

In der Reihe der neuen UKW-Sender des Hauses Rohde & Schwarz mit Ausgangsleistungen zwischen 50 W und 10 kW stellt der 300-W-Sender SU 030/6201 eine Besonderheit dar: Er ist das erste volltransistorierte R&S-Gerät für eine Senderleistung von 300 W. Die Wärme der Leistungstransistoren wird ausschließlich durch Konvektion an die Umgebung abgegeben.

Volltransistorierter 300-W-VHF-FM-Sender

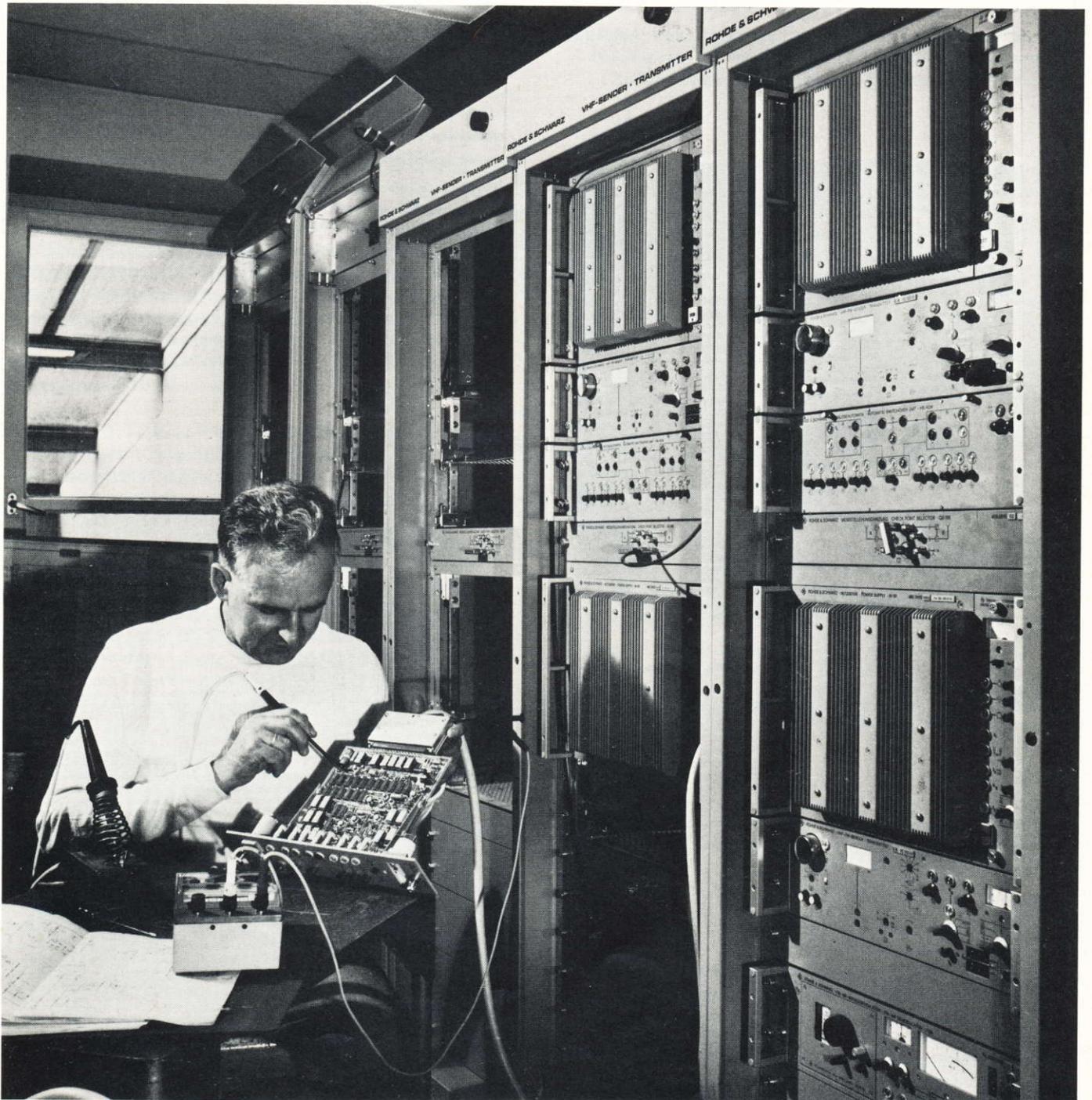


BILD 1 300-W-VHF-FM-Senderanlagen mit passiver Reserve im Prüffeld.

Foto 23 200/1

Mit dem 300-W-Sender SU 030/6201 stellt Rohde & Schwarz einen volltransistorierten Sender für die Regionalversorgung mit frequenzmodulierten Mono- und Stereo-Rundfunksendungen im Frequenzbereich 87,5 bis 108 MHz vor. Der Sender entspricht den Pflichtenheften der ARD und der Deutschen Bundespost und erfüllt außerdem die Bedingungen von VDE und IEC.

Bei der Entwicklung des Senders wurde besonders großer Wert auf Zuverlässigkeit und größtmögliche Wartungsintervalle gelegt. Durch geringe Aussteuerung der Leistungstransistoren des 300-W-Breitbandverstärkers sowie gute Kühlung war es möglich, die Sperrschichttemperatur niedrig zu halten und damit die Lebensdauer der Leistungstransistoren zu erhöhen. Das Kühlsystem des Senders ist praktisch wartungsfrei: Die gesamte auftretende Verlustleistung wird durch reine Konvektion über Kühlkörper abgeleitet. Im Kastengestell übernehmen Luftleitbleche die Luftführung. Es werden also weder Lüfter noch Luftfilter benötigt.

Der Sender läßt sich mit einem zweiten Sender und einer Ablöseautomatik zu einer Anlage mit passiver Reserve erweitern und kann am Ort sowie von fern bedient und überwacht werden.

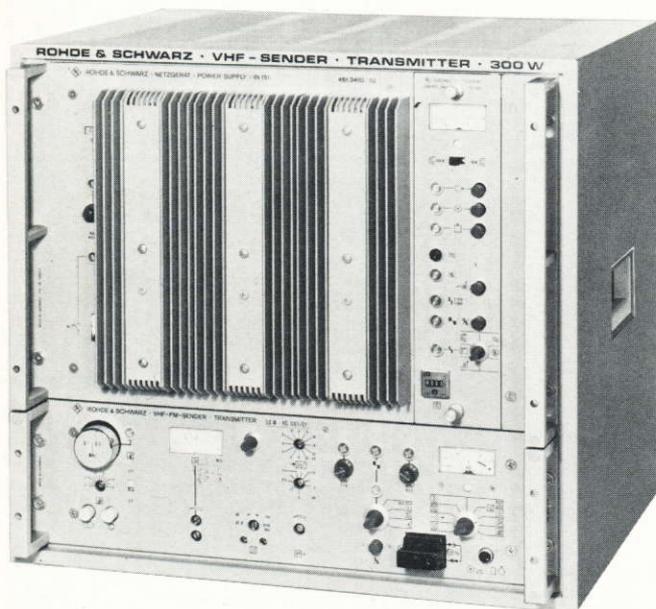


BILD 2 VHF-FM-Sender SU 030/6201. Unterer Einschub: VHF-FM-Sender HS 1001/51, dahinter (nicht sichtbar) der Adapter KA 002. Oberer Einschub: Netzgerät IN 151 mit Einschaltsteuerung GS 300 (rechts). Hinter diesem Einschub liegt der 300-W-Verstärker VU 230. Foto 22 175

Mechanischer Aufbau

Der VHF-FM-Sender ist in zwei Ausführungen lieferbar: als Einzelsender im Gerätekasten (520 mm × 505 mm × 548 mm) oder in einem 2026 mm hohen Kastengestell, das so ausgelegt ist, daß es zwei 300-W-Sender sowie Zusatzgeräte aufnehmen kann (BILD 1 und 2). Eine Isolierschicht im Kastengestell zwischen den beiden Sendern sorgt in Verbindung mit den Luftleitblechen für die wärmetechnische Entkopplung der beiden Sender. Die Entkopplung der Verlustleistungen von Netzgerät und 300-W-Verstärker wurde durch konstruktive Aufteilung der Kühlkörper auf Front- und Rückseite erreicht.

Zur mechanischen und elektrischen Verbindung der Geräte dient der hinten im Gestell einschraubbare Adapter KA 002. Er enthält auch alle Anschlüsse für die Verbindung nach außen (Netz-, Modulations-, RF-Ausgangs- und Steuerleitungen). Durch die Einschubtechnik sind aber sämtliche Anschlüsse von der Vorderseite des Senders zugänglich, so daß eine Aufstellung mehrerer Sendergestelle in Reihe an der Wand möglich ist.

Elektrischer Aufbau

300-W-Verstärker

Der 300-W-Sender setzt sich aus dem 50-W-VHF-FM-Sender HS 1001/51 [1 bis 3] und dem neuentwickelten Verstärker VU 230 zusammen (BILD 3). Über ein Anpaßnetzwerk gelangt die Steuerleistung von 30 W an den Vorverstärker, der die Leistung auf 80 W an 50 Ω verstärkt. Diese Leistung wird über ein Koppelsystem in gleichen Teilen drei weiteren Verstärkern parallel zugeführt. Alle drei Verstärker werden so angesteuert, daß sie jeweils etwa 100 W Ausgangsleistung abgeben. Ein zweites Koppelwerk faßt die drei Leistungen zusammen und liefert an den Verstärkerausgang die Senderleistung von 300 W.

Alle vier Verstärker sind gleich aufgebaut. Sie enthalten je einen Leistungstransistor BLX 15 sowie Breitbandnetzwerke im Eingang und Ausgang, die den Eingangswiderstand des Transistors im ganzen Frequenzbereich 87,5 bis 108 MHz auf 50 Ω transformieren beziehungsweise ausgangseitig den Abschlußwiderstand von 50 Ω breitbandig an den Kollektor anpassen. Am Kollektor wird dadurch ein optimaler Außenwiderstand erreicht, bei dem bei 110 W Ausgangsleistung ein Wirkungsgrad von mindestens 70 % auftritt.

Die Verstärker sind in Stripline-Technik ausgeführt und alle vier auf einer Leiterplatte aus Epoxyglasgewebe untergebracht. Sie sind so voneinander entkoppelt, daß bei Defekt eines Verstärkers die anderen nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Ausgangsleistung wird über ein Oberwellenfilter, einen Meßrichtkoppler und ein Anpaßglied, die ebenfalls in Stripline-Technik aufgebaut sind, zum Verstärkerausgang geführt.

Das Filter, ein Tiefpaß mit Tschebyscheff-Verhalten und einer Durchlaßdämpfung von weniger als 0,2 dB, senkt die Oberwellen des Verstärkers um mehr als 60 dB gegenüber dem Ausgangspegel ab. Der Richtkoppler enthält zwei Meßsysteme, und zwar eins für die Vorlaufleistung und eins für die Rücklaufleistung. Im Interesse einer gleichbleibenden Meßgenauigkeit hat der Richtkoppler ein Richtverhältnis von mindestens 32 dB über den gesamten Frequenz- und Umgebungstemperaturbereich. Dies wurde durch eine Abdeckung über den Koppellelementen erreicht, die dafür sorgt, daß sich die Gegentakt- und Gleichtaktwellen im Richtkopplersystem annähernd gleich ausbreiten.

Der nominale Außenwiderstand des 300-W-Verstärkers beträgt 50 Ω. Soll der Sender an eine 60-Ω-Antennenanlage angeschlossen werden, läßt sich der Wellenwiderstand der Antenne über ein eingebautes Anpaßglied auf 50 Ω transformieren.

Einschaltsteuerung und Netzgerät

Das Netzgerät IN 151 und die Einschaltsteuerung GS 300 sind in einem Einschub untergebracht (siehe BILD 2). Die Einschaltsteuerung besteht aus einer großen gedruckten Schaltung, die

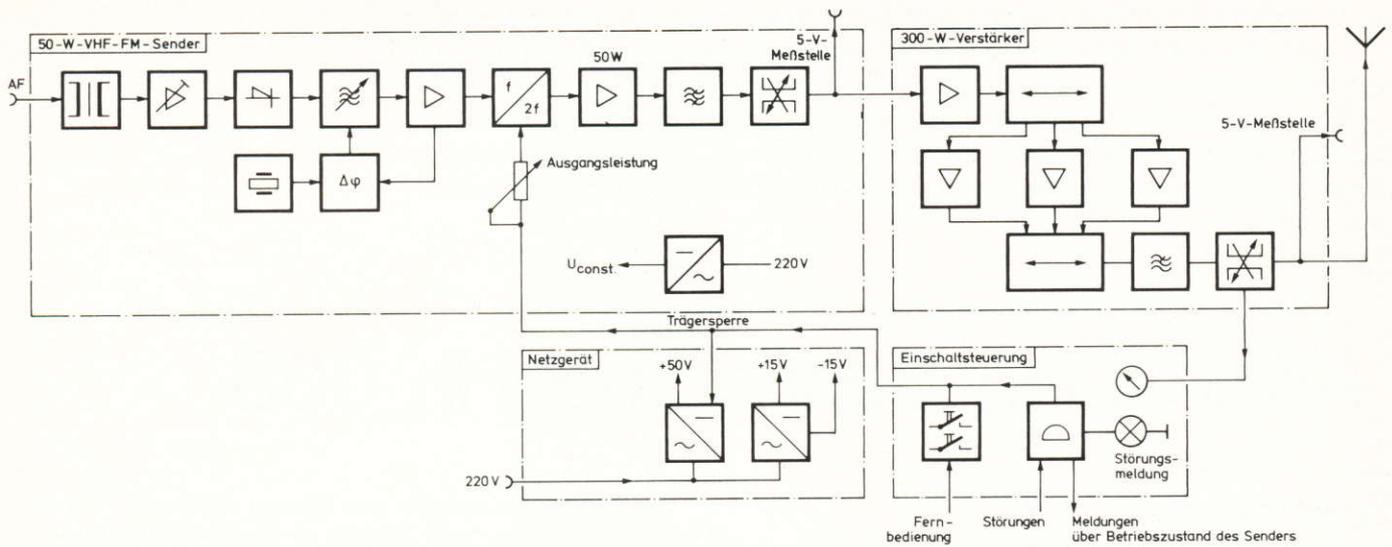


BILD 3 Prinzipschaltung des 300-W-VHF-FM-Senders.

mechanisch mit der Frontplatte verbunden ist (BILD 4). Aufgebaut ist die Einschaltsteuerung mit einer störsicheren Hochvoltlogik. Alle Kommandos – „aus“, „ein“, „fern“ – werden über Drucktasten an der Frontplatte eingegeben. Lampen zeigen den jeweiligen Betriebszustand an. Die Meldungen über den Senderbetriebszustand stehen über potentialfreie Kontakte zur Verfügung. Sämtliche Störungsmeldungen (Fehler im Steuersender oder in den Einzelverstärkern, Übertemperatur, Reflexion oder RF-Störung) werden netzausfallsicher gespeichert. Im Falle der Störung „Reflexion“ wird nach 600 ms geprüft, ob die Reflexion noch vorhanden ist, bevor sich der Sender endgültig abschaltet.

Die zur Versorgung der Einschaltsteuerung erforderlichen Spannungen von + und – 15 V sowie die Versorgungsspannung von + 50 V für die Leistungstransistoren werden im Netzgerät aus der Netzspannung 115, 200, 220 oder 240 V, 50 oder 60 Hz erzeugt. Die Stromaufnahme des Netzgerätes beträgt etwa 4 A bei 220 V. Aus Verlustleistungsgründen wird die Spannung von + 50 V nur bei Netzüberspannung (bis + 10 %) konstant gehalten und bei Netzunterspannung (bis – 15 %) proportional zur Netzspannung gesenkt, wobei die Brummspannung elektronisch ausgeregelt wird.

R. Tauber

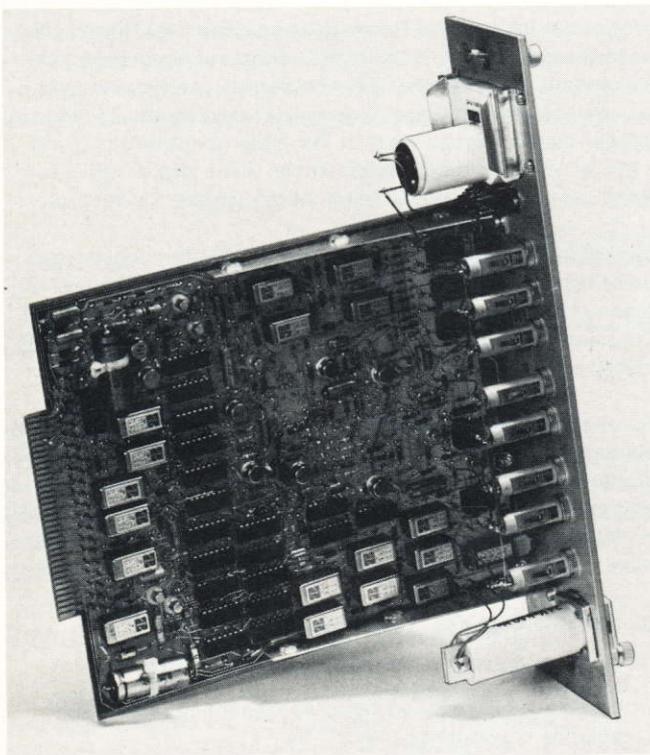


BILD 4 Einschaltsteuerung GS 300.

Foto 22 593

LITERATUR

- [1] Schliffenbacher, F.: Volltransistorierte VHF-FM-Sender der Typenreihe HS 1001/... Neues von Rohde & Schwarz (1969) Nr. 38, S. 18–20.
- [2] Frölich, H.: Neue Generation VHF-FM-Rundfunksender. Neues von Rohde & Schwarz (1970) Nr. 44, S. 12–15.
- [3] Schliffenbacher, F.; Liß, D.: VHF-FM-Reportagesender mit passiver Reserve. Neues von Rohde & Schwarz (1970) Nr. 44, S. 16–17.

KURZDATEN DES 300-W-VHF-FM-SENDERS SU 030/6201

Frequenzbereich	87,5 . . . 108 MHz
Ausgangsleistung	≥ 300 W an 50/60 Ω
zul. Umgebungstemperatur	– 20 . . . +50 °C
Klirrfaktor	≤ 0,7 % bei 75 kHz Hub
FM-Fremdabstand	≥ 60 dB
FM-Geräuschabstand	≥ 66 dB
Oberwellenabstand	≥ 60 dB
Nebenwellenaussendungen	≤ 1 µW
Bestellnummer	118.6324 . . .

NÄHERES LESERDIENST KENNZIFFER 67/10