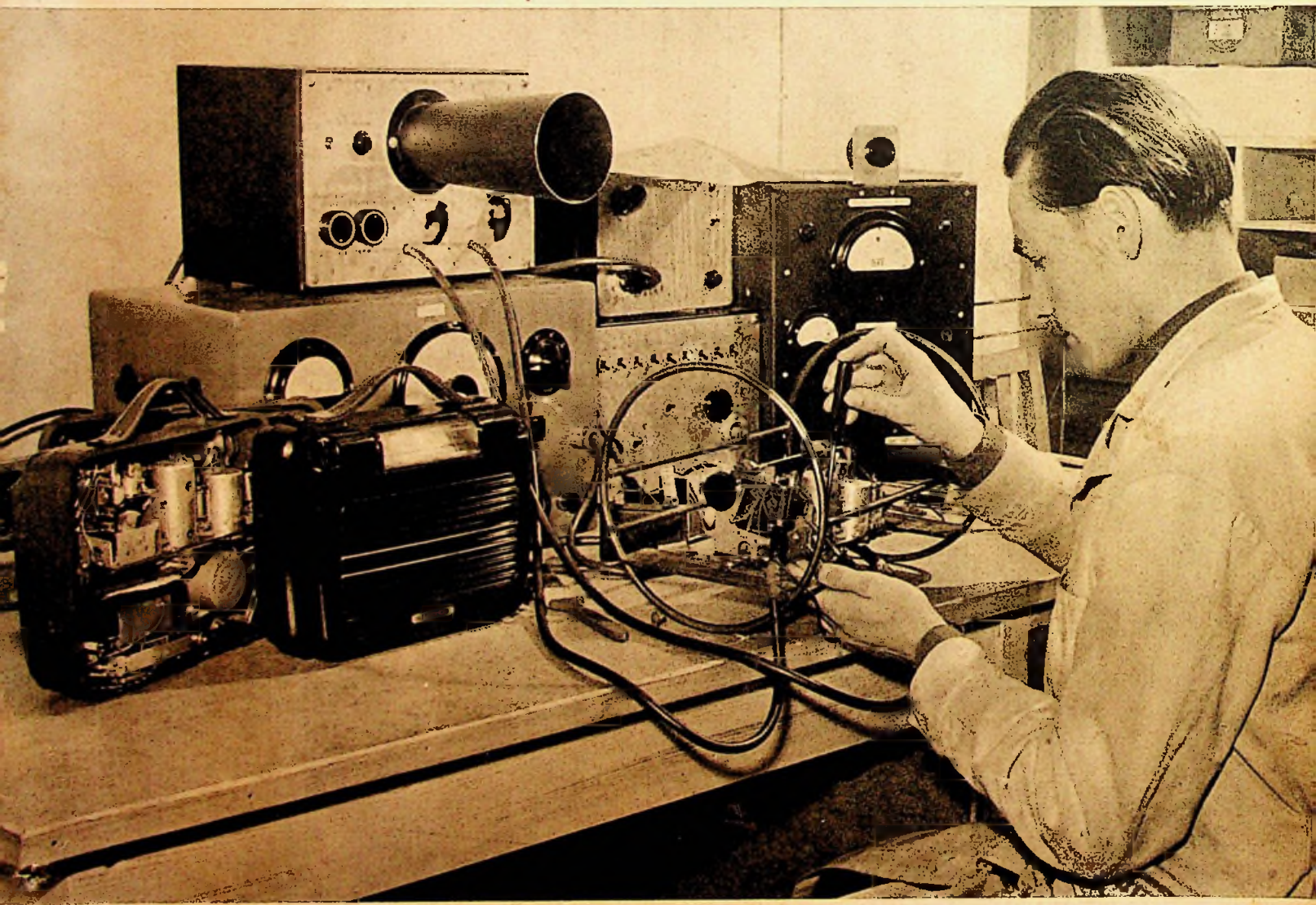


# FUNK- TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE ELEKTRO- UND RADIOWIRTSCHAFT



BERLIN-FRANKFURT a. M. • 1. JANUARHEFT 1950 • NR. 1

# Dreistufiger 20-Watt-Sender für das 10-m-Amateurband

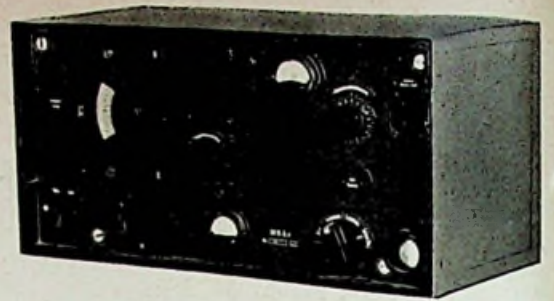


Abb. 1: Dreistufiger 20-Watt-Sender

Es wird darauf hingewiesen, daß dieses Gerät nur in Betrieb gesetzt werden darf, wenn eine entsprechende Lizenz von der Deutschen Post vorliegt.

Der kommerzielle Sender 20 W. S. c. (Abb. 1) ist ein UKW-Sender für den Frequenzbereich von 27,2...33,3 MHz (=9...11 m). Dieses Gerät ist ausgezeichnet für den Betrieb auf dem 10-m-Band geeignet. Der übersichtliche Aufbau und die Anordnung der Einzelteile geben dem Anfänger grundlegende Hinweise für den Bau eines derartigen Gerätes. Die jahrelange Entwicklungsarbeit, die für ein kommerzielles Gerät aufgewendet wurde, ist jetzt eine wertvolle Hilfe, um Zeit, Geld und Arbeit zu sparen.

Die Ein-Knopf-Bedienung dieses Gerätes erleichtert den Betrieb mit dem Sender

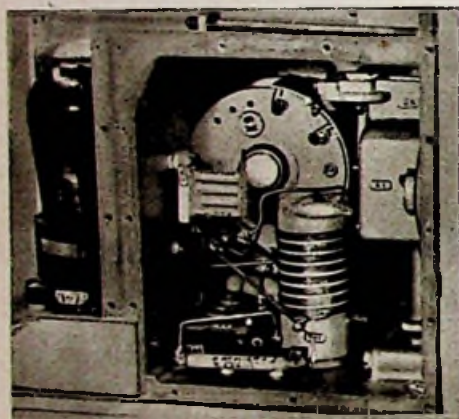


Abb. 2: Die Steuerstufe des Senders. Hinter dem keramischen Spulenkörper ist der kreisförmige Abstimmkondensator sichtbar. Links die Steuertriode Rö.1

erheblich. Die drei Kreise, Steuerstufe (MO), Verdopplungsstufe (FD) und Endstufe (PA), werden durch einen dreifachen Drehkondensator (K 9, K 15, K 22) (Abb. 5) abgestimmt. Die Steuerstufe arbeitet als Drei-Punkt-Oszillator mit kapazitiver Spannungsteilung. Die parallel- und in Reihe geschalteten Festkondensatoren am Schwingkreis der Steuerstufe sind aus keramischem Material mit unterschiedlichen Temperaturkoeffizienten hergestellt, so daß im Verein mit dem stabilen mechanischen Aufbau eine sehr gute Frequenzkonstanz erreicht wird. In die Buchse A 1 wird zur genauen Eichung der Steuerstufe ein kleiner Quarzoszillator gesteckt (Abb. 3). Dieses Prüfgerät ist so ausgeführt, daß die Schwebungen, die durch die Differenz Steuerstufe-Prüfgerät entstehen, in einem Kopfhörer abgehört werden können. Mit einem Trimmer kann die Steuerstufe nachgeregelt werden, bis im Prüfgerät das Schwebungsnull entsteht. Die Skala des Senders besitzt an zwei Stellen rote Markierungen, auf die der Sender eingestellt werden muß, wenn

eine Frequenzkontrolle vorgenommen werden soll.

Zwischen den Kondensatoren K 8 und K 10 wird die HF-Steuer Spannung abgenommen und an die Verdopplerstufe weitergegeben. Die Steuerstufe überstreicht einen Frequenzbereich von 13,6 bis 16,65 MHz. Im Anodenkreis der Verdopplerstufe wird die erste Oberwelle der Steuerstufe ausgesiebt und nach weiterer Verstärkung in die Antenne abgegeben. Die Anodenspannung für die Verdopplerstufe wird an die Mittelanzapfung der Spule H 2 geführt, damit eine symmetrische HF-Steuer Spannung für die Gegentaktendstufe entstehen kann. Über den Drosseln D 3 und D 4 liegt die niederfrequente Modulationsspannung an den Gittern der Endröhren. Es wird also die Steuergitter-Gleichspannungs-Modulation benutzt. Diese Modulationsart hat den Vorteil, daß nur eine geringe Modulatorleistung aufgewendet werden muß, um 100 % Modulation zu erreichen. Die beiden Drosselwiderstandskombinationen D 5 und W 6 sowie D 6 und W 7 verhindern in Verbindung mit den Neutralisationsdrehkondensatoren K 19 und K 20 eine Eigenerregung der Endstufe. Der Anodenkreis des PA ist mechanisch so ausgeführt, daß die Antennenkopplungsspule H 4 zwischen die aufgeteilte Spule H 3 und H 5 eingeschwenkt wird. Auf diese Weise kann der Ankopplungsgrad der Antenne entsprechend geändert werden. Der verhältnismäßig große Frequenzbereich des Senders macht auch den Kondensator K 25 erforderlich, der immer dann nach-

durch einen Schalter im Sender umgeschaltet und wahlweise an den Empfängereingang oder an den Senderausgang gelegt. Der Antennenschalter ist mit dem Betriebsartenschalter im Modulationsteil gekuppelt. Die Modulationsverstärkerstufe ist für zwei Betriebsarten eingerichtet. Bei Telefonesendungen wird die Wechselspannung eines Kohlemikrofons in der Röhre Rö 5 verstärkt und über den Transformator T 2 an die Gitter der Endstufe weitergegeben. Die zweite Betriebsart des Senders ist eine tönende Telegrafie mit

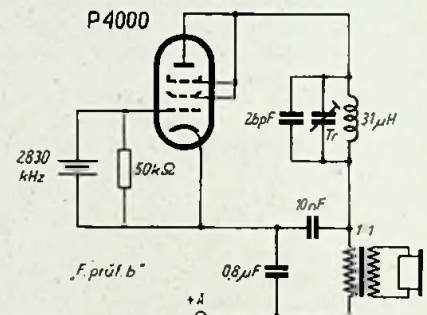


Abb. 3: Schaltbild des an der Steuerstufe einsteckbaren Frequenzkontrollgerätes. Zwei Oberwellen dieses kleinen Quarzgenerators sind auf der Abstimmkala des Senders als Eichpunkte markiert. Die Stromversorgung dieses Prüfgerätes erfolgt beim Einstecken durch den Sender

ca. 800 Hz. Die Röhre Rö 5 ist in diesem Fall als NF-Tonerzeuger geschaltet und liefert die NF-Spannung wieder über den Trafo T 2 an die Endstufen des Senders. Die Heiz- und Anodenspannung des Senders werden aus einem 12-Volt-Sammler entnommen (letztere über einen Umformer). Durch die Verbindung von - Anodenspannung und + Heizung

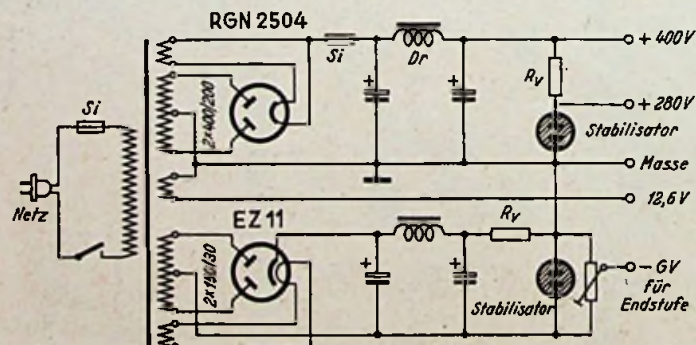


Abb. 4: Schaltbild des Gleichrichterteiles zur Stromversorgung des Senders beim Netzbetrieb

gestimmt werden muß, wenn die Antennenlänge nicht mehr mit der im Sender erzeugten Frequenz übereinstimmt. Zur Kontrolle dieses Vorganges ist in die Antennenleitung ein Strommesser gelegt. Der Antennenausgang ist niederohmig und zum Anschluß eines 70-Ohm-Kabels bestimmt. Die Antenne wird

wird die negative Gittervorspannung der Endstufe aus der Heizspannung erzeugt, und es ist dadurch für die Gittervorspannung keine getrennte Stromquelle notwendig. Das Voltmeter im unteren Teil der Frontplatte kontrolliert die Heizspannung dauernd und kann durch einen Druckknopf umgeschaltet werden, um die Anodenspannung zu überwachen. Eine Buchse wird mit dem Empfänger verbunden. Der NF-Teil des Empfängers ist dadurch zur Modulationskontrolle mit herangezogen. Beim Betrieb dieses Senders in einer Amateurstation müssen einige Änderungen vorgenommen werden. Das Haupt-

augenmerk ist dabei auf die Stromversorgung des Gerätes zu richten. Der Betrieb aus einem Sammler in Verbindung mit einem Umformer wird nur in seltenen Fällen möglich sein. Der Amateur wird es vielmehr vorziehen, Heizspannung, Gittervorspannung und Anodenspannung mit Transformatoren aus dem Wechselstromnetz zu erzeugen. Die Heizung mit Wechselstrom ist aber nur dann möglich, wenn die negative Gittervorspannung mit einem getrennten Netzgerät hergestellt wird, weil die Endstufen im Normalbetrieb die negative Gittervorspannung aus der Heizspannung beziehen. Die Verbindung an der Buchse A 10 von -A nach +H ist zu entfernen und dafür -A und -H zu verbinden. An der Buchse A 4 und direkt an der Fassung der Röhre 5 müssen außerdem noch die Anschlüsse der Heizung vertauscht werden, damit auch in diesem Teil des Senders die negative Seite der Heizspannung mit dem Chassis verbunden ist. Die Anodenspannung für die Steuerstufe und die negative Gittervorspannung müssen im Netzteil mit Stabilisatoren konstant gehalten werden. Zu diesem Zweck sind die Leitungen an der mit einem x in der Schaltung bezeichneten Stellung aufzutrennen. Dadurch wird vom Sender zum Netzgerät eine weitere Anschlußmöglichkeit notwendig. Hierzu eignen sich die Reihensteckverteiler und Stecker der Michelwerke gut. Die Ausführung des Netzteils ist normal (Abb. 4). Der Modulatorteil des Senders ist für den Anschluß an ein Kohlemikrofon bestimmt. Wenn aus Gründen der Qualität ein Kondensator-, Tauchspul- oder Kristallmikrofon benutzt wird, muß für den Anschluß an das Gitter der Modulatorröhre 5 beachtet werden, daß hier eine Sprechwechselspannung von 3 ... 6 Volt,

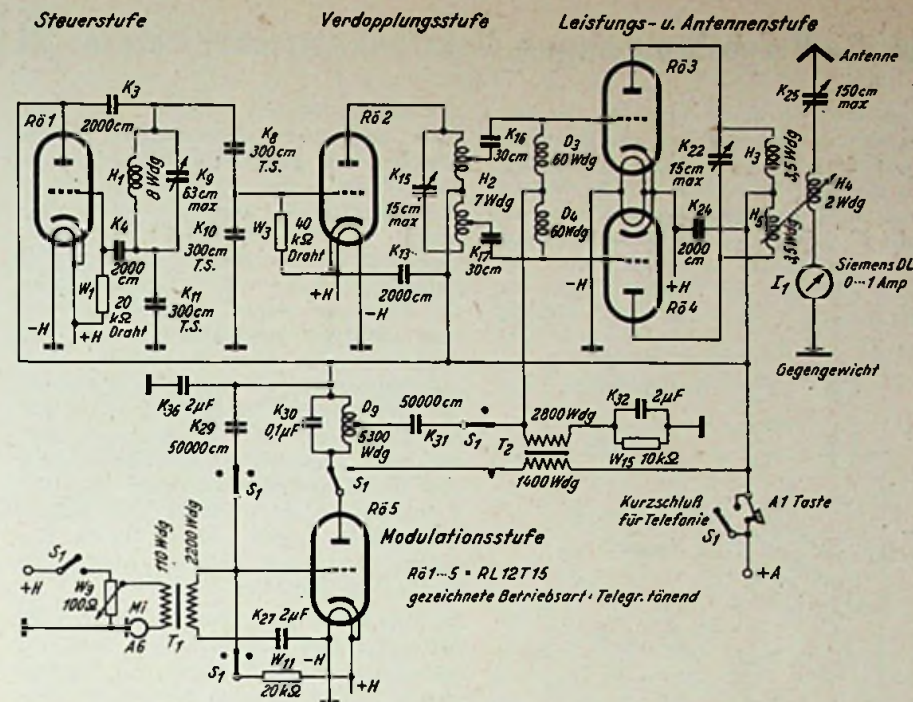


Abb. 5. Vereinfachte Schaltung des dreistufigen Senders. Der ausführliche Stromlaufplan des 20 W.S.c. kann auf Wunsch von der Schriftleitung als Fotokopie bezogen werden; einige im Text angeführte Punkte sind im vereinfachten Schaltbild nicht enthalten

je nach Modulationsgrad, vorhanden ist. Ein Potentiometer an dieser Stelle zur Modulationsgradregelung hat sich in der Praxis sehr gut bewährt. Durch die Umstellung der Heizung von Gleich- auf Wechselstrom ist eine getrennte Stromquelle (Taschenlampenbatterie o. ä.) für die Versorgung des Kohlemikrofons unumgänglich. Sie muß in Reihe mit der Primärseite des Transformators T1 und dem Kohlemikrofon geschaltet werden. Bei A 2-Betrieb ist darauf zu achten,

daß die Taste mit starken Kontakten versehen ist und nicht ohne weiteres berührt werden kann, weil die ganze Anodenspannung an der Morsetaste liegt. Diese Tastungsart ist außerordentlich ungünstig und in Amateurstationen nicht üblich. Vielmehr wird der A 1-Betrieb bevorzugt. In diesem Fall ist die NF-Tonmodulation vom Sender zu trennen und durch Änderung der Gittervorspannung an der Endstufe der richtige Arbeitspunkt des Senders einzustellen.

J. B.

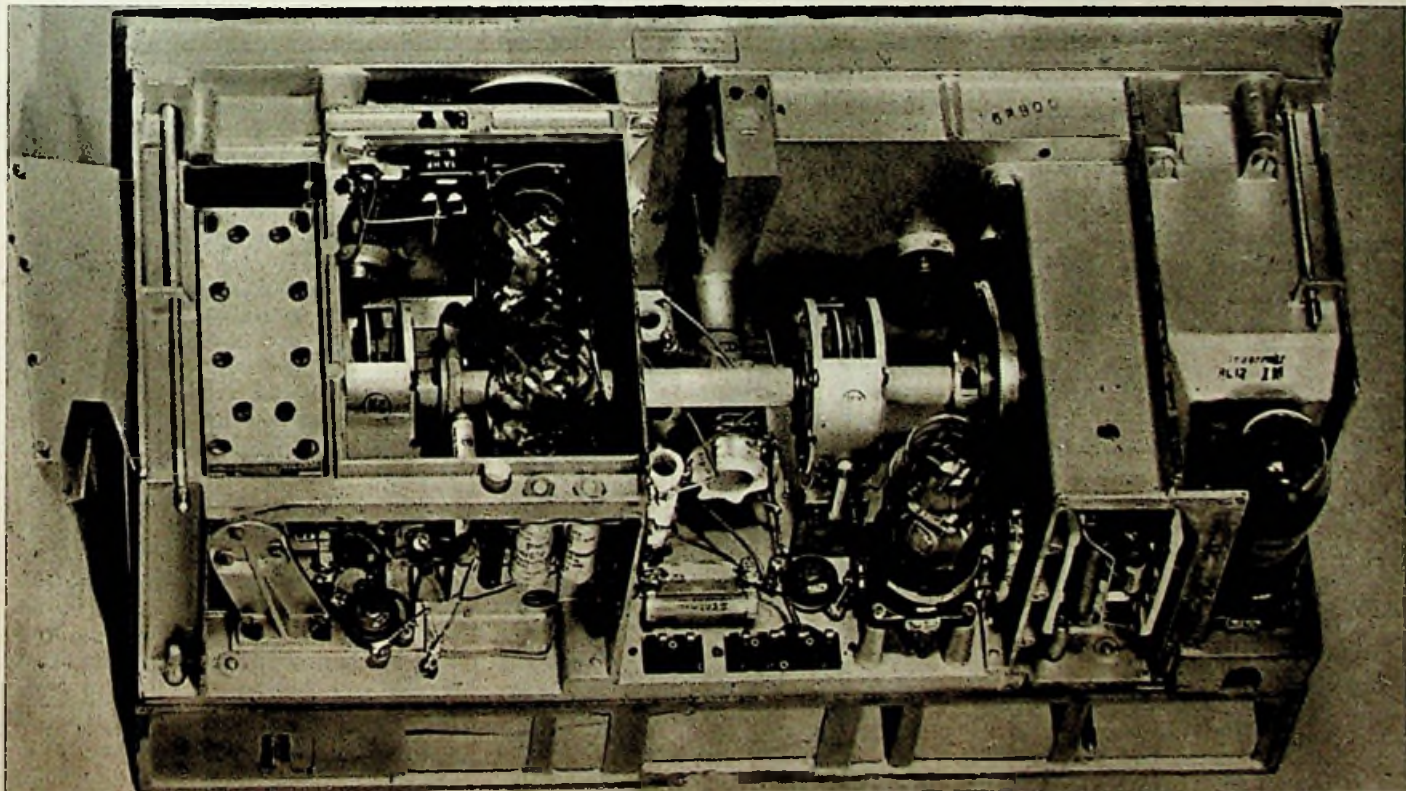


Abb. 6. Rückansicht des Senders. Man erkennt den stabilen, gut abgeschirmten Aufbau des HF-Teiles. Rechts Steuerstufe, in der Mitte Verdoppler und links die Gegentaktendstufe. Die Abstimmkondensatoren aller drei Stufen werden mit der in der Mitte sichtbaren keramischen Achse gemeinsam eingestellt. Unter dem HF-Teil befindet sich ein abnehmbarer schmaler Spritzgußrahmen, in dem der Modulationsverstärker mit seinen auf der Vorderseite befindlichen Bedienungsriffen untergebracht ist