

FT-220

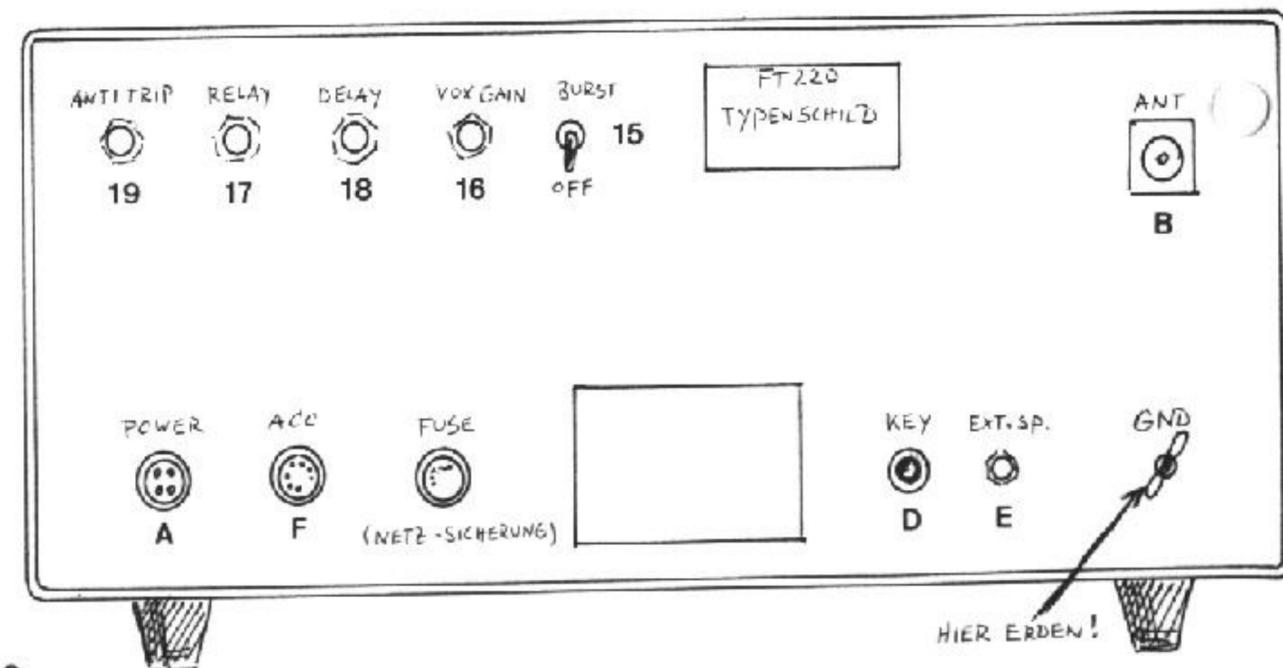
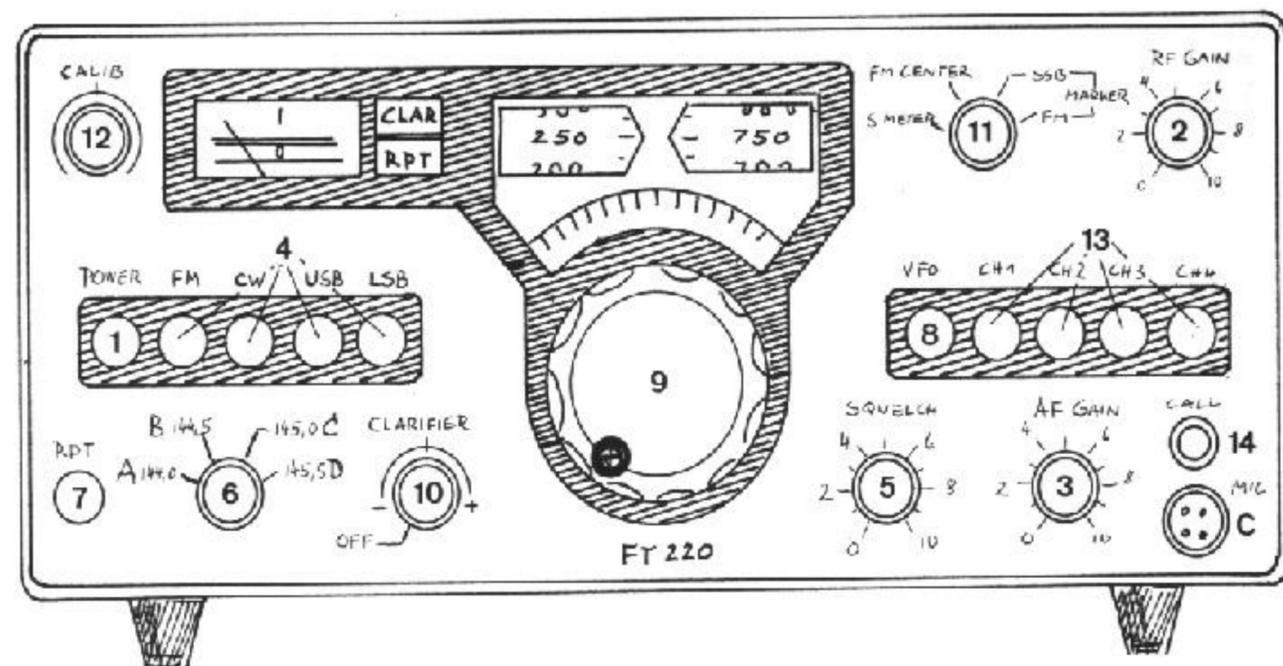
SSB/FM/CW 144-MHz
ALL SOLID STATE TRANSCEIVER



YAESU

Der FT 220 ist ein SSB/CW/FM - Sende-Empfänger für das 2m-Amateurband. Der Bereich 144 bis 146 MHz wird in vier Teilbereichen je 500 kHz frequenzvariabel überstrichen. Das Gerät verfügt über einen Linar-VFO und einen eingebauten Eichgenerator, die Ablesegenauigkeit beträgt 1 kHz. Es kann jedoch auch auf vier schaltbaren Quarzkanälen betrieben werden. Integriertes Stromversorgungsteil für Netz- und für Batteriebetrieb. Für FM-Betrieb über Relaisstellen ist das Gerät mit einem Tonrufgenerator und einer Schaltung für Versatz der Sende- und Empfangsfrequenzen ausgestattet. Außerdem enthält der Empfänger einen CLARIFIER, mit dem die Empfangsfrequenz gegenüber der Sendefrequenz verstimmt werden kann. Zur weiteren Ausstattung gehören: abschaltbarer Störbegrenzer; eingebauter Lautsprecher; Meßinstrument als S-Meter und als Diskriminatoranzeige zu schalten; Anschluß für Kopfhörer.

Bitte lesen Sie die nachfolgende Bedienungsanleitung aufmerksam und beachten Sie sorgfältig die darin gegebenen Hinweise. Nur so ist sichergestellt, daß Sie die vielseitigen Betriebsmöglichkeiten dieses Gerätes voll ausschöpfen.



1 LIEFERUMFANG

Zum Lieferumfang gehören:

- 1 2m-Transceiver SOMMERKAMP FT-220, betriebsfertig, jedoch ohne Quarze für Festkanäle CH1 bis CH4 und Relaisstellenbetrieb (gegen Aufpreis lieferbar)
- 1 dynam. Handmikrofon mit PTT-Taste, Spiralschnur und 4-poligem Anschlußstecker
- 1 Halterung für Mikrofon mit Befestigungsmaterial
- 1 Netzkabel kpl. mit Netzstecker, anschlussfertig
- 1 Batteriekabel kpl. mit handelsüblichem Stecker für Zigarrenanzünder, anschlussfertig
- 1 Koax-Antennenstecker PL-259
- 1 Klinkenstecker 1/4", 2-polig, für Morsetaste
- 1 Klinkenstecker 3,5 mm für Kopfhörer oder Außenlautsprecher
- 1 7-pol. Stecker für den Anschluß von Zusatzgeräten
- 1 Plastik-Trimmschlüssel
- Reserve-Sicherungen

2 ANSCHLUSS DES GERÄTES

Alle Anschlüsse - Ausnahme Mikrofonanschluß - sind an der Rückseite des Gerätes zugänglich:

- (A) POWER: Diese Schraubbuchse nimmt das Netzanschlußkabel oder das Batteriekabel auf. Beim Batteriekabel führt der rote Leiter Plus. Eine Verpolungs-Schutzschaltung bewahrt das Gerät vor Beschädigung im Falle der Verwechslung von Plus und Minus derart, daß die Schnursicherung auslöst. Für Netzbetrieb ist das Gerät ab Werk auf 220 V Wechselspannung eingestellt. Umstellung auf andere Netzspannungen zwischen 100 und 234 Volt durch Änderung der Lötverbindungen am Netztrafo möglich.
- (B) ANT: Diese Buchse SO-239 ist für den Anschluß der Sende- und Empfangsantenne vorgesehen. Anschlußimpedanz 50 bis 75 Ω . Das Gerät verfügt über eine automatische Schutzschaltung (AFP) für die Leistungsstufe, die bei Antennenfehlanschlüssen wirksam wird.
- (C) MIC: Diese Buchse dient zum Anschluß des mitgelieferten dynamischen Handmikrofons mit PTT-Taste. Zur Befestigung des gleichfalls im Lieferumfang eingeschlossenen Mikrofonhalters sind an der rechten Gehäusesseite zwei Gewindebohrungen vorgesehen.

- D KEY:** Diese Buchse ist für die Aufnahme des Klinkensteckers der Morsetaste bei Telegrafie- (CW-) Betrieb vorgesehen. Die Schaltung des Gerätes erlaubt BK - ("Break-In") Verkehr. Der Mithörton ist in der Intensität durch den Lautstärkereglereinstellbar.
- E EXT SP:** Dieses ist eine Anschlußbuchse für einen dynamischen, niederohmigen Kopfhörer oder einen 8 Ω - Außenlautsprecher. Beim Einführen des Klinkensteckers wird der eingebaute Lautsprecher automatisch abgeschaltet.
- F ACC:** Diese 7-polige Steckbuchse ist für den Anschluß von Zusatzgeräten gedacht, für welchen Zweck Relaiskontakte und eine ALC-Verbindung herausgeführt sind. Es bedeuten: 1 = unbeschaltet, 2 = unbeschaltet, 3 = FM-Diskriminator-Meßausgang, 4 = ALC-Eingang (Automatische Pegelregelung) von Linear-Endstufe zum Transceiver, 5 = Ruhkontakt, 6 = Arbeitskontakt des VOX-Relais (schaltet auf Masse), 7 = Masseanschluß.

3 BETRIEBSANLEITUNG

- 1 POWER:** Hauptschalter für Netz- und Batteriebetrieb; eingerastet = EIN, ausgerastet = AUS
- 2 RF GAIN:** HF-Eingangsregler zur Reduzierung der Empfängerempfindlichkeit bei extrem starken Eingangssignalen.
- 3 AF GAIN:** NF-Regler (Lautstärkereglere) kombiniert mit Zugschalter zur Stör- unterdrückung. Im gezogenen Zustand ist die Störaustattung eingeschaltet. Sie ist nur bei SSB- und CW-Betrieb wirksam.
- 4 Betriebsartenschalter für FM-, CW- und SSB-Betrieb.** Die Tasten lösen sich gegenseitig aus. Es bedeutet:
 - FM = Frequenzmodulation (F3)
 - CW = Telegrafiebetrieb (A1)
 - USB = SSB-Betrieb (A3j), oberes Seitenband
 - LSB = SSB-Betrieb (A3j), unteres Seitenband
- 5 SQUELCH:** Regler zum Einstellen der Rauschunterdrückung, bei allen Betriebsarten wirksam. Die Rauschsperrung ist bei Linksanschlag des Reglers außer Betrieb. Bei Rechtsdrehung verschwindet das Rauschen, das sonst auftritt, solange kein Signal empfangen wird. - Die Rauschsperrung öffnet erst wieder, wenn ein Signal einfällt. Je weiter der Regler nach rechts gedreht wird, desto stärker muß das Empfangssignal sein, um die Rauschsperrung zu überwinden. Es empfiehlt sich deshalb, die Rauschsperrung stets so einzustellen, daß das Hintergrundrauschen ohne Empfangssignal gerade verschwindet, um die höchstmögliche Ansprechempfindlichkeit zu erhalten.
- 6 BAND:** Bandwahlschalter für die einzelnen 500 kHz breiten Teilbereiche des 2m-Bandes. Zum besseren Verständnis der Erläuterungen in dieser Betriebsanleitung werden die Teilbereiche im folgenden mit Buchstaben gekennzeichnet, und zwar:

Bereich A:	144,0 bis 144,5 MHz
Bereich B:	144,5 bis 145,0 MHz
Bereich C:	145,0 bis 145,5 MHz
Bereich D:	145,5 bis 146,0 MHz

7 RPT: Tastenschalter für FM-Relaisstellenbetrieb. Mit dieser Drucktaste werden unterschiedliche Mischquarze im 1. Oszillator für Senden und Empfang eingeschaltet, sodaß sich ein Versatz zwischen der Sende- und Empfangsfrequenz ergibt. Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Quarze für die nachfolgend beschriebene Wirkungsweise zusätzlich eingesetzt sind; sie gehören nicht zum Lieferumfang des Gerätes.

Für jeden der Teilbereiche ist eine Schaltmöglichkeit zum Frequenzversatz vorgesehen. Daher können Quarze verwendet werden, aus denen unterschiedliche Ablagefrequenzen resultieren. So ist es möglich, beispielsweise den Bereich A mit einem um 1,6 MHz abliegenden Quarz zu bestücken, und daher das Frequenzschema der Relaiskanäle R2 bis R6 zu erfassen, während für den Bereich C ein Quarz eingesetzt werden kann, der die neue Ablage von 600 kHz ergibt. Bedingt durch die Signalaufbereitung im FT-220 errechnet sich für diese beiden Frequenzablagen sogar die gleiche Quarzfrequenz.

Die Frequenzverlagerung erfolgt derart, daß jeweils die Empfangsfrequenz um den entsprechenden Betrag (nach dem hier gegebenen Vorschlag 1,6 MHz oder 600 kHz) nach oben verlagert wird. Beim Ablesen der Skala ist diese Differenz zu berücksichtigen; die Skala zeigt nämlich stets diejenige Frequenz an, auf der das Gerät sendet. Bei dieser Art des Frequenzversatzes ist es auf einfache Weise möglich, durch Lösen der Taste RPT die Ansprechfrequenz der Relaisstelle abzuheören, da in diesem Fall Empfangs- und Sendefrequenz identisch sind.

In der Eigenart der vom Hersteller gewählten Quarzoszillatorschaltung liegt es begründet, daß die Quarze nicht in der Frequenz gezogen werden können. Außerdem ist eine Verkopplung zwischen den Schalterstellungen derart gegeben, daß ein einzelner eingesetzter Quarz unter Umständen auch in den übrigen drei Stellungen des Bereichsschalters mit geringer Frequenzabweichung schwingt, solange diese nicht mit anderen Quarzen bestückt sind. So ist es behelfsmäßig möglich, mit dem eingesteckten Quarz von 63,45 MHz im Bereich A den 1,6 MHz Relaisfrequenzversatz und im Bereich C den 600 kHz Versatz zu erfassen. Durch einfaches Auswechseln dieses Quarzes ist es möglich, jeden beliebigen anderen Frequenzversatz - z. B. für die Kanäle R7 und R8 - zu erreichen. Die Berechnung geschieht folgendermaßen:

$$f_a \text{ [kHz]} = \frac{\text{Relaisfreq.-ablage [kHz]}}{2} + f_a \text{ Mischquarzfrequenz desjenigen Teilbereichs (A bis D), in dem die Ansprechfrequenz des Relais liegt}$$

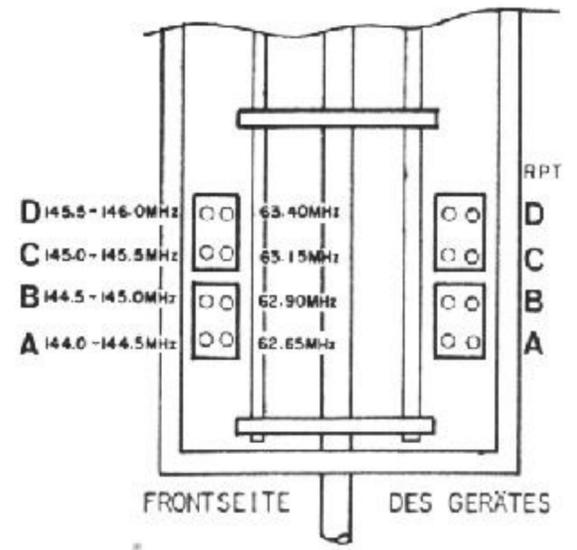
BEISPIEL: R7 - 144,275 MHz Eingabe / 145,725 MHz Ausgabe.
 Relaisfrequenzablage 1450 kHz : 2 = 725 kHz + 62650 kHz = 63375 kHz = 63,375 MHz.

Hinweis für Relaisstellenbetrieb:

Ein Quarz mit $f = 63,45$ MHz für die Erzeugung der Relaisfrequenzablage im Teilbereich A eingesetzt ergibt eine Ablage von $6345 - 6255 = 800 \times 2 = 1600$ kHz. Im Teilbereich C eingesetzt entsteht bei Verwendung des gleichen Quarzes eine Frequenzablage von $6345 - 6315 = 300 \times 2 = 600$ kHz.

ABBILDUNG: LAGE DER BANDQUARZE

Die Fassungen sind nach Abnahme der Bodenplatte und des Bandschalter-Gehäusedeckels zugänglich. Quarze für Frequenzversatz sind in die mit RPT bezeichneten Fassungen einzusetzen.



Bei der im vorausgehenden beschriebenen Verlagerung der Empfangsfrequenz um den gewünschten Versatz wird mit Sicherheit vermieden, versehentlich außerhalb des für den Amateurfunk freigegebenen Bereichs 144 bis 146 MHz zu senden, falls ein Bedienfehler vorliegt.

Die Einstellung des FT-220 für Relaisstellenverkehr wird folgendermaßen vorgenommen:

Gerät unter Verwendung der Eichung (CALIB und FM MARKER) auf Ansprechfrequenz der zu arbeitenden Relaisstelle einstellen.

RPT-Taste drücken.

Jetzt kann unter Verwendung des Tonrufes CALL oder BURST das FM-Relais aufgetastet werden. Wenn das Relais empfangen wird, muß unter Umständen die genaue Empfangsfrequenz mit Hilfe des CLARIFIERS nachgezogen werden, wodurch die oben erwähnte Frequenzabweichung des Mischquarzes und die häufig zu beobachtenden Frequenztoleranzen der FM-Relaisstellen selbst ausgeglichen werden.

Wird im umgekehrten Fall bei bereits gedrückter RPT-Taste das Band abgesucht, um ein Relaisstelle zu empfangen und über diese zu arbeiten, so ist darauf zu achten, daß vor dem Senden die Abstimmkala unter Verwendung der Eichung (CALIB und FM MARKER) auf volle 25 kHz gemäß der Frequenzverteilung der FM-Relaisstellen im 25 kHz - Raster eingestellt wird, um auf diese Weise die Ansprechfrequenz des Relais genau zu treffen. Der CLARIFIER ist dann für Empfang ggf. wie oben beschrieben nachzuziehen. Bei Betrieb auf Festfrequenzen CH1 bis CH4 ist der CLARIFIER ohne Funktion, eine Korrekturmöglichkeit ist somit nicht gegeben. Die Festfrequenzen sind daher vornehmlich für Simplexverbindungen gedacht.

- 8 VFO: Tastenschalter für frequenzvariablen Betrieb. Die Taste wird durch Drücken einer der Festkanaltasten CH1 bis CH4 wieder ausgelöst.
- 9 HAUPTABSTIMMUNG: Mit diesem Knopf läßt sich die gewünschte Frequenz einstellen, wobei 6 Umdrehungen 100 kHz entsprechen. Dabei werden gleichzeitig die Grob- und die Feinskala angetrieben. Die linke (weiße) Grobskala gilt für die Bereiche A und C, die rechte (grüne) Skala dient zur Frequenzanzeige in den Bereichen B und D. Die mitlaufende Feinskala enthält 100 Teilstriche, sie gestattet, die eingestellte Frequenz auf 1 kHz genau abzulesen (1 Teilstrich = 1 kHz).
- 10 CLARIFIER: Regler zum Verstimmen der Empfangsfrequenz gegenüber der Sendefrequenz um ca. ± 5 kHz. Beim Drehen nach rechts wird der Clarifier eingeschaltet, die rote Anzeige CLAR leuchtet auf. In Stellung OFF (Linksanschlag) ist der Regler außer Funktion und die Sende- und Empfangsfrequenzen stimmen überein.
- 11 METER: Wahlschalter für die Anzeige des Meßinstrumentes und zum Betrieb des 100 kHz - Eichmarkengebers. In Stellung S METER erfolgt die Anzeige der Feldstärke für alle Betriebsarten in S-Stufen. In Stellung FM CENTER wird der Diskriminator-Nulldurchgang bei FM-Empfang (Mitte der Instrumentenskala) angezeigt. In Stellung SSB MARKER ist der Eichmarkengeber für SSB- und CW-Betrieb eingeschaltet, der alle 100 kHz einen Schwebungston erzeugt. In Stellung FM MARKER ist gleichfalls der 100 kHz - Eichmarkengeber in Funktion, der jedoch im Gegensatz zu SSB- und CW-Betrieb keinen Schwebungston ergibt, sondern die Anzeige erfolgt als Diskriminator-Nulldurchgang auf dem Meßinstrument. In den beiden letztgenannten Stellungen ist die Antenne vom Empfängereingang getrennt, sodaß der Eichvorgang durch äußere Signale nicht gestört wird.
Bei Sendebetrieb zeigt das Meßinstrument bei allen Betriebsarten die relative Ausgangsleistung an.
- 12 CALIB: Dieser Regler dient zum Eichen der Frequenzanzeige in Verbindung mit dem 100 kHz - Eichmarkengeber. Im Gegensatz zu Geräten, bei denen die Abstimmkala mechanisch verschoben wird, um eine Übereinstimmung der Eichung mit dem 100 kHz - Eichpunkt zu erzielen, erfolgt hier die Nachstimmung auf elektrischem Wege.

Hierzu wird die Abstimmung auf volle 100 kHz eingestellt, der Eichmarkengeber eingeschaltet (SSB oder FM MARKER, s. Punkt 11) und der Regler CALIB auf Schwebungsnulldurchgang nachgestellt. Obwohl der VFO eine ausgezeichnete Frequenzlinearität besitzt, ist vorteilhafterweise die Skaleneichung stets am nächstgelegenen 100 kHz - Punkt vorzunehmen. Die Eichung gilt nur für den jeweils eingeschalteten Teilbereich A, B, C oder D und für die verwendete Betriebsart. Beim Wechseln des Teilbereiches und/oder der Betriebsart ist die Eichung neu vorzunehmen.

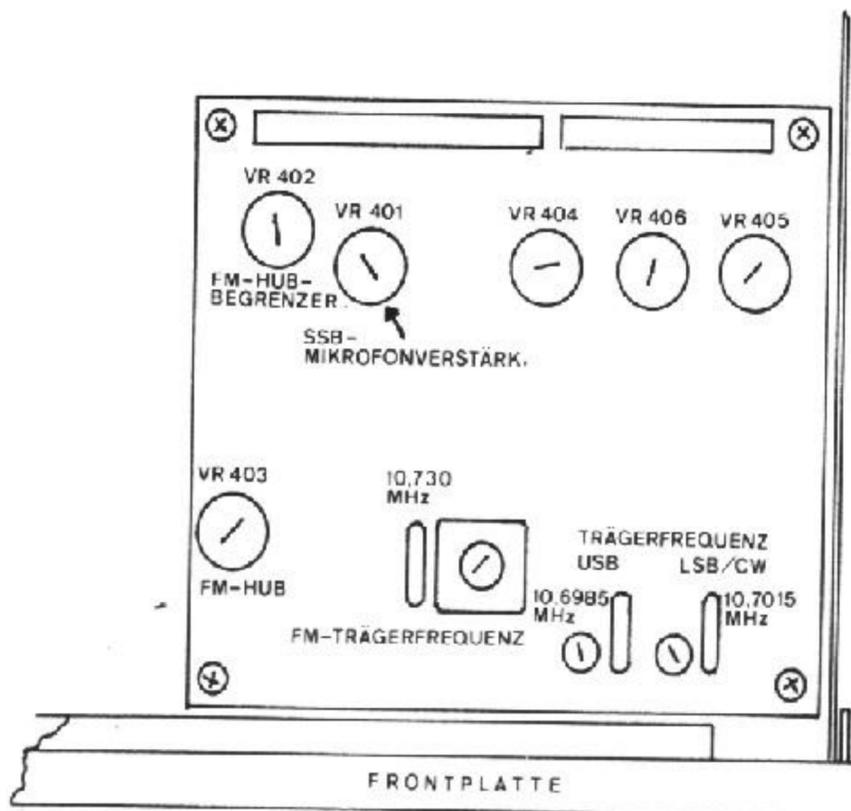
- 13 CH1 bis CH4: Drucktasten für Festfrequenzen durch Quarzsteuerung. Beim Schalten von Festkanälen werden statt des VFOs Quarze im Bereich von 8,0 bis 8,5 MHz (analog zum VFO-Bereich) des Typs HC-25/U mit 30 pF Parallelkapazität verwendet. Demzufolge ergibt ein Quarz in jedem der vier Teilbereiche eine Festfrequenz. Beispiel: ein Quarz mit der Frequenz 8,150 MHz ergibt im Bereich A die Festfrequenz 144,150 MHz, im Bereich B 144,650 MHz, im Bereich C 145,150 MHz und im Bereich D 145,650 MHz. Mit diesem Quarz von 8,150 MHz können dann in Verbindung mit dem Schalter RPT zugleich die Relaiskanäle R2 (144,150 / 145,750 MHz) sowie I6 (145,150 / 145,750 MHz) erfaßt werden, wobei zu berücksichtigen ist, daß der CLARIFIER bei Betrieb auf Festfrequenzen ohne Funktion ist (siehe Punkt 7), letzter Absatz).
- 14 CALL: Das Gerät besitzt einen eingebauten Tonruf 1750 Hz, wie er zum Auftasten von 2m-Relaisstellen üblicherweise erforderlich ist. Dieser Tonruf wird automatisch zu Beginn einer jeden Sendung kurzzeitig abgestrahlt, wenn der Schalter 15 auf der Rückseite des Gerätes sich in Stellung BURST befindet. Dieser automatische Tonruf ist in Stellung OFF des gleichen Schalters außer Betrieb. Von Hand wird der Tonruf durch Drücken auf den Tastknopf CALL ausgelöst. Dabei wird zugleich der Sender eingeschaltet, ohne daß die PTT-Taste am Mikrofon betätigt zu werden braucht.
- 15 VOX GAIN: Die Sende/Empfangsumschaltung kann bei allen Betriebsarten mit der PTT-Taste am Mikrofon vorgenommen werden. Hierzu muß sich der Regler VOX GAIN am linken Anschlag (ausgeschalteter Zustand) befinden. Für Telegrafie-BK-Verkehr muß der VOX-Regler eingeschaltet, aber nicht weiter aufgedreht werden. Durch Betätigen der Morsetaste wird dann die Sende/Empfangsumschaltung vorgenommen. Die Haltezeit wird durch die Einstellung des Reglers DELAY bestimmt. ACHTUNG: Bei aufgedrehtem VOX-Regler können Raum- oder Sprachgeräusche ungewollt die Sende/Empfangsumschaltung betätigen! Soll bei FM- oder SSB-Betrieb die Sende/Empfangsumschaltung durch Sprachsteuerung erfolgen (VOX), so wird der Regler VOX GAIN so weit aufgedreht, bis die Sende/Empfangsumschaltung beim Besprechen des Mikrofons einsetzt. Hierzu soll das Mikrofon so dicht wie möglich besprochen werden, damit die Umschaltung nicht durch Fremdgeräusche erfolgt. Die einwandfreie Funktion der VOX-Schaltung wird jedoch auch durch die Einstellung der folgenden Regler beeinflusst:
- 16 RELAY: Hiermit wird die Schwellspannung der VOX-Schaltung bestimmt. Bei gedrückter PTT-Taste am Mikrofon den Regler so weit aufdrehen, bis das Sende/Empfangsrelais anzieht. Mikrofon nicht besprechen! Regler anschließend zurückdrehen, bis das Relais wieder abfällt, dann noch ein wenig in der gleichen Richtung weiterdrehen.
- 17 DELAY: Hiermit wird die Abfallzeit der VOX bestimmt.
- 18 ANTITRIP: Regler wird so eingestellt, daß die VOX-Schaltung nicht durch Geräusche aus dem Lautsprecher ausgelöst wird.

Um die von der Technik her sehr unterschiedlichen Betriebsarten FM sowie SSB/CW verarbeiten zu können, enthält der FT-220 zwei getrennte Verstärkerzweige im Empfänger. Diese unterscheiden sich im wesentlichen durch die unterschiedlichen Bandbreiten und durch die Demodulationsart. Bei FM ist daher im Gegensatz zu SSB/CW ein bedeutend stärkeres Rauschen zu hören, das bei Empfang eines Signales auch schon bei geringen Feldstärken stark zurückgedrängt wird. Auch die S-Meter-Anzeige läßt die größere Bandbreite bei FM eindeutig erkennen.

Bei SSB und CW ist die Durchlaßbandbreite wesentlich geringer, und außerdem ist auch das Rauschen entschieden schwächer ausgeprägt als bei FM-Empfang. Auch auf der Senderseite werden für die Betriebsarten FM und SSB/CW unterschiedliche Signalaufbereitungen angewandt. Die Mikrofonverstärkung wird daher an getrennten Reglern eingestellt. Ab Werk sind diese Einstellungen so vorgenommen, daß sich bei SSB ein gut durchmoduliertes, verzerrungsfreies Sprachsignal ergibt. Bei FM beträgt der Hub ca. ± 5 kHz. Beides gilt für dichtes Besprechen des Mikrofons in mittlerer Lautstärke. Hiervon abweichende Einstellungen können nach Abnehmen des Gehäuses an den dafür vorgesehenen Reglern (siehe Skizze weiter unten) im Inneren des Gerätes vorgenommen werden.

Bei CW-Betrieb wird durch die Art der Trägererzeugung (Versatz der Trägerfrequenz in den Filterdurchlaß) eine Ablage von ca. 1 kHz zwischen der Sende- und Empfangsfrequenz erzielt. So ist sichergestellt, daß beim Partner stets ein durch Überlagerung hörbarer Ton entsteht.

Ein wesentlicher Vorzug des FT-220 liegt darin, daß beim Senden im Falle eines Frequenzwechsels außer der Hauptabstimmung keinerlei sonstige Abstimmorgane zu betätigen sind. Das Gerät zeichnet sich somit durch bestechend einfache Bedienung und universelle Verwendbarkeit aus.



SIGNALAUFBEREITUNG BEI EMPFANG

Das in der VFO-Stufe (Q 601) im Bereich von 8,0 bis 8,5 MHz erzeugte Oszillatorsignal gelangt über einen Emitterfolgeverstärker (Q 602) zur Pufferstufe (Q 802). Dieser Stufe wird dagegen bei Festkanalbetrieb ein Quarzoszillatorsignal zugeführt, das gleichfalls im Bereich von 8,0 bis 8,5 MHz erzeugt wird (Q 801).

Auf die Pufferstufe (Q 802) folgt ein dreikreisiges Helical-Bandpaßfilter. Von hier aus gelangt das Oszillatorsignal über einen weiteren Emitterfolgeverstärker (Q 803) auf einen als Premischer arbeitenden integrierten Schaltkreis (Q 901), dem seinerseits Mischfrequenzen vom Überlagerungoszillator (Q 701) über eine Verdopplerstufe (Q 702) zugeführt werden. Für die einzelnen 500 kHz breiten Teilbereiche des 2m-Bandes sind die erforderlichen Quarzfrequenzen im Blockschaltbild aufgeführt. Bei Relaisstellenbetrieb können andere Quarzfrequenzen geschaltet werden, die die gewünschte Ablage der Empfangsfrequenz (600 kHz oder 1,6 MHz sowie auch hiervon abweichende Ablagen) ergeben.

Auf den bereits erwähnten Premischer (Q 901), der die variable ZF von 133,5 bis 135,5 MHz liefert, folgt eine Verstärkerstufe (Q 902), die auf ein Bandpaßfilter hin arbeitet, das den vollen Bereich (133,5 bis 135,5 MHz) durchläßt. Es schließt sich eine weitere Verstärkerstufe (Q 903) an, die das Signal auf den erforderlichen Pegel anhebt und dem Empfangsmischer (Q 502) zuführt. Hierher gelangt auch das Eingangssignal von der Antenne über die mit einem Dual-Gate-Mosfet bestückte HF-Stufe (Q 501) und das Bandpaßfilter 144 bis 146 MHz, das aus fünf Helical-Kreisen aufgebaut ist. Der Eingangsstufe wird bei Bedarf zur Skaleneichung ein 100 kHz-Quarzsignal aus dem Eichmarkengeber (Q 1201) über eine Verstärkertrennstufe (Q 1202) zugeführt.

Nach der Mischstufe (Q 502), in der die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz entsteht, wird das ZF-Signal auf zwei getrennten Wegen weiter verarbeitet: im schmalbandigen SSB- oder CW-Zweig und im breitbandigeren FM-ZF-Teil.

Das SSB- oder CW-Signal gelangt über den 1. ZF-Verstärkertransistor (Q1301) zur Steuerstufe (Q1306) für die nachfolgende Störaustastdiode (D1305). Vor der Steuerstufe (Q1306) wird das ZF-Signal entnommen und über einen dreistufigen Störsignalverstärker (Q1302/Q1303/Q1304) einer Taststufe (Q1305) zugeführt, die die Störaustastimpulse für die Diode (D1305) liefert. Die nächste Stufe (Q201) arbeitet als Impedanzwandler für das 10,7 MHz-Quarzfilter (XF201). Am Ausgang des Filters folgen zwei weitere Verstärkerstufen (Q202/Q203). Das ZF-Signal gelangt dann zum Ringmischer (D407-D410), dem die Trägerfrequenz für das obere oder untere Seitenband aus den Quarz-Oszillatorstufen (Q410/Q409) zugesetzt wird und der als Demodulator für SSB und CW dient. Bei CW-Empfang ist stets der Oszillator für LSB-Betrieb (Lower Side-Band = unteres Seitenband) in Funktion.

Über den Betriebsartenschalter wird das Niederfrequenzsignal nun dem zweistufigen NF-Verstärker (Q211/Q212) zugeführt und im Lautsprecher hörbar gemacht.

Parallel zur Erzeugung des NF-Signals im Produktdetektor wird die Spannung für die automatische Verstärkungsregelung (AGC = Automatic Gain Control) gewonnen (D 202 / D 203). Es schließt sich eine AGC-Verstärkerstufe (Q 204) an. Die erzeugte AGC-Spannung dient zur Regelung der HF-Stufe (Q 501) und einer ZF-Stufe (Q 202). Eine weitere Verstärkerstufe

(Q 205) liefert die Spannung für die S-Meter-Anzeige wie auch für einen zweistufigen Squelchverstärker (Q 206 / Q 207). Über einen Schalttransistor (Q 210) wird bei entsprechender Stellung des Squelchreglers der NF-Vorverstärker (Q 211) gesperrt.

Das FM-Zwischenfrequenzsignal gelangt vom Empfangsmischer (Q 502) zunächst zu einem 10,7 MHz-Quarzfilter (XF 301). Dem Filter schließt sich eine ZF-Verstärkerstufe (Q 301) an und schließlich eine weitere Empfängermischstufe (Q 302), der eine Quarzfrequenz von 10,245 MHz vom zweiten Überlagerungs-Oszillator (Q 306) zugeführt wird. Es entsteht eine neue Zwischenfrequenz von 455 kHz. Das Signal wird nun über ein Keramikfilter (CF 301) drei Verstärkerstufen (Q 303 / Q 304 / Q 305) zugeführt, von denen die letzte aus einem integrierten Schaltkreis (Q 305) besteht, der für eine gute Begrenzung des FM-Signals sorgt. Zwei Dioden (D 304 / D 305) bilden den FM-Diskriminator, dem ein Differenzverstärker (Q 1401 / Q 1402) zur Instrumenten-Nullpunktanzeige des Diskriminatordurchgangs folgt. Im übrigen gelangt das NF-Signal vom FM-Diskriminator über den Betriebsartenschalter zum NF-Verstärker (Q 211) und zur NF-Endstufe (Q 212). Ein zweistufiger Rauschverstärker (Q 307 / Q 308) mit anschließendem Gleichrichter (D 307 / D 308) liefert die Schaltspannung für den Squelchschalter (Q 210) zur Rauschunterdrückung im signallosen Empfangszustand. In einem HF-Demodulator (D 303 / D 309), der zwischen der 1. und der 2. ZF-Verstärkerstufe (Q 303 / Q 304) angeschlossen ist, wird die Spannung zur S-Meter-Anzeige gewonnen.

SIGNALAUFBEREITUNG BEI SENDEBETRIEB

SSB-SIGNALERZEUGUNG

Vom Mikrofon gelangt die NF über einen dreistufigen Verstärker (Q 401 bis Q 403) zum Diodenquartett (D 407 - D 410), das jetzt als Balance-Modulator arbeitet. Hier erfolgt der Trägerzusatz durch die beiden Seitenband-Oszillatoren (Q 409 / Q 410). Der folgende Transistor (Q 208) wirkt als Impedanzwandler für das Quarzfilter (XF 201), dem eine ALC-geregelte 10,7 MHz ZF-Verstärkerstufe (Q 209) folgt (ALC = Automatic Level Control). Das Signal gelangt nun über ein monolithisches Quarzfilter (XF 1001) zum Sendemischer (Q 1001). Dieser Mischstufe wird gleichfalls die im Premischer aufbereitete variable Zwischenfrequenz (133,5 - 135,5 MHz) zugeführt. Die Erzeugung dieser variablen ZF ist im Abschnitt "Signalaufbereitung bei Empfang" näher beschrieben.

CW-SIGNALERZEUGUNG

Bei Telegrafiebetrieb wird der Quarzoszillator für das untere Seitenband (Q 409) getastet. Zugleich erfolgt ein Versatz der Trägerfrequenz in den Durchlaßbereich des Filters (XF 201), und die Symmetrierung des Balance-Modulators wird aufgehoben. Der Mikrofonverstärker ist in der Betriebsart CW abgeschaltet.

FM-SIGNALERZEUGUNG

Vom Mikrofon gelangt die NF über eine Verstärkerstufe (Q 404) zum Hubbegrenzer (D 401 / D 402) und weiter über einen zweistufigen Verstärker (Q 405 / Q 406) zum FM-Generator (Q 407). Hierbei handelt es sich um einen frequenzmodulierten 10,7 MHz - Quarzoszillator, dem eine Pufferstufe (Q 408) folgt. Von hier aus wird das FM-Signal über das Quarzfilter (XF 1001), das auch für den FM-Frequenzhub eine genügende Bandbreite aufweist, dem Sendemischer (Q 1001) zugeführt.

GEMEINSAME SIGNALAUFBEREITUNG BEI SSB, CW UND FM

Auf den Sendemischer (Q 1001) folgen ein vierstufiger Linear-Verstärker (Q 1002 bis Q 1005) sowie zwei Treiberstufen (Q 1101 / Q 1102) und die Leistungsendstufe (Q 1103). Ein Tiefpaßfilter (LPF) sorgt für eine gute Unterdrückung unerwünschter Oberwellen, bevor das Sendesignal auf den Ausgangskreis gelangt, der als Bandpaßfilter (BPF) geschaltet ist. An den Ausgangskreis ist zum Schutz des Leistungsverstärkers gegen Fehlanpassungen der Antenne über eine Stehwellenmeßbrücke eine Diode (D 1106) angekoppelt, die über einen Thyristor (D 1001) den Linear-Verstärker (Q 1002) falls erforderlich abschaltet. Zur Vermeidung von Übersteuerungserscheinungen dienen zwei Dioden (D 1103 / D 1104), die eine automatische ALC-Regelspannung erzeugen, die auf die Sende-ZF-Verstärker (Q 208 / Q 209) einwirkt (ALC = Automatic Level Control).

Zur Anzeige der relativen Ausgangsleistung wird das Meßinstrument bei Sendebetriebe über eine Diodenschaltung (D 1601 / D 1602) an den Antennenaustritt angekoppelt.

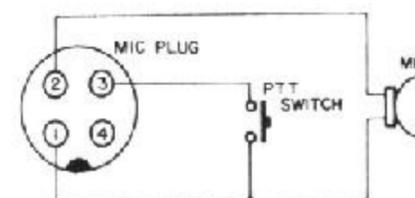
ZUSATZEINRICHTUNGEN

Ein Transistor (Q 1501) zusammen mit einem integrierten Schaltkreis (Q 1502) bilden den VOX-Verstärker zur Sprachsteuerung des Senders (VOX = Voice Operated Xmitter). Das Sende/Empfangs-Umschaltrelais wird dabei über die Steuerstufe (Q 1504) und den Schalttransistor (Q 1503) betätigt.

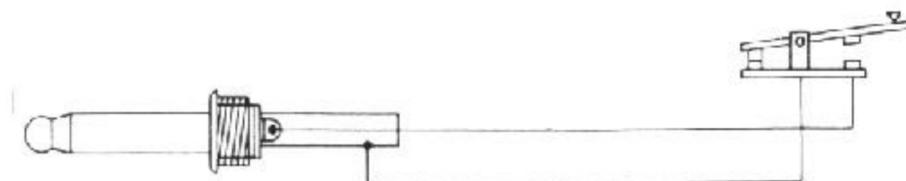
Zwei als R/C-Generator geschaltete Transistoren (Q 213 / Q 214) erzeugen die Frequenz von 1750 Hz als Tonrufsignal, das auf den Mikrofonverstärker gegeben wird. Ein monostabiler Multivibrator (Q 216) steuert einen Schalttransistor, der kurzzeitig zu Beginn der Sendung den Tonrufgenerator aufastet.

Der Mithörton-Oszillator (Q 1505) arbeitet direkt auf die NF-Endstufe (Q 212). Er betätigt zugleich über den VOX-Verstärker (Q 1502) die Steuer- und Schalttransistoren (Q 1504 / Q 1503) für das Sende/Empfangs-Umschaltrelais bei CW-Betrieb.

Der Stromversorgungssteil besteht aus einem geregelten Netzgerät, das mit vier Transistoren bestückt ist (Q 1 / Q 101 / Q 102 / Q 103) und elektronisch stabilisierte Gleichspannungen von 13,5 und 9 V liefert. Es ermöglicht den Betrieb des Gerätes an Wechselstromnetzen von 100 bis 234 V (Abgriffe am Netztrafo) sowie an Kfz-Batterien (13,5 V).



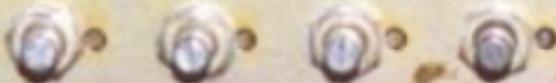
MIKROFON-ANSCHLUSS



ANSCHLUSS DER MORSETASTE



ANTI TRIP RELAY DELAY VOX GAIN



ptt registration:
RCD /PAZZO

ANT



F4-K 004486
SERIAL NO
SOMMERKAMP ELECTRONIC
LUGANO 3, BOX 176
SWITZERLAND
TEL.(0041/91)88543
TELEX:(10045)79314

- 12V DC +



ACC



KEY



EXT SP



GND



SOMMERKAMP® FT-220

2m-FM/SSB/CW-TRANSCEIVER mit VFO



ALLGEMEINES

Frequenzbereich
Betriebsarten
Stromversorgung
Stromverbrauch

Gehäuseabmessungen
Gewicht

SENDER

Senderausgangsleistung (min.)
Ober- und Nebenwellen-
unterdrückung
Trägerunterdrückung (SSB)
Seitenbandunterdrückung (SSB)
Antennenanschluß

EMPFÄNGER

Empfangsprinzip
Empfindlichkeit
Trennschärfe (SSB)
Trennschärfe (FM)
Spiegelfrequenzunterdrückung
NF-Ausgangsleistung

144 bis 146 MHz in 4 Teilbereichen je 500 kHz
A 3j, USB und LSB umschaltbar, A1, F3
Netz 100 - 234 V, Batterie 12 - 14,5 V
Netz: Empfang 30 VA, Senden 90 VA
Batterie: Empfang 0,6 A, Senden 3 A
B 250 mm x H 125 mm x T 295 mm
8,5 kg

SSB 10 W PEP, CW und FM 10 W

besser als -60 dB
besser als -40 dB
besser als -40 dB
50 bis 75 Ω unsymmetrisch

SSB/CW = Einfachsuper, FM = Doppelsuper
besser als 0,5 μ V / 10 dB
2,4 kHz / -6 dB, 4,1 kHz / -50 dB
15 kHz / -6 dB, 25 kHz / -50 dB
besser als -60 dB
2 W an 4 Ω