben an der Frontplatte der Zähler für die Bandumschaltung.

Fotos: FA



windebolzen M5 mit Flügelmutter angeschlossen. Eine DC-Buchse für die externen 12 V sowie eine 6,3-mm-Klinkenbuchse für Kopfhörer sind ebenfalls rückseitig angebracht.

■ Empfangsergebnisse

Nach dem Einschalten des Geräts stand der Bandschalter des Musters immer auf Band 6 (25 m) und nicht wie im Manual beschrieben auf Band 1 (160 m). Kein Beinbruch. Etwas ungewöhnlich ist, daß die frequenzhöchste Induktivität am weitesten vom Audion entfernt ist. Es könnte sein, daß die spiegelbildliche Montage der Induktivitäten und der entsprechenden Steuerleitungen zu einem besseren Rückkopplungsverhalten auf den höherfrequenten Bändern führt.

Der Empfang von AM-Stationen (Rundfunk) erwies sich als problemlos. Nach Auffrischung der eigenen Erfahrungen mit Einkreisern sowie des Einsatzes eines Meßgenerators wurden die möglichen Amateurfunkbänder abgehört. Der Einsatzpunkt der Rückkopplung ist bandabhängig, aber ausreichend weich und feinfühlig. Eventuell empfiehlt sich ein einfacher Eichpunktgeber mit einer geradzahigen „Computerfrequenz“.

Die Bedienung des HF-Stellers erwies sich als unumgänglich. Ist er zu weit aufgedreht, „blasen“ benachbarte Rundfunkstationen das Audion „tot“; der Empfänger wird desensibilisiert, also unempfindlich. Da sich HF-Verstärkung und Rückkopplung gegenseitig beeinflussen, muß man unter Umständen beide sowie die Feinabstimmung mehr oder weniger gleichzeitig betätigen. Nur dann arbeitet der 1253 optimal.

Das CW-Pile-Up um 3D2DX auf 14 MHz und ZL9CI auf 10,1 MHz konnte ich ver-

folgen, wobei aber die beiden leisen DX-Stationen mit diesem Empfänger an einer jeweils angepaßten Antenne nicht hörbar waren.

Der Empfang von SSB-Signalen ist möglich, jedoch sehr kritisch bei der Einstellung. Ein Geradeausempfänger kann nicht zwischen oberem und unterem Seitenband unterscheiden; er arbeitet als DSB-Demodulator.

Rundfunksender sind bereits mit einem 2 bis 3 m langen Draht hörbar, für höhere Ansprüche ist die Antenne zu optimieren, d.h. zu verlängern, oder besser eine für das gewünschte Band resonante Antenne zu verwenden.

Mit einem 5 m langen Draht konnten tagsüber Amateurfunkstationen auf 10,1 MHz in CW aus Europa sowie auf 14 MHz auch in SSB problemlos und mit guter Lautstärke gehört und getrennt werden, wobei die sorgsame Einstellung der Frequenzeinstellung wichtig ist. Abends waren europäische Stationen auf 7 und 3,5 MHz in SSB und CW lesbar. Allerdings ist hier die Empfangsoptimierung sowohl durch HF-Steller, Rückkopplung und Feinabstimmung notwendig.

Gibt man sich mit der für Audionempfänger üblichen geringen Trennschärfe und Empfindlichkeit zufrieden, eignet sich dieser Empfänger durchaus als Einsteigerobjekt – der Vergleich mit einem heute üblichen teuren Superhet oder dem Empfangsteil eines KW-Transceiver wäre einfach unfair, zumal der komplette Bausatz mit 129 DM (FA-Leserservice) nicht nur wegen des vollständig bearbeiteten, lackierten und beschrifteten Gehäuses recht preiswert ist.

Und schließlich vergleicht ja auch niemand ernsthaft einen Mercedes mit einem Traktor ...

Model 1254 von Ten-Tec: KW-Empfängerbausatz

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DM2AUO

Mit dem 1254 bringt die amerikanische Firma Ten-Tec einen Doppelsuperhet auf den Markt, der sowohl vom elektrischen als auch mechanischen Konzept ihrer bisherigen Geräte abweicht. Mikroprozessorgesteuert, durchgehender Empfangsbereich 100 kHz bis 30 MHz, CW/SSB, AM – und das alles im Selbstbau?

Wir wollten es genauer wissen, und ich habe ein solches Gerät aufgebaut.

Die Größe der Originalverpackung überraschte mich schon mal. Beim Auspacken wurde mir allmählich bewußt, daß da etwas auf mich zukam, das mehr als die Bezeichnung Wochenendprojekt verdiente. Der Umfang des Handbuchs sowie die Anzahl der Bauelemente des Mainboards beeindruckten mich sehr.

Um es vorwegzunehmen: kein Bausatz für absolute Einsteiger, weder in elektrischer noch in mechanischer Hinsicht. Mit Geduld und Hoffnung allein funktioniert das Gerät später nicht. Das technische Amerikanisch (das Handbuch ist erwartungsgemäß nicht

- sechsstellige Frequenzanzeige,
- Abstimmsschritte: 2,5 kHz SSB/CW, 5 kHz AM, 100 kHz bei „fast tuning“,
- Clarifier als Feinabstimmung,
- 15 freiprogrammierbare Speicherplätze,
- 15.000 MHz als Start- oder Defaultfrequenz,
- 1. ZF 45 MHz,
- 2. ZF 455 kHz,
- steifflankiges Filter in der 2. ZF mit einer Bandbreite von 4 kHz,
- optionale Zuführung der Betriebsspannung für eine aktive Antenne über die Antennenbuchse,



Das betriebsbereite Gerät. Unten 3,5-mm-Stereo-Klinkenbuchse, Lautstärkesteller, Clarifier, Einschalter, Hauptabstimmung. Oben das sechsstellige Display (AM bzw. SSB durch je eine LED rückgemeldet), Taster SSB/AM, Memory In/Out, Umschaltung auf 100 kHz oder 2,5/5 kHz je nach Betriebsart. Die LED zwischen SPEED und FAST ist während der Montage der Displayleiterplatte einzupassen.

deutschsprachig, aber sehr ausführlich) sollte Ihnen nicht fremd sein, ein hochohmiges Voltmeter sowie ein Frequenzzähler bis etwa 80 MHz sind erforderlich. Zeit und das Durchsehvermögen für den Step-by-Step-Aufbau sichern jedoch den Erfolg.

Der Hersteller spricht mit diesem Bausatz (lt. Manual) Interessenten mit „...hobbies of amateur radio and shortwave listening (SWLing)“... an. Diese Aussage ist hinsichtlich Frequenzaufbereitung und Demodulation wichtig. Bei SSB wird auch nicht nach unterem und oberem Seitenband unterschieden! Doch zunächst zu den technischen Details. Dem Manual kann man dazu entnehmen:

- Frequenzbereich: durchgehend, 100 kHz bis 30 MHz,
- Betriebsarten CW/SSB oder AM, umschaltbar,

- NF-Ausgangsleistung 1,5 W, interner Lautsprecher, Kopfhörerbuchse,
- Bestückung mit 10 ICs, 26 Transistoren und 16 Dioden,
- Stützbatterie zum Datenerhalt der Speicherplätze notwendig.

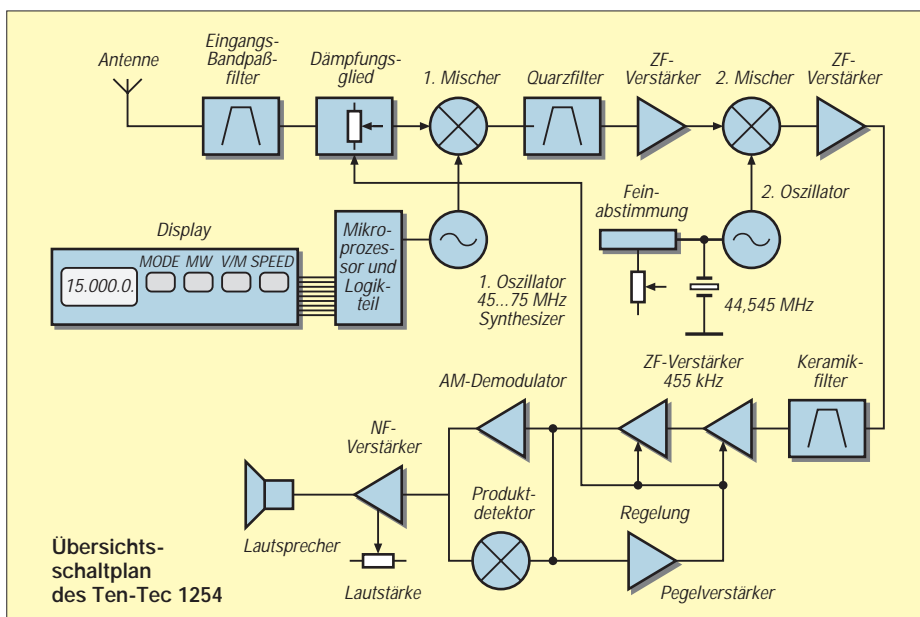
Mit den Abmessungen 165 mm × 50 mm × 165 mm (B × H × T) ist der 1254 relativ klein. Er bringt 1 kg auf die Waage. Der Stromverbrauch beträgt bei 15 V Speisepannung etwa 200 mA, bei Zimmerlautstärke werden bis zu 300 mA gezogen.

■ Konzeption

Aus dem Übersichtsschaltplan des 1254 habe ich entnommen, daß das nicht umschaltbare Bandpaßfilter die einzige Selektion vor dem Mischer darstellt. Die hochfrequente Filterflanke beginnt bei etwa 36 MHz, bei 46 MHz liegt mit etwa 35 dB der erste Dämpfungspol. AGC-abhängig steuern zwei PIN-Dioden den HF-Pegel vor dem Balancemischer mit 2 × J 310. Hier befindet sich auch der einzige Einstellregler des Geräts, die Mischbalance.

Die HF-seitige Ansteuerung des Mixers erfolgt durch einen trifilaren Übertrager im Gegentakt; die Gates beider J 310 erhalten das Signal des 1. Oszillators (45 bis 75 MHz) parallel im Gleichtakt, das Mischprodukt aber wird unsymmetrisch am Drain eines J 310 abgenommen.

Ein 45-MHz-Quarzfilter besorgt die Selektion in der 1. ZF. Ein Dualgate-MOSFET BF 988 übernimmt die ZF-Verstärkung. Der zweite Mischer ist als Ringmischer mit zwei trifilaren Übertragern und 4 × 1 N 4148 aufgebaut. Der Quarz 44,545 MHz des 2. Oszillators ließ sich (im Muster) durch eine Kapazitätsdiode um 3,8 kHz ziehen; damit entsteht die Funktion „Clarifier“.



Die Verstärkung des Mischprodukts 455 kHz erfolgt durch einen weiteren J 310. Einem keramischen Filter mit 4 kHz Bandbreite (gemessen 4,4 kHz bei -3 dB) obliegt die Selektion der 2. ZF. Zwei MC 1350 P arbeiten als bandfiltergekoppelte Verstärker mit AGC. Ein NE 612 ergibt in Verbindung mit einem Keramikresonator den Produktdetektor; die AM-Demodulation erfolgt durch einen Transistor 2 N 4124. Als NF-Verstärker dient ein TDA 1013 B.

Der Einsatz vieler Festinduktivitäten in Widerstandsbauforn reduziert die Abgleichnotwendigkeiten im Signalzug auf den Balancesteller des 1. Mixers, drei Bandfilter

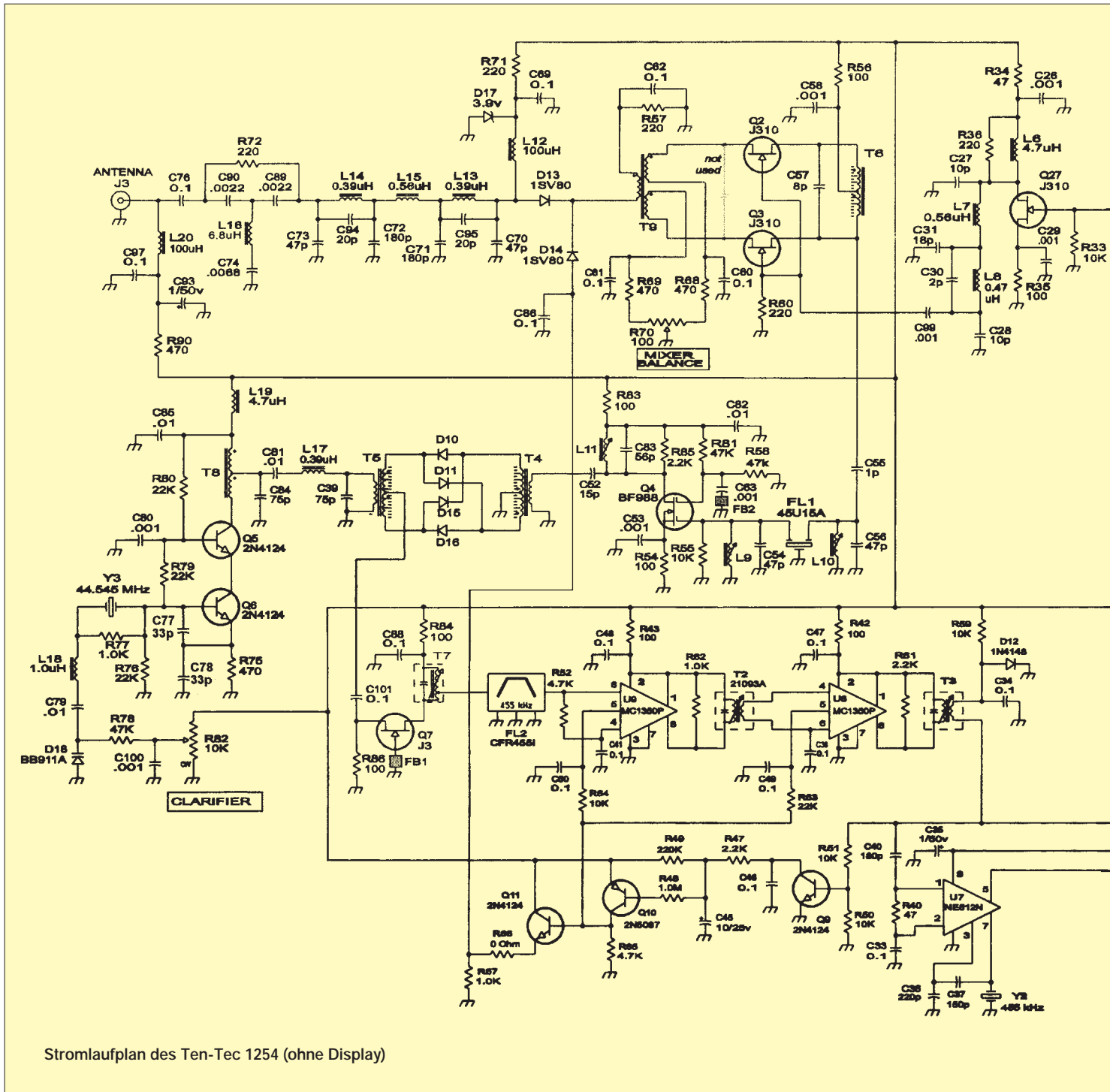
in der 1. und drei in der 2. ZF. Die feste Lage des 2. Oszillators in bezug auf die Filterflanken des 455-kHz-Filters verlegt die Unterscheidung unteres/oberes Seitenband in den Abstimmbereich des 1. Oszillators sowie den Clarifier. Aus der 2. ZF wird auch die AGC-Spannung gewonnen – einfach, aber dennoch effektiv. Alles in allem nichts Ungewöhnliches: keine HF-Verstärkung, hohe 1. ZF, Selektivität in der 2. ZF.

■ Das Drum und Dran des 1. Oszillators

Dieser Schaltungsteil des 1254 muß ausführlicher behandelt werden. Schließlich steht

und fällt der gesamte Empfänger mit dem Konzept der Frequenzaufbereitung. Im Gegensatz zu einigen Anfragen und Hinweisen zum 1254, arbeiteten die gesamte Frequenzaufbereitung und auch beide VCOs nach vorherigem Abgleich laut Manual auf Anhieb!

Die Oszillatorfrequenz liegt 45 MHz höher als die Empfangsfrequenz. Als PLL-Schaltkreis dient der MC 145170 P. Kennzeichen: serielle Steuerung durch Mikroprozessor, niedrigste Referenzfrequenz 2,5 kHz, Quarz- und Referenzfrequenz stehen in einem bestimmten Verhältnis. Hieraus ergeben sich auch die ersten Schwächen des 1254.



Eine Schrittweite von 5 kHz mag bei AM noch angehen, bei CW und SSB erscheinen 2,5 kHz schon zu viel. Es gibt Schaltkreise, die das in diesem Frequenzbereich (45 bis 75 MHz) auch im 1-kHz-Raster bewerkstelligen.

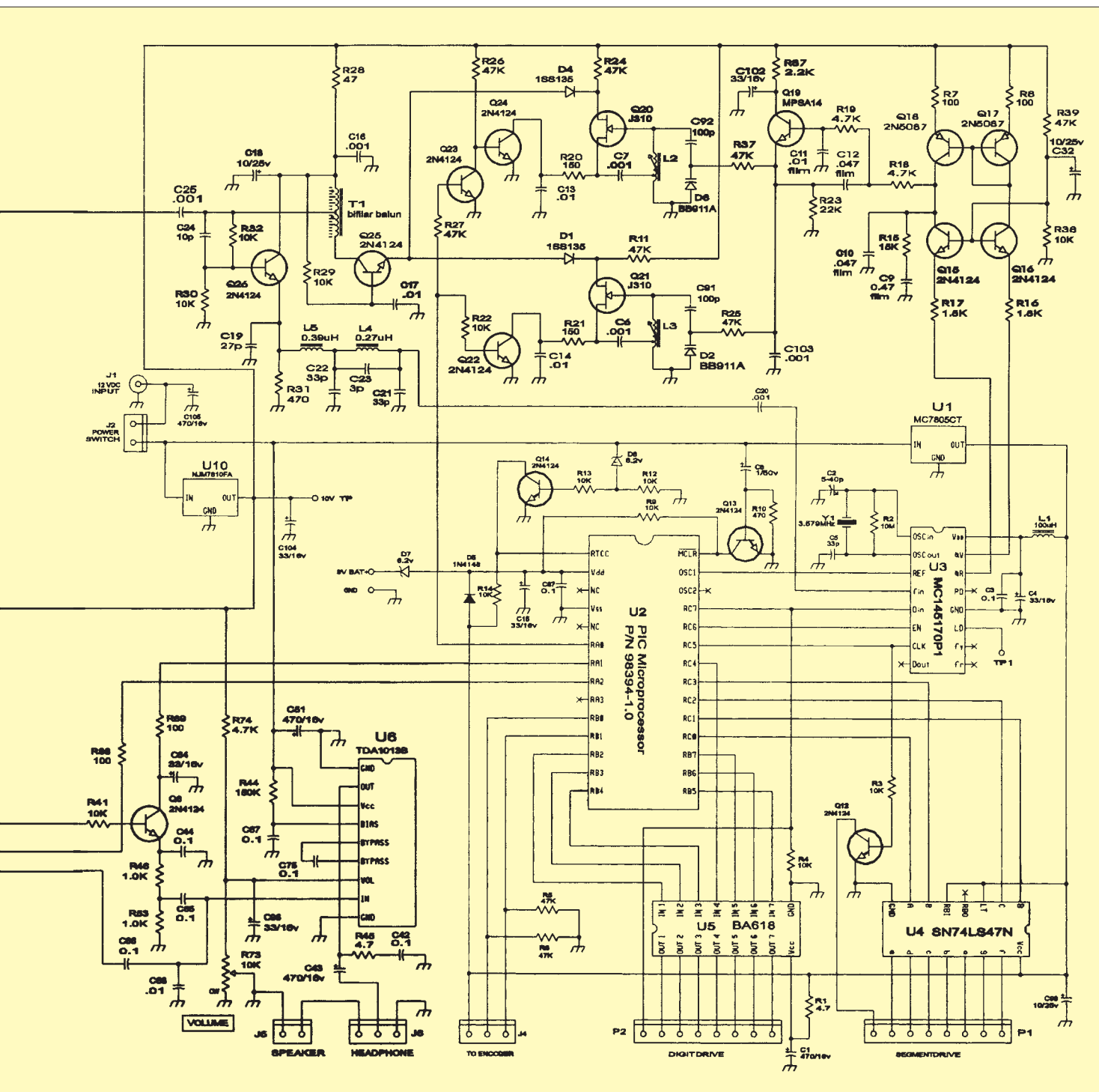
Die Notwendigkeit der Quarzfrequenz 3,579545 MHz schlägt sich im 80-m-Band unüberhörbar nieder. Allerdings hat der Hersteller das Gerät auch nicht als reines Amateurfunkgerät angepriesen (s. oben). Wahrscheinlich würde einen Kurzwellenhörer ein störender Träger auf 4, 8 oder 12 MHz mehr ärgern als einer auf 3,578 MHz.

Da aber die ZF-Bandbreite größer ist als die PLL-Schrittweite und der Clarifier mehr als die CW/SSB-Schrittweite abdeckt, besteht nur eine geringe Wahrscheinlichkeit, eine Station zu überhören. Im Normalfall kann man eine CW-Station unter Zuhilfenahme des Clarifiers im Empfangsbereich dreier 2,5-kHz-Schritte empfangen. Ich habe das probiert. So ist z.B. das interne Oszillatorsignal 3579,5 kHz in Verbindung mit dem Clarifier auf den Rasterfrequenzen 3575,0, 3577,5, 3580,0 und 3582,5 kHz zu hören. Die Zeitzeichenstation RWM auf 9996,0 kHz ist bei den Einstellpunkten 9992,5, 9995,0, 9997,5 kHz problemlos

empfangbar und auf 10000,0 kHz noch zu ahnen.

Das Einstellen von SSB-Signalen ist zwar kompliziert, doch erlernbar. Je nach Amateurband empfiehlt sich das „Heranfahren“ mit dem Clarifier, entweder von unten oder von oben kommend. Das dauert und kann einen zusätzlichen Abstimmschritt erfordern. AM ist kein Problem, allerdings auch kein Ohrenschaus.

Zwei getrennte und umschaltbare VCOs (jeweils mit J 310) erzeugen die Oszillatorfrequenzen für die Empfangsbereiche 100 kHz bis 13,235 MHz und 13,240 bis 30,0 MHz. Dabei ändert sich die Abstimmspan-



nung jeweils von etwa 2,5 bis 8,5 V. Das entspricht einer Abstimmteilheit der Oszillatoren von 2,2 bzw. 2,8 MHz/V. Der Mikroprozessor schaltet die VCOs um. Bei der Displayanzeige 0.000.0 schwingt der frequenz tiefere VCO auf 45,000 MHz und bildet damit eine Abgleichhilfe für die 1. ZF. Als Mikroprozessor arbeitet ein PIC 15 C 57. Da dieser Typ nicht wie der PIC 84 F 84 über einen internen EEPROM verfügt, müssen die möglichen 15 Speicherinhalte in Registern abgelegt werden. Eine externe 9-V-Batterie muß die so gespeicherten Daten im ausgeschalteten Zustand des Gerätes erhalten.

Der Mikroprozessor steuert permanent und parallel die Segmente und Digits des Displays. Zwei Ports des PIC liefern je nach gewählter Modulationsart (CW/SSB oder AM) die Betriebsspannung entweder für den Produktdetektor oder den AM-Demodulator. Als Start- oder Defaultfrequenz wählte der Hersteller 15 000,0 kHz.

Die Änderung der Frequenz (up/down) erfolgt wie üblich und notwendig durch die Pegeländerung an zwei Ports des PIC. Das erledigt ein mechanischer, nichtrastender Winkelkoder der Fa. Bourns mit 35 Schritten. Beim 1254 liegt der Schleifer des Koders allerdings an +5 V, die beiden Ausgänge A und B führen zu den Ports. Von dort liegt je ein 47-k Ω -Widerstand gegen Masse. Eleganter, niederohmig und störsicherer wäre die Verwendung von Pull-up-Widerständen an den Ports, deren Potential der Koder auf Masse zieht.

Speziell beim Verringern der Frequenz fiel mir auf, daß beim langsamen und vorsichtigen Suchen durchaus und nicht selten 1 bis 10 Raststellen übersprungen wurden. Nach oben hin war dieser Effekt weniger ausge-



Die Oberseite des Geräts. Der Lautsprecher wird in den kreisrunden Ausschnitt gesetzt und später nur durch die obere Gehäusehaube gehalten. Die beiden seitlichen Bleche sind durch insgesamt vier Senkschrauben an der Frontplatte befestigt. Sie tragen die Platine sowie die Rückwand. Das gibt dem Gerät eine sehr gute Steifigkeit und bietet Servicefreundlichkeit für die Hauptleiterplatte. Deutlich zu erkennen, daß hier die Lötseite der Leiterplatte nach oben schaut.

prägt. Erst jeweils ein 47-nF-Kondensator von den beiden Ports gegen Masse reduzierte diese Schwäche erheblich.

Mechanische Winkelkoder sind als Schalter bzw. Taster zu behandeln. Daß beide ein Kontaktprellen aufweisen, ist bekannt. Demzufolge muß die Software diesen Effekt durch entsprechende Verzögerung unterdrücken. Sonst wird jeder Pegelsprung, der im Verlauf des Prellens entsteht, als Up- oder Down-Signal interpretiert. Ein optoelektronischer Koder mit 100 Schritten, den ich versuchsweise anstelle des originalen mechanischen verwendete, funktionierte problemlos. Dafür war ich aber bereits nach einer einzigen Umdrehung des Bedienknopfes auch schon 250 kHz weiter.



Die Unterseite (!) des Geräts. Unten links die Kammern der beiden VCOs, mittig der 1. Mischer, rechts das Eingangsfilter der Hauptleiterplatte. Links unten die beiden VCOs, darüber das Schleifenfilter der PLL sowie das PLL-IC. Unter dem Quarz befindet sich ganz links der einzige Trimmer des Geräts. Rechts oben der 2. Mischer, links daneben das 455-kHz-Filter.

Fotos: DM2AUO

Der 1254 in der Praxis

Da der Abgleich des Gerätes auf ein Minimum reduziert ist, kann man schnell zur Praxis kommen. Etwa 2 m Draht in die RCA-Antennenbuchse (bei uns besser bekannt als Cinch-Buchse), und schon kamen die ersten Signale. Der erwähnte Zeitzeichensender RWM auf 9996 kHz ergab ein gutes Signal; mit seiner Hilfe gelang der Abgleich schnell und problemlos.

Die Balanceeinstellung des 1. Mixers klappte leider nicht. Ein trifilarer Ausgangsübertrager würde hier vermutlich helfen und die Empfangseigenschaften wahrscheinlich „hörbar“ verbessern. Trotzdem war ich angenehm überrascht, daß ich mit diesem Draht sofort Amateurfunksignale auf den Amateurfunkbändern 10 bis 80 m zunächst in CW empfangen konnte.

Der Anschluß der angepaßten Außenantennen machte dieser Situation ein Ende. Der Empfänger ist im Berliner Raum vom Mittelwellenbereich bis etwa 12 MHz hoffnungslos überfordert. Pfeifstellen, Intermodulation und undefinierbare FM-Signale „müllen“ alles zu. Ein Potentiometer am Antenneneingang hilft, aber die Empfangsergebnisse entsprechen dann denen mit dem Draht.

Oberhalb 10 MHz lassen sich mit den Außenantennen am Tag z.B. selbst auf 28 MHz DX-Signale in CW gut aufnehmen, mit dem Draht lagen die Signale dabei noch deutlich über dem Empfängergerauschen. Die grobe Rasterung erfordert mehr oder weniger die gleichzeitige Betätigung von Hauptabstimmung und Clarifier. Da für CW keine geringe Bandbreite verfügbar ist, muß die Selektion durch das Gehör des Operators erfolgen.

Der Modulationsart SSB wurde eine längere Gewöhnungsphase zugestanden. Etwas eigenartig, man hört eine Station sprechen, versteht sie jedoch nicht. Clarifier links – rechts, negativ. +2,5 kHz, Clarifier, wieder negativ. Nun – 5 kHz, und der Clarifier bringt endlich klaren Empfang. Wenn dabei noch die Frequenz beim Betätigen der Hauptabstimmung um $n \times 2,5$ kHz springt, knurrt der Operator.

In dieser Phase habe ich versuchsweise einen rastenden mechanischen Koder mit 24 Schritten der Fa. Bourns angeschlossen. Subjektiv gesehen hatte ich einen besseren „Kontakt“ zur Hauptabstimmung; die beiden oben erwähnten Kondensatoren verbesserten zusätzlich den Gesamteindruck sowie das Abstimmverhalten.

Aufbau step-by-step

Im Gerät ist übrigens noch Platz für eine HF-Vorselektion sowie ein NF-Bandfilter. Am Konzept der Empfangsaufbereitung kann man nichts ändern, wohl aber an den Selektionseigenschaften.

Abschließend noch einige Worte zur Nachbausicherheit: Die im Manual angegebene Reihenfolge des Zusammenbaus sollte unbedingt eingehalten werden. Die Durchkontaktierungen der Hauptplatine erfordern Umsicht, denn Auslöten setzt entsprechendes Werkzeug voraus.

Bei mir funktionierte der 1254 auf Anhieb. Ten-Tec verläßt mit diesem Gerät, speziell in der Mechanik, wahrscheinlich eingefahrene Gleise. Schon in der vom Manual als „Aufwärmphase“ bezeichneten Montage des Displays kann Unaufmerksamkeit mehr als schaden. Die Steckverbinder werden hier auf der Lötseite (Bottom) eingesetzt. Gleiches gilt für die Gegenstücke auf der Hauptleiterplatte sowie die Steckverbindung für den internen Lautsprecher.

In der Displayphase habe ich die meiste Zeit für die bündige Montage der drei LEDs sowie die Funktionstüchtigkeit eines Tasters investiert. Die Montage von Rückmeldungen und Bedienelementen auf einer ansteckbaren Hilfsfrontplatte mag zwar nett und einfach erscheinen, kann jedoch zum Geduldsspiel werden. Meist merkt man erst in der Endphase, daß z.B. der Kippschalter trotz des AbknEIFens der nicht benötigten Lötflanke (entsprechend Manual) Bauelemente der Hauptleiterplatte umdrückt.

Während der Zwischenprüfungen ist das Display auf die Hauptleiterplatte aufzustecken. Beachtlich, was die kleinen Steckverbinder aushalten müssen. Wohl war mir nicht dabei. Vor dem Anschrauben der beiden Gehäusehalbschalen entpuppt sich die

Mechanik dennoch als eine solide Lösung, die sowohl die Unter- als auch die Oberseite des Gerätes im Prinzip leicht und gleichzeitig zugänglich macht. Das gilt jedoch nicht für die Displayleiterplatte!

Etwas ungewohnt, aber die Bestückungsseite des Mainboards liegt im Endzustand unten. Alles in allem ähnelt das fertige Gerät eher einem Autoradio als den bisherigen Ten-Tec-Geräten. Das liegt allerdings auch an dem guten Design der Frontplatte sowie ihrer Konstruktion. Der Bausatz enthielt alle Teile; zwei Transistoren behielt ich übrig. Bei der Unmenge von Bauteilen ein Lob an diejenigen, die den Bausatz zusammengestellt haben.

Der Bausatz ist beim FA-Leserservice erhältlich.

Unpacking-Report PSK31

Angeregt durch [1], [2] und [3], versuchte ich das neue Fernschreibprogramm PSK31 bei <http://bjpt106.bi.ehu.es/psk31.html> herunterzuladen. Der erste Versuch in den Abendstunden blieb trotz stundenlanger Bemühungen infolge totalen Verkehrskollaps auf der Datenautobahn vergeblich. Erst ein neuer morgens um 6 Uhr brachte schnellen Erfolg. Die aus P31SBW105.ZIP entpackte Datei PSK31SBW.EXE für Windows wurde unter Windows 98 gestartet.

Erste Meldung: „samplerate not set; read help, then use setup menu“. Nach Öffnen besagten Hilfemenüs erscheint in fetten roten Lettern eine Warnung, den Soundkartenausgang nicht direkt mit der Mikrofonbuchse des Transceivers zu verbinden, sondern unbedingt ein Dämpfungsglied zwischenzuschalten.

Der Pegel aus der Soundkarte ist also normalerweise zu hoch und würde sonst ein zu breites Sendespektrum erzeugen; verständlich, wenn das Signal mit nur 62 Hz Bandbreite auskommen soll. Auch in anderen Menüs wird permanent vor zu großem Modulationspegel gewarnt und darauf hingewiesen, keinesfalls einen Kompressor zu benutzen. Angenehm der Hilfstext in sehr klarem, leicht verständlichem Englisch – gegenüber den oft sehr flapsigen amerikanischen Sätzen.

Das Soundkarten-Setup erklärt die Bearbeitung der Sample Rate und deren Abgleich. Ich legte sie auf 8000 fest, trug mein Rufzeichen ein und ließ die anderen Optionen unverändert. Nun die NF an den Soundkarteneingang (je nach Pegel an den Line- oder Mikrofoneingang). Wenn später im „Waterfalldisplay“ ein roter horizontaler Strich auftaucht, ist der NF-Pegel zu hoch.

Voller Spannung suchte ich anschließend die in [2] und [3] angegebenen Frequenzen

ab. Das geschieht am sinnvollsten per RIT und bestmöglicher Feinabstimmung (1-Hz-Schritte). Nach kurzer Übung erkannte ich die neuartig klingenden Signale des PSK31 (Beispielfiles s. obige Internetadresse).

Auf dem Bildschirm erschien zunächst aber nichts. Der Aufruf „tuning PSK31 signals, beginners start here“ im PSK31-Hilfemenü und der angebenen Punkte waterfall display und phase scope machte die Sache schon klarer. Die Abstimm- und Anzeigehilfe im Fenster links unten ist dabei unverzichtbar.



Nach einigen Versuchen kamen, bedingt durch regen Funkverkehr im Bereich um 14069,15 kHz, einige Schriftzeichen, nicht aber sinnvoller Text, auf den Bildschirm. Mit dem Träger eines Rundfunksenders testete ich die Arbeitsweise der Rauschsperrung und der Abstimmung lt. Menüpunkt „tuning display examples“.

Schließlich kontrollierte ich nach erneutem Aufruf des Hilfstextes „sample rate tolerance“ per Zähler die Frequenz, die bei Drücken von F8 bzw. dem Abstimm-Button am Ausgang der Soundkarte erscheint: anstelle 1000 Hz nur 958 Hz; für erfolgreiches Arbeiten eine viel zu hohe Abweichung. Nach der Abgleichanweisung bekam ich die Frequenz bis auf 969 Hz. Eine Fehlermeldung verhinderte weitergehende Änderungen der sample rate. Offenbar lag die Taktfrequenz der Soundkarte oder des PC falsch. Das Problem bleibt noch zu untersuchen.

Um endlich ein Ergebnis auf den Schirm zu bekommen, trug ich im Programmfenster von PSK31 bei RX- und TX-Frequenz den Fehlbetrag 31 Hz als Offset ein: Jetzt ging's!

Sofort ließen sich eine Reihe Stationen, selbst VKs, im QSO und mit CQ-Rufen mit-schreiben. Auch die Abstimmung mit dem Wasserfall-Display funktionierte jetzt gut, ebenso wurde der rote Strich im Phase Scope bei entsprechender richtiger Abstimmung gelb!

Damit war die Voraussetzung zum Senden erfüllt. Zwischen Soundkartenausgang und dem Mikrofoneingang des Transceivers fügte ich einen 100:1-Teiler (100 k Ω /1 k Ω) ein, schaltete die VOX ein und legte den Mikrofonpegel so fest, daß die ALC nicht ansprach. Der sorgfältige Abgleich erfolgte später anhand des Hilfstextes. Nach einigen weiteren Tests klickte ich dann, erst sechs Stunden nach dem Herunterladen des Programms, mutig den CQ-Button an.

Antwort kam aus Finnland von OH/DK4ZC. Fred gab noch eine Menge Tips zum neuen Medium, u.a., AFC und NET im Programm zu aktivieren, um evtl. Frequenzdriften der QSO-Partner auszugleichen bzw. die Frequenz nachzuführen. Bis dato liegt die Fehlerquote bei Empfang noch bei 30 %. Auch bei den Aussendungen wird eine minimale Fehlerrate angemerkt; Ursache ungeklärt. Erkenntnisse will ich im Packet-Radio-Netz unter PSK31 bekanntmachen.

G3LPX sei für seine Pionierarbeit und damit meinen Start in diese Schmalband-Fernschreibtechnik mittels DSP gedankt. Diese Technik funktioniert mit minimalen Sendeleistungen und Bandbreiten, was man mit Blick auf mögliche künftige Beschränkungen im Amateurfunk nicht hoch genug bewerten kann. **Bernd Ritter, DJ3OS**

Literatur

- [1] Salzwedel, M., DK4ZC: PSK31, eine schmalbandige Betriebsart, CQ DL 69 (1998), H. 6, S. 474
- [2] Salzwedel, M., OH/DK4ZC: QRV mit PSK31 auf Soundkarten, CQ DL (1999), H. 3, S. 239
- [3] Krause-Rehberg, R., DK5RK: PSK31 – der neue Fernschreibstandard im Amateurfunk?, FUNK-AMATEUR 48 (1999), H. 3, S. 308

Alles unter Kontrolle – aus der Hemdtasche: universeller Handscanner VR-500 von YAESU

ULRICH FLECHTNER

„Weitband-Handempfänger“ nennt Yaesu seinen ersten Handscanner, und das ist fast schon verharmlosend: Als eines der kleinsten Geräte seiner Art bietet er nicht nur alle gängigen Modulationsarten, sondern auch noch einen Frequenzbereich von Langwelle bis SHF.

Trotz der hemdtaschenfreundlichen Abmessungen wurde an nichts gespart, und dank der elegant gelösten Stromversorgung besteht die Chance, daß Taschenradio und Weltempfänger künftig daheim bleiben. Der VR-500 bietet Unterhaltung über den ganzen Sommer – und länger!

Angesichts der Ausstattung sind die Abmessungen des Scanners schon fast hitverdächtig: Ohne Knöpfe mißt das Gehäuse maximal $95 \times 59 \times 30 \text{ mm}^3$ (L \times B \times H), und paßt damit ideal in die Hemdtasche. Dort ist der bevorzugte Ort für das Gerät, denn mit der 190 mm langen, relativ starren Antenne ist die Nutzung des anschraubbaren Gürtelclips nur bedingt ratsam. Bei einem Gewicht in betriebsfertigem Zustand von gerade einmal 216 g steht dem portablen Einsatz wirklich nichts im Wege, weder auf Flugreisen noch im Rucksack oder in der Aktentasche.



Geformt wie ein Handfunkgerät – zwei Mignonzellen als Stromversorgung und ein ausgeklügeltes Konzept erlauben kleinste Abmessungen trotz vielfältiger Funktionen.

Betriebsbereit bedeutet übrigens, daß zwei Mignonzellen in das Batteriefach eingelegt sind, die mehr als zwanzig Stunden Dauerempfang ermöglichen; Beschaffungsprobleme treten somit gar nicht erst auf, und wer es noch bequemer will, kann ein optionales Akkupack FNB-59 erwerben, welches sich im Gerät laden läßt.

■ Design

Was bekommt man nun in so kleinen Dimensionen geboten? Zunächst einmal den recht umfassenden Frequenzbereich von 100 kHz bis 1,3 GHz, wo für jeden etwas zu finden sein dürfte. Dazu passend alle gängigen Modulationsarten, also Schmal- und Breitband-FM, AM, CW sowie SSB, letztere ohne mühsam zu bedienenden BFO. Ferner die Schrittweiten von 50 Hz (!) über 100 Hz, 1/5/6,25/9/10/12,5/15/20/25/30/50 bis zu 100 kHz, nebst (wahlweiser) Automatik und Schnellverstellmodus.

Dabei ist das Gerät sowohl handlich als auch elegant: Im Design eines Handfunkgeräts liegt es gut in der Hand, paßt dank flacher Gestaltung gut ins Gepäck und ist durch das robuste, fein genarbte Kunststoffgehäuse beinahe unverwundlich. Die ansonsten eher schlanke Antenne wird unten ziemlich stark, der Grund dafür ist eine BNC-Buchse als Anschluß.

Links findet sich eine Kombination aus Zweitfunktions- und Monitortaste (zur kurzen Überbrückung der Rauschsperrung); durch Drücken beider Tasten sperrt man einfach den Rest der Bedienelemente und bleibt so immer auf der gewünschten Frequenz.

Display, Lautsprecher und Tastatur teilen sich die Vorderseite zu annähernd gleichen Teilen. Das Display beinhaltet neben einigen Statussymbolen noch drei Punktmatrixzeilen, die bis zu 12 Zeichen bzw. das S-Meter o.ä. darstellen können. Es bleibt unumgänglich, daß die Tasten auch noch

über eine daneben aufgedruckte Zweitfunktion verfügen, die – wie üblich – nicht mit beleuchtet wird. Fundamentale Einstellungen lassen sich mittels eines Menüs vornehmen.

Die grundlegende Bedienung ist einfach, manche Funktionen erfordern allerdings doch das intensive Studium des deutschsprachigen Handbuchs. Für den Anfänger gibt es eine Reihe von vorbelegten speziellen Speichern, die gleich zur Frequenz passende Einstellungen für Abstimm-schritte und Modulationsart bieten, quasi als Ausgangspunkt für eigene Entdeckungstouren. Ferner ist der Frequenzbereich unterteilt, und Automatik-Modi sollen die passende Modulationsart und die zugehörige Schrittweite einstellen –



Wie eine PTT-Taste aussehend: Zweitfunktions- und Monitortaste; rechts die Buchsen für Ohrhörer bzw. Programmierkabel und Stromversorgung

was aber problemlos auch manuell möglich ist. Bei einem Raster von 20 kHz im 2-m-Band scheint das zweckmäßiger, es sei denn, man ändert diese Voreinstellungen nach eigenen Wünschen.

■ Speicher

Hier bietet der Empfänger die übliche, kaum erschöpfliche Vielzahl von 1000 Speicherplätzen, von denen jeder Frequenz, Modulationsart, Schrittweite, einen Namen und eine Markierung für den Vorzugssuchlauf enthält. Falls man da einmal den Überblick verliert, gibt es sogar eine Funktion zum Suchen von Namen bzw. Teilen davon und zum Sortieren.

Zusätzlich gibt es sogenannte Smart-Memory-Speicher, die automatisch mit vom Suchlauf gefundenen Frequenzen belegt werden können. 100 Ausblendspeicher für die im VFO-Suchlauf zu überspringenden Frequenzen komplettieren die Ausstattung.

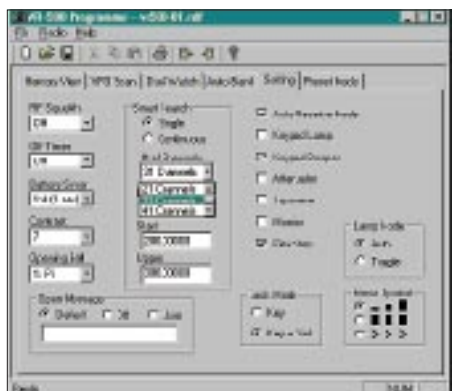
Speicherinhalte können auf Tastendruck in den VFO übernommen werden, nicht viel komplizierter ist die Programmierung selbst, die wahlweise den nächsten freien Speicherplatz belegt oder die eingegebene Speicherplatznummer. Vorsicht: Bereits

belegte Speicher werden dabei sofort überschrieben. Speicherplätze lassen sich löschen, kopieren bzw. verschieben; das ist ebenfalls mit den Bänken möglich, die sich zudem verknüpfen lassen.

Ungemein erleichtert wird die Programmierung größerer Speicherzahlen mit dem PC unter Verwendung des aus RS-232-Adapterkabel, Software auf Diskette sowie deutscher und englischer Bedienungsanleitung bestehenden Programmierkits ADMS-3.

■ Suchlauf

Klar ist, daß die eigentliche Domäne eines Scanners der Suchlauf darstellt, und so verwundert es nicht weiter, daß der VR-500 hier mit einer Fülle von Funktionen aufwarten kann. Wie üblich hält der Suchlauf bei Öffnen der Rauschsperr (wahlweise mit der S-Meter-Anzeige verknüpfbar!) entweder für immer an, für die Dauer des Signals oder für eine zwischen 1 und 12 s einstellbare Zeit – praxisnah!



Das als Zubehör erhältliche ADMS-3-Kit gestattet komfortable PC-Programmierung und erlaubt Zugriff auf sonst nur mühsam zugängliche Grundeinstellungen.

Es gibt sowohl eine Vorzugskanalüberwachung, die von jedem Betriebszustand stets zu einem fest einzugebenden Vorzugskanal wechselt, als auch eine Zweikanalüberwachung für zehn zu programmierende Frequenzpaare, die nur jeweils ein solches Paar überwacht und dabei sehr schnell hin- und herwechselt.

Der freie VFO-Suchlauf überwacht entweder den gesamten Frequenzbereich bzw. eines von zehn der durch die Bandgrenzen vorzudefinierenden Bänder. Statt bestimmte Speicherplätze vom Suchlauf auszunehmen, bietet der VR-500 die umgekehrte Möglichkeit: Der Suchlauf läßt sich auf zuvor markierte Speicher beschränken. Weiterhin kann man ihn auf eine oder mehrere Bänke beschränken, ja sogar auf Speicher mit der gleichen Modulationsart.

Eine sehr schöne Sache ist die von Yaesu als *Spectra-Analyzer* bezeichnete Möglichkeit der Frequenzspektrumdarstellung.

Sie ist vielfältig konfigurierbar – und auf Tastendruck aufrufbar. Bei 100 kHz Schrittweite lassen sich maximal 6 MHz auf einen Blick darstellen (!), wozu dann, um Lücken zu vermeiden, trotz der geringeren Empfindlichkeit Breitband-FM gewählt werden sollte; da der Empfänger dazu benötigt wird, ist er währenddessen sowieso stumm geschaltet. Was ist wo los – auf einen Blick. Mittels eines winzigen Cursors läßt sich ein Aktivitätszentrum auswählen und darauf der Empfänger abstimmen.

■ Technik und Meßwerte

Nur wenig ist über die Technik bekannt, Yaesu hüllt sich darüber weitestgehend in Schweigen. Ein Blick ins Geräteinnere offenbart die Notwendigkeit von Uhrmacherwerkzeug und einem guten Lötkolben, um tiefer in die Technik vorzustoßen: Von einem soliden Metallrahmen umgeben sind mehrere Platinen und etliche Abschirmbleche nicht nur miteinander verschraubt, sondern auch teilweise verlötet, was nicht nur die geringe Störempfindlichkeit, sondern auch das Fehlen eigener Abstrahlungen erklärt.

Aus gewissen Anzeichen, wie etwa den seltenen Phantomempfangsstellen, gelingt es dennoch, auf den Frequenzplan zu schließen: Das Gerät arbeitet demnach außer für Breitband-FM in der häufig anzutreffenden Konfiguration eines Dreifachsuperhets mit einer sehr hohen ersten ZF um 200 bzw. 450 MHz (umgeschaltet je nach Frequenzbereich) und einer zweiten ZF von 10,7 MHz; dafür spricht, daß etwa ein Rundfunksender bei 88 MHz noch einmal schwach bei 66,6 MHz, also 21,4 MHz tiefer zu hören ist.

Die dritte ZF für alle Schmalband-Betriebsarten von vermutlich 455 kHz profitiert dann schon so gut von der Selektion der vorhergehenden Stufen, daß hier kein Spiegelfrequenzempfang o.ä. möglich ist. Solche Fehlempfangsstellen lassen sich nur durch den Anschluß einer breitbandigen Hochantenne provozieren und sind im Portabelbetrieb kaum auszumachen – es sei denn, man steht neben einer Sendeanlage. Großes Lob verdient Yaesu dafür, im Anleitungsheft aller seiner Breitbandempfänger die wenigen in Frage kommenden Stellen bzw. Kombinationen für Empfangsstörungen aufzulisten – anderen Herstellern zur Nachahmung empfohlen!

Den schaltbaren 20-dB-Abschwächer darf man sich nicht als T- oder π -Filter aus Widerständen direkt am Antenneneingang vorstellen, sondern als Reduzierung der Vorverstärkung, was an der nahezu gleichbleibenden, meist höher als 50 Ω liegenden Impedanz des HF-Eingangs erkennbar ist. Letztere ist wiederum günstig beim

Anschluß aperiodischer Antennen, wie sie ein so breiter Empfangsbereich nun einmal bedingt.

Interessant ist die Stromversorgung gelöst. Wer sich die Mühe macht, die Stromaufnahme zu messen, kommt zu dem verblüffenden Resultat, daß die Stromaufnahme bei externer Stromversorgung niedriger liegt als bei Batteriebetrieb.



Mit der Spektrumdarstellung läßt sich die Aktivität in einem bis zu 6 MHz breiten Bereich auf einen Blick erfassen

Sie steigt ebenso mit fallender Betriebsspannung und sinkt bei höherer Spannung. Für dieses Phänomen sorgt ein interner Schaltregler, der die Batteriespannung erhöht und eine extern zugeführte Spannung stabilisiert. So sind die Empfängerdaten weitgehend unabhängig von der Stromversorgung, Batterien werden effektiv genutzt und lange Betriebszeiten gewährleistet.

Störungen treten dadurch selbst im Langwellenbereich nicht auf. Der Einsatz eines Schaltreglers bedingt allerdings hohe Stromimpulse, und so erlebte ich im Test während der Programmierung eines Speichers bei eingeschalteter Beleuchtung und Betrieb aus nicht mehr ganz taufrischen NiMH-Akkus, daß sich das Gerät ohne vorherige Warnung plötzlich ausschaltete und dann in rascher Folge ein und wieder aus, wie das häufig bei batteriebetriebenen Geräten der Fall ist (Spannung fällt, Gerät schaltet sich ab, Spannung der Batterien/Akkus steigt, Gerät geht erneut in Betrieb usw.). Nach dem Einlegen neuer Zellen erschienen etliche Fragezeichen im Display... Schließlich erfolgte dieser Absturz mitten in der Programmierung. Ein kurzer Druck auf die CLR-Taste beendete aber sofort diese unerfreuliche Anzeige, was von souveräner Programmierung des Prozessors zeugt.

Normalerweise erscheint bei sich leerender Batterie zunächst ein Warnsymbol. Dank der ausgeklügelten Stromversorgung wird man nicht allzu häufig damit konfrontiert. Im Standby-Betrieb sorgt eine Save-Schaltung für die Stromeinsparung, die sich bis zu 9-s-Zyklen einstellen läßt! In der Praxis reicht wohl die Stellung 1:4 (jede Sekunde für 250 ms einschalten) aus. Ferner ist der NF-Endverstärker bei geschlossener Rauschsperr abschaltbar,

was jedoch ein Einschaltknacken verursacht. Diese sinnigerweise als „Monitor“ bezeichnete Einstellung wurde bei den Meßwerten nicht berücksichtigt. Darüber hinaus existiert eine automatische Endabschaltung nach 30, 60 oder 90 Minuten für die Benutzung als Einschlafhilfe, die ebenso wie die automatische Einschaltung nach einem wählbaren Zeitintervall vor jeder Benutzung explizit zu aktivieren ist.

■ Ein Wort zur Antenne

Daß eine leistungsfähige Antenne den besten Weg zu guten Empfangsergebnissen bedeutet, ist in Funker- und Hörerkreisen sprichwörtlich. Die Originalantenne muß dafür schier Unmögliches leisten, denn der Empfangsbereich überstreicht fast 14 Oktaven! Somit sind Abstriche hinsichtlich der Empfindlichkeit unabdingbar.

Es reicht wohl zum Empfang des UKW-Rundfunks in der Qualität eines beliebigen Radios, ebenso für den der lokalen Funkrunde wie auch regionaler Relais und der sonstigen Dinge, für die man sich meist ein solches Gerät(chen) anschafft.

Wer allerdings auf DX-Jagd gehen will, guckt zunächst in die Röhre – genauso wie bei den anderen Handscannern oder Funkgeräten mit erweitertem Empfangsbereich.

Profis unter den Scanner-Besitzern haben darum neben der originalen oft auch ein bis zwei weitere, zumeist einfache Anten-



Viel Abschirmblech und winzigste Bauteile kennzeichnen den Aufbau. Fotos: Autor



In das Batteriefach kommt ggf. auch der optionale Akku, er wird intern über die kleine Kontaktfahne geladen.

nen im Gepäck: Da ist zum einen eine Teleskopantenne mit BNC-Anschluß, ungleich häßlicher und auffälliger, doch ausgezeichnet zum Empfang von VHF und UHF geeignet. Durch einfaches Ausziehen oder Zusammenschieben läßt sich un schwer eine resonante $\lambda/4$ -Länge erzielen, was die Empfindlichkeit im gewünschten Frequenzbereich deutlich erhöht und Störungen durch frequenzmäßig abseits liegende Sender vermeiden hilft.

Eine zweite Antenne besteht aus einem BNC-Stecker (meist die lötfrei einzusetzende Winkelausführung) und zweimal bis zu 6 m Drahtlitze, die sich als Dipol bzw. Strahler mit Gegengewicht auslegen/aufhängen läßt und den Empfang im LW- bis KW-Bereich erheblich verbessert. Je nach Empfangssituation können die Drähte durch schlichtes Einrollen gekürzt werden; gleichwohl kann man beim VR-500 ja den Abschwächer einschalten.

Zwei solche einfachen Antennen verbessern die Anwendung ungemein, und nun kann der Weltempfänger wirklich einmal im Schrank bleiben, selbst wenn er für Kurzwelle eigentlich besser – weil dafür optimiert – sein mag. Speziell für Kurzwelle kann auch eine selektive Aktivantenne eine Überlegung wert sein.

■ Die Praxis

Fangen wir einmal ganz oben an: Im 23-cm-Amateurfunkband herrscht Ruhe – schließlich wohne ich in einer eher ländlichen Gegend. Erst nach Anschluß einer Richtantenne piepst in Stellung CW oder SSB leise eine Bake. Zu tieferen Frequenzen hin bleibt es ruhig, von ein paar wenigen Eigenpeifstellen (bei 1086 MHz gleich 4 Stück) und einer Fehlempfangsstelle eines Fernsehsenders bei 1026 MHz einmal abgesehen.

Unter 1 GHz läßt sich das Brummen diverser, freilich nicht entschlüsselbarer GSM-Sender hören. Die Tonträger von Fernsehsendern findet man am leichtesten, wenn zunächst eine beliebige Frequenz mit der Endung x.750 MHz eingestellt und dann mit der Schnellabstimmung (Zweitfunktionstaste beim Drehen gedrückt halten!)

in 1-MHz-Schritten der gewünschte Bereich manuell abgesucht wird.

Das bedeutet pro 100 MHz nur knapp fünf Umdrehungen des Abstimmknopfs; bedingt sind also auch „krumme“ Abstimmraster möglich (nicht möglich ist etwa 40,010-40,030-40,050 MHz). Der Empfang dieser Tonträger gelingt deutlich besser als mit einem kleinen Portabel-TV, der den Ton erst dann hörbar macht, wenn auch ein Bild dazu empfangen wird.

Im 70-cm-Band bleibt die Empfindlichkeit nur wenig gegenüber der eines entsprechenden Funkgeräts zurück. Durch Einsatz einer für diesen Frequenzbereich gebauten Antenne konnte der Empfang noch geschätzte 3 dB verbessert werden. Gegenüber dem Handfunkgerät zeigt sich allerdings eine Beeinträchtigung durch nahe Sendesignale: Sende ich etwa auf dem 2-m- oder 70-cm-Band, dann quittiert das der auf eine andere Frequenz eingestellte Scanner mit einem merklich stärkeren Rauscheinbruch als das Handfunkgerät – Segen und Fluch eines Breitbandempfängers.

An der Hochantenne fällt der nahe Bündelfunkumsetzer gleich viermal in das 70-cm-Band, nach dem Einschalten des Abschwächers nur noch einmal.

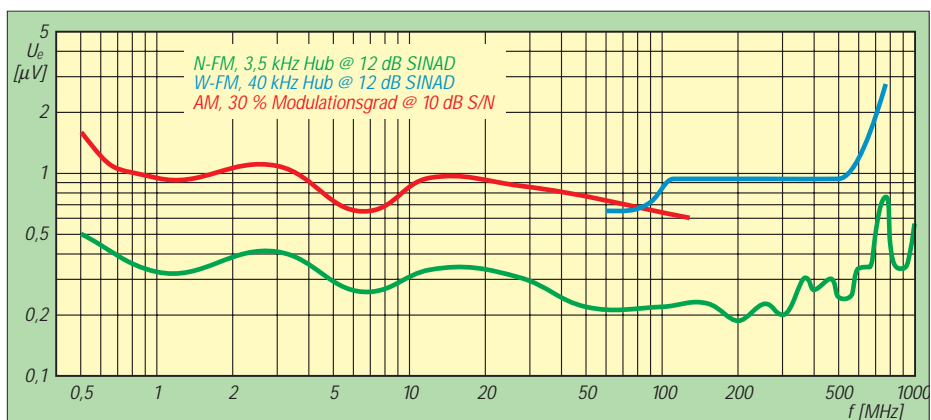
Im 2-m-Band bringt eine dafür gedachte Antenne gegenüber der originalen rund eine S-Stufe mehr Gewinn; an der Hochantenne ist das Bild ähnlich wie im 70-cm-Bereich, wenngleich hier statt des Bündelfunks nur ganz selten einmal eine Mischung aus Rund- und Betriebsfunk auftritt.



Gern gesehen: Antennenanschluß in BNC-Norm. Der Squelchdrehsteller liegt radial um den Hauptabstimmknopf.

Eine Wanderung am Sonntag – und was ist denn das? Contest! SSB-Stationen in Hülle und Fülle, mit dem VR-500 mitten in der Natur gehört. Mag es am erhöhten Standort oder an guten Bedingungen gelegen haben, sogar ein Italiener ließ sich jedenfalls noch auf- oder vielmehr wahrnehmen.

Flugfunk hört man in erstaunlicher Qualität, ebenso UKW-Rundfunk, wenn auch nicht in Stereo und in für die Gartenparty geeigneter Lautstärke. Für unmittelbar be-



Empfindlichkeit des Scanners im gesamten Frequenzbereich, gemessene Werte

nachbarte Sender reicht die Trennschärfe nicht ganz, dafür liegt die Empfindlichkeit durchaus im Bereich der eines guten Autoradios, sogar weiter entfernte Sender lassen sich, ggf. nach Antennenwechsel, angenehm empfangen.

Unterhalb dieses Bereiches findet mancher erst sein populärstes Programm, wobei eine andere Antenne (s.o.) deutlichen Gewinn verspricht. Ab und an sind schwache Spiegelfrequenzen der UKW-Sender zu hören, mit der Originalantenne allerdings nicht.

Überspringen wir das Fernsehband I und den 6-m-Bereich: Auf Kurzwelle lassen sich so starke Sender wie DW, RÖI, BBC usw. schon mit der Originalantenne hören. Die Amateurfunkbänder machen einen seltsam aufgeräumten Eindruck, weil außer den stärksten (oder nahesten) Stationen nichts zu hören ist. Der Anschluß eines unabgestimmten Langdrahts ändert das Bild dahingehend, daß man nun die ganze Welt auf einen Schlag zu hören meint: Pfeifen, Surren, Brummen und unverständliches Gebrabbel auf jeder Frequenz, nur stärkste Sender (s.o.) können sich noch durchsetzen. Kommt der Abschwächer zum Einsatz, sind die Störungen zwar nicht ganz weg, aber die Bänder doch angenehm belebt.

Der SSB-Empfang ist dank der feinen Abstimmsschritte einwandfrei, wobei man der Bandbreite wegen gelegentlich mehr hört als gewollt. Dieses Phänomen kann des weiteren beim AM-Rundfunkempfang etwas stören, etwa im 49-m-Band mit seinen dicht benachbarten Sendern. Ein Umschalten auf das schmalere SSB bringt leider kaum etwas, weil der Breitband-VCO des Scanners hier mit dem AM-Träger kollidiert, was zu unschönen Brummtönen führt.

Fazit

Mittel- und Langwellensender lassen sich mit der Originalantenne allenfalls im Nahbereich bis 50 km wahrnehmen, erst nachts wird es etwas mehr; hier scheint ein Antennenwechsel ebenso ratsam.

Es mag bessere Empfänger geben (der Empfangsteil eines FT-1000 ist im KW-Bereich logischerweise überlegen), im Verhältnis zu Größe und Ausstattung ist der VR-500 ein richtiges kleines Emp-

fangswunder. Zwar gibt es in diesem Größenbereich noch andere Geräte; aber mit SSB und 50 Hz kleinstem Abstimmraster? Diese Modulationsart ist freilich vorwiegend für Funkamateure interessant, doch es macht schon Spaß, im Garten sitzend, auf einer Wanderung oder in der Mittagspause im Büro einmal ein QSO im 80-m-Band zu verfolgen, zu überprüfen, ob das 10-m-Band offen ist usw.

Im Urlaub hört man neben dem regionalen Programm vielleicht auch einmal die Deutsche Welle oder die Börsentendenzen auf BBC. Zudem soll es ja gerade im VHF- und UHF-Bereich noch allerhand Einsatzbereiche für einen Scanner geben. Dafür ist unser Testgerät bestens gerüstet – und unterwegs allemal günstiger als ein Spitzen-Kommunikationsempfänger im 19-Zoll-Gehäuse, vom Preis ganz zu schweigen.

Meßwerte Yaesu VR-500

Rauschsperrre		
	empfindlichste Einstellung	maximale Einstellung
öffnet bei	0,11 μV	0,44 μV
schließt bei	0,07 μV	0,41 μV

Empfindlichkeit		
bei 1 kHz Modulationssignal		
	N-FM, 2-m-Band, 3,5 kHz Hub	W-FM, UKW-Bereich, 40 kHz Hub
12 dB SINAD	0,25 μV	0,79 μV
20 dB SINAD	0,37 μV	1,14 μV
30 dB SINAD	nicht erreicht	1,99 μV

	N-FM, 3,5 kHz @ 12 dB SINAD	W-FM, 40 kHz @ 10 dB S/N	AM, 30 %
0,5 MHz	0,50 μV		
1,0 MHz	0,34 μV	0,95 μV	
3,0 MHz	0,41 μV	1,14 μV	
7,0 MHz	0,26 μV	0,66 μV	
14,0 MHz	0,34 μV	0,95 μV	
28,0 MHz	0,31 μV	0,87 μV	
50,0 MHz	0,23 μV		
60,0 MHz		0,66 μV	
90,0 MHz		0,72 μV	
100,0 MHz	0,23 μV	0,84 μV	
108,0 MHz		0,95 μV	
120,0 MHz			0,60 μV
150,0 MHz	0,26 μV		
200,0 MHz	0,19 μV		
250,0 MHz	0,26 μV	0,95 μV	
300,0 MHz	0,20 μV		
350,0 MHz	0,31 μV		
400,0 MHz	0,27 μV		
450,0 MHz	0,31 μV		
500,0 MHz	0,25 μV	0,95 μV	
550,0 MHz	0,28 μV		
600,0 MHz	0,34 μV		
650,0 MHz	0,37 μV		
700,0 MHz	0,50 μV		
750,0 MHz	0,75 μV	2,88 μV	
800,0 MHz	0,44 μV		
850,0 MHz	0,34 μV		
900,0 MHz	0,34 μV		
950,0 MHz	0,43 μV		
999,0 MHz	0,57 μV		

S-Meter-Anzeige			
VHF-Bereich			
Balken	N-FM	W-FM	
1	0 μV^*	0 μV^*	
2	0,46 μV	2,2 μV	
3	0,56 μV	3,5 μV	
4	0,60 μV	5,3 μV	
5	0,68 μV	6,9 μV	
6	0,87 μV	7,9 μV	
7	1,40 μV	11,4 μV	
8	2,70 μV	19,8 μV	
9	3,70 μV	29,2 μV	
10	5,10 μV	59,0 μV	

KW-Bereich			
Balken	AM	SSB/CW	
1	0 μV^*	0 μV^*	
2	1,6 μV	0,6 μV	
3	2,1 μV	0,7 μV	
4	2,7 μV	1,0 μV	
5	4,6 μV	1,2 μV	
6	5,5 μV	1,5 μV	
7	8,0 μV	2,2 μV	
8	13,1 μV	7,8 μV	
9	21,2 μV	14,0 μV	
10	33,9 μV	32,6 μV	

Bandbreite (-6dB)	
AM	14,1 kHz
SSB	8 kHz
FM-N	15,3 kHz
FM-W	230 kHz

Frequenzabweichung	
SSB	<100 Hz
FM-N, AM	-0,9 kHz
FM-W	-28 kHz

Stromaufnahme		
	externe Stromquelle, 12 V	Batteriebetrieb, 2,5 V
„aus“	4 mA	0,6 mA
„save 4:1“	12 mA	15 mA
Standby	29 mA	62 mA
Empfang	34...67 mA	70...120 mA
Displaybeleuchtung	+5 mA	+10 mA
Gesamtbeleuchtung	+28 mA	+50 mA

* Rauschsperrre offen
Gemessen mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Sven Frank mit Meßplatz SI4031.
Irrtümer vorbehalten.

Der kleinste Duobander der Welt: Yaesu VX-1R

NORBERT RIEFLER – DL4BCW

Ist es ein Spielzeug? Das derzeit kleinste Dualband-Handfunkgerät macht beim ersten Hinsehen beinahe diesen Eindruck. Mit seinem großen Empfangsbereich und seinen vielfältigen Funktionen bietet es auf den zweiten Blick aber eine ganze Menge – und zwar weit mehr als man vermutet!

Weich abgerundete Formen und winzige Abmessungen verleiten geradezu, Yaesu neues VX-1R anzufassen. Danach liegt es ausgesprochen angenehm in der Hand, und in einer etwas größeren kann man es sogar verstecken. Braucht man aber nicht, denn die Leistungen des VX-1R sind ausgesprochen gut.

■ Erster Eindruck

Ein- und ausgeschaltet wird das Gerät mittels 3 s langem Tastendruck. Daß es eingeschaltet ist, macht das samt Tastenfeld zunächst beleuchtete Display deutlich, dessen Illumination nach 5 s automatisch verlischt. Danach kann es losgehen.

Das gewünschte Band läßt sich mittels einer besonderen Taste auswählen. Mit jedem Tastendruck wird ein Band nach dem anderen hintereinander und in aufsteigender Reihenfolge angewählt, ohne eines auszulassen. Das bedeutet, daß drei Tastendrucke nötig sind, um vom 2-m-Band auf 70 cm zu gelangen bzw. sechsmaliges Drücken, um von dort wieder zurückzukommen (Frequenzbereiche s. S. 1055).

Werkseitig ist bereits die richtige Repeaterablage für 2 m und 70 cm eingestellt. Das Gerät besitzt also beim ersten Einschalten alle notwendigen Presets für sofortigen Betrieb. Doch halt, wo befindet sich denn der Rufton? Also ran an die Bedienungsanleitung, ohne die man wie üblich nicht auskommt. Die Ruftontaste gibt es erst, nachdem die Monitortaste durch Umprogrammieren ihrer Funktion entworfen wurde. Danach lassen sich Relais mit der bei Yaesu üblichen komfortablen Eintastenbedienung öffnen.

Ich konnte in Berlin fast über alle Relais arbeiten, zumindest die stark einfallenden. Das Balken-S-Meter gibt über deren Feldstärke sowie über die jeweilige Sendeleistung Auskunft. An die SMA-Buchse läßt sich bei Bedarf über einen Adapter auch eine externe Antenne anschließen.

Eine 3,5-mm-Stereobuchse auf der Oberseite bietet externe Anschlußmöglichkeiten für Mikrofon, Lautsprecher oder auch ein Packet-Radio-Modem. Wer die üblichen Mono-Steckeranschlüsse, wie etwa

von gängigen Lautsprechermikrofonen, braucht, muß den optionalen Adapter CT-44 erwerben.

■ Stromversorgung

Die begrüßenswerte Stromversorgungs- und Ladebuchse verlangt nach Spannungen zwischen 3,2 und 7,0 V. Leider benutzt Yaesu für seine Handfunkgeräte ungewöhnlich kleine Hohlstecker, so daß der Nutzer auf das optionale Yaesu-Stromversorgungskabel angewiesen ist, will er eine andere Stromversorgung als das im Lieferumfang befindliche Steckernetzteil einsetzen. Die Ausgangsleistung erhöht sich bei 6 V externer Betriebsspannung auf maximal 1 W. Bereits mit voll geladenem Lithium-Ionen-Akkumulator erwärmt sich das Gerät bei hoher Sendeleistung etwas. Da ich für meine Versuche kein passendes Stromversorgungskabel zur Verfügung hatte, konnte ich die Wärmeentwicklung bei maximaler Ausgangsleistung und langen Durchgängen nicht testen. Aber Funkamateure sollten sich ja eh kurz fassen ...

Erstauslich ist, daß das Gerät sogar mit einer einzigen Mignonzelle im optionalen Batteriepack auskommt. Die Sendeleistung bleibt dabei allerdings auf 100 mW begrenzt, und die Betriebszeit verkürzt sich deutlich. Der Grund hierfür besteht zum einen in der geringeren Kapazität einer Mignonzelle (gleich, ob Alkaline oder NiCd-Akku) gegenüber Lithium-Ionen-Akkus. Dieser Umstand und der Wirkungsgrad des in den optionalen Batteriepack eingebauten DC/DC-Konverters verkürzen die Betriebszeit mit einer 1,5-V-Batterie stark.

■ Unter der elektrischen Lupe

Bei Geräten mit Eigenschaften eines Breitbandempfängers stellt sich immer wieder die Frage nach der technischen Realisierung einer mitlaufenden Vorselektion. Im Nahfeld starker VHF- und UHF-Sender (Berlin-Mitte) erhält man in den Amateurfunkbändern, und erst recht im gesamten anderen Empfangsbereich, die typische, nervige Empfangs-Paella unterschiedlichster Signale. Dabei fällt die Spiegelfre-



quenzunterdrückung im 2-m- und im 70-cm-Bereich deutlich besser aus, als in den anderen Bändern. Sie beläuft sich hier auf etwa 55 dB im 2-m-Band und liegt für 70 cm um 45 dB. Darin zeigt sich letztlich die primäre Zweckbestimmung des Geräts – der Amateurfunkbetrieb.

Im FM-Rundfunkband, das bereits bei 76 MHz beginnt, ist die Spiegelfrequenzunterdrückung ausreichend und beträgt bei 85 MHz etwa 33 dB. Auch im Flugfunkbereich bei 120 MHz und im Bereich unterhalb des 70-cm-Bandes ergeben sich Dämpfungswerte um 30 dB. Gegen null tendiert dieser Wert im UHF-TV-Band und bei Frequenzen um 900 MHz. Aber die sind ja auch nicht ganz so wichtig.

■ Funkbetrieb

Wichtiger ist da schon jedes Milliwatt aus der Endstufe. Die gemessene Ausgangsleistung erreichte mit voll geladenem 700-mAh-Lithium-Ionen-Akkumulator in beiden Bändern in etwa die angegebenen 500

mW auf den 50-Ω-Abschlußwiderstand. Empfangsseitig zeigt das Gerät auf den Amateurfunkbändern mit der Gummiwendelantenne ein recht gutmütiges Verhalten, solange man sich nicht gerade in der Nähe starker Sender wie etwa um den Berliner Alexanderplatz befindet. Trotzdem konnten in dieser Ausnahmesituation, die sicher nicht die Regel ist, alle empfangbaren Relais und auch andere Stationen auf Simplexfrequenzen noch gut gearbeitet werden.

Dazu trägt auch die gute Qualität des kleinen Lautsprechers bei. Der Klang ist erfreulich klar, der Frequenzgang, selbst für angenehmen FM-Rundfunkempfang, breit genug und die Lautstärke ist außer in sehr lärmender Umgebung immer ausreichend. Weiterhin fand ich es ganz praktisch, daß sich die Speicher sämtliche Einstellungen merken, auch die High oder Low für die Sendeleistung.

■ Empfangspraxis ...

Den für ein VHF/UHF-Handy schon sehr ungewöhnlichen AM-MW-Bereich kann man als Spielerei bezeichnen. Mit der Gummiwendelantenne läßt sich praktisch kein ernstzunehmender Empfang realisieren. Aber er funktioniert - was dank Radio Moskau zu beweisen ist. Das Abschrauben der Antenne und das Einführen eines kurzen Drahtes in den Innenkontakt der Antennenbuchse erhöht die Lautstärke deutlich, verbessert aber den Empfang aufgrund der geringen Trennschärfe nicht wesentlich.

Im Gegensatz dazu ist der UKW-Rundfunkempfang ausgezeichnet. In diesem Band (zu den Bandgrenzen s. wiederum das FA-Typenblatt in der Mitte der Ausgabe) ist die Empfindlichkeit mit der Gummiwendelantenne völlig ausreichend. Die Nähe vieler starker Sender überfordert das Gerät allerdings, sobald man externe Antennen wie etwa eine längere Mobilantenne anschließt.

Auch die Fernsehnachrichten lassen sich, wenn es denn sein muß, abhören. Dazu sollten die Tonträgerfrequenzen bekannt sein, um sie gezielt aufzusuchen, denn das Scannen hat in diesem Band so seine Längen.... Im obersten Teil des durchgehenden Empfangsbereichs ist die Empfindlichkeit dann wieder ausreichend gut, um den Empfänger beim Scannen von Signalen anzuhalten.

■ ... wie mit einem Scanner.

Um mit diesem großen Empfangsbereich etwas anfangen zu können, verfügt der VX-1R über insgesamt 162 Speicher, 10 davon ausschließlich für den MW-Bereich. Die restlichen sind in zwei große Speicherblöcke mit einmal 52 und einmal 100

Speichern unterteilt, zwischen denen man nur mittels einer etwas umständlichen „Aus-/Einschalt-Programmierung“ wechseln kann. Auch muß beim Speichern im großen Block ziemlich gekurbelt werden, um an die Speicheradresse 50 zu gelangen. Zusätzlich zu den Speichern in den zwei Blöcken existieren noch jeweils 10 Doppelspeicher, mit denen die Grenzen für das Scannen innerhalb eines Bandes festgelegt werden können. Wie bei vielen Geräten üblich, können beim Scannen im Speicher-Modus einzelne Speicher übersprungen werden. Diese Funktion ist jedoch im VFO-Modus leider nicht verfügbar.

■ Funktionsvielfalt

Grundsätzlich läßt es sich mit dem VX-1R auf 2 m und 70 cm bereits ganz gut arbeiten, ohne die Bedienungsanleitung erschöpfend studiert zu haben. Das Gerät besitzt aber noch viel mehr Einstellmöglichkeiten als die für einen Otto-Normal-Betrieb erforderlich wären. Diese Funktionen werden per Set-Menü eingestellt und sind jeweils durch leicht verständliche Abkürzungen gekennzeichnet, die beim Anwählen des Menüpunktes kurz erscheinen, um danach den einzustellenden Wert Platz zu machen. Trotzdem ist es schwierig, sich alle Abkürzungen einzuprägen, doch da hilft die Kurzübersicht der Bedienungsanleitung.

Mit dem VX-1R verfügt man bereits serienmäßig über die gängigen digitalen Rufverfahren DTMF, CTCSS und DCS. Dabei ist allerdings das Aussenden der DTMF-Töne wegen der fehlenden numerischen Tastatur umständlich. Einfacher zu handhaben sind CTCSS und DCS.

Handhabungssicher wird das Gerät mit den sieben Verriegelungsmöglichkeiten. Auch die Variierung der Beleuchtungsdauer ist möglich. Dennoch gelang es mir nicht, die kurzzeitige Beleuchtung von Display und Tastenfeld beim Einschalten zu unterbinden. Sie ist mit einem eigentlich überflüssigen hohen Stromverbrauch verbunden. Darüber hinaus gibt es eine Menge Stromsparsfunktionen. Die für den Empfang läßt sich zwischen 200 ms und 2 s in fünf Stufen variieren. Eine weitere steuert die Sendezeitbegrenzung pro Durchgang, zwischen 1 und 10 min wählbar. Sogar die RX/TX-LED ist abschaltbar, ebenso wie sich das Gerät bei aktivierter Auto-Power-Off-Funktion bereits nach 30 min oder auch (in mehreren Schritten wählbar) erst nach 8 h selbständig abschaltet.

Eine weitere Funktion ist das Scannen ober- und unterhalb der gerade eingestellten Frequenz im VFO-Modus. Um diese Frequenz herum speichert der VX-1R in 31 eigens dafür vorgesehenen Speicher-

plätzen alle Kanäle, auf denen ein Signal zu empfangen ist: die Ausgangsfrequenz sowie 15 darunter und 15 über ihr liegende.

Und dann gibt es bei VX-1R die ARTS (Automatic Range Transpond System). Das ist eine Kontrollfunktion, die die Erreichbarkeit einer Gegenstation, die ebenfalls über diese Funktion verfügen muß, signalisiert (s. [1]).

■ Fazit

Das Gerät besitzt für seine Größe eine erstaunliche Vielzahl an Features, die sehr an den FT-50R erinnern [1], wie zum Beispiel der obere Empfangsbereich von 76 bis 999 MHz oder eine ganze Reihe von Funktionen wie etwa das ARTS. Darüber hinaus gibt es beim VX-1R den AM-Bereich sowie weitere 50 Speicher. Die Be-



Das zerlegte VX-1R. In der Mitte ist der Lithium-Ionen-Akku, der etwas größer als eine Mignonzelle ist. Fotos: FA

dienung erscheint für diesen Funktionsumfang sehr ausgeklügelt und nur selten umständlich.

Unter Berücksichtigung der wegen der geringen Größe kaum zu realisierenden guten Vorselektion ist die Verwendung des Geräts klar auf reinen Portabelbetrieb festgelegt. In urbanen Gebieten ist es mit großen Antennen überfordert, doch mit der Gummiwendelantenne läßt sich ruhiger Betrieb durchführen; das Gerät ist eindeutig auf diese Antenne optimiert worden.

Obwohl der endgültige Preis bei Redaktionsschluß noch nicht feststand, dürfte außer Zweifel stehen, daß der VX-1R unter den kleinen Duobändern zum Verkaufsschlager werden wird.

Literatur

- [1] Rockrohr, Ch., DC5CC, OE4CRC: Yaesu FT-50R: Intelligentes Knubbelchen mit Doktorhut, FUNKAMATEUR 45 (1996), H. 10, S. 1086

Drei Bänder, Scanner und mehr: Dreiband-Handfunkgerät VX-5R von Yaesu

ULRICH FLECHTNER

So wie Computer zunehmend leistungsfähiger und schneller werden, kommen immer kleinere und bessere Handfunkgeräte auf den Markt. Annähernd mit der Frontfläche einer Kreditkarte präsentiert Yaesu nun mit dem VX-5R ein Gerät für die Amateurfunkbänder 6 m, 2 m und 70 cm.



Abmessungen wie eine Zigarettschachtel, und trotzdem bietet das VX-5R gleich drei Bänder.

Mit dem VX-1 bietet Yaesu schon seit einiger Zeit eines der kleinsten Dualband-Handfunkgeräte, das wegen seines breiten Empfangsbereichs und der geringen Abmessungen viele Freunde fand. Manchem Funkamateurler erschien allerdings die Sendeleistung zu gering (0,5 W bzw. 1 W mit externer Stromversorgung).

Was macht man also, um ein möglichst populäres Nachfolgemodell zu kreieren? Man behält die Abmessungen möglichst klein, erweitert den Empfangsbereich nochmals, fügt ein weiteres Amateurfunkband hinzu und erhöht vor allem die Sendeleistung. So bietet das neue Handfunkgerät etwa 5 W – und zwar ohne externe Stromversorgung!

Wie ist das bei Gehäuseabmessungen von gerade einmal 59 mm × 90 mm × 30 mm möglich? Als Stromversorgung dient auch hier wieder ein Lithiumionenakku, der aus zwei Zellen in der Größe von Mignonzellen besteht, dabei aber 7,2 V bei 1,1 Ah liefert. Den Rest besorgt ausgefeilte Elektronik.

So bleibt auch noch die Masse gering; 250 g lassen sich durchaus noch in der Hemdtasche transportieren. Dabei hat man nun einen Transceiver für die Amateurfunkbänder 6 m, 2 m und 70 cm zur Hand, der Mittelwelle ebenso wie den unteren Kurzwellenbereich bis 16 MHz empfangen kann (in AM), dazu das UKW-Rundfunkband in mindestens der gleichen Qualität wie bei einem Radio gleicher Größe. Und wem das Rundfunkprogramm nicht genügt, der kann sich auf Senderjagd im Bereich von 48 bis 998 MHz begeben, unterstützt von verschiedenen Abstimmrastern, Suchauffunktionen und nicht zuletzt einer Vielzahl von Speicherplätzen.

Langweilig dürfte es einem damit eigentlich nie werden. Wenn doch, bleiben noch die 72seitige Bedienungsanleitung zum Durcharbeiten bzw. eine Menge von Funktionen zum Ausprobieren; etwa die eingebaute Temperaturanzeige oder, man glaubt es kaum, ein Luftdrucksensor, der wahlweise Höhe oder Barometerstand anzeigt, allerdings nur optional erhältlich ist.

■ Äußerlichkeiten ...

Für seine geringe Größe scheint das Gerät zwar zunächst recht schwer zu sein, ist andererseits im Vergleich etwa zu einem FT-50 deutlich leichter. Verantwortlich dafür ist hauptsächlich das nunmehr vollständig aus Aluminium-Druckguß bestehende Gehäuse. Es ist nicht nur edel und stabil, sondern besitzt auch eine gute Wärmeleitfähigkeit, was schlichtweg notwendig ist, um die beim Senden mit maximaler Leistung anfallende Verlustleistung an die Umgebung abführen zu können. Das VX-5R wird so gerade noch handwarm.

Es kann aber auch kalt bleiben, denn die Sendeleistung läßt sich vierstufig wählen, und bei geringeren Sendeleistungen erhöht sich nicht nur die Betriebszeit, sondern es verringert sich dabei die Verlustwärme. Hier sei nicht vergessen, daß andere Handfunkgeräte mit ihrem Original-Akkupack zumeist nur 1 bis 2,5 W liefern, was in vielen Fällen durchaus genügt.

Beim VX-5R kommt noch eine mit 180 mm Länge fast schon überproportionierte, aber

schlanke Antenne mit gutem Wirkungsgrad hinzu. Die Spitze dieser Antenne läßt sich übrigens abschrauben und gegen ein Verlängerungsstück austauschen, das im Mittelwellen- und Kurzwellenbereich für stärkere Signale sorgt. Für den Funkbetrieb wird diese Verlängerung nicht benötigt, der KW-Empfang läßt sich notfalls durch Annähern an größere Metallgegenstände verbessern.

Die Displayabdeckung wurde flach und etwas versenkt ausgeführt, was gut vor Beschädigungen schützt. Das Display selbst ist grafikfähig und kann auf bis zu drei Zeilen Informationen darstellen. Wem die Schrift dabei zu klein erscheint, der kann sie auf die Größe von zwei Zeilen bringen und damit notfalls auch ohne Lesebrille erkennen. Die dargestellten Informationen lassen sich auf Tastendruck auswählen. Der Nutzer kann die Gestaltung des Balken-S-Meters ändern; ein Vorzug der Grafikanzeige.

Unter der Anzeige liegt der kleine Lautsprechergrill neben Einschalt- und Beleuchtungstaste. Die Lichtquelle beleuchtet nicht nur die Anzeige in einem intensiven Orangefarbrot, sondern auch die darunterliegende Tastatur gleichmäßig, was jedoch nur die auf den Tasten selbst beschrifteten Funktionen sichtbar macht. Auffällig ist, daß die Tastatur gewissermaßen im Querformat ausgebildet wurde.

Die linke Geräteseite nehmen die kleinen, aber leichtgängigen und mit Druckpunkt versehenen Sende- sowie Tonruftasten ein. Rechts finden sich abgedeckt eine Hohlstiftbuchse zum Laden und Betrieb an einer externen Stromversorgung (10 bis 16 V) sowie eine vierpolige Klinkenbuchse zum Anschluß eines Mikrofons, Ohrhörers, TNCs oder Cloning-Kabels.

Oben befinden sich die Antennenbuchse in SMA-Norm, ein Lautstärkedrehsteller und der Hauptabstimmknopf, ergänzt um eine Leuchtdiode, die beim Senden rot, beim Empfang grün und nach Beendigung des Ladens gelb leuchtet.

Auf der Rückseite läßt sich der Gürtelclip anschrauben und der Akkupack in einer Aussparung einrasten, eine im Vergleich zu bisherigen Lösungen winzige Ausführung. Das Gerät macht insgesamt einen aufgeräumten Eindruck.



Durch seine Grafikfähigkeit läßt das Display die unterschiedlichsten Ansichten zu.



Per Option kann das VX-5R auch den Luftdruck oder die Höhe über NN anzeigen.

■ Bedienung

Die Vielzahl von Funktionen läßt sich teilweise direkt über die Tastatur bedienen, teils über ein Menü mit nicht weniger als 45 Positionen! Die Tastatur erlaubt die Direkt eingabe einer Frequenz durch kurzes Betätigen der jeweiligen Zifferntaste(n), das Schalten der jeweils grau aufgedruckten Funktion durch längeres Betätigen der jeweiligen Taste und die Ausführung einer orangerot angegebenen Funktion nach zuvorigem Druck auf die Zweitfunktions-taste.

Auf diese Weise kann man direkt vom Speicher- in den VFO-Betrieb, auf den Vorzugs-kanal bzw. die Eingabefrequenz im Relais-betrieb schalten, die Sendeleistung vervierfachen und im VFO-Betrieb aus zehn Bändern wählen. So sind der MW-, KW- und UKW-Bereich wie auch die Amateurfunkbänder, Flugfunk usw. als Band verfügbar, und jeder der beiden VFOs merkt sich die Einstellungen je Band, wobei sich Frequenzen auch gezielt über die Tastatur eingeben lassen.

Die grau gekennzeichneten Funktionen beziehen sich überwiegend auf die Anzeige. Eine Ausnahme davon stellen der Suchlauf (SC) bzw. die Notfallfunktion (EMG) dar, die nach Aktivierung auf die Vorzugsfrequenz schaltet und lautstark zu piepen beginnt, ferner die Yaesu-eigene Automatic-Range-Transponder-Funktion (ARTS), bei der das Funkgerät automatisch die Erreichbarkeit eines anderen überwacht.

Andere Funktionen beziehen sich darauf, ob die Frequenzanzeige kleiner oder größer dargestellt oder vielleicht die zweite VFO-Frequenz, die bisherige Empfangs- und Sendedauer (!), die Temperatur, Höhe oder Luftdruck (das optionale Modul vorausgesetzt) oder die Betriebsspannung angezeigt werden soll. Die Spannungsanzeige ist erfreulich präzise und unterscheidet auch die Art der Spannungsquelle (Li, Dry, Ext). Als Zubehör gibt es einen Batteriekasten für zwei Mignonzellen als Akku-Ersatz, deren Spannung ein interner Wandler erhöht. Trotzdem ist damit nur eingeschränkter Sendebetrieb (maximal 0,3 W) möglich.

Unverzichtbar sind die orangeroten Zweitfunktionen: Nicht nur das Menü läßt sich damit aufrufen (SET), sondern auch die Ta-

statur sperren (LOCK), der Subaudio-Tonquelch konfigurieren (TN), das Abstimmraster, die Rauschsperre, der Tastatursignalton, die automatische Endabschaltung oder die Relaisablage einstellen.

Manche dieser Funktionen sind zusätzlich über das Menü zugänglich, einige nur dort. Neben seltener benötigten Menüpunkten wie Sprachauswahl (englische oder japanische Anzeige), S-Meter-Symbole, Displaykontrast, Betrag der Relaisablage und deren automatische Schaltung, Sendezeitbegrenzung usw. finden sich dort eben auch Modulationsartenwahl, Rauschsperrereinstellung (getrennt für Breitband-FM), die für den Packet-Radio-Betrieb wichtigen Batteriesparschaltungs-Parameter sowie die Suchlaufoptionen. Die Modulationsarten sind dem jeweiligen Band zugeordnet und können so meist unverändert bleiben.

Für das eingebaute Luftdruck-Meßmodul erlaubt das Menü auch die Kalibrierung der Höhen bzw. Barometeranzeige, was insbesondere bei der Nutzung als Höhenmesser bei jeder Wetteränderung erforderlich sein dürfte. Der Hersteller empfiehlt übrigens, diese Anzeigen nur zur groben Orientierung, nicht aber als Präzisionsinstrumente zu werten. Tatsächlich löst der Höhenmesser zwar auf 1 m auf, die Anzeige macht aber mehrfach größere Sprünge. Immerhin verfügt das Barometer sogar über eine Tendenzanzeige in Form einer Balkengrafik.

■ Sonderfunktionen

Nicht unbedingt neu, aber seit dem FT-51 zum ersten Mal wieder vorhanden, ist der Spektrumanalysator-Modus: Als Zweitfunktion der Beleuchtungstaste aufgerufen, sucht der Empfänger die fünf ober- und unterhalb der aktuell eingestellten Frequenz liegenden Kanäle ab und stellt die dort vorgefundene Signalstärke als mehr oder minder hohe Balken dar. Mit dem Abstimmknopf läßt sich dann schnell eine belegte Frequenz einstellen.

Hinter dem Smartsearch-Modus verbirgt sich eine Suchlauffunktion, die aktive Frequenzen automatisch in einem von 31 spe-

ziellen Speicherkanälen ablegt. Sollten Eigenpeifstellen auftreten, lassen sie sich mittels Variation der Taktfrequenz (per Menü!) verschieben; im Test traten allerdings keine derartigen Störungen auf.

Das Automatic-Range-Transpondersystem scheint sich zum festen Bestandteil aller Yaesu-Funkgeräte zu mausern: Basierend auf dem DCS-Selektivruf, sendet das VX-5R ggf. in einstellbaren Intervallen ein Signal aus und/oder wartet auf eines der Gegenstation. Je nachdem, ob es ausbleibt oder empfangen wird, wechselt die Anzeige und ertönt ein wählbarer Alarmton. Gut zu dieser Funktion paßt die automatische Sendeleistungswahl, die sich nach der Stärke des zuletzt aufgenommenen Empfangssignals richtet. Außerdem läßt sich das eingestellte Rufzeichen in bestimmten Intervallen im Morsecode mit ausstrahlen.

Daneben gibt es nun auch verschiedene Timerfunktionen: Das Gerät kann sich nach Ablauf einer vorzugebenden Zeit automatisch einschalten. Außerdem protokolliert es die Gesamtzeit für Senden und Empfangen, so daß man die Betriebsdauer je Akkuladung relativ leicht überprüfen kann.

■ Speicher und Suchlauf

Es stehen etwa 220 beliebig zu belegende Speicherplätze zur Verfügung, ergänzt um die Eckfrequenzspeicher für zehn Suchlaufbänder, fünf Speichergruppierungen aus den normalen Speichern, drei Vorzugskanäle (einen für jedes Amateurfunkband) und die schon erwähnten Smartsearch-Kanäle. Diese Speicherplätze zu füllen artet schon fast in Arbeit aus und läßt an die optionale PC-Programmiersoftware denken ...

Jeder Speicher übernimmt die üblichen, zuvor im VFO einzustellenden Daten, also Frequenz, Betrag und Richtung einer Relaisablage, Abstimmraster, Modulationsart, Sendeleistung, Selektivruf usw. Zum Speichern drückt man die F/W-Taste, bis ein Speicherkanal angezeigt wird, wählt mit dem Abstimmknopf den gewünschten aus (freie Plätze erscheinen im Display mit einem Stern markiert) und belegt ihn durch nochmaliges Betätigen der F/W-Taste.

Solche Speicherplätze lassen sich problemlos überschreiben, aber nicht mehr löschen, sondern nur verstecken. Nach dem Verstecken scheint der Speicherplatz leer zu sein; sein Inhalt ist aber wiederherstellbar.

Speicherplätze lassen sich auch mit bis zu achtstelligen Namen versehen (Groß-/Kleinschreibbuchstaben, Ziffern, Sonderzeichen und japanische Schriftzeichen). Die Zeichenauswahl erfolgt mit dem Abstimmknopf. Um einigermaßen flüssig navigieren zu können, schaltet die Taste HM/RV vom Anfang der Großbuchstaben zu deren Ende, dann zu



Die unter der Sendetaste liegende Tonruftaste schaltet zugleich den Sender. Auf der rechten Seite finden sich außer der Antennenbuchse alle übrigen Anschlüsse.

Anfang/Ende der Kleinbuchstaben, Ziffern usw. – eine sehr nützliche Funktion! Suchlaufaktionen reichen von der simplen Zweikanalüberwachung über den einfachen Speicher- bzw. VFO-, Band- zum Gruppensuchlauf usw. Neuerdings lassen sich nicht nur Speicherplätze zur Ausnahme vom Suchlauf markieren, sondern auch als bevorzugt zum Scannen. Ist beim Start des Suchlaufs ein solcher Kanal eingestellt, werden nur so markierte Speicher abgesehen. Öffnet die Rauschsperrung, wartet der Suchlauf für die Dauer des Signals, längstens 5 s oder schaltet sich ganz ab. Für CTCSS und den Yaesu-eigenen DCS-Tonsquelch stehen sowohl Geber als auch Auswerter zur Verfügung, wobei man DTMF sendeseitig ausstrahlen und als längere Ziffernfolgen in Speichern ablegen kann.

Ein Blick auf die Technik

So viele Funktionen auf engem Raum unterzubringen gelingt zunächst durch modernste SMD-Technik: Das Display ist



Sein Druckgußgehäuse macht das VX-5R sehr robust. Das Testgerät überstand damit einen Sturz aus 1,2 m Höhe auf Zement – mit Kratzern, aber voll funktionsfähig.

Modernste SMD-Technik bestimmt das Bild im Innern des Tribanders. Oben links in der Folie der Ansteuerung für das Display
Fotos: Yaesu (2) U. Flechtner (4)



beispielsweise über ein Folienkabel abgeschlossen, auf dem zugleich der Prozessor zu Ansteuerung sitzt. Für Bedienung und Ablaufsteuerung ist der Hauptprozessor mit seinen nicht weniger als 100 Anschlüssen zuständig. Widerstandsnetzwerke daran bilden D/A-Umsetzer zur Erzeugung analoger Signale. Damit wird etwa die Sendeleistung eingestellt, aber auch das aus nicht viel mehr als einer Spannungsreferenz, dem resistiven Sensor und einem Komparator bestehende Luftdruckmodul abgefragt.

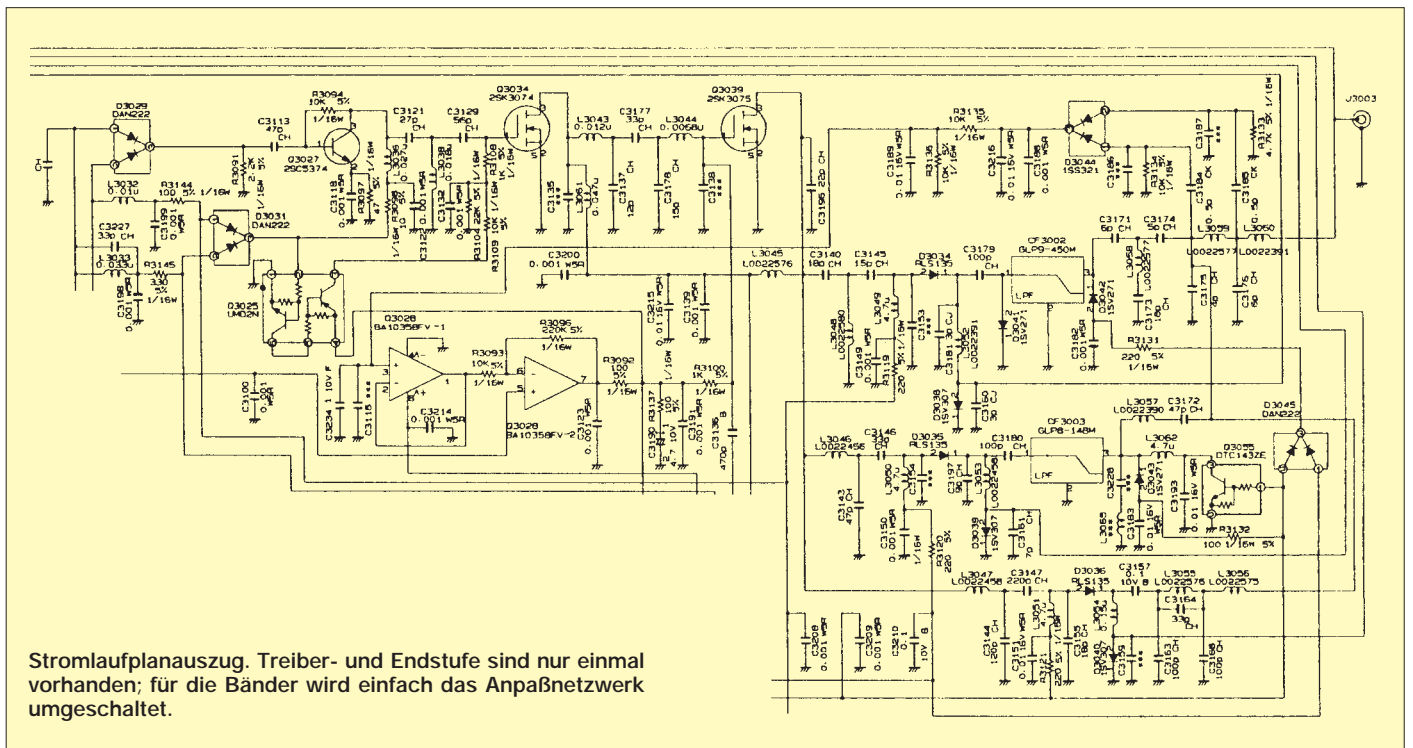
Auf der HF-Seite gibt es fünf Eingangsteile mit mitlaufender Vorselektion und Mischer zur Abdeckung des gesamten Frequenzbereiches. Dagegen existiert nur jeweils eine einzige Treiber- und eine Endstufe mit MOSFET. Je nach Amateurfunkband schleifen Schaltdioden das passende An-

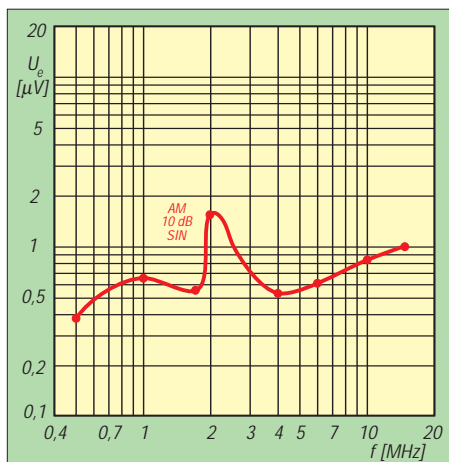
paß/Filter-Netzwerk ein. So läßt sich gut Platz sparen.

Allerdings geht der Wirkungsgrad mit der Frequenz etwas zurück: Während bei maximaler Sendeleistung im 2-m-Band 1,35 A aufgenommen werden, sind es im 70-cm-Band 1,72 A. Zieht man aber die niedrige Versorgungsspannung in Betracht, liegt der Wirkungsgrad eher etwas über dem anderer Geräte. Apropos Wirkungsgrad: Zwischen der originalen Antenne und der etwa 70 mm längeren Vergleichsantenne war auf 2 m bzw. 70 cm kein Unterschied festzustellen. Für 6 m fehlt der Beweis, denn dieses Band war beim Testmuster noch mittels Lötbrücke gesperrt.

Praxis

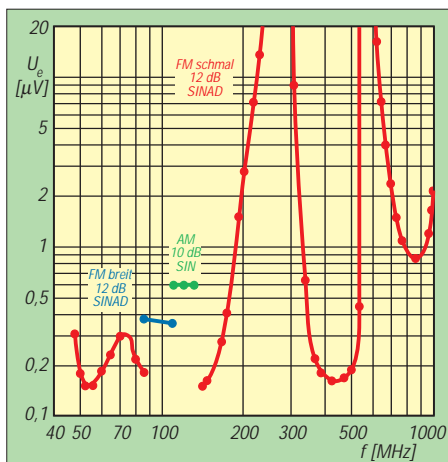
Das Handfunkgerät VX-5R ist ein wahrer Allrounder: Ist einmal auf Funk nichts los,





Empfindlichkeit des Empfängers auf Kurzwelle (der Hersteller garantiert Empfindlichkeitswerte nur innerhalb der Amateurbänder)

läßt sich das UKW-Rundfunkprogramm in guter Qualität verfolgen, ohne besonderen Aufwand auch der MW-Ortssender empfangen oder auf Kurzwelle die Deutsche Welle, BBC und ähnlich starke Sender. Dem Fernsehprogramm kann man zumindest akustisch folgen.



Empfindlichkeitskurven für UKW (s. auch Tabelle; der Hersteller garantiert Empfindlichkeitswerte nur innerhalb der Amateurbänder)

Daß das Gerät klein und leicht ist, erhöht seinen Praxiswert weiter. Durch seine abgerundete Form liegt es gut in der Hand. Bedingt auch durch die lange Antenne, hat das aufrecht abgestellte Gerät andererseits einen notorischen Hang zum Umfallen. Das ist eigentlich auch schon der Hauptkritikpunkt,

und zu diesem Hinweis hat mich mein Ortsverbandsvorsitzender Harald nach dem letzten OV-Abend strikt verpflichtet ... Überdies kam es so wieder einmal zu einem ungewollten Falltest aus 1,2 m Höhe – auf harten Beton. Abschürfungen an den Ecken, und eine Veränderung der Frequenzabweichung um etwa +80 Hz waren die einzigen Folgen; alles funktionierte wie zuvor. Das robuste Metallgehäuse hatte sich bewährt!

Das Klangbild ist empfangs- und sendeseitig einwandfrei, wobei das größere Gehäuse im Vergleich zum VX-1R für mehr Klangfülle und Schallpegel sorgt. Bei maximal eingestellter NF kann man taub werden, sowohl von der brüllenden Lautstärke als auch vom Klirrfaktor ... Trotz des enormen Frequenzbereichs halten sich Störsignale in Grenzen, schwach etwa einige Geistersender unterhalb des UKW-Rundfunkbands oder der berüchtigte Datenkanal des Bündelfunks, der in Mischung mit anderen Signalen unvermittelt im Bereich um das 70-cm-Band auftaucht.

Trotz seiner geringen Abmessungen erlaubt der Akkumulator je nach Sendeanteil Betriebszeiten um fünf bis zu acht Stunden. Bei einem Test-QSO mit voller Sendeleistung im 2-m-Band ergab sich eine Sendezeit von 37 min bei einer Empfangszeit von 2,5 Stunden, dann war der Akkumulator leer und das Gerät dafür schön warm, was man nebenbei an der Temperaturanzeige gut ablesen kann. Sie zeigt die Geräteinnentemperatur an, und die liegt logischerweise immer etwas höher als die Außentemperatur. Wichtiger aber ist die Spannungsanzeige, an der sich sehr schön der Zustand des Akkumulators ablesen läßt. Überdies gibt ein kleines Batteriesymbol in praktisch abgestuften Intervallen Auskunft darüber.

Der Lithiumionenakku kennt keinen Memoryeffekt, läßt sich also von jedem Ladezustand bedenkenlos aufladen, wobei bis auf eine Strombegrenzung die dazu nötige Elektronik im Akkupack selbst steckt. Ist er aufgeladen, zeigt das Display am Gerät COMPLETE an – sehr komfortabel. Für die Nachteile, daß erstens beim Senden mit höchster Leistung nicht ganz die Nennkapazität entnommen werden kann und zweitens bei Frost die Kapazität ebenfalls zusammenbricht, stehen unbestreitbar die Vorteile geringer Größe und Masse.

Und so schön die Barometeranzeige im ausgeschalteten Zustand auf dem Display ist – der Prozessor läuft dabei mit und entnimmt etwa 18 mA Strom! Sind diese und andere Feinheiten entdeckt, hat man mit dem VX-5R einen zuverlässigen und unterhaltensamen Begleiter im Hemdtaschenformat – eine beachtliche Leistung! Übrigens bietet Yaesu Germany (erkennlich am roten Sticker auf dem Karton und einer Marke auf dem Garantieschein) ein Jahr Garantie.

Meßwerte zum VX-5R

Empfänger

Empfindlichkeit*:	
52 MHz, FM schmal, 12 dB SINAD	0,15 µV
52 MHz, FM schmal, 20 dB SINAD	0,21 µV
52 MHz, FM schmal, 30 dB SINAD	1,14 µV
108 MHz, FM breit, 12 dB SINAD	0,37 µV
108 MHz, FM breit, 20 dB SINAD	0,66 µV
108 MHz, FM breit, 30 dB SINAD	1,14 µV
145 MHz, FM schmal, 12 dB SINAD	0,16 µV
145 MHz, FM schmal, 20 dB SINAD	0,26 µV
145 MHz, FM schmal, 30 dB SINAD	1,14 µV
435 MHz, FM schmal, 12 dB SINAD	0,16 µV
435 MHz, FM schmal, 20 dB SINAD	0,26 µV
435 MHz, FM schmal, 30 dB SINAD	1,65 µV

Rauschsperrre:	
max. Empf., öffnet bei	0,07 µV
max. Empf., schließt bei	0,06 µV
min. Empf., öffnet bei	0,28 µV
min. Empf., schließt bei	0,26 µV

Frequenzabweichung:	
FM schmal	-0,7 kHz
FM breit	+2,8 kHz
AM	0 kHz

6-dB-Bandbreite:	
FM schmal	13,3 kHz
FM breit	81,6 kHz
AM	15,9 kHz

S-Meter:	
S 1	0,27 µV
S 2	0,35 µV
S 3	0,62 µV
S 4	0,91 µV
S 5	1,32 µV
S 6	2,02 µV
S 7	3,3 µV
S 8	4,5 µV

Sender

Sendeleistung:	
51 MHz	(gesperrt)
145 MHz, L1, Akku, 7,2 V	0,31 W
145 MHz, L1, UB = 13,2 V	0,31 W
145 MHz, L2, Akku, 7,2 V	0,99 W
145 MHz, L2, UB = 13,2 V	1,07 W
145 MHz, L3, Akku, 7,2 V	2,51 W
145 MHz, L3, UB = 13,2 V	2,72 W
145 MHz, H, UB = 4,3 V	100 mW
145 MHz, H, UB = 4,6 V	250 mW

145 MHz, H, UB = 4,8 V	0,5 W
145 MHz, H, UB = 5,1 V	1,0 W
145 MHz, H, UB = 6,2 V	2,5 W
145 MHz, H, Akku, 7,2 V	4,85 W
145 MHz, H, UB = 8,5 V	5,0 W
145 MHz, H, UB = 10,6 V	5,5 W
145 MHz, H, UB = 13,2 V	5,53 W
435 MHz, L1, Akku, 7,2 V	0,25 W
435 MHz, L1, UB = 13,2 V	0,31 W
435 MHz, L2, Akku, 7,2 V	0,84 W
435 MHz, L2, UB = 13,2 V	1,04 W
435 MHz, L3, Akku, 7,2 V	1,97 W
435 MHz, L3, UB = 13,2 V	2,42 W
435 MHz, H, Akku, 7,2 V	3,82 W
435 MHz, H, UB = 13,2 V	6,93 W

Frequenzabweichung:	
2 m	-0,57 kHz
70 cm	-0,81 kHz
Modulationshub: 4,7 kHz max.	
Tonruffhub: 4,3 kHz	
Tonruffrequenz: 1748 Hz	

Stromaufnahme

aus:	
ohne Anzeige, Akku	0,3 mA
ohne Anzeige, ext.	6,3 mA
mit Anzeige, Akku	18 mA
mit Anzeige, ext.	24 mA
Standby, Save:	24...38 mA
Standby:	48...67 mA
Empfang: 74...85...200 mA	
Senden:	
2 m, L1	0,35 A
2 m, L2	0,54 A
2 m, L3	0,84 A
2 m, H	1,35 A
70 cm, L1	0,41 A
70 cm, L2	0,69 A
70 cm, L3	1,06 A
70 cm, H	1,72 A
Luftdrucksensor: + 2 mA	
Beleuchtung: + 90 mA	
Laden: + ≈ 250 mA	
Batteriesymbol: 7,1/6,4/5,9/5,4 V	

gemessen mit Meßplatz Stabilock SI 4031

* Der Hersteller garantiert Empfindlichkeitswerte nur innerhalb der Amateurbänder, weitere Werte siehe Diagramme