

Icoms IC-7400 jetzt mit DSP-ZF: der versteckte IC-746 PRO

BERND PETERMANN – DJ1TO

Wie beim IC-756 und IC-706 entwickelte Icom auch beim IC-746 von 1998 seine Produktlinie weiter und hat mit dem IC-7400 kräftig einen draufgelegt. Mit wesentlichen Akzenten des ebenfalls neuen IC-756PROII wurde u.a. die Analogtechnik für die Selektion weitgehend ad acta gelegt, und auch etliche andere nützliche Features des 756PROII fanden ihren Weg in den IC-7400.

Warum dieser Transceiver IC-7400 heißt, läßt sich nur mutmaßen. Vielleicht, um nicht noch einen „PRO“ einzuführen? In den USA und in Japan hatte man diese Bedenken offenbar nicht, denn das Gerät heißt dort IC-746PRO.

Wenn man sich ein Bild vom IC-7400 bzw. von seinem Zwillingbruder IC-746PRO machen möchte, tun es im wesentlichen zwei Vergleiche: mit ihrem Vorgänger IC-746 [2], von dem er das Äußere und einen Teil des Inneren geerbt hat sowie ein zweiter mit dem IC-756PRO(II), [3] [4], von dem vor allem die leistungsfähige DSP mit all ihren Leistungsmerkmalen stammt.



Der IC-7400 gleicht seinem Vorgänger IC-746 äußerlich fast wie ein Ei dem anderen (vgl. [2]).

Wer die Hefte nicht (mehr) besitzt, findet das Material auch auf der FA-Homepage www.funkamateurl.de unter Archiv. Als Ergänzung dient unser Typenblatt [1]. Das Handbuch wird potentielle Käufer sicher ebenfalls interessieren; es ist in der englischen Version als PDF-File und nur für den IC-746PRO aus dem Internet herunterladbar, z.B. via [5] oder [6].

Da sich sehr viele Einzelheiten zum IC-7400 demzufolge aus den erwähnten Literaturstellen entnehmen lassen, geht es in diesem Bericht vielmehr um Abgrenzungen und nicht um Wiederholungen. Insgesamt finden sich so wesentlich mehr Einzelheiten, als selbst ein fünfseitiger Bericht umfassen könnte.

■ Äußerliche Ähnlichkeiten

Selbstverständlich nutzt eine Firma eine einmal vollzogene Entwicklungsarbeit auch für andere Gerätetypen. Das zeigt sich vielfach, bei Icom sogar recht ausgeprägt, in einer besonderen Bedienungsphiloso-

phie, aber auch in der mehr oder weniger vollständigen Übernahme von Hard- und Softwarelösungen.

Wie beim IC-756PRO gegenüber dem IC-756PROII erkennt man äußerlich auf den ersten Blick kaum Unterschiede zwischen dem IC-746 und dem IC-7400. Genauer besehen finden sich dann ein paar andere Tastenbezeichnungen; am auffälligsten erscheint noch, daß der XIT-Knopf jetzt leuchtend grün gefärbt und auch die Beschriftung der Tasten für direkte Frequenzeingabe eine Nummer größer geworden ist. Der Steller für APF bedient nun das manuelle Notchfilter, aus dem DSP-Umschalter APF/ANF

wurde der für das Einschalten von automatischem bzw. manuellem Notchfilter, aus der Speech-Taste die Call-Taste, und die Lock-Taste mußte dafür die Speech-Funktion mit übernehmen.

Gar nicht anders schaut dagegen der Steller für das Paßbandtuning aus, doch ist die dahintersteckende Funktion nun von völlig neuer (DSP-)Qualität. Das wirkte sich auch auf drei der vier darunter befindlichen Tasten aus; die Calltaste verschwand zugunsten der PBT-Lösch Taste und V/M sowie MW wechselten die Plätze.

Obwohl das Display auf den ersten Blick auch noch so aussieht wie bisher (oben traditionelles LC-Display, unten eine Punktmatrix 114 × 17) wurden selbstverständlich einige Symbole dem in Richtung digital veränderten Geräteinnenleben angepaßt. Und ebenso veränderte sich auch der im Punktmatrixteil zur Schau gestellte Inhalt des Menüsystems, ohne das es ja bei derart komplizierten Geräten nicht geht.

Zugang zum Menüsystem bietet in erster Linie die Menü-Taste, die zwischen Menü 1 auf Menü 2 und damit die Belegungen der unterhalb des Displays angeordneten Softkeys F1 bis F5 umschaltet. Die darüber jeweils vom Display ablesbare wechselnde Belegung hängt außerdem noch sinnfälligerweise von der Betriebsart ab. Eine längere Betätigung dieser Softkeys öffnet ggf. weitere Untermenüs.

Ein längerer Druck auf die Menütaste erschließt letztlich noch den Zugang zu den 39 Voreinstellungs-Menüpunkten. Die Auswahl der Optionen geschieht dann jeweils über den Abstimmknopf. Das ähnelt in vielem dem Menüsystem der IC-706-Varianten und ermöglicht eine immerhin einigermaßen intuitive Bedienung.

■ IC-7400 gegen IC-746

Was hebt nun den IC-7400 von seinem Vorgänger IC-746 ab? Einen Fingerzeig liefert bereits das von 88 auf 116 Seiten angewachsene Handbuch. Das deutet auf neue innere Werte, bestehend aus einer weitgehenden Übernahme des Digitalteils des IC-756PROII mit 32-Bit-Fließkomma-DSP in der ZF sowie 24-Bit-A/D- und D/A-Wandler. Der damit ermöglichte Verzicht auf analoge Filter für die Hauptselektion, und das bei ganz erheblich verbesserten und viel variableren Parametern, stellt vermutlich den entscheidenden Fortschritt dar!

Da die DSP jetzt auf 36 kHz läuft, arbeitet der IC-7400 nur noch als Dreifachsuper mit den Zwischenfrequenzen 64,455 MHz, 455 kHz und 36 kHz. Bei den ersten beiden kommt noch je ein „breites“ Analogfilter zum Einsatz, alles andere geschieht digital; folglich braucht man auch keinerlei Filter nachzukaufen.

Die Digitalfilter haben ebenso exzellente Daten wie beim IC-756PROII. Beispielsweise brachte in CW ein auf 50 Hz Bandbreite eingegengtes Filter des Mustergeräts eine reale 3-dB-Bandbreite von 62 Hz bei einer 60-dB-Bandbreite von nur 131 Hz. Liegt die Ausgangsbandbreite allerdings über 500 Hz, bedeuten nominell 50 Hz real 130 Hz Bandbreite. Ebenso fanden die Softfilter für CW und SSB zum IC-7400; die Wirkung der flacheren Flanken bei CW bleibt auch hier gering, beispielsweise werden damit aus den erwähnten 131 Hz bei -60 dB gerade 150 Hz. Die weiche SSB-Durchlaßkurve rundet sich bis zu den Filterflanken wiederum bis auf -6 dB. Für RTTY steht zur angepaßten Selektion noch das sog. Twin-Peak-Filter zur Verfügung. Zum DSP-Komplex gehören auch Modulation (einschließlich Kompressor) und Demodulation (einschließlich Regelspannungskomplex), die nun verzerrungsarm per PSN (Phase Shift Network) ablaufen.

Dazu kommt noch eine ganze Reihe weiterer Detailverbesserungen, die vielfach dem 756PRO(II) entlehnt sind. So beispielsweise die CW-Zeichenverrundung, für die jetzt 2, 4, 6 oder 8 ms Anstiegs- und Abfallzeit wählbar sind. Der CW-Tempo-Einstellbereich hat sich von 7 bis 56 WpM geringfügig auf 6 bis 60 WpM vergrößert. Die Empfangsperiode nach Auslesen eines CW-Speichers ist nun wie beim IC-756 PROII in 1-s-Schritten von 1 bis 60 s einstellbar. Vom IC-756PRO(II) stammt auch die luxuriöse Regelspannungszeitkonstanten-Einstellmöglichkeit. Je Sendart lassen sich drei Zeitkonstanten wählen und getrennt verändern (in SSB, CW und RTTY zwischen 0,1 und 6 s, bei AM bis 8 s – bzw. „aus“).



Die Empfängerleiterplatte ist durch die Umstellung auf DSP-Selektion u.a. kleiner geworden.

Um die CE-Bestimmungen einzuhalten, erhielt das Stromversorgungskabel ein zusätzliches Drosselkästchen.

Die 9k6-Packet-Buchse fand an der Stelle des ehemaligen Kompressorstellers ihren Platz.

■ Wo der IC-7400 die Nase vorn hat

Was der IC-7400 dem IC-756PRO(II) voraus hat, ist die umfassende Integration des 2-m-Bandes mit dessen voller DSP-Funktionalität und immerhin 100 W Ausgangsleistung.

Das hebt ihn sogar von Allmode-2-m-Transceivern ab, die in der Regel nur um die 50 W abgeben. Dabei kam gegenüber dem IC-746 noch die 9k6-Fähigkeit hinzu, um bei Packet-Radio einigermaßen zeitgemäß mitmischen zu können, wenn das auch hierzulande im 2-m-Band eher eine geringe Rolle spielt.

Die Buchse wurde rückseitig dort untergebracht, wo sich vorher der Steller für die Kompression des SSB-Sendesignals befand.



Der Empfänger ist recht kreuzmodulationsfest. Im Vergleich mit einem IC-756PROII ergaben sich ohne Vorverstärker bei „besten“ abendlichen Rundfunksignalen, d.h. vielen mit 10 mV und einigen bis über 50 mV (S 9 + 60 dB), gerade wahrnehmbare Störträger im CW-Bereich des 40-m-Bandes, die beim IC-7400 etwa gleich intensiv auftraten. Nur ließen sie sich beim 756PRO(II) durch Einschalten von 6 dB Dämpfung eliminieren; die nach wie vor ausschließlich 20 dB beim 7400 machten den Empfänger schlicht zu unempfindlich. Hier wäre die dreistufige Lösung des 756 PRO(II) oder wenigstens ein geringerer Wert angebracht gewesen.

Ein sehr leistungsfähiges Instrument ist das manuelle Notchfilter aus dem IC-756 PRO(II), das es gestattet, selbst sehr starke Störträger auch in CW-Stellung völlig verschwinden zu lassen. Es wirkt im Gegensatz zum automatischen Notch auch auf die Regelspannung, so daß störendes Zuregeln entfällt. Bei einem Störträger von NF-mäßig 800 Hz beträgt die 3-dB-Breite des „Trichters“ nur 350 Hz, so daß sich der SSB-Klang nicht allzusehr verändert, bei CW ergibt sich so für naheliegende Störer allerdings keine Lösung. Mehr als -60 dB werden über einen Bereich von 70 Hz hinweg erreicht.

Die S-Meter-Teilung blieb so sonderbar, wie sie es beim IC-746 war: bis S 9 je schmalen Teilstrich $\frac{1}{2}$ S-Stufe, also theoretisch je 3 dB, darüber immer zwei breite Balken zugleich entsprechend je 10 dB. Die S-9-Werte stimmen auf allen Bändern etwa, darüber haben die angezeigten Pegel noch etwas mit der Wirklichkeit gemein, doch darunter sind es bis S 0 noch 23 dB, fast 4 reale S-Stufen; S 0 entspricht also reichlich S 5. Der Anzeigebereich läßt sich durch Einrechnen der Verstärkung der KW-Vorverstärker 1 bzw. 2 (breitbandig; etwa 10 bzw. 18 dB) erweitern.

Die nominelle Stromaufnahme stieg von 20 auf 23 A beim Senden sowie von 1,8 auf 2,2 A bei Empfang (2,2 bzw. 3 A bei voller NF), so daß ein übliches 13,8 V/20-A-Netzgerät eigentlich nicht mehr ausreicht. In der Praxis erhöhte sich die Empfangsstromaufnahme allerdings lediglich von 1,6 auf 1,9 A, und die Sendestromaufnahme blieb bei unserem Testexemplar und voller Leistung je nach Band und Antennenanpassung immer unter 20 A, meist sogar deutlich, so daß man sich auch bei anderen Exemplaren wegen der 23 A höchstens für RTTY, SSTV und ähnliche Dauerstichmodi einen Kopf machen muß; geringe Überlastspitzen sollte ein solides Netzgerät ohnehin aushalten.

Ein weiteres interessantes Feature, das es im 756PROII nicht gibt, ist der SWR Graph. Er liefert eine grafische Darstellung des SWR-Verlaufs über einen bestimmten Frequenzbereich, der sich aus 3, 5, 7, 9, 11 oder 13 Meßwerten in Schritten von 10, 50, 100 oder 500 kHz zusammensetzt; etwas kompliziert in der Bedienung, aber doch ganz neckisch (vorletztes Bild).

Die Sendefrequenzgangbeeinflussung wurde ebenfalls der des IC-756PRO(II) angepaßt: je ± 5 Stufen für Höhen und Tiefen und darüber hinaus eine zwischen schmal, mittel und breit wählbare SSB-Sendebandbreite. Warum auch immer, kann man die Höhen- und Tiefeneinstellung nur beim IC-7400 separat auch bei Empfang nutzen, und die Sendebandbreiten betragen gegenüber dem 756PRO(II) mit seinen 2,0; 2,6 und 2,9 kHz hier 2,2; 2,4 und 2,8 kHz, was mir zweckmäßiger erscheint.

Eine sogenannte Voice Squelch Control besitzt zwar der 7400, nicht aber der 756PRO. Sie soll die Rauschsperrung nur bei Sprachsignalen öffnen, nicht dagegen bei Trägern, was wohl z.B. beim Scannen Vorteile bieten könnte. Praktisch sprach die VSC weder auf Träger noch auf PSK31, wohl aber z.B. auf CW und SSTV an.

Und der 7400 braucht die 10 s Einschaltverzögerung für die Initialisierung nicht.

■ Warum nicht einfach nur IC-7400?

Bei der weitgehenden Einarbeitung des IC-756PROII-Konzepts in den IC-7400 fragt sich nun, wieso nicht einfach den um etwa ein Drittel preisgünstigeren IC-7400 kaufen? Dazu ohne Anspruch auf Vollständigkeit eine Gegenüberstellung.

Ein wichtiges und teures Detail des IC-756PRO(II) ist zunächst sein 5-Zoll-TFT-Farbdisplay mit insgesamt 320 × 240 Pixeln. Demgegenüber ist das Display des IC-7400 mit 4,4 Zoll Diagonale etwas kleiner und bietet trotzdem größere Ziffern bzw. Schrift. Folglich paßt wesentlich weniger darauf, so daß nur mäßig viel gleichzeitig ablesbar ist, und das längst nicht so übersichtlich.

Außerdem fehlen dem IC-7400 mit seiner kleineren Frontplatte die beim 756PROII links vom Display befindlichen sieben Softkeys. Die durch sie bewirkten und daneben im Display dargestellten Einstellungen finden sich beim IC-7400 räumlich von den sie beeinflussenden Tasten getrennt als kleine Symbole im Display, wie man es ja von den allermeisten Transceivern gewohnt ist.

Daß sich das Menüsystem bei dem schon erwähnten Punktmatrixbereich von 114 × 17 Pixeln und somit unvermeidlichen Kürzeln trotz alphanumerischer Zeichendarstellung schwerer erschließt als das vom 756PRO(II), liegt auf der Hand.

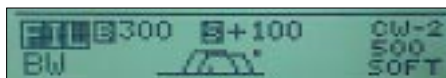
Das Bandscope des 7400 blieb wohl vom 746 erhalten. Dem des 756PRO(II) ist es vor allem dadurch unterlegen, daß es den Empfang für die Dauer seiner Abtastung(en) unterbricht. Ein einzelner Durchlauf benötigt für Scanschritte von 0,5; 1 und 2 kHz eine Zeit von 0,5 s; für 5; 10; 20 und 25 kHz ist immerhin etwa 1 s fällig.

Durch die Matrix bestimmt, stehen auch nur 14 Amplitudenstufen über etwa 40 dB zur Verfügung, von denen jedoch bereits zehn für die ersten 10 dB draufgehen. In der „Breite“ reicht es für einen Bereich von 2 × 30 Frequenzschritten zu beiden Seiten der gerade eingestellten Frequenz. Das entspricht einem minimalen Erfassungsbereich des Scopes von 30 kHz und einem maximalen von 1,5 MHz.

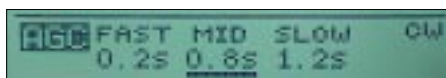
Demgegenüber verfügt der 756PRO(II) über 79 recht dB-lineare Amplitudenstufen, die etwa 60 dB umfassen, sowie 2 × 114 Frequenzschritte beiderseits der Empfangsfrequenz. Die Abtastdauer liegt hier, ohne den Empfang zu beeinflussen, bei 0,25 s. Das Bandscope des 7400 nutzt überdies gegenüber der fixen 2,5-kHz-Bandbreite des 756PRO(II) die gerade eingestellte Empfängerbandbreite, was ggf. eine höhere Auflösung ermöglicht, das überstrichene Spektrum andererseits bei großen Scanschritten aber nur punktuell erfaßt.



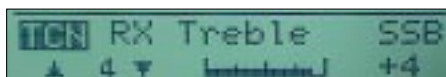
Das IC-746-like Display zeigt in seinem Punktmatrixteil doch ein paar zusätzliche Dinge, z.B. drei Zeilen dekodiertes RTTY-Signal.



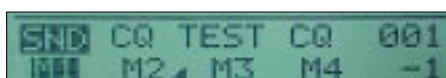
Grafische Darstellung eines per Paßbandtuning eingeeigneten DSP-Filters, von denen je Betriebsart drei verfügbar sind



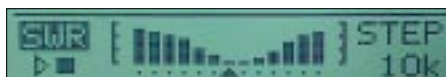
Sehr großzügig ist ebenfalls die Umschaltung für die AGC-Zeitkonstanten ausgelegt.



Im Gegensatz zum IC-756PRO(II) ist beim IC-7400 auch der Empfänger-NF-Frequenzgang beeinflussbar.



Während beim IC-756PRO(II) alle CW-Texte gleichzeitig im Display erscheinen, läuft beim IC-7400 lediglich der gerade gewählte als Laufschrift.



Der SWR Graph zeichnet die SWR-Werte einer Antenne für bis zu 13 aufeinanderfolgende Frequenzen als Grafik auf; hier von einer verkürzten 80-m-Antenne.



Läuft das Bandscope durch, bleibt der Empfänger stumm. Fotos: Icom (1), DJ1TO (10)

Der Kern des RTTY-Dekoders im 7400 ist sicher derselbe wie beim 756PRO(II), nur steht ersterem zur Anzeige kein adäquater „Bildschirm“ zur Verfügung. Während beim 756PRO(II) 15 Zeilen zu je 43 Zeichen verfügbar sind, muß sich der 7400 mit drei Zeilen à 15 Zeichen als 5×5-Punktmatrix oder zwei Zeilen mit ebenfalls 15 Zeichen als 5×7-Punktmatrix begnügen (Bild ganz oben). Zum Mitlesen und Identifizieren gerade aktiver Stationen genügt das erstaunlicherweise trotzdem. Wie beim IC-756PRO(II) gibt es auch eine RTTY-Abstimmungsanzeige, die sich hier

des ALC-Felds im Nicht-Punktmatrix-Bereich des Displays bedient und für mein Empfinden leichter ablesbar ist als diejenige im 756PRO(II).

Die zweite wesentliche und auch kostenintensive Baugruppe des IC-756PRO(II), die dem IC-7400 fehlt, ist der Zweitempfänger (Dual-Watch), wenn dessen Signalweg auch nach dem 1. Mischer wieder mit dem des ersten Hauptempfängers zusammenführt.

Andererseits scheinen sich, wie erwähnt, die Verbesserungen des IC-756PROII-Empfänger-Eingangsteils auch im IC-7400 wiederzufinden. Da zu letzterem keine diesbezügliche Werbeaussage existiert und auch kein Stromlaufplan mitgeliefert wurde, blieb mir der Fakt letztlich unklar. Leider fehlt dem IC-7400 nach wie vor eine separate Empfangsantennenbuchse.

Der zwar sehr interessante, doch auch nicht ganz preiswerte Sprachspeicher des IC-756PROII läuft getrennt von der DSP, deshalb wurde er wohl nicht Bestandteil des übernommenen Feature-Pakets.

Den hochstabilen Quarzoszillator (5×10^{-7}), den der 756PROII serienmäßig enthält, muß man beim 7400 als CR-338 bei Bedarf dazukaufen (original 7×10^{-6} Frequenzstabilität).

Übrigens: Obwohl er von vorn eher kleiner aussieht (geringere Breite, aber etwas größere Höhe, liegt das Volumen des IC-7400 wegen seiner größeren Tiefe sogar über der des IC-756PRO(II) und seine Masse ist auch nur um 600 g geringer.

■ Fazit

Das technische Konzept des IC-7400 befindet sich auf der Höhe der Zeit. Wer sich mit etwas weniger Bedienkomfort abfindet und ohne Zweitempfänger sowie Sprachspeicher auskommt, kann sich die meisten Features des IC-756PROII, vor allem die der DSP, mit dem IC-7400 zu einem wesentlich niedrigeren Preis ins Haus holen.

Unser Testgerät trug die Fabriknummer 01280.

Literatur

- [1] FA-Typenblatt: IC-7400, FUNKAMATEUR 51 (2002), H. 4, S. 379
- [2] Petermann, B., DJ1TO: Der Neue von Icom: IC-746 – mit 100 W und DSP auf 11 Bändern, FUNKAMATEUR 47 (1998), H. 4, S. 392
- [3] Petermann, B., DJ1TO: Icom IC-756PRO: Mit 32-Bit-DSP noch universeller, FUNKAMATEUR 49 (2000), H. 3, S. 260
- [4] Petermann, B., DJ1TO: Icoms Tüpfelchen auf dem i: IC-756PROII als 3. Generation, FUNKAMATEUR 51 (2002), H. 3, S. 232
- [5] Handbuch IC-746PRO unter <http://www.icomamerica.com/support/documents/manuals/ic-746pro.pdf>
- [6] Liste von Downloads von Icom-Handbüchern, u.a. zum IC-756PROII bei <http://ham.srsab.se/misc/icusermanuals.html>