

Der SSB- Transceiver FT 150*)

Abb. 1. Außenansicht
des Gerätes



Der SSB-Transceiver FT 150 (Sommerkamp) eignet sich neben dem Betrieb als Feststation auch sehr gut für mobile Zwecke, denn ein 12-V-Stromversorgungsteil ist eingebaut (Abb. 1). Außerdem kann das Gerät als Leitstation für Funksprechgeräte dienen. Drei Quarzkanäle sind vorgesehen.

Grundsätzlicher Aufbau

In der Betriebsart „Senden“ liefert der Trägeroszillator mit dem Transistor T 16 (Abb. 2) und einer Frequenz von 3181,6 kHz das untere Seitenband und der Trägeroszillator mit dem Transistor T 17 das obere Seitenband (3178,4 kHz). Beide Quarzgeneratoren sind mit dem Transistor 2 SC 372 bestückt. Das jeweils gewünschte Signal wird dem Balancemodulator (D 6...9) mit vier Germaniumdioden zugeführt. Hier liegt auch die Nf-Spannung des zweistufigen Modulationsverstärkers mit den Transistoren T 14, T 15 (2 SB 54) an. Die Eingangsschaltung des Mikrofonverstärkers ist hochohmig. Das Zweiseitenbandsignal ohne Träger gelangt nun an das mit sechs Quarzen arbeitende 3180-kHz-Filter.

Am Filterausgang wird das Einseitenbandsignal abgenommen und in einem zweistufigen Zf-Teil verstärkt (Transistoren T 5, T 6, je 2 SA 93). Nach Mischen des VFO-Signals 8,4 ... 8,9 MHz (T 21, 2 SC 372) mit der 1. Zf- entsteht in der 1. Sendermischstufe (T 12, 2 SA 93) die 2. Zf (5,720 ... 5,220 MHz). An die 1. Sendermischstufe können statt des eingebauten VFOs auch der mit drei Quarzen bestückte Oszillator (T 22, 2 SC 372) oder ein externer VFO geschaltet wer-

Technische Daten

Frequenzbereiche: 3,5 ... 4,0 MHz, 7 ... 7,5 MHz, 14,0 ... 14,5 MHz, 21,0 ... 21,5 MHz, 28,0 ... 30,0 MHz, außerdem 3 Quarzkanäle
Eingangsleistung: 120 W PEP bei SSB, CW und 120 W AM
Betriebsarten: SSB (USB, LSB), AM, CW
Ausgangsleistung: 40 ... 100 Ohm unsymmetrisch
Empfangsprinzip: Doppelsuper mit quarzgesteuertem Eingangsteil
Empfindlichkeit: besser als 1 μ V für 10 dB Signal/Rauschverhältnis
Kreuzmodulationsfestigkeit: besser als 50 dB
Bandbreite: 2,1 kHz bei 6 dB

Frequenzstabilität: etwa 500 Hz nach Erwärmung
NF-Ausgangsleistung: etwa 1 W bei 10 % Klirrfaktor
Stromversorgung: 110, 220 V ~, 35 W (Empfang), 150 W (Senden), 12 V —, 2,5 A (Empfang), 13 A (Senden), 1,1 A (nur Empfangsteil in Betrieb)
Abmessungen: 34 × 15 × 26 cm
Gewicht: etwa 14,5 kg
Röhrenbestückung: 12 BY 7, 2 × 6 JM 6
Besonderheiten: bis auf Treiber- und Endstufe volltransistorisiert, eingebaute Voxsteuerung, Anschlußmöglichkeit eines externen VFO, regelbarer Trägerzusatz bei CW

*) ohne Mitwirkung des Technischen Referates

den. Wenn man einen externen VFO anschaltet, ist es möglich, auf zwei benachbarten Frequenzen zu senden und zu empfangen. Sende- und empfangsseitig kann auf drei quarzgesteuerten Kanälen gearbeitet werden. Im 2. Sender-Mischer (T 13, 2 SA 246) wird die 2. Zf auf die Ausgangsfrequenz gebracht. Für weitgehend gleichmäßige Ausgangsspannungen und die Unterdrückung von Nebenwellen sorgt ein zweikreisiges Bandfilter. Es wird primär- und sekundärseitig zusammen mit dem VFO abgestimmt.

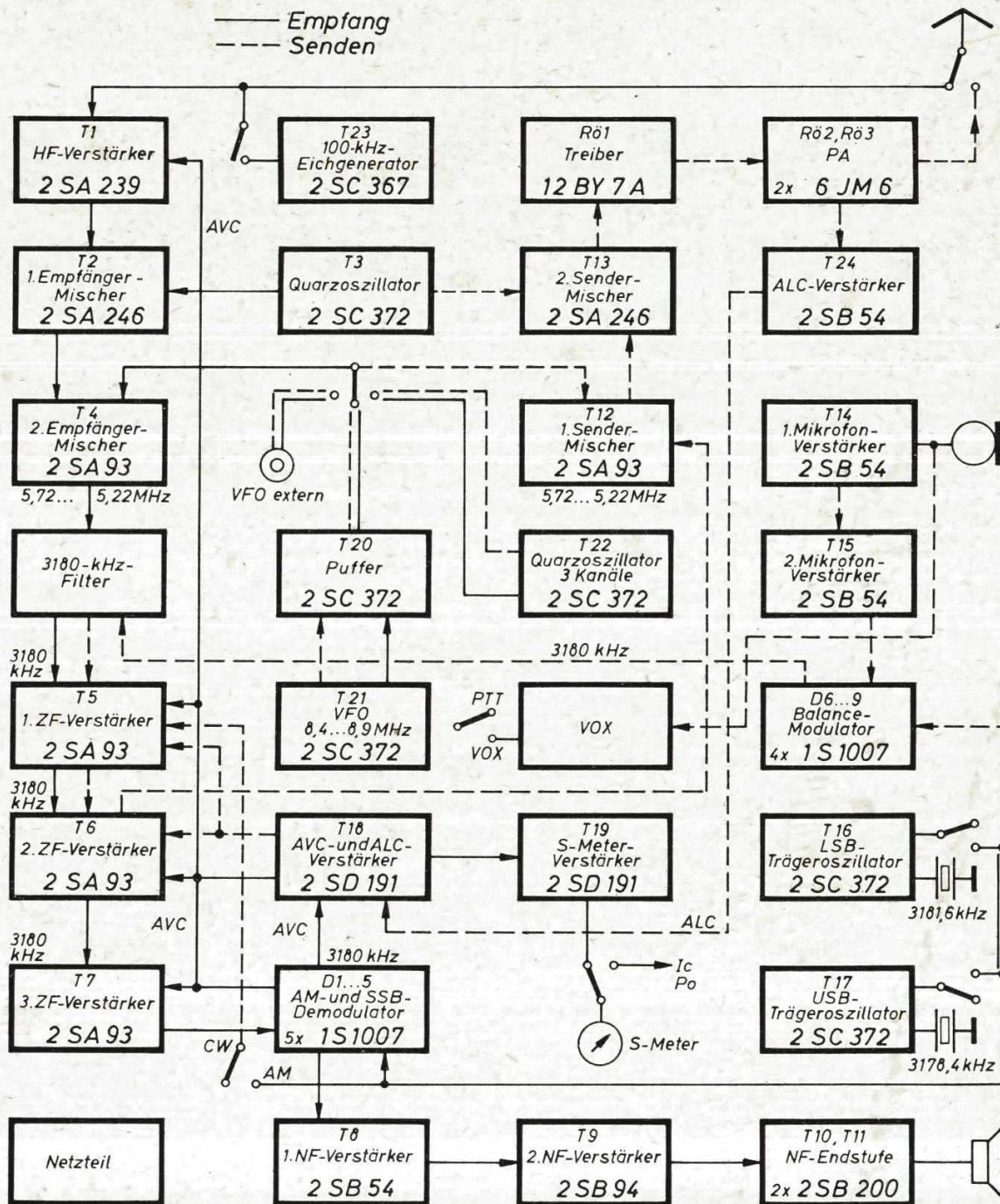
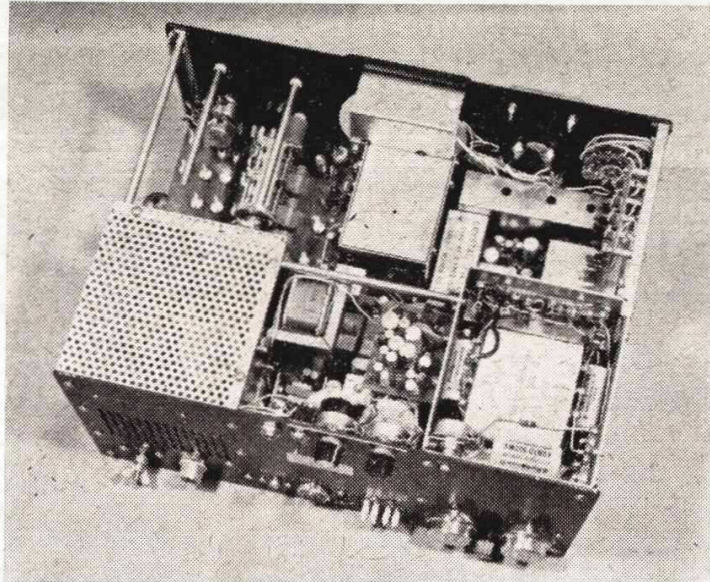


Abb. 2. Blockschaltbild des SSB-Transceivers „FT 150“ mit Verlauf des Sende- und Empfangssignales

Abb. 3.
Blick auf den Innenaufbau
bei abgenommenem
Gehäuse



Mit der Röhre 12 BY 7 A (Rö 1) ist der Treiber bestückt, der anodenseitig abgestimmt wird. Am Gitter liegt das über einen 5,6-MHz-Sperrkreis kommende Signal des 2. Sendermischers. Die nachfolgenden parallel geschalteten Endpentoden (Rö 2, Rö 3, je 6 JM 6) sind neutralisiert und verwenden ein ausgangsseitiges Pi-Filter zum Anpassen von 50...100- Ω -Antennen. Für die Senderkontrolle ist ein Meßwerk vorhanden, das entweder den Katodenstrom der Endröhren oder den relativen Output anzeigt.

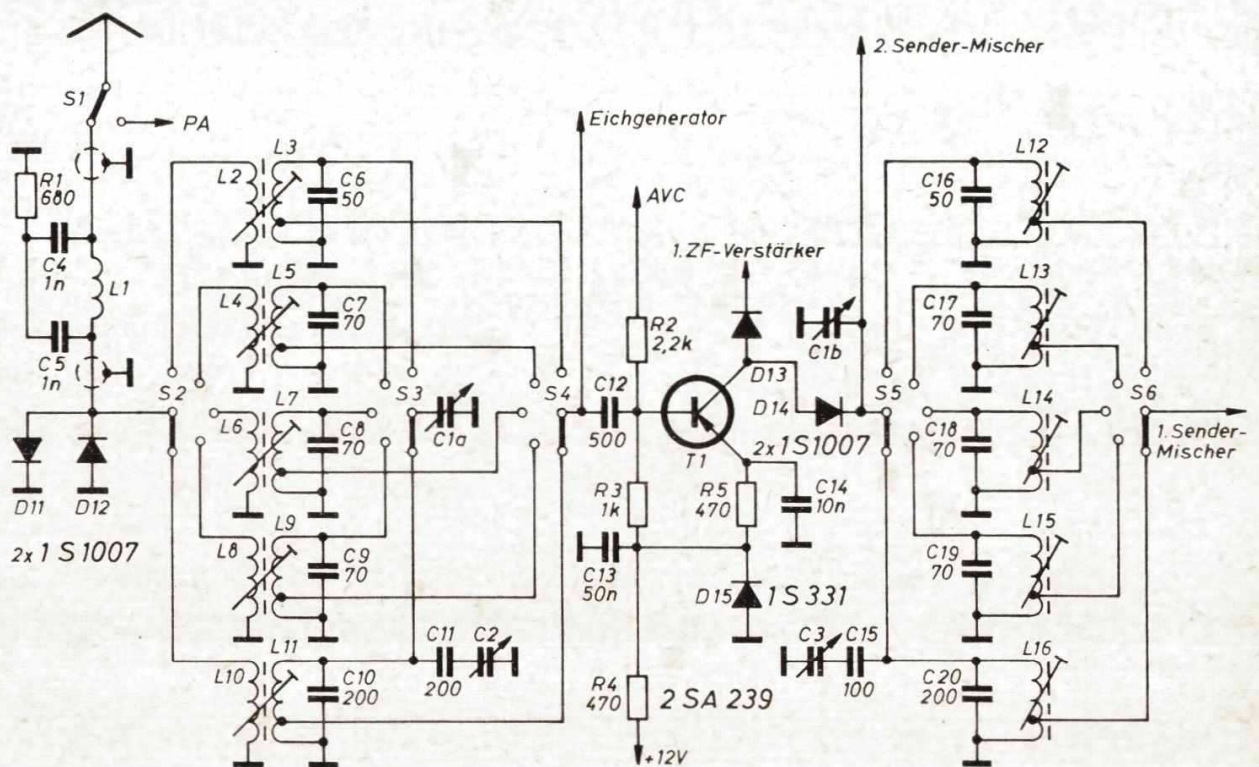


Abb. 4. Schaltung der Hf-Vorstufe im Empfangsteil mit Sperrkreis und Schutzdioden
im Eingang

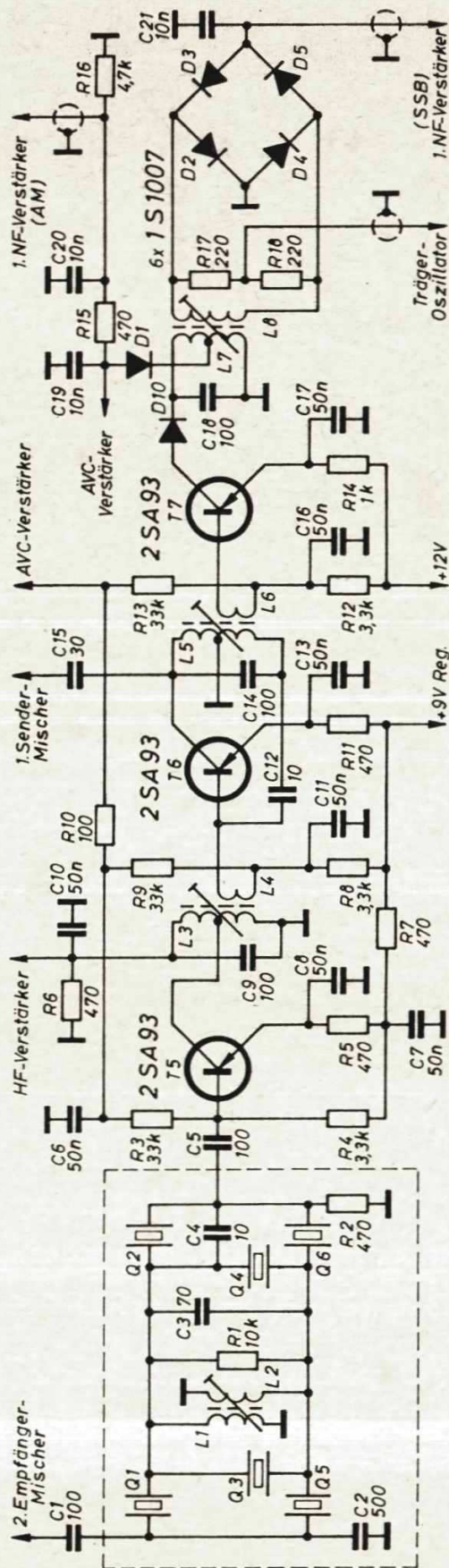


Abb. 5. Schaltbild des Zf-Verstärkers mit Quarzfilter im Eingang und Ringdemodulator für SSB-Signale

Zum Empfang werden verschiedene Stufen des Senderteiles mitbenutzt. Das Eingangssignal wird nach Passieren des Antennenrelais und der Hf-Vorstufe (T 1, 2 SA 239) dem 1. Empfänger-Mischer (T 2, 2 SA 246) zugeführt. Hier liegt auch das Signal des gleichzeitig bei Senden verwendeten Quarzoszillators T 3 (2 SC 372). Die im Bereich 5,72 ... 5,22 MHz veränderliche 1. Zf läßt sich zwischen dem 1. und 2. Empfänger-Mischer abstimmen. Ferner ist es möglich, dem 2. Empfänger-Mischer (T 4, 2 SA 93) wie beim Senden das Signal des eingebauten VFO, des Quarzoszillators mit drei Kanälen (T 22, 2 SC 372) oder eines externen VFO zuzuführen. Zwischen dem 2. Empfänger-Mischer und dem 1. Zf-Verstärker (3180 kHz) liegt ein 3180-kHz-Quarzfilter. Bei Empfang arbeitet der Transceiver dreistufig. An den 2. Zf-Verstärker schließt sich der 3. Zf-Verstärker mit dem Transistor T 7 (2 SA 93) an. Alle drei Zf-Stufen werden geregelt. **Abb. 3** zeigt den Innenaufbau.

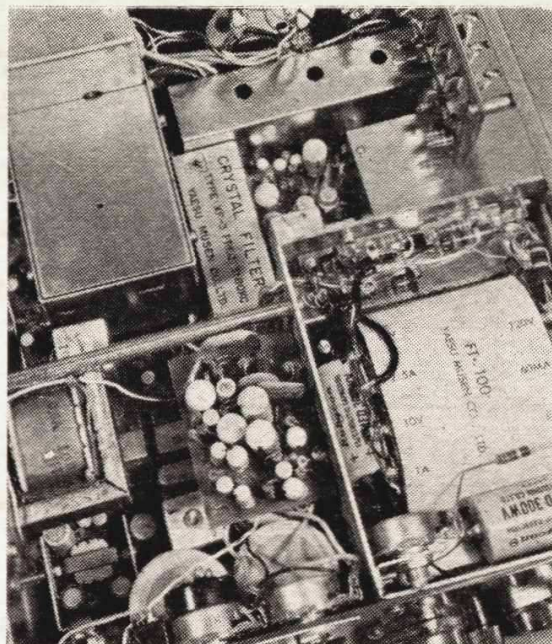
Als AM-Demodulator arbeitet die Diode D 1, während für SSB- und CW-Empfang ein Ringdemodulator mit vier Dioden (D 2 ... D 5) angeordnet ist.

Die AM-Diode liefert auch die Regelspannung, die nach Verstärkung im Regelspannungsverstärker T 18 (2 SD 191) den geregelten Stufen zugeführt wird.

Schaltungseinzelheiten

Abb. 4 zeigt die Schaltung der 1. Hf-Vorstufe mit dem Transistor 2 SA 239 (T 1). Das Antennensignal gelangt über den Schalter S 1, einen 5600-kHz-Sperrkreis (L 1, C 5, C 4) und zwei antiparallel geschalteten Dioden an den Vorkreis D 12 schützen den Vorstufen-Transistor vor zu großen Anten-

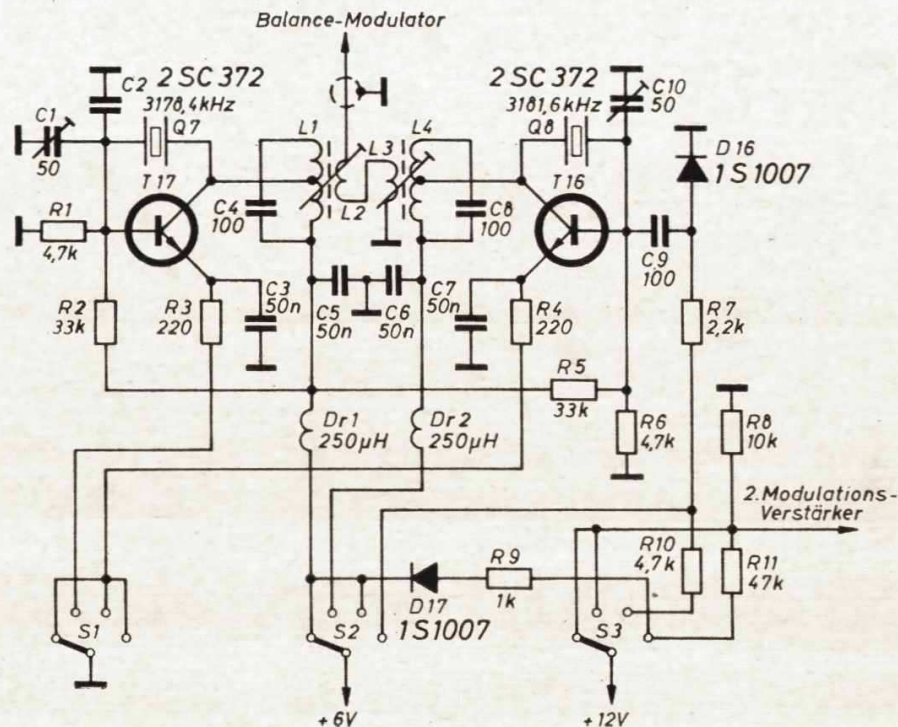
Abb. 6. Ansicht des VFO mit Quarzfilter (links oben) und Vox-Steuerung links neben dem Netztransformator



nensignalen, wie sie beispielsweise bei Mobilbetrieb in unmittelbarer Nähe anderer Sender vorkommen können. Der Eingangskreis der Vorstufe wird mit C1a abgestimmt. Transistor T1 arbeitet in Emitterschaltung. Die automatische Regelung erfolgt über die Basisvorspannung. Der abstimmbare Kollektorkreis der Hf-Vorstufe dient beim Senden als Kollektorkreis der zweiten Sendermischstufe. Er ist deshalb über die Trenndiode D14 an den Transistor T1 gekoppelt.

Am Eingang des 2. Zf-Verstärkers liegt das 3180-kHz-Quarzfilter mit einer Bandbreite von 2,1 kHz bei 6 dB (Abb. 5). Der anschließende Zf-Verstärker ist bei Empfang dreistufig und bei Senden zweistufig ausgelegt. Sämtliche Transistoren arbeiten in Emitterschaltung. Die Zf-Bandfilter sind Einzelkreise mit Ankopplungsspulen. Über C15 (30 pF) gelangt bei Senden die Zf zur 1. Sendermischstufe. An den letzten Zf-Kreis (C18, L7) ist über die Spule L8 der Ringdemodulator für SSB- und CW-Signale gekoppelt. Das Signal des Trägeroszillators wird über R17/R18 symmetrisch zugeführt. Für AM-Signale ist ein einfacher Diodendetektor vorhanden. Diode D1 (1S1007) greift das

Abb. 7. Schaltung des mit zwei Transistoren bestückten Trägeroszillators für USB, LSB, AM und CW



AM-Signal direkt an der Spule L 7 ab. Gleichzeitig wird mit Diode D 1 die AVC-Spannung erzeugt, die ein AVC-Verstärker weiter verstärkt.

Der Trägergenerator ist für USB und LSB umschaltbar. Die beiden Quarze (3178,5 und 3181,6 kHz) schwingen zwischen Kollektor und Basis. Der jeweilige Trägeroszillator läßt sich mit Schalter S 1 emitterseitig einschalten. Über L 2 und L 3 wird das Signal ausgekoppelt und dem Balancemodulator zugeführt. Bei CW-Betrieb wird die Trägerfrequenz durch die Diode D 16 in den Filterdurchlaßbereich verschoben. Quarz Q 7 arbeitet bei LSB und Quarz Q 8 bei USB, AM und CW.

Konstruktive Einzelheiten

Der SSB-Transceiver FT 150 ist sehr kompakt aufgebaut. Links neben der linearen Kreisskala ist das auf relativem Output oder Katodenstrom der Endstufe umschaltbare Meßinstrument zu sehen. Im rechten Feld sind die Pi-Filter-Regler, der Preselector, Hf- und Nf-Regler des Empfängers, der Bandschalter und die Feinabstimmung des Empfängers untergebracht.

Den gedrängten Aufbau erkennt man auch aus **Abb. 6**. An der Rückseite wurden die beiden Wandlertransistoren des 12-V-Netztes angeordnet. VFO und Endstufe sind abgeschirmt. Zwischen Endstufe (links) und Netzteil (rechts) fanden die Bauteile der Vox-Steuerung auf einer gesonderten Platine Platz. **Abb. 7** läßt neben dem VFO deutlich das mechanische Filter erkennen.

Testergebnisse

Gegenüber dem Vorläufertyp FT 100 weist der neue Transceiver FT 150 verschiedene Verbesserungen auf, von denen hier nur die wichtigsten genannt werden sollen. So ist jetzt ein zusätzlicher Doppelregelknopf für Mice-Gain und Trägerzusatz vorhanden, ferner ein zusätzlicher Umschalter für operate statt PTT. Durch Aufstockung einer festen Spannung auf die AVC gelang es, die Hf-Regelung und dadurch die Sprachverständlichkeit zu verbessern. Für CW-Betrieb wird auch ein regelbarer Trägerzusatz wirksam, außerdem läßt sich die Trägerfrequenz in den Filterdurchlaßbereich verschieben. Für die neuerdings eingebaute Vox sind die Bedienungsknöpfe für Empfindlichkeit und Antitrip sowie der Umschalter Vox/PTT an der Geräterückseite angebracht. Da an der Frontplatte kein Platz zur Verfügung steht, ließ sich diese nicht bedienungsgerechte Platzierung nicht vermeiden. Außerdem wurden die Versorgungsspannungen besser stabilisiert. Das Gerät ist daher unempfindlich gegen Spannungsschwankungen bei Mobil- und Netzbetrieb.

Der Empfangsteil erwies sich auf allen Bändern als sehr empfindlich. Durch den Einsatz von Transistoren ist die Kreuzmodulationsfestigkeit bei zu weit aufgedrehtem Hf-Regler weniger zufriedenstellend. Man muß daher bei starken kommerziellen Störsignalen auf sorgfältige Einstellung dieses Reglers achten. Wenn man bei Sendebetrieb die entsprechenden Trimmregler sorgfältig nachjustiert, werden die angegebenen Werte für Träger- und Seitenbandunterdrückung erreicht (jeweils 40 dB). Die Ausgangsleistung beträgt je nach Band 55 ... 70 W. Die Frequenzstabilität zeigte keine Beanstandungen. Gegenstationen meldeten stets gute Sprachverständlichkeit.

Da der Transceiver mit Stromversorgungsteil nur rund 18 kg wiegt und seine Abmessungen $34 \times 15 \times 26$ cm sind, eignet er sich für den Betrieb auf der Station oder im Kraftwagen. Die Bedienungsknöpfe einschließlich leichtgängiger Skala und Meßinstrument liegen funktionsgerecht.

DL 3 VDA-Team