

Schreibfunkgerätesatz

AN / GRC-26 (2)

AUTOR



IMMO HAHN
Gießen
Tel. 0641 33641

Schreibfunk- gerätesatz AN/GRC-26 D

Im Funkgerätesatz GRC-26 B und C änderte sich nichts Grundlegendes gegenüber der Version A, wenigstens die Version C wurde nach Erinnerung des Verfassers auch an die Bundeswehr geliefert. Das Grundprinzip des Gerätesatzes wurde auch im späteren GRC-26 D beibehalten, das ab Ende der 50er Jahre aus der Fertigung kam, allerdings sind fast alle Geräte durch völlige Neuentwicklungen ersetzt worden:

- der Empfänger R-388 durch den R-390A
- der Frequenzwandler CV-182 durch den CV-116
- der BC-610 durch den T-368
- der Frequenzumsetzer O-39 durch den Frequenzumtaster MD-239.

Wiederverwendet wurde eigentlich nur das Antennenanpassgerät BC-393-B (2 - 20 MHz).

Nachfolgend sollen die einzelnen Geräte nicht mehr so detailliert vorgestellt werden wie bei der Version A, vielmehr werden die wesentlichen Unterschiede hervorgehoben.

Der Funkempfänger R-390-A

Der R-390 ist wohl der Empfänger, der über die aufwändigste Mechanik aller jemals gebauten Kurzwellengeräte verfügt. Die Fre-

quenzabstimmung steuert mit einem Differential über nierenförmige Scheiben synchron eine Unmenge von Spulen und Filtern, die Technik erinnert eher an das Räderwerk einer Turmuhr als an einen Spitzenempfänger. Die Aufteilung des Gesamtbereichs von 0,5 - 32 MHz in umschaltbare Frequenzteilbereiche von 1 MHz Breite (wie beim R-388) wurde beibehalten, allerdings sind die Analogskalen durch eine mechanische Digitalanzeige ersetzt worden. Der Empfänger besitzt eine zusätzliche Mischstufe, arbeitet also als Doppel- beziehungsweise Dreifachsuper, und zwar mit folgendem Frequenzkonzept: Mischung mit 17-MHz-Quarz (nur bei Empfangsfrequenzen unter 8 MHz),

1. variable ZF 17,5 - 25 MHz, Mischung mit 32-MHz-stufigem Oszillator (Quarze 9,5 - 17 MHz),
2. variable ZF 3 - 2 MHz, Mischfrequenz 3455 - 2455 kHz aus einem Oszillator mit hochlinearer Permeabilitätsabstimmung,
3. feste ZF 455 kHz (nicht mehr 500 kHz wie beim R-388).

Der Empfänger enthält sechs umschaltbare ZF-Filter: zwei Quarzfilter (0,1 und 1 kHz) sowie vier mechanische Filter (2, 4, 8 und 16 kHz) – keines davon ist regelbar. Die Regelspannung (AGC) kann für Diversity-Betrieb mit zwei Empfängern genutzt werden. Das Gerät enthält 26 Röhren (R-388: 18), es wiegt etwa 25 kg. Der von Collins entwickelte Empfänger ist von etlichen Firmen in gleicher Ausführung gefertigt worden.



Bild 8: HF-Funkempfänger R-390A.



Bild 9: Frequency Shift Exiter CV-116.

Frequenzwandler CV-116B

Der CV-116 ist eine Weiterentwicklung des CV-182 und verfügt ebenso wie dieser über zwei Kanäle und „Mark-Hold“. In beiden Kanälen werden über Regelspannungsverstärker und Regelmotoren die beiden Oszillatoren der Eingangsmischer (ZF 455 kHz minus 425 kHz und minus 405 kHz) so nachgeregelt, dass die Empfangssignale 29,3 oder 50 kHz symmetrisch die Filter passieren und auf die Diskriminatorkurve treffen. Das Gerät gibt nur noch Einfachstromsignale ab (keine Doppelstromtastung mehr). Die Bedienbarkeit wurde verbessert; allerdings sind 40 Röhren investiert worden (CV-182: 18 Röhren).

Kurzwellensender T-368 C des GRC-26 D

Dem Sender T-368 (1,5 - 20 MHz, Sendeleistung 400 - 450 W) merkt man an, dass er in seiner Grundkonzeption vom BC-610 abstammt. Auffälligster äußerer Unterschied zu diesem ist, dass man das Gerät in drei Einschübe aufgliedert hat (Sender, Modulator und Hochspannungsversorgung). Diese Aufteilung hatte auch der BC-610, aber alles war in einem Gehäuse mit gemeinsamer Frontplatte untergebracht. Völlig neu entwickelt wurde nur der Sendereinschub. Am Platz der „Tuning Units“ des 610 wurde von vorn ein RF-Teil eingeschoben, das vor allem einen frequenzlinearen permeabilitätsabgestimmten Master Oszillator 1,5 - 3 MHz enthält (ähnlich dem im R-390), aber auch die vier Puffer- und Vervielfacherstufen sowie die Treiberstufe IPA mit der Spezialröhre 6000. Die frequenzbestimmenden Teile dieser Sendervorstufen werden in vier Stufen (1,5 - 3 - 6 - 12 - 20 MHz) umgeschaltet, die eingestellte Frequenz an einem mechanischen Zählwerk abgelesen. Links oben im T-368 ist wie beim BC-610 die Senderendstufe untergebracht. Es wird eine Endröhre 4-400 A (= QB 4/1100) mit einem Input von maximal 800 W verwendet, die PA-Spulen werden nicht mehr gewechselt, sondern umgeschaltet, die Vakuum-Drehkondensatoren („Tuning“ und „Loading“) werden von der Frontseite bedient. Für die Voreinstellung aller Zählwerkskalen gibt es Abstimmstabellen und -kurven.

Auch der T-368 ist für Anodenmodulation der Senderendstufe ausgelegt, allerdings ist der sechsstufige Niederfrequenzvorverstärker auf einem eigenen kleinen Chassis in den Modulatoreinschub des Senders integriert, und es werden in der Gegentaktendstufe des Modulationsendverstärkers zwei Röhren 4 D 21 (= 4/250 A oder QB 3/300) verwendet, die maximal 680 W Modulationsleistung aufbringen. Verglichen mit dem BC-610 verfügt der T-368 über sehr

viele zusätzliche Schutzschaltungen, nicht nur als Sicherheitsvorkehrungen für Bediener und Instandsetzungspersonal, sondern auch zum Schutz des Gerätes und seiner Einzelteile vor Überlastung und Fehlbedienung.

Der Sender ist für Anschluss an 115 V vorgesehen, er enthält 29 Röhren und hat einen Leistungsbedarf von 1600 W (A1A) beziehungsweise 2200 W (A3E), sein Gesamtgewicht beträgt gut 300 kg (nur Sender in Gehäuse).

Frequenzumtaster MD-239A

Bei der Frequenzumtastung im Fernschreibbetrieb wurde ein anderer Weg beschritten als im O-39, und zwar wurde kein externer Oszillator zur Erzeugung der Grundfrequenz benutzt, sondern die Ausgangsspannung des Master-Oszillators im Sender T-368. Von diesem wird eine Frequenz 1,5-3 MHz im MD-239 einem ersten Mischer zugeführt, der eine variable ZF von 13,5 - 15 MHz abgibt. Die Frequenz des Mischoszillators von 12 MHz wird über zwei Umtastdioden durch die Einfachstromimpulse der sendenden Fernschreibmaschine umgetastet, sodass auch der durch Mischung erzeugten variablen ZF diese Umtastung aufgeprägt wird. In einer zweiten Mischstufe wird die ZF mit einer Oszillatorfrequenz von wiederum 12 MHz in die ursprüngliche Frequenzlage 1,5 - 3 MHz zurückgewandelt. Das nunmehr umgetastete Signal durchläuft noch drei Verstärkerstufen und wird anstelle des MO zur Ansteuerung des T-368 verwendet. Beide Quarze der 12-

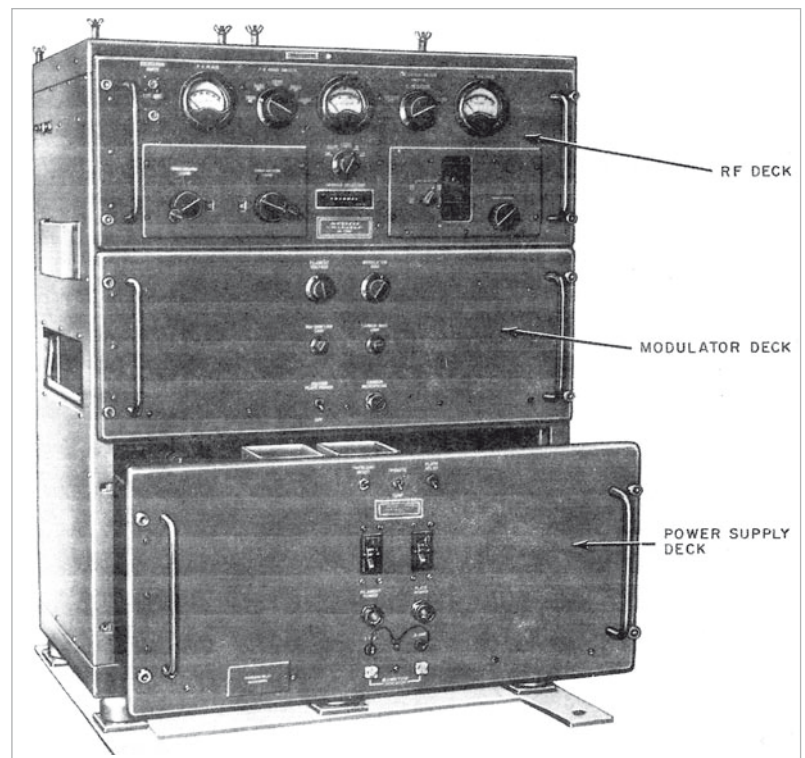


Bild 10: Sender T-368.

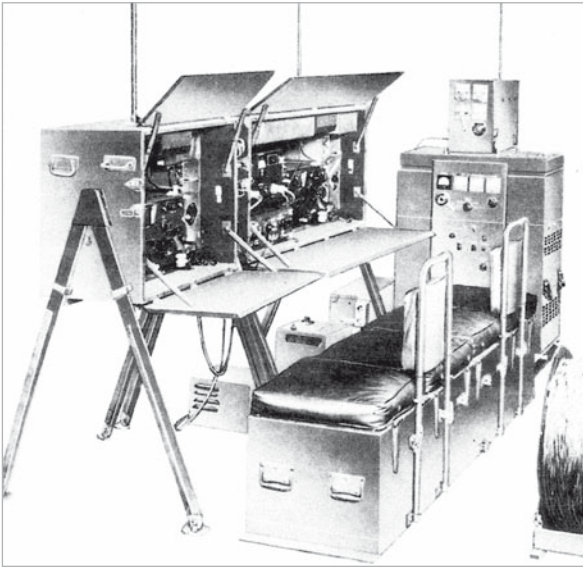


Bild 11: Funkgerätesatz SCR-499, die luftverlastbare Version des SCR-399 (von links: Empfänger BC-314, Verstärker BC-614, Empfänger BC-312, Sender BC-610 mit BC-939).

MHz-Oszillatoren werden von je einem beheizten Thermostaten frequenzstabil gehalten. Diese technische relativ einfache Lösung erspart das schwierige Einmessen der Shift-Frequenz, wie es beim CV-182 erforderlich war. Natürlich muss auch hier der betreffende Frequenzteilbereich ausgewählt werden, der Bandumschalter schaltet jedoch keinerlei Hochfrequenz, sondern lediglich den Hub der Frequenzumtastung entsprechend dem Frequenz-Multiplikator im T-368.

Vorläufer des AN/GRC-26

Bereits während des Zweiten Weltkrieges gab es Vorläufer des AN/GRC-26, die sich in Sender und Empfänger nicht so sehr von der Ursprungsversion dieses Funkgerätesatzes unterschieden (vgl. Tabelle in FG 177), aller-

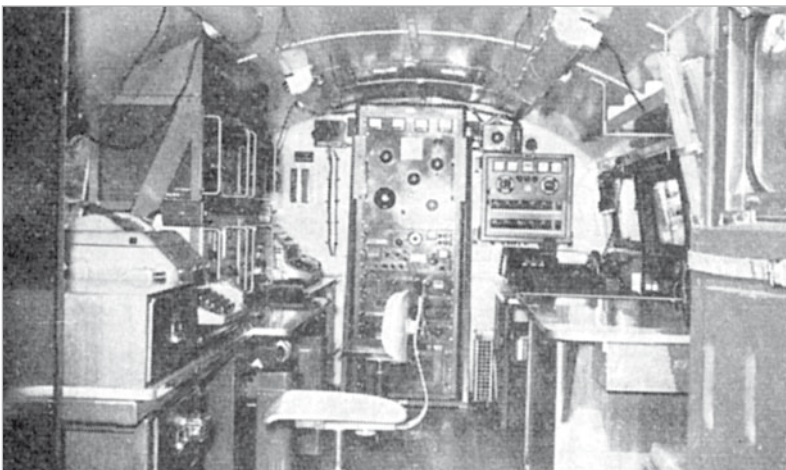


Bild 12: HF-Schreibfunktrupp 400W.

QUELLEN

- [1] Department of the Army: TM 11-264 Radio Set AN/GRC-26, Washington 1950.
- [2] Department of the Army: TM 11-264A Radio Set AN/GRC-26A, Washington 1956.
- [3] US Army Armor School: Communication for Armor, Fort Knox, Kentucky 1958.
- [4] Fernmeldeschule Spezialstab ATP: Ausbildungshilfe 34: Blockschaltbilder der Funkgeräte, Feldafing ca. 1960.
- [5] ARRL (Hrsg.): The Radio Amateur's Handbook, 27. Ausgabe, West Hartford, Connecticut 1950.
- [6] Bürkle: Handbuch für den Kurzwellenamateur, Berlin-Grünwald 1950.
- [7] Schiffhauer: Oldie-KW-Empfänger, Baden-Baden 1987.
- [8] Osterman: Communication Receivers 1942-1997, 3. Auflage, Reynoldsburg, Ohio 1998.
- [9] Department of the Army: TM 11-809-10 Radio Transmitters T-368/URT... and Antenna Tuning Unit BC-393-B Operator's Manual, Washington 1958.
- [10] Fernmeldeschule Spezialstab ATP: Ausbildungshilfe 46: Schaltbilder GRC 26 D, Feldafing 1960.
- [11] Department of the Army: TM 11-487A-3 Electronic Communication Equipment (Third and Final Increment), Washington 1964.
- [12] Hoffmann: Die Fernmeldetruppe des Heeres in der Bundeswehr, Herford 1978.
- [13] Materialamt des Heeres: TDv 5820/111-12 Schreibfunkgerätesatz 400 W, 1,5-24 MHz, Bad Neuenahr-Ahrweiler 1975.

dings waren all diese Funktrupps ausschließlich für AM-Tast- und Sprechfunk geeignet, erst das GRC-26 erhielt auch die Befähigung zum Schreibfunkbetrieb. Aus dieser historischen Entwicklung wird auch klar, warum so viele Zusatzgeräte benötigt wurden, um einen bereits eingeführten Funkgerätesatz nachträglich für Übermittlung von Fernschreiben zu qualifizieren. Wahrscheinlich hatten die Bedarfsträger im Hinblick auf Vereinheitlichung und schnelle Realisierung auf der Ergänzung bestanden und keine Neuentwicklung gewollt. Wesentlich besser an die technische Entwicklung angepasst war zwar das D-Modell, aber auch dieses enthielt noch historisch bedingte Reminiszenzen, die eigentlich nicht mehr zum Einsatzzweck des Funktrupps passten (z. B. der Aufwand und Leistungsbedarf des AM-Anodenmodulators). Außerdem hätte man Anfang der 50er Jahre bereits einen einseitenbandmodulierten Gerätesatz entwickeln können.

Nachfolger des AN/GRC-26 bei der Bundeswehr

Während die GRC-26 D noch ausgeliefert wurden, arbeitete die Firma Rohde & Schwarz bereits an der Entwicklung eines Nachfolgers, nämlich dem HF-Schreibfunktrupp 400 W. So erhielt die Fernmeldetruppe ab Anfang der 60er Jahre einen Schreibfunkgerätesatz deutscher Fertigung, Hiermit wurden auch die GRC-26 früherer Versionen herausgelöst, nur die moderneren GRC-26D wurden noch Jahrzehnte in der Führungsfernmeldebrigade weiter verwendet. ■