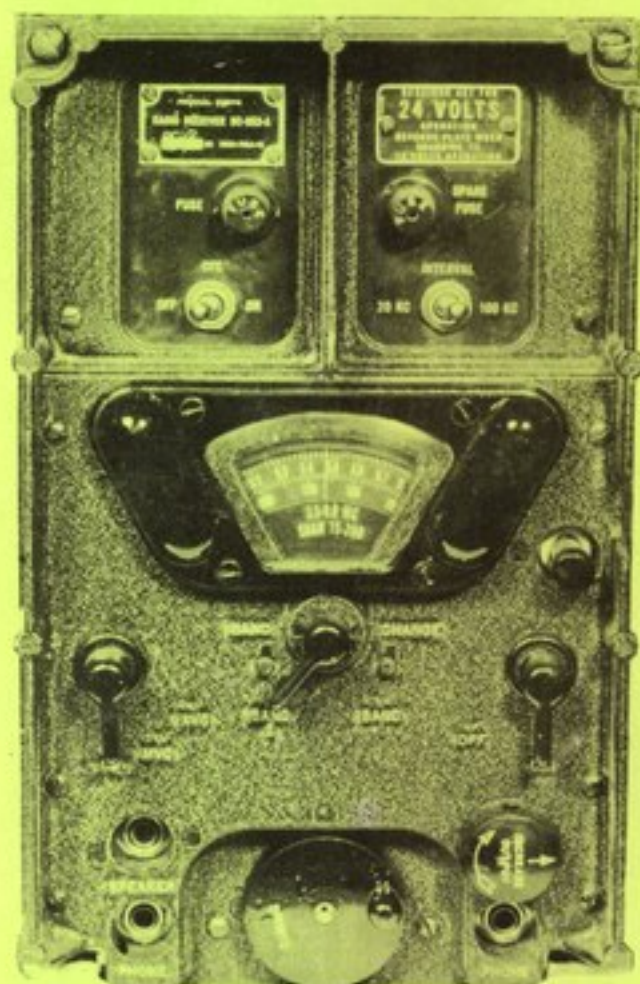
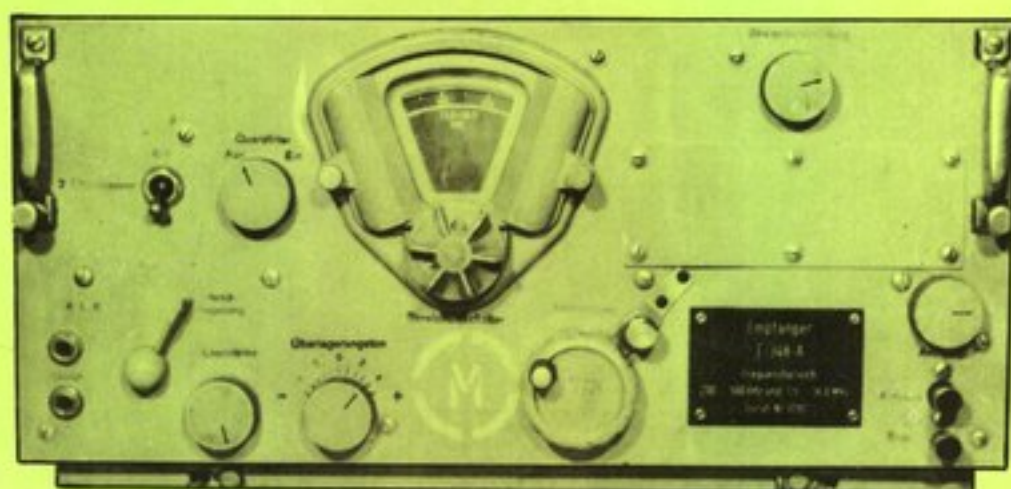
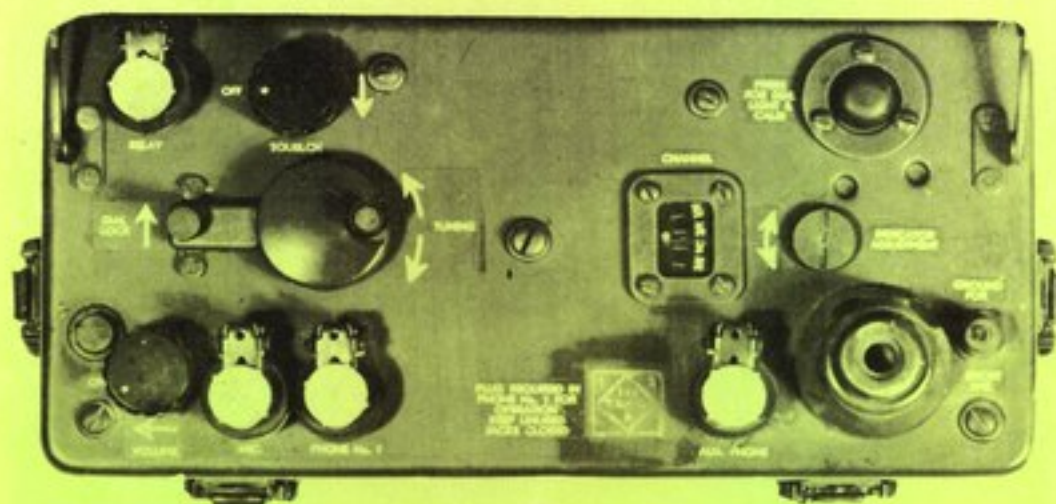


Bernd Jacobi

Das Surplus- Handbuch

Band 2



Bernd Jacobi

Das Surplus-Handbuch

Band 2

Druck und Verlag: Verlag für technische Literatur Werner Conrad

Alle Rechte, sowohl der Übersetzung als auch der
photomechanischen Wiedergabe, vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise oder in verän-
deter Form ist verboten!

Inhaltsverzeichnis, Band 2

Metallsuchgerät	SCR 625 (A - F)	Seite	1 - 4
Morseübungsgerät	TG 34	Seite	5 - 12
"Phone-Patch"	RM 52	Seite	13 - 14
UKW-Kleinfunksprechgerät	WS 88	Seite	15 - 18
Frequenzmesser	BC 221	Seite	19 - 24
	ARC 5/SCR 274	Seite	25 - 30
KW-Empfänger	BC 348 (E 348 A + B)	Seite	31 - 44
KW-Sender als Modulator	BC 375	Seite	45 - 50
60-W-KW-Sender	BC 604	Seite	51 - 68
Kleinfunksprechgerät	BC 611	Seite	69 - 82
KW-Empfänger	BC 652	Seite	83 - 98
KW-Sender	BC 653	Seite	99 - 116
UKW-Sender	BC 950 (T 23 ARC 5)	Seite	117 - 124
Funksprechgerät	BC 1000	Seite	125 - 138
Anhang		Seite	139 - 143
Surplus-Quarze		Seite	144 - 145
Inhaltsverzeichnis, Band 1		Seite	146

Lieber Leser!

Vor Ihnen liegt nun der 2. Band des „Surplus-Handbuches“, den sich viele Leser des 1. Bandes gewünscht haben.

Wieder sind Beschreibungen und Umbauanleitungen für interessante und bekannte Surplus-Geräte enthalten, die Ihnen hoffentlich beim Umbau und Betrieb Ihres Gerätes helfen oder vielleicht auch Anregungen für eigene Versuche vermitteln.

Stören Sie sich bitte nicht daran, daß teilweise unterschiedliche Schaltungssymbole Verwendung fanden oder auch Bezeichnungen von Einzelteilen von unserer Norm abweichen, das läßt sich bei den aus den verschiedensten Quellen stammenden Unterlagen nicht vermeiden.

Haben Sie selbst ein beschriebenes Gerät nach Ihrer eigenen Idee oder nach einer der Anleitungen erfolgreich umgebaut, schreiben Sie mir bitte, ich freue mich über jeden Bericht. Nur haben Sie bitte Verständnis dafür, daß Einzelbeschreibungen für andere Typen nach Leserwünschen nicht angefertigt werden können. Surplus ist besonders für Bastler mit kleinem Geldbeutel interessant; möge dieses Buch helfen, diese Geräte vorteilhaft zu verwenden.

Zur Beachtung!

Die in einigen Geräten vorkommenden Betriebsspannungen können lebensgefährlich sein! Beachten Sie immer die für den Umgang mit elektrischen Geräten vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen. Entfernen Sie bei allen Arbeiten die Versorgungsspannung, soweit irgend möglich!

Die auf einigen Schaltzeichnungen anzutreffende Bezeichnung von Widerständen $M\Omega$ entspricht unserer Bezeichnung $k\Omega$; MMF entspricht pF .

Metall-Suchgerät SCR 625 (A-F)



Stromversorgung:

Die Stromversorgung des Metallsuchgerätes besteht aus 3 Trockenbatterien, die im Batteriefach des Verstärkers Platz finden. Die Heizkreise des Oszillators und des Verstärkers sind voneinander getrennt, jedem Heizkreis ist 1 Monozelle BA 30 zugeordnet. Die gesamte übrige Stromversorgung der Schirmgitter und Anoden wird durch eine Anodenbatterie BA 38 (103,5V) durchgeführt.

Wollen Sie einen vergrabenen Schatz, eine unterirdische Wasser- o. Stromleitung, Munition oder andere vergrabene Metallteile suchen? Für all diese und viele andere Zwecke ist das Metallsuchgerät SCR 625 bestens geeignet. Es handelt sich hierbei eigentlich um ein militärisches Minensuchgerät, das auf Metalle jeder Art anspricht. Der robuste Aufbau und die große Zuverlässigkeit der Anlage machen sie für viele gewerbliche Betriebe, wie beispielsweise Baufirmen, Elektro- und Installationsfirmen, Holzverarbeitende Betriebe zum Auffinden von Fremdkörpern in zu verarbeitendem Holz zu einem nützlichen Hilfsmittel.

Die Anzeige erfolgt hierbei sowohl auf einem Meßinstrument wie auch durch einen 1000-Hz-Ton in einem separaten Hörer. Die Reichweite des Gerätes ist weitgehend von Bodenbeschaffenheit und Größe des zu suchenden Objektes abhängig, metallenen Objekte von ungefähr der Größe eines Verstärkergehäuses vom SCR 625 ergeben auf eine Entfernung von ca. 1m einen Ausschlag des Meßinstrumentes auf ca. 6. Das reine Auffinden eines derartigen Gegenstandes ist auf größere Entfernungen möglich, der sich ergebende Kontrollton und der Instrumentenausschlag sind aber entsprechend geringer. Nicht ohne Einfluß beim Betrieb des Suchgerätes ist die Bodenbeschaffenheit, es ist deshalb wichtig, bei Betrieb über Flächen mit gleichbleibender Bodenbeschaffenheit auch einen gleichen Abstand über dem Gelände einzuhalten. Dieser Effekt kann bei Betrieb über trockenem, sandigen Boden vernachlässigt werden, hier hat die Erdoberfläche nahezu keinen Einfluß. Das Metallsuchgerät ist außer für die Suche nach vergrabenen Metallteilen auch geeignet, im Wasser versenkte Metallteile aufzufinden, die Suchspule ist zu diesem Zweck wasserdicht ausgeführt. In einem solchen Anwendungsfall soll die Suchspule knapp unter der Wasseroberfläche bewegt werden.

Bestandteile der Anlage SCR 625

1. Verstärker BC 1141
2. Tragesack BG 151
3. 2 Heizbatterien BA 30 (Monozellen nicht im Preis enthalten)
4. 1 Anodenbatterie BA 38 o. ä., ca. 80-100V (nicht im Preis enthalten).
5. 1 Tragekoffer CH 156
6. Bedien- und Instrumentenbox BC 1140
7. Handgriff M 350
8. 1000 Hz-Hörer M 356
9. Suchspule C 446
0. Tragehilfe ST 56 (nicht immer vorhanden).

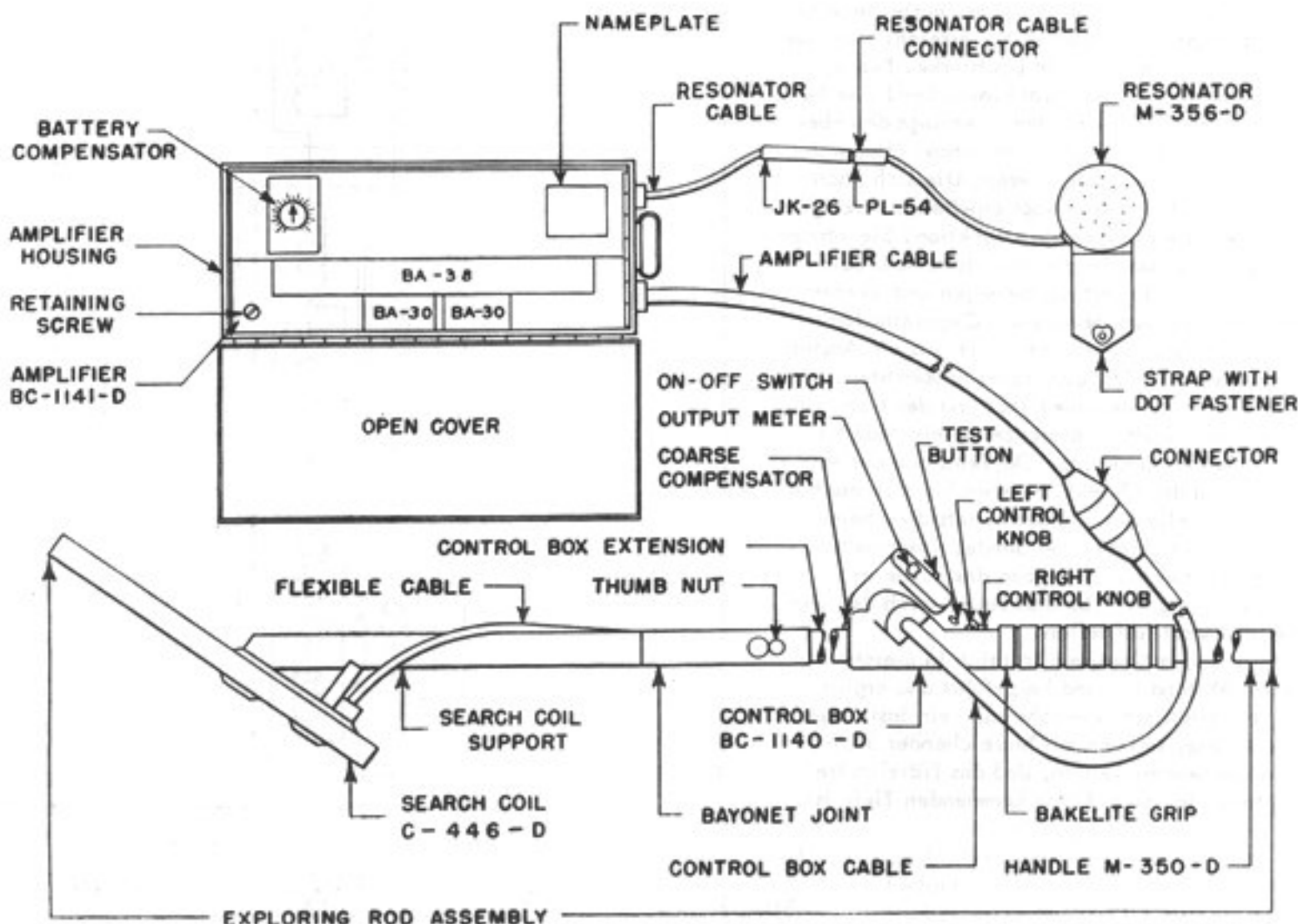


Abb. 1

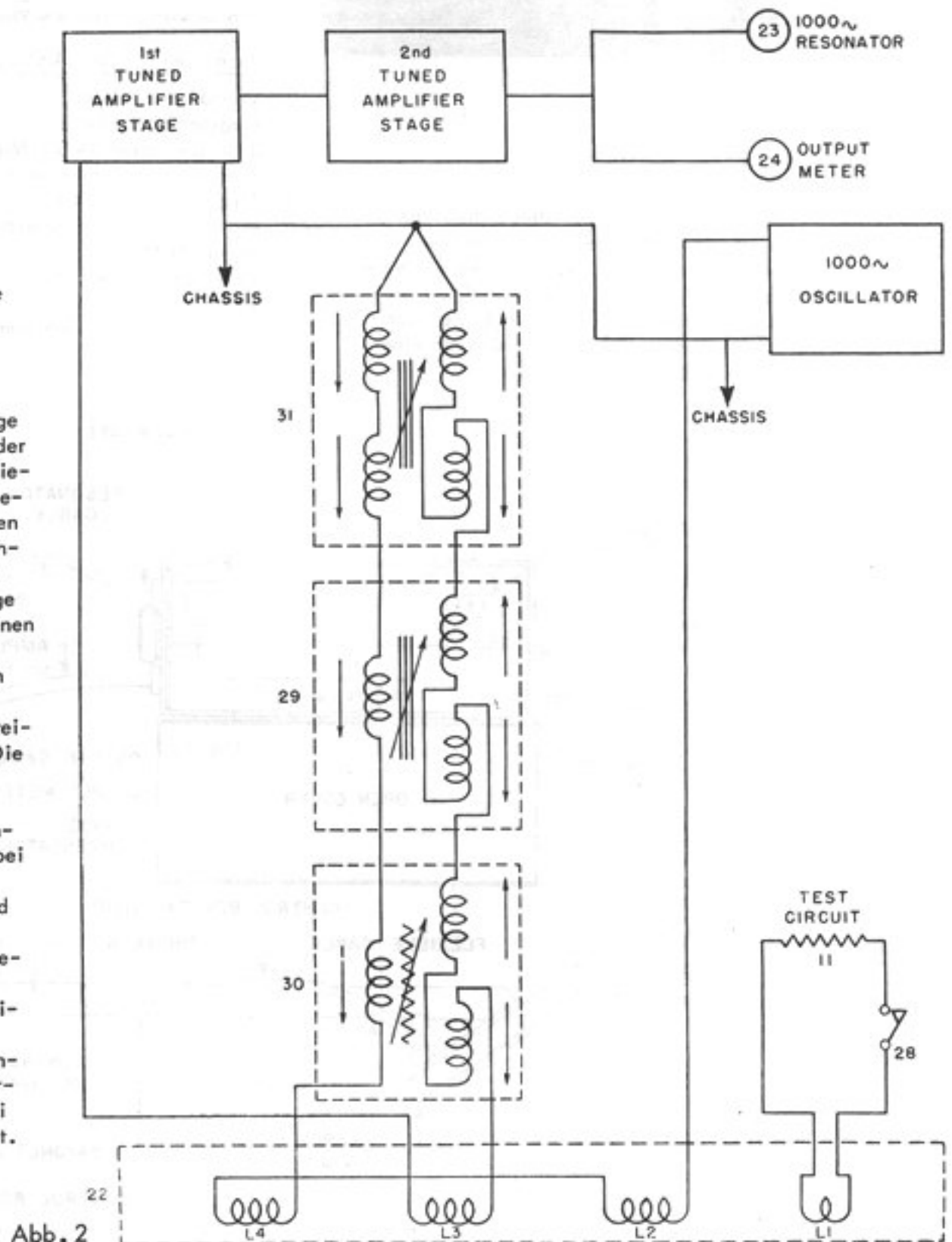
Der Zusammenbau des Gerätes:

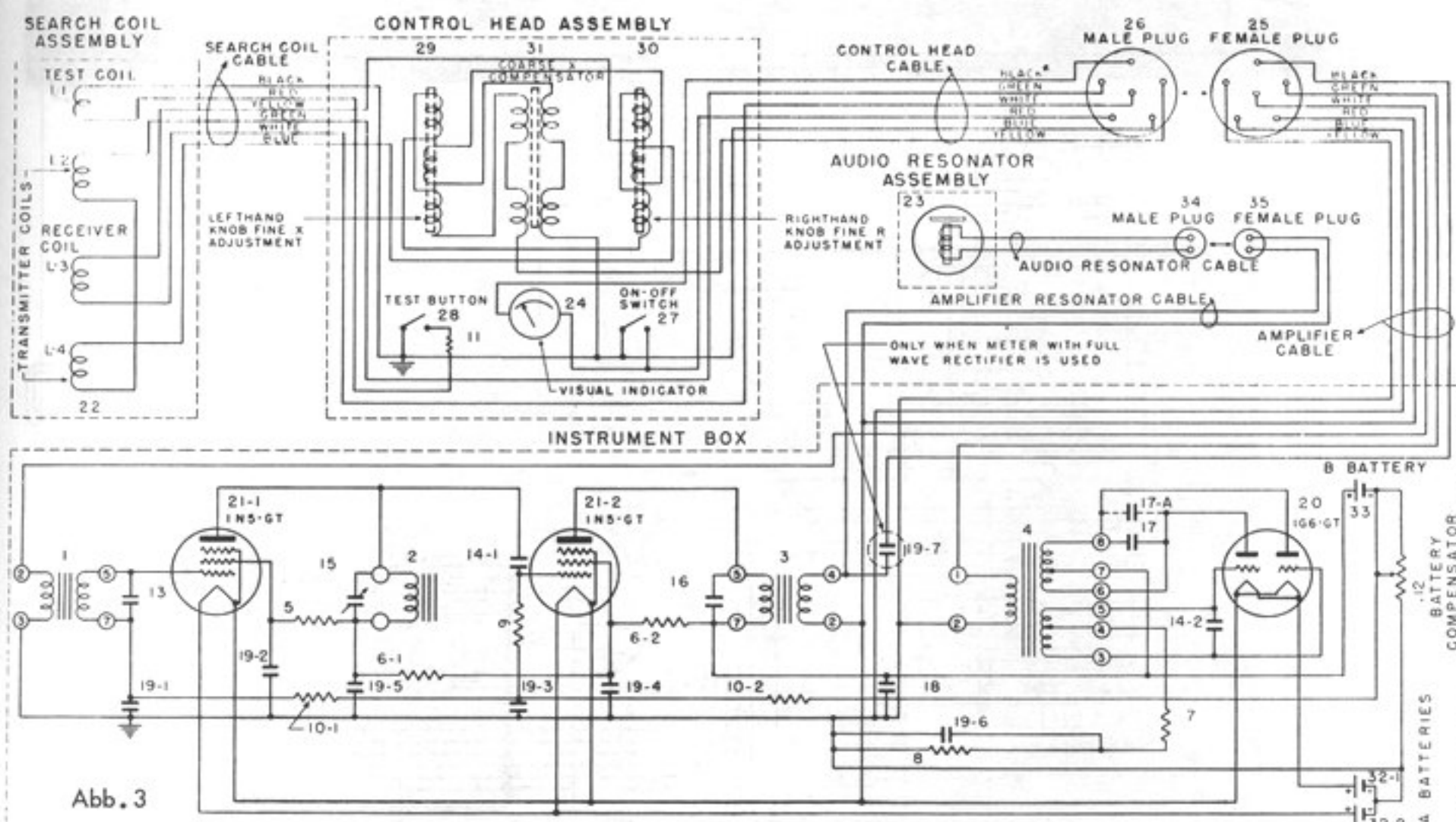
Nachdem Sie dem Transportkoffer CH 156 alle Teile des Metallsuchgerätes entnommen haben, entnehmen Sie dem Tragesack den Verstärker, schrauben den Handgriff an die Bedienbox und verbinden das Kabel der Sucheinrichtung mit dem Verstärker und das des Hörers ebenfalls mit dem Verstärker (Abb. 1). Der Verstärker selber wird später nach Wiedereinsetzen in seinen Tragesack auf dem Rücken getragen. Nachdem Sie den Deckel des Verstärkers geöffnet haben, setzen Sie die beiden Heizbatterien und die Anodenbatterie an die vorgesehenen Stellen im Gehäuse ein, das Gerät lassen Sie weiterhin geöffnet. Es sind nun die vorbereitenden Abgleicharbeiten durchzuführen. Hierbei halten Sie die Suchsonde mit ihrer Tragestange so weit wie möglich vom Verstärker entfernt senkrecht nach oben, so daß Sie weitestmöglich von allen metallenen Teilen entfernt ist. Nun schalten Sie das Gerät am Kippschalter des Bedienteiles ein, hierauf wird sich ein 1000-Hz-Ton aus dem Hörer bemerkbar machen. Drehen Sie nun den Batterieregler, der sich auf dem Verstärker neben den Batterien befindet, so weit nach rechts, bis sich am Instrument des Bedienteiles die Anzeige "6" ergibt. Gleichen Sie nun abwechselnd mit den rechts und links am Bedienteil angebrachten Reglern die Anlage so ab, daß sich der geringstmögliche Instrumentenausschlag ergibt. Diese Einstellungen müssen abwechselnd mit beiden Reglern vorgenommen werden, im gleichen Maße, wie der Instrumentenausschlag zurückgeht, nimmt auch die Lautstärke des Kontrolltones ab. Wenn eine weitere Verringerung der Lautstärke und der Instrumentenanzeige nicht mehr herbeigeführt werden kann, so drehen Sie den Batterieregler so weit nach rechts, bis die Instrumentennadel wieder auf "6" steht. Versuchen Sie nun noch einmal mit beiden Reglern ein neues Minimum zu finden. Hieran anschließend drücken Sie den Testknopf, der sich unterhalb des Meßinstrumentes befindet, wenn das Gerät richtig abgeglichen ist, so wird das Instrument jetzt auf Stellung "6" ausschlagen. Zur Beachtung: Ist der sich jetzt ergebende Ausschlag geringer als "6", so drehen Sie den Batterieregler etwas weiter nach rechts, hierauf läßt sich in den meisten Fällen noch ein erneutes tieferes Minimum nach Einstellung der beiden Regler finden. Ergibt sich eine Ablesung über "6", so drehen Sie den Batterieregler nach links, bis der Zeiger auf "6" steht. Sie können nun das Verstärkergehäuse schließen und den Verstärker in seinem Tragesack unterbringen. Das Gerät schalten Sie nun bis zur Inbetriebnahme mit seinem Kippschalter aus.

Möchten Sie überprüfen, ob die eingebauten Batterien noch eine genügend hohe Spannung aufweisen, so gehen Sie folgendermaßen vor: Schalten Sie das Gerät mit dem Kippschalter ein, gleichen Sie das Gerät, wie vorher beschrieben ab. Drücken Sie nun den Testknopf unterhalb des Instrumentes, den Batterieregler regeln Sie so weit nach rechts, bis sich eine Instrumentenanzeige von genau "6" ergibt. Muß, um diese Anzeige zu erhalten, der Batterieregler mehr als 3/4 des vollen Skalenbereiches nach rechts gedreht werden, so müssen die Batterien ersetzt werden. Dieser Paragraph findet naturgemäß keine Anwendung, wenn schon von Haus aus Batterien mit niedrigerer Spannung eingesetzt werden. Gelegentlich werden auch Metallsuchgeräte der gleichen Type mit im Verstärkerteil eingebautem Spannungsmesser geliefert, diese Type ist jedoch relativ selten. In einem derartigen Falle kann mit Hilfe eines weiteren Schalters das Meßinstrument auf die Heiz- oder die Anodenbatterie geschaltet werden, ein Testknopf ermöglicht die kurzzeitige Messung. Im allgemeinen muß die Heizbatterie ersetzt werden, wenn ihre Spannung unter 1,1 V abgefallen ist, die Spannung der Anodenbatterie sollte nicht unter 70 V betragen.

Inbetriebnahme:

Nachdem Sie die vorbereitenden Arbeiten an Ihrem Metallsuchgerät abgeschlossen haben, schnallen Sie sich den Verstärker auf den Rücken und ergreifen die Suchsonde so, daß Sie das Instrument gut im Auge haben. Nun halten Sie die Suchsonde horizontal ungefähr 20 cm über einem Grund, der kein Metall enthält. In dieser Stellung gleichen Sie die Regler am Bedienteil noch einmal auf geringste Anzeige am Instrument ab. Gleichzeitig erreicht auch der Kontrollton seine geringste Lautstärke. Nach dieser Einstellung ist das Gerät hinreichend zum Betrieb vorbereitet. Sie sollten allerdings den eben beschriebenen Gleichgewichtszustand öfter während des Betriebes kontrollieren. Die sich nach dem Druck auf den Testknopf ergebende Anzeige "6" sichert die einwandfreie Funktion. Sie können nun die Suchsonde in gleicher Höhe über dem Boden seitlich hin und her bewegen und werden beim Antreffen von metallenen Gegenständen einen Lautstärkezuwachs im Hörer und ein Ansteigen des Instrumentenausschlages beobachten. Die Stärke des Lautstärkezuwachses und des Instrumentenausschlages ist gleichzeitig ein Maß für die Größe des metallenen Objektes und der Annäherung an das Objekt. Merken Sie sich hierbei zuerst die Stelle der höchsten Lautstärke beim seitlichen Verschieben der Sonde, anschließend können Sie durch Verschieben der Sonde in Marschrichtung nach beiden Seiten auch den genauen Standort feststellen. Wird die Sonde über dem Erdreich in gleichbleibendem Abstand hin und hergeführt und ergibt sich kein Lautstärkezuwachs und kein Instrumentenausschlag, so kann mit hinreichender Sicherheit angenommen werden, daß das Erdreich frei von Metall in der in Frage kommenden Tiefe ist.





Wie funktioniert das Metallsuchgerät?

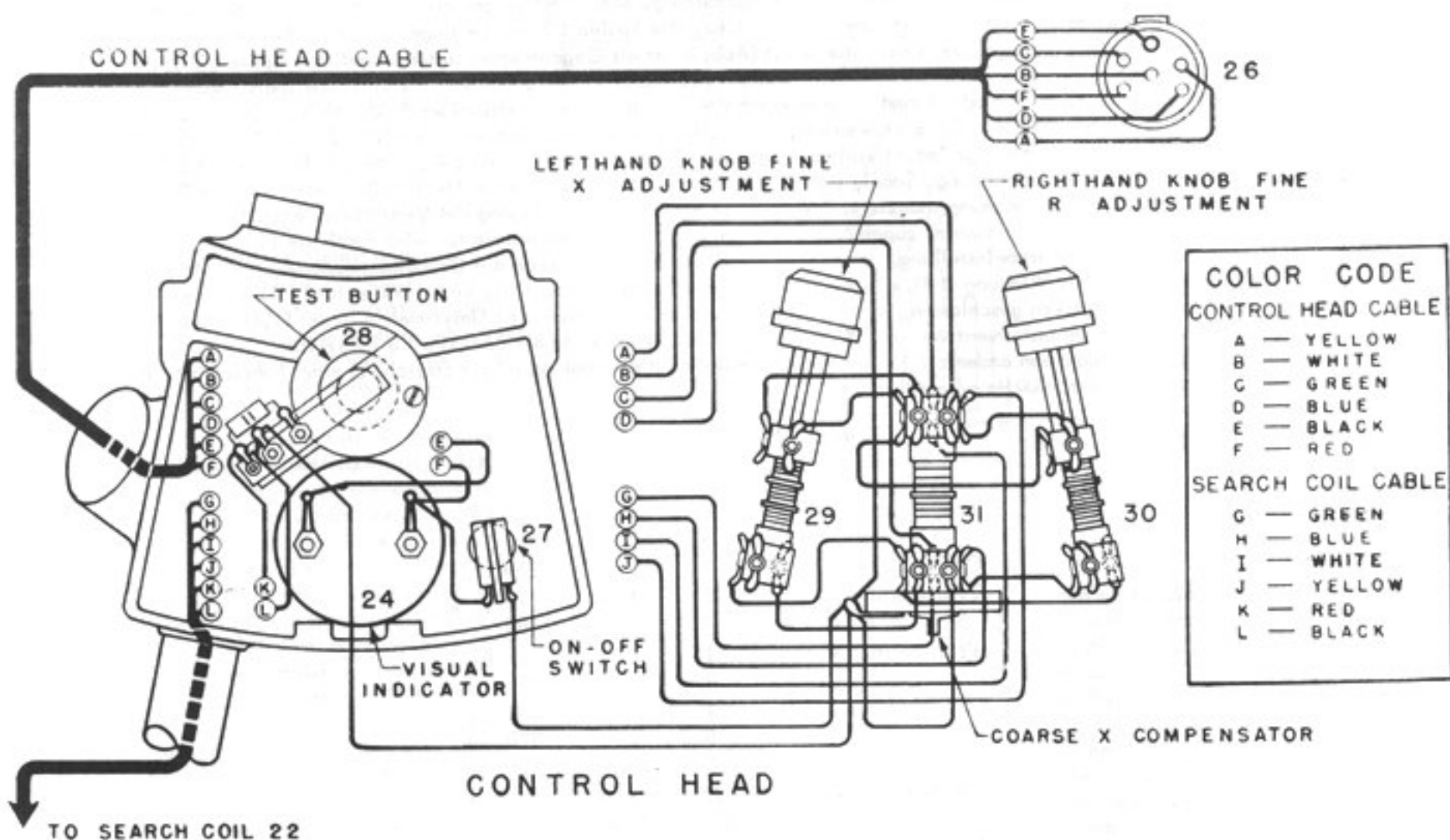
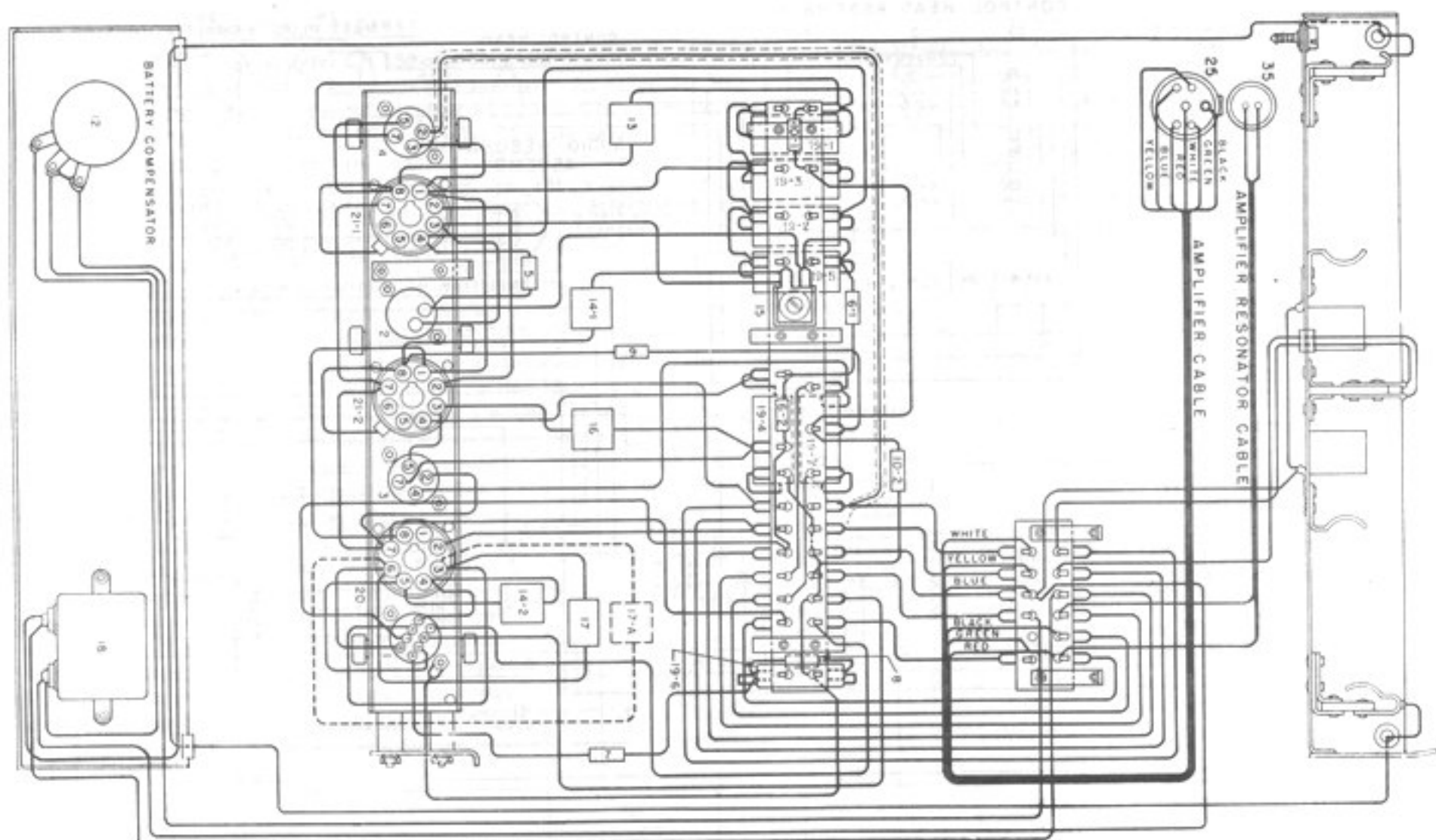
Der SCR 625 verwendet das Prinzip einer gestörten induktiven Brückenschaltung, Abb. 2+3 zeigen die Schaltbilder. Hierbei bilden die drei in der Suchspule enthaltenen Induktivitäten die Hauptbestandteile der Brücke. Die Spulen L2 und L4 liegen an einem Niederfrequenzgenerator, der eine sinusförmige 1kHz-Spannung erzeugt. Der Oszillator selbst (Abb. 3) ist als Gegentaktoszillator ausgeführt. Spule L3 ist mit einem abgestimmten 2-stufigen NF-Verstärker, der wiederum den Hörer und ein mA-Meter mit eingebautem Gleichrichter speist, verbunden. Die in der Suchspule enthaltenen Induktivitäten L2 und L4 sind in Serie geschaltet, so daß ihre gegensinnigen Felder sich gegenüber der Spule L3 aufheben. Die vollständige Symmetrie wird durch die Verwendung von abstimmbaren Kompensationsspulen (29, 30 u. 31) erreicht, die in der Bedienbox enthalten sind. Wenn die gegenseitige Induktivität zwischen den 2 Sendespulen L2 und L4 und der Empfangsspule L3 0 ist, so erscheint am Ausgang des Verstärkers keine Spannung. Sobald sich nun der symmetrierten Brücke ein Metallteil nähert, wird die Symmetrie gestört und in der Empfangsspule wird eine Spannung induziert. Die Spule selbst ist mit dem Eingang des Verstärkers verbunden und die nun verstärkte Spannung wird dem Hörer und dem Instrument zugeführt. Das Gleichgewicht der Induktivitäten wird durch die Einstellung von 2 Reglern bewirkt. Regler 31 bewirkt hierbei die Grobeinstellung, der andere die Feineinstellung, wenn die Grobeinstellung ungefähr vorgenommen wurde. Die Prüfschaltung besteht aus einer Windung (L1), die mit in der Suchspule untergebracht ist, einem Widerstand (I) und einem Testschalter (28). Wird der Testschalter durch Drücken geschlossen, so wird durch diesen Teilkurzschluß eine Unsymmetrie in der Brücke erreicht, die so berechnet ist, daß sich ein Ausschlag am Instrument von ca. "6" ergibt. Der zur Verstärkung der Endspule L3 induzierten Spannung eingesetzte NF-Verstärker unterscheidet sich kaum von anderen NF-Verstärkern, lediglich die Kopplung ist zur Erreichung eines höheren Störabstandes und einer höheren Verstärkung selektiv für 1000 Hz ausgeführt.

Fehlersuche:

Das Metallsuchgerät SCR 625 ist für den rauen Alltagsbetrieb gebaut worden, Fehler treten nur selten auf. Zur Fehlersuche entfernen Sie die Batterien aus dem Verstärker, mit Hilfe einer Rändelschraube läßt sich das Verstärkerteil selbst an einem Scharnier aus dem Tragekasten herausklappen. Mit Hilfe eines einfachen Vielfachmeßinstrumentes und dessen Widerstandsmeßbereiches lassen sich die meisten Fehler feststellen. Die nebenstehende Tabelle (Abb. 4) gibt für die verschiedenen Meßpunkte in der Schaltung die Sollwerte an, diese können um 30% schwanken, bei höheren Unterschieden liegt im allgemeinen ein Fehler vor. Vor der Messung sollte der Batterieregler ganz nach links gedreht werden und alle Kabelverbindungen gelöst werden.

Bauteil	Meßpunkte	Widerstand Ω	mögliche Fehlerquelle!
Transformer 1	2 3	2.25	Trafo defekt (Unterbrechung oder Kurzschluß)
	5 7	1350	
Choke 2	1 2	2150	
Transformer 3	2 4	73	
	5 7	1365	
Transformer 4	1 2	1.42	
	3 4	237	
	4 5	237	
	6 7	375	
	7 8	375	
Capacitor 18	Red Wire Black Wire		Open control
Potentiometer 12	Yellow Wire Black Wire	750	
Coil 29	1 2	0	Open coil winding
	3 4	.1	Open coil winding
Coil 30	1 2	.25	Open coil winding
	3 4	.5	Open coil winding
Coil 31	3 4	.45	Open coil winding
	6 7	2.5	Open coil winding
	1 5	24.0	Defective search coil
	9 10	20.0	Defective search coil
Switch 28	1 2	0	Defective search coil

Abb. 4

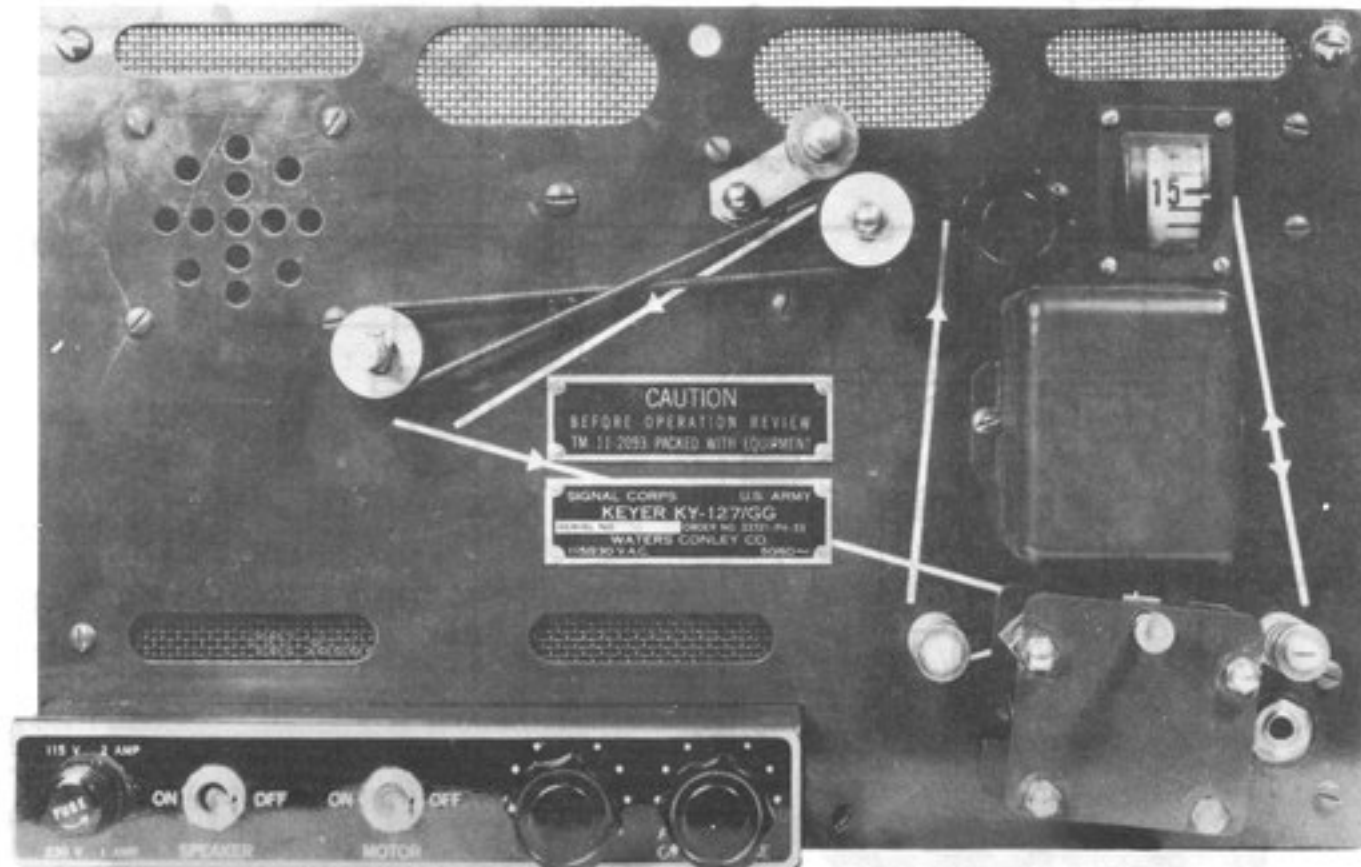


Zur Beachtung:

Wenn Sie Ihr Metallsuchgerät nach der vorliegenden Beschreibung erstmalig einjustiert haben und bei der Symmetrierung irgendwelche Schwierigkeiten haben, so versuchen Sie folgenden Weg:

Drehen Sie den rechten und linken Einstellregler ca. 4 Umdrehungen aus, öffnen Sie den an der Rückseite des Bedienteiles angebrachten Verschluss, Sie finden darunter die Schraubenzieheneinstellung für den Grobkomparator. Stellen Sie mit diesem einmalig ein Instrumentenminimum ein. Die Symmetrierung wird Ihnen danach mit den beiden anderen Reglern keine Schwierigkeit mehr machen. Beachten Sie bitte, daß die vorliegende Beschreibung für alle Metallsuchgeräte der Typen SCR 625 gilt, mit Ausnahme der Geräte mit dem Kennbuchstaben C. Bei diesen Geräten ist in dem Kabel von der Suchspule C 446 C zur Kontrollbox BC 1140 C das weiße mit dem grünen Kabel vertauscht. Bei dieser Ausführung müssen die Leitungen - von oben nach unten gelesen - folgen Farben haben: schwarz, rot, gelb, weiß, grün, blau. Der bei manchen Geräten vorhandene zweite Kippschalter neben dem Batterieregler dient zur Abschaltung der Anodenspannung und sollte sich bei Nichtbenutzung in Stellung "Aus" befinden.

Morseübungsgerät TG 34



Das Morseübungsgerät TG 34 eignet sich gut zur Verwendung im Morseunterricht, nach Umbau kann es auch für verschiedene andere Zwecke eingesetzt werden. Das Gerät gehört eigentlich zu der Übungsanlage EE 95, es dient zur Wiedergabe von auf Papierstreifen gespeicherten Morsezeichen, außerdem kann es auch als Morseübungsgerät zum Betrieb mit einer Handtaste eingesetzt werden. Der TG 34 ist in einem handlichen Tragekoffer mit Stromversorgung, Netzteil und Spulen untergebracht, die im Handel erhältlichen Surplus-Geräte haben meistens keine Leerspulen. Nachdem die zum Anfertigen der Morseübungsbänder erforderliche Einrichtung kaum im Surplus-Handel erhältlich ist, müssen derartige Papierstreifen durch eine selbst hergestellte Einrichtung gezeichnet werden. Das eingebaute Stromversorgungsteil ermöglicht den Betrieb an 115 bzw. 230 V-Netzen, hierbei kann ein zufriedenstellender Betrieb zwischen 95 und 120 V bzw. 190 und 240 V erzielt werden. Der kräftige NF-Verstärker erzeugt eine Sprechleistung von 3,5 W, es können externe Lautsprecher mit 4, 8 oder 15 Ω angeschlossen werden. Das Schaltbild (Abb. 2) zeigt den Aufbau des Übungsgerätes.

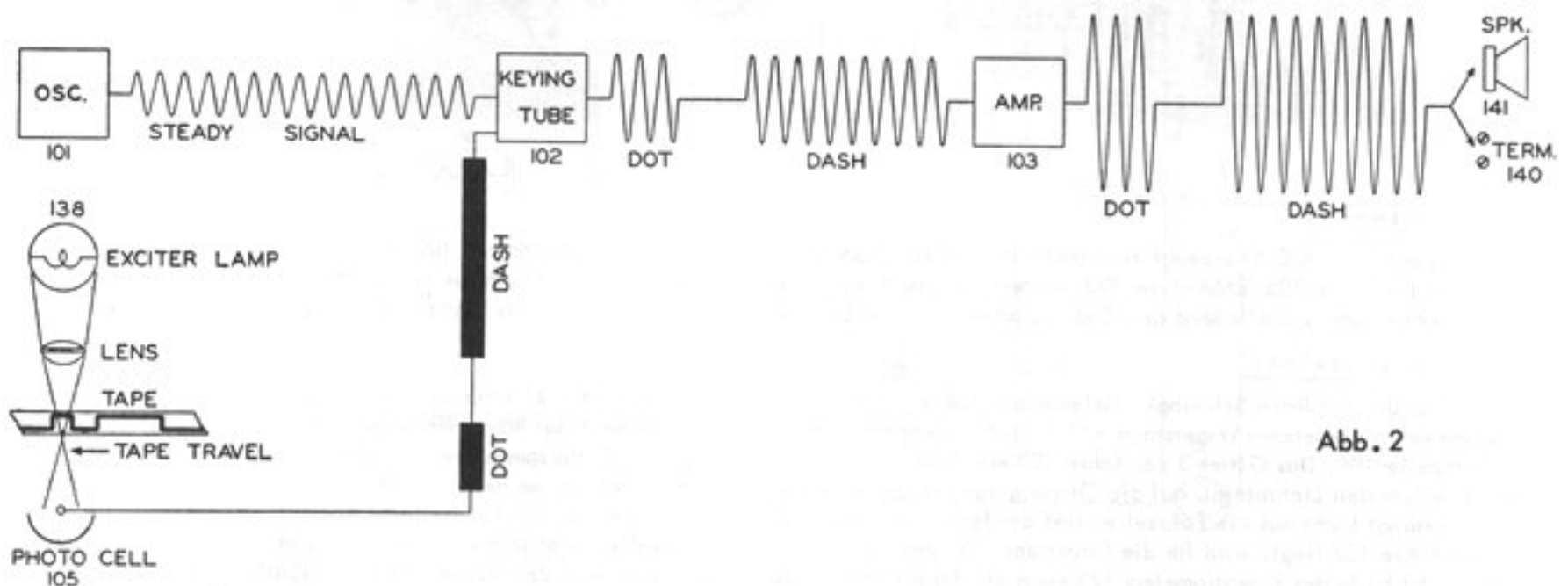


Abb. 2

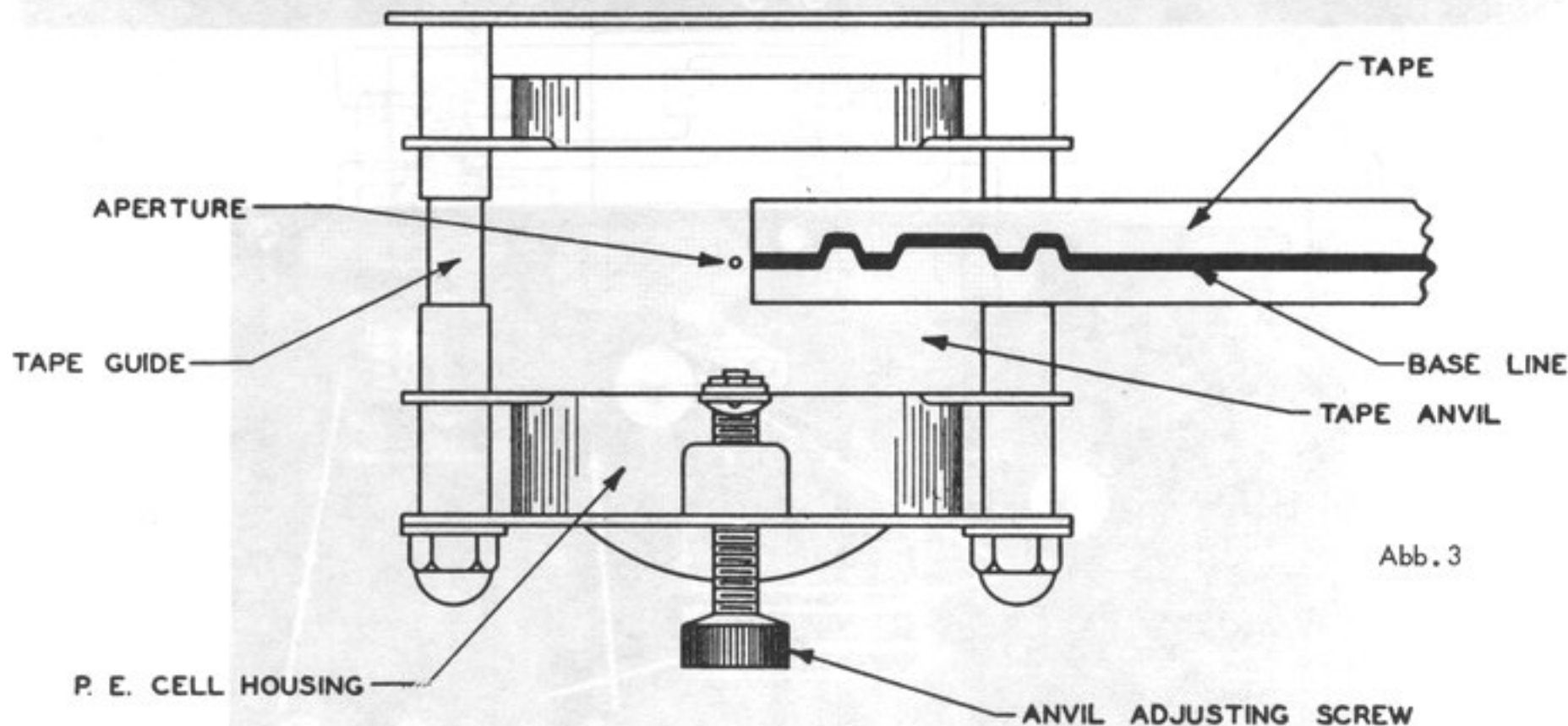


Abb. 3

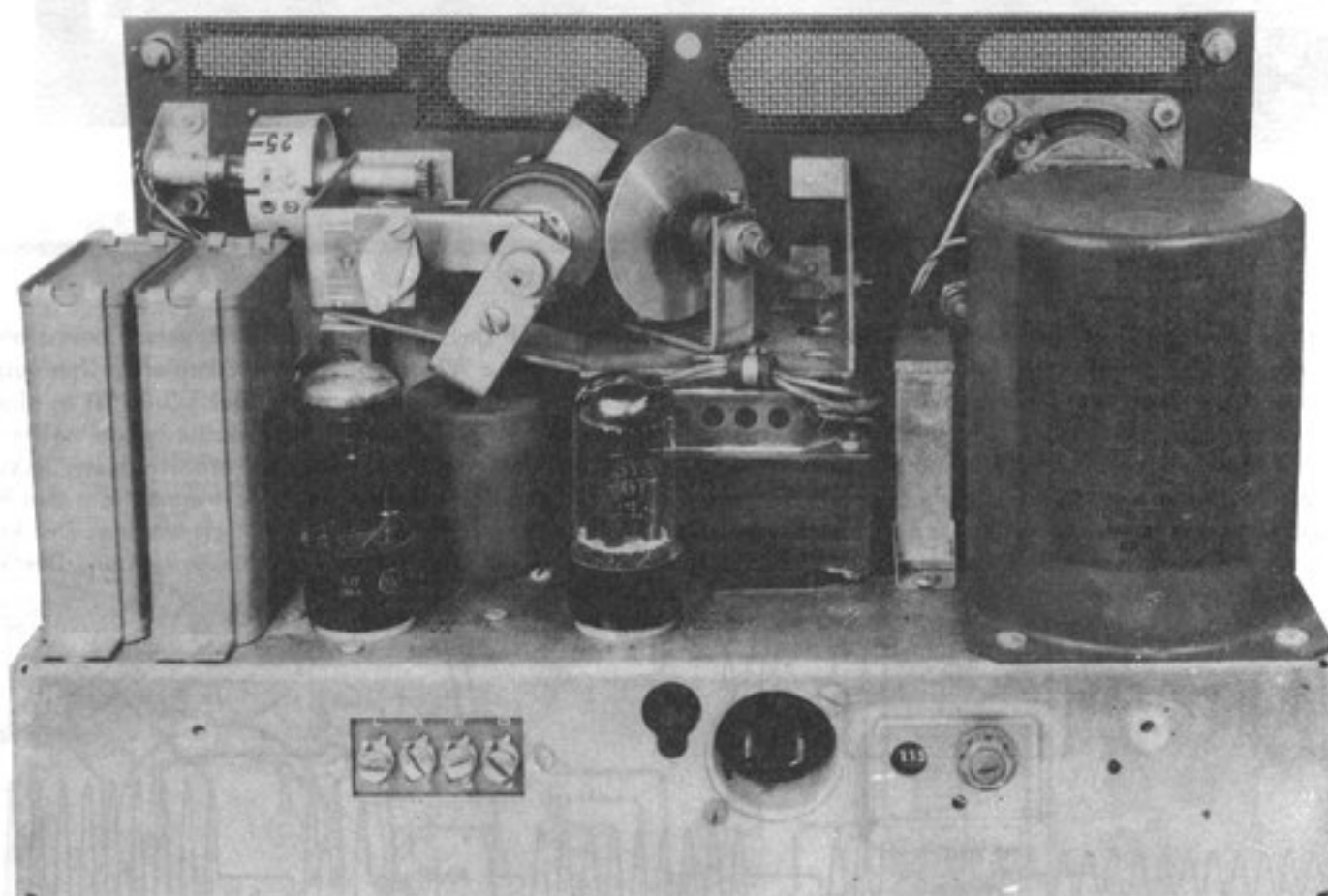


Abb. 4

Die Funktionsweise

Die Oszillatortröhre 101 (6 C 5) erzeugt ein konstantes 800 Hz-Signal, das dem Gitter der Mischröhre 102 (6 L 7) zugeführt wird. Die Mischröhre wird von der Fotozelle 105 (RMA-Type 923) gesteuert, ihre Ausgangsspannung wird hier im Rhythmus des auf dem Papierstreifen vorgegebenen Textes unterbrochen und anschließend dem Endverstärker 103 (6 V 6) zugeführt, durch ihn wird das Signal auf Lautsprecherstärke angehoben.

Die Teile im einzelnen

Die Röhre 101 bildet mit ihren Schwingkreiselementen 128 und 106 einen Oszillator für 800 Hz. Über den Kondensator 107/2 und den zu Stabilisierungszwecken eingesetzten Widerstand 117/1 wird das entstandene Signal dem Gitter 1 der Röhre 102 zugeführt. Abb. 3 zeigt die Steueröffnung der Fotozelle 105. Das Gitter 3 der Röhre 102 erhält so lange eine hohe negative Gittersperrspannung, wie die schwarze Färbung des durchlaufenden Streifens den Lichteinfall auf die Öffnung der Fotozelle versperrt. An den Stellen, an denen die Schwarzfärbung des Streifens unterbrochen ist, gelangt Licht auf die Fotozelle, und der Fotozellenstrom beginnt zu fließen. Da die Fotozelle im Spannungsteilerzweig für die Vorspannung der Röhre 102 liegt, wird für die Dauer der Öffnung dieser Fotozelle ebenfalls die Mischröhre geöffnet, und das Signal kann diese Stufe passieren. Mit Hilfe des Potentiometers 125 kann der Arbeitsbereich der Fotozelle je nach Betriebsbedingungen richtig eingestellt werden. Das im Rhythmus der Streifenimpulse unterbrochene 800 Hz-Signal wird über Kondensator 110/1 und Lautstärkereglern 127 dem Steuergitter des Endverstärkers 103 zugeführt. Der Ausgangstransformator 131 übernimmt die Anpassung des Lautsprechers an den Anodenwiderstand der Endröhre 6 V 6. Mit Hilfe des Kondensators 110/2 wird der Ausgangstransformator annähernd für 800 Hz in Resonanz gebracht. Das eingebaute Stromversorgungsteil für 110 und 220 V ist herkömmlich aufgebaut und besteht aus einem Vollweggleichrichter mit der Röhre 104 (5 Y 3) sowie der Filterkette, bestehend aus Kondensator 113/1, 113/2 und der Drossel 129. Mit Hilfe des Tastenanschlusses 139 kann der TG 34 auch als 800 Hz-Morsegenerator betrieben werden.

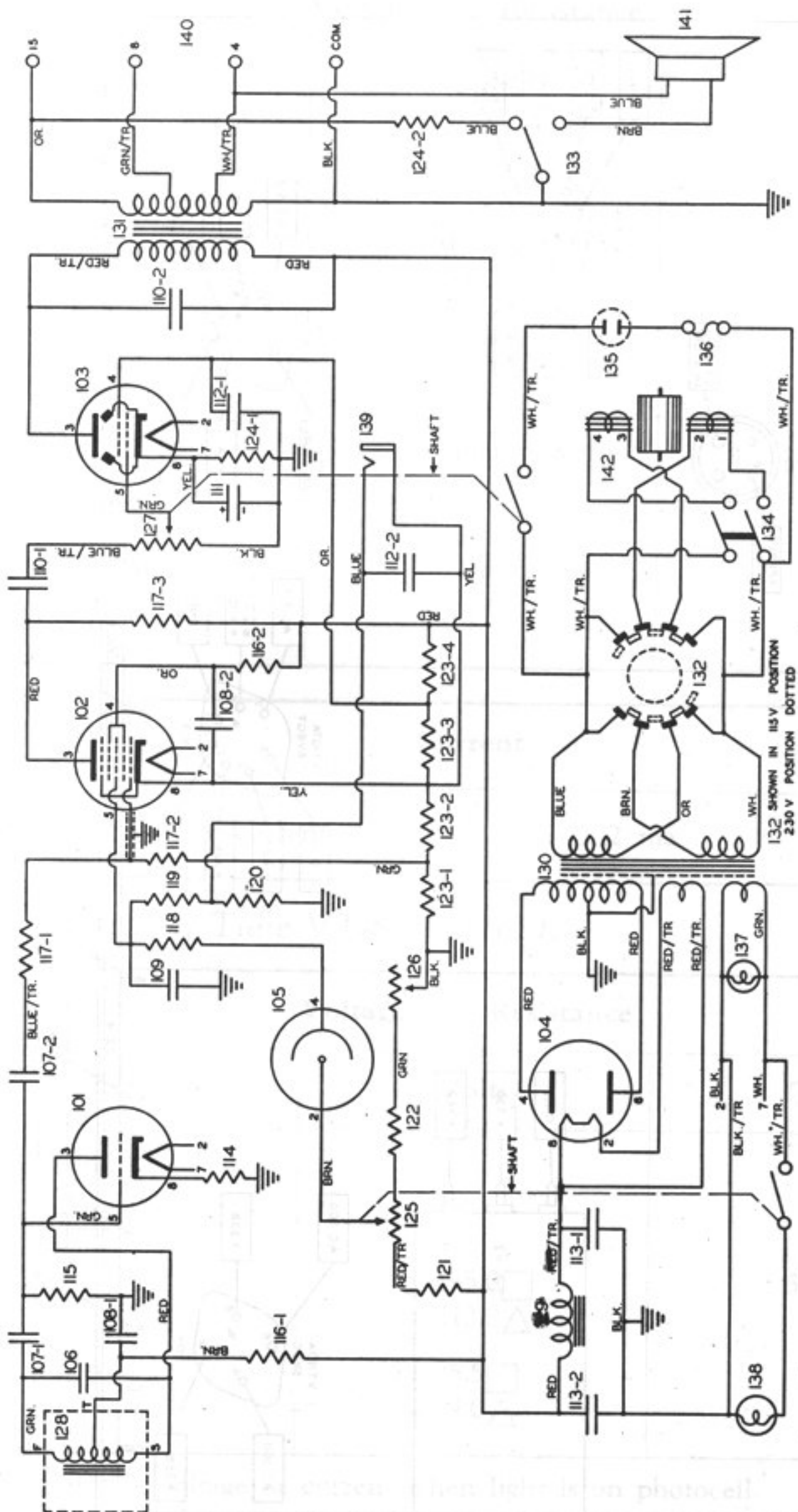
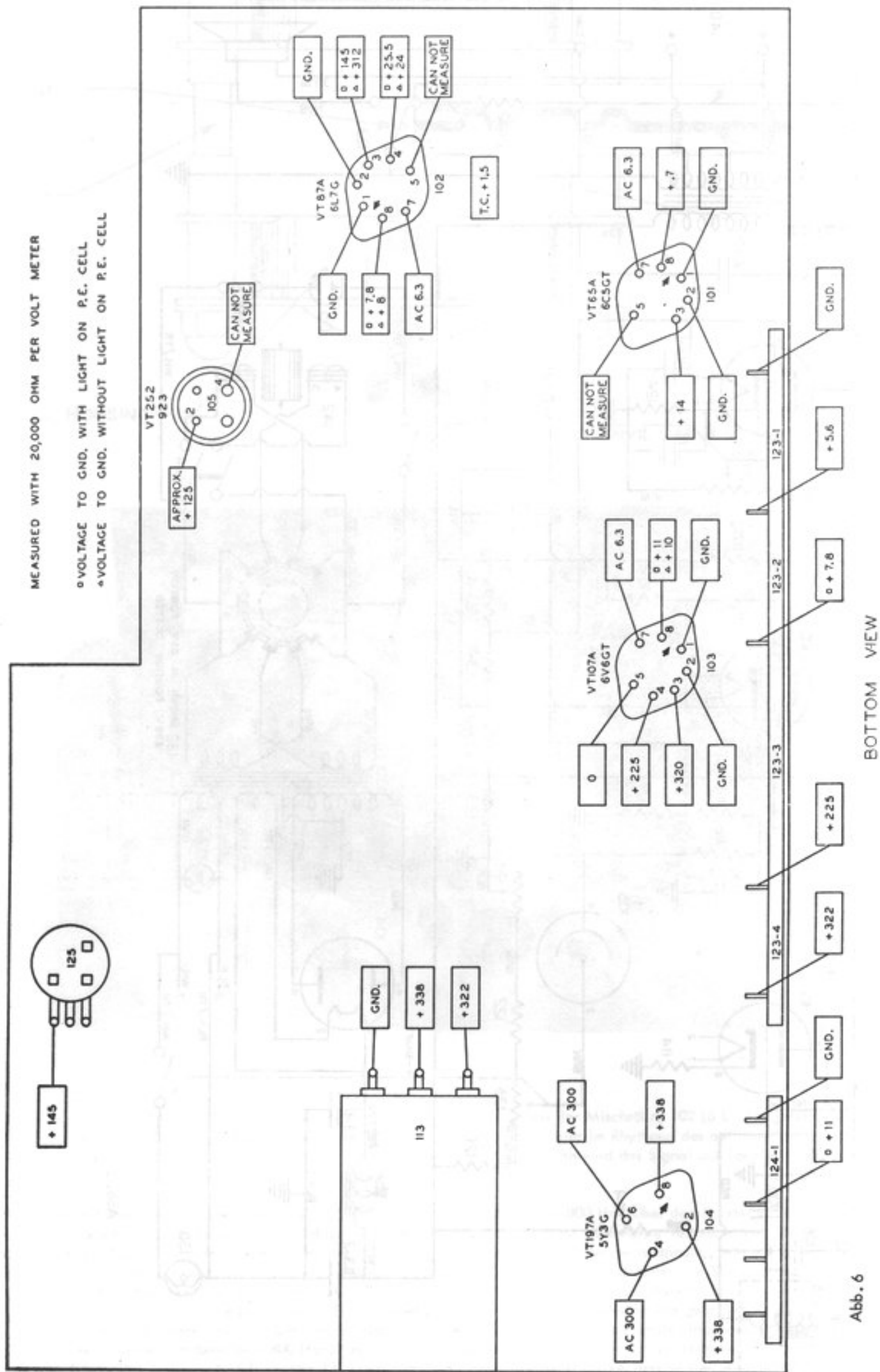


Abb. 5



Voltage and Resistance		
Pin	Volts	Ohms
1 to ground	—	0.0
2 to ground	—	0.0
3 to ground	+14.0	1.02 meg
3 to capacitor (113-2)	+308.0	1 meg
4 (no connection)	—	—
5 to ground	Cannot measure	50,000
6 (no connection)	—	—
7 to ground	6.3 (a-c)	—
8 to ground	+0.7	2,000

Current	
Plate current	0.32 ma

b. Amplifier Tube VT-87-A (102).

Voltage and Resistance		
Pin	Volts	Ohms
1 to ground	—	0.0
2 to ground	—	0.0
3 to ground	+145.0 ☐ +312.0 <input type="triangle"/>	520,000
4 to ground	+25.5 ☐ +24.0 <input type="triangle"/>	1 meg

☐ Indicates voltage or current when light is on photocell.

Indicates voltage or current when no light is on photocell.

b. Amplifier Tube VT-87-A (102) (continued)

Voltage and Resistance		
Pin	Volts	Ohms
5 to ground	Cannot measure	10 megs
6 (no connection)	—	—
7 to ground	6.3 (a-c)	—
8 to ground	+7.8 ☐ +8.0 <input type="triangle"/>	490
Top cap to ground	+1.5	500,000

Current	
Plate current	0.32 ma ☐ 0.0 ma <input type="triangle"/>
Screen current	0.3 ma ☐ 0.32 ma <input type="triangle"/>

c. Amplifier Tube VT-107-A (103).

Voltage and Resistance		
Pin	Volts	Ohms
1 to ground	—	0.0
2 to ground	—	0.0
3 to ground	+320.0	20,000
3 to capacitor (113-2)	+2.0	280
4 to ground	+225.0	15,500
5 to ground	—	100,000
6 (no connection)	—	—
7 to ground	6.3 (a-c)	—
8 to ground	+11.0 ☐ +10.0 <input type="triangle"/>	285

☐ Indicates voltage or current when light is on photocell.

Indicates voltage or current when no light is on photocell.

c. Amplifier Tube VT-107-A (103) (continued)

Current	
Plate current	32.2 ma
Screen current	2.9 ma

d. Rectifier Tube VT-197-A (104).

Voltage and Resistance		
Pin	Volts	Ohms
1 (no connection)	—	—
2 to ground	+338.0	20,000
3 (no connection)	—	—
4 to ground	300.0 (a-c)	100
5 (no connection)	—	—
6 to ground	300.0 (a-c)	100
7 (no connection)	—	—
8 to ground	+338.0	20,000
8 to pin 2	5.0 (a-c)	—
8 to capacitor (113-2)	+16.0	235

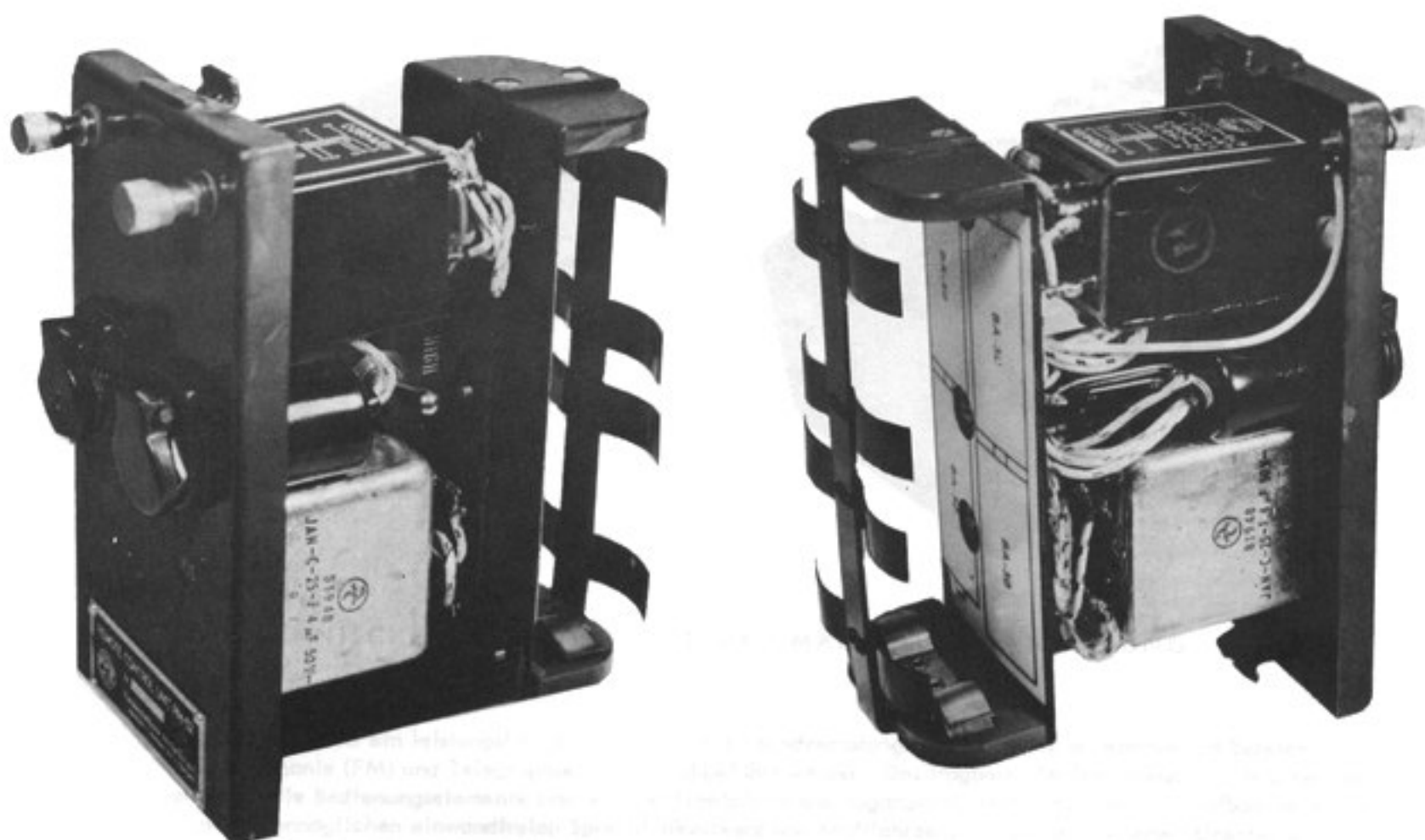
Current	
Direct current to filter	55.0 ma

e. Photocell Tube VT-252 (105).

Voltage and Resistance		
Pin	Volts	Ohms
1 (no connection)	—	—
2 to ground	+125.0 (approx.)	46,000 (approx.)
3 (no connection)	—	—
4 to pin 5 of (102)	{ (Do not attempt to measure. (Damage to (105) may result.	5 megs
4 to ground		15 megs

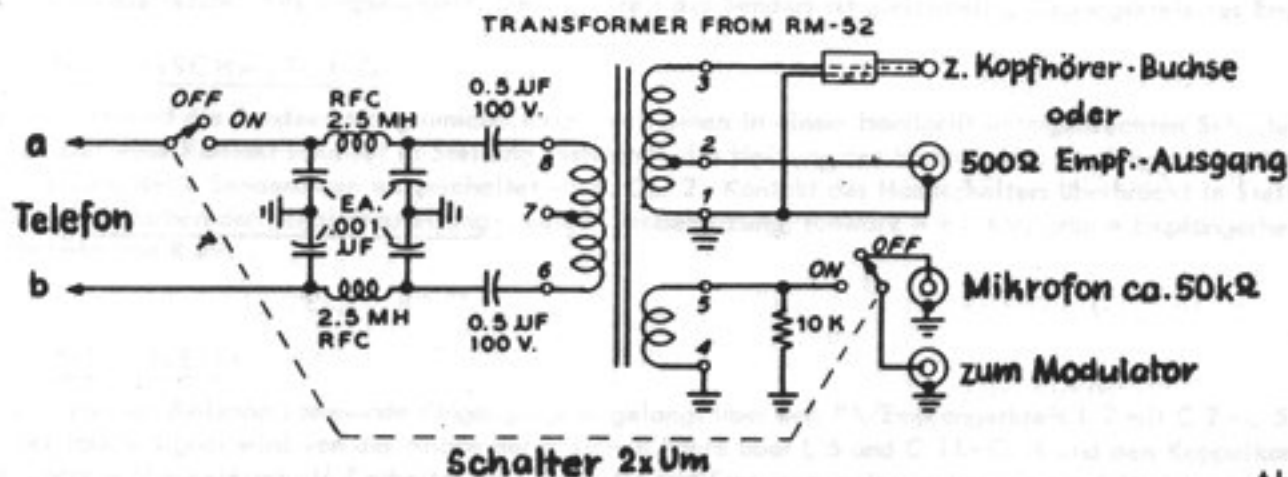
Raum für Nachträge

„Phone-Patch“ RM 52

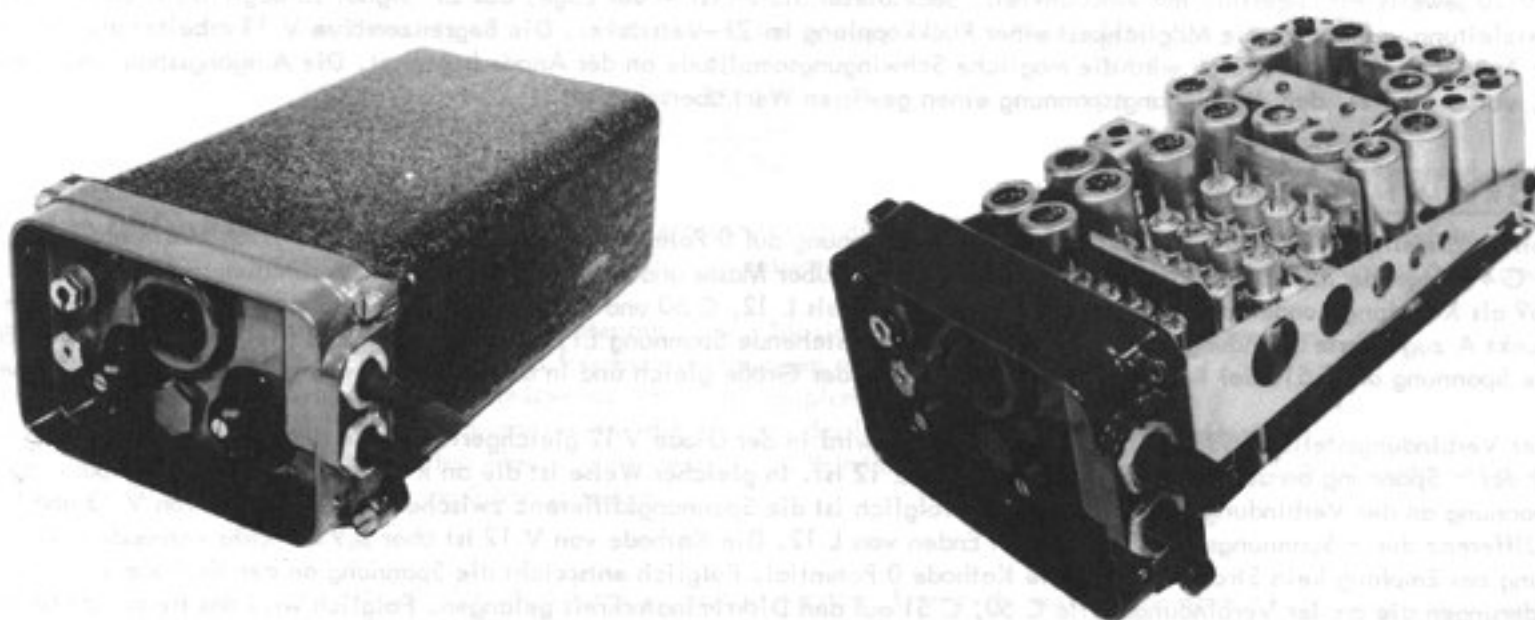


UMBAU DER TELEFON-FERNBESPRECHUNGSEINHEIT RM 52 IN EINEN "PHONE-PATCH"

Während in den Vereinigten Staaten und in vielen anderen Ländern die Verwendung eines sog. "Phone-Patch" gestattet ist, darf eine derartige Einrichtung in Deutschland nur an privaten Telefonlinien angeschlossen werden. Unter einem Phone-Patch versteht man eine Einrichtung, die es gestattet, Telefonleitungen an eine Sende-Empfangsanlage anzuschließen. Benötigt wird hierzu ein symmetrischer Übertrager, durch den der Sende- und Empfangszweig weitgehend entkoppelt wird. Der aus Surplus-Beständen sehr preisgünstig angebotene Fernbesprechungszusatz RM 52 besitzt einen solchen Transformator, der symmetrische 600, 150, 250 und 4000 Ω -Windungen besitzt, und der demzufolge bestens für derartige Zwecke geeignet ist. Abb. 2 zeigt das Schaltbild des vorgeschlagenen Phone-Patch, der auf eine amerikanische Veröffentlichung zurückgeht. Aufgebaut wird das Gerät in ein kleines Metallgehäuse, das die Einrichtung vor Hochfrequenzeinstrahlungen schützt. Das vorgesehene HF-Filter mit 2 Drosseln 2,5 mH und den entsprechenden Abblockkondensatoren verhindert weiterhin das Eindringen unerwünschter Störstrahlungen. Der eingerechnete zweipolige Umschalter gestattet die Außerbetriebnahme des Telefonzusatzes. Zur Inbetriebnahme der Anlage wird das Gerät eingeschaltet und der Höreranschluß an den 500 Ω -Anschluß des Empfängers angeschlossen. (evtl. Zwischenübertrager 5/500 Ω verwenden). Der Mikrofonanschluß wird mit einem hochohmigen dynamischen Mikrofon, der Verstärkeranschluß mit dem Sendereingang verbunden. Die beiden Klemmen des Telefonanschlusses werden mit den Leitungen A und B des Hausteles oder dem öffentlichen Telefon, in Ländern, wo der Anschluß gestattet ist, verbunden. Das empfangene Signal wird nun der Telefonleitung zugeführt, während die Telefonlinie den Sender moduliert. Die richtigen NF-Pegel sind beim Empfänger mit dem Lautstärkeregl., beim Sender mit dem Mikrofonregler einzustellen.



UKW-Kleinfunksprechgerät WS 88



TECHNISCHE BESCHREIBUNG UND UMÄNDERUNGSANWEISUNG

Der UKW-Sendeempfänger WS 88 stellt ein leistungsfähiges 14 Röhren Kleinsendeempfangsgerät mit 4 Quarzkanälen im Bereich von 38–43 MHz dar. Mit dem Gerät kann Telephonie (FM) und Telegraphie (CW) durchgeführt werden. Das tragbare Gerät befindet sich in einem seewasserdichten Leichtmetallgehäuse, alle Bedienungselemente sind von der Frontplatte aus zugänglich. Der kompakte Kleinaufbau des WS 88, seine Zuverlässigkeit und Robustheit ermöglichen einwandfreien Sprechfunkverkehr aus Kraftfahrzeugen oder im tragbaren Einsatz. Durch die geringe Leistungsaufnahme ist sowohl ein Betrieb aus Trockenbatterien, wie auch über ein kleines Netzgerät oder Autoadaptergerät möglich. Die Auslegung des WS 88 für Frequenzmodulation und der quarzgesteuerte Betrieb ergeben ein Höchstmaß an Unempfindlichkeit gegenüber Störungen aller Art.

TECHNISCHE DATEN:

4-Kanal-quarzgesteuertes Sendeempfangsgerät, im Originalzustand bestückte Frequenzen: 42,15 – 41,40 – 40,90 – 40,20 MHz. Die Änderungen für das 10-m- oder 11-m-Amateurband sind außerordentlich einfach durchzuführen, so daß auch der weniger geübte Amateur mit dem Umbau keinerlei Schwierigkeiten hat. Abmessungen: Frontplatte 140 x 90 mm, Tiefe 240 mm, Gewicht ca. 2,65 kg.

DER SENDER: (FM/VFO – FD – PA)

besteht aus einem freischwingenden Oszillator der über 4 umschaltbare Trimmer (C 24 – 27) auf 4 Festfrequenzen abgestimmt ist. Der freischwingende Oszillator wird durch den quarzgesteuerten Empfänger und dessen Diskriminator frequenzkontrolliert, so daß auch der Sender praktisch quarzstabil arbeitet. Die Röhre V2 fungiert als Frequenzverdoppler, die PA-Röhre V1 wird bereits mit der Endfrequenz angesteuert. Die Antennenanpassung wird durch eine Anzapfung des PA-Kreises bewirkt.

DER MODULATOR

Die Schmalbandfrequenzmodulation (± 15 kHz) wird mit Hilfe der Reaktanzröhre V4 erzeugt. Das niederohmige Kohlemikrofon wird durch den Modulationstrafo T3 angepaßt.

DER EMPFÄNGER

Empfindlicher Super für Frequenzmodulation, quarzgesteuert auf 4 umschaltbaren Kanälen, die 6. Oberwelle des Quarzoszillators wird zum Mischen verwendet. 3-stufiger ZF-Verstärker (ZF = 3 MHz), Diskriminator, NF-Verstärker. Niederohmige 200 Ω Hörer werden mit Hilfe des Ausgangstransformators T4 an die letzte Stufe angekoppelt. Der PA-Kreis des Senders ist gleichzeitig Eingangskreis des Empfängers.

DIE SENDEEMPfangSUMSCHALTUNG

Im Originalzustand des WS 88 wird die Sendeempfangsumschaltung durch einen in einem Handgriff untergebrachten Schalter bewirkt, dieser besitzt 2 Schaltkontakte. Der eine Kontakt schaltet in Stellung "Senden", die Heizung der Vorstufe des Empfängers und der Niederfrequenz-Stufe ab, während die Heizung der 4 Senderröhren eingeschaltet wird. Der 2. Kontakt des Handschalters überbrückt in Stellung "Empfang" den Widerstand R 29 (82 k Ω). Kabelfarben der Schalterzuleitung: weiß = Sendeheizung; schwarz = +1,4 V; grün = Empfängerheizung V5 und V14; rot zu orange = Überbrückung von R 29.

DIE STUFEN IM EINZELNEN:

Der Empfänger: Das von der Antenne kommende Eingangssignal gelangt über den PA/Empfängerkreis L 2 mit C 2 – C 5 auf das Gitter der HF-Vorstufe V 5. Das verstärkte Signal wird von der Anode der gleichen Röhre über L 5 und C 11 – C 14 und den Koppelkondensator C 10 an das Steuergitter der Mischröhre V 6 geleitet. V 7 arbeitet als Oszillator und Frequenzverdoppler. Es handelt sich hierbei um einen normalen Pierceoszillator. Je ein Quarz wird zwischen Steuergitter und Anode durch den Schalter S 3 E gelegt. Die Drossel L 6 bildet den Außenwiderstand und der Widerstand R 11 erzeugt die hohe negative Gittervorspannung, die die Röhre in den C-Betrieb verlagert. Zum Mischen wird die versechsfachte Quarzfrequenz herangezogen, die Zwischenfrequenz beträgt 3 MHz ($F_e - F_z = 6 \times F_q$). Die bereits erwähnte, besonders hohe

negative Vorspannung, die die Röhre in den C-Betrieb verlagert bewirkt einen hohen Anteil der 3. Oberwelle die vom Schirmgitter zum Trafo T 1 gelangt, die Primärwicklung dieses Trafos wird durch die Kondensatoren C 17 - C 20 je nach Schalterstellung S 3 B auf diese Harmonische abgestimmt. Die Frequenz der an T 1 erscheinenden Spannung die auf den Heizfaden der Mischröhre gelangt, ist damit die halbe Differenzfrequenz zwischen Eingangssignalfrequenz und der ZF von 3 MHz. Der Ausgang von V 4 wird über die Drossel L 3 auf den Heizfaden (Kathode) von V 6 gegeben, die 2. Harmonische ergibt mit dem HF-Signal auf dem Gitter ein Signal das die ZF enthält, diese wird durch das 1. ZF-Filter (L 4 und C 16) ausgefiltert und im darauffolgenden ZF-Verstärker weiter verstärkt. Der ZF-Verstärker arbeitet mit den Röhren V 8, V 9 und V 10 jeweils mit abgestimmtem Anodenkreis. Jede dieser Stufen ist in der Lage, das ZF-Signal zu begrenzen. Das Filter L 9, C 36 in der Heizleitung vermindert die Möglichkeit einer Rückkopplung im ZF-Verstärker. Die Begrenzerröhre V 11 arbeitet als C-Verstärker mit niedriger Anodenspannung, dadurch wird die mögliche Schwingungsamplitude an der Anode begrenzt. Die Ausgangsspannung dieser Stufe ist konstant, vorausgesetzt, daß die Eingangsspannung einen gewissen Wert überschreitet.

DER DISKRIMINATOR

Die Verbindungsstelle L 11, R 30 ist in Bezug auf die ZF-Spannung auf 0 Potential, weil die ZF über C 47 nach Masse abfließt. Da die an L 11 und C 49 liegende ZF-Spannung zum Diskriminator einmal über Masse und andererseits über den Verbindungspunkt C 50, C 51 gelangt, kann C 59 als Kopplungskondensator angesehen werden. Der Kreis L 12, C 50 und C 51 hat seine Resonanz bei der unmodulierten ZF. Wenn die im Punkt A zugeführte Spannung E0 ist und die an C 50 entstehende Spannung E1, dann ist im Punkt B die Vektorsumme von E0 und E1. E2 ist die Spannung an C 51. Bei Resonanz sind E1 und E2 in der Größe gleich und in der Phase entgegengesetzt (d. h. der Phasenwinkel ist 180°).

Die an der Verbindungsstelle C 50, L 12 liegende Spannung wird in der Diode V 12 gleichgerichtet, so daß die Gleichspannung an R 32 proportional der ~ Spannung an der Verbindungsstelle C 50, L 12 ist. In gleicher Weise ist die an R 33 entstehende Gleichspannung proportional der ~ Spannung an der Verbindungsstelle C 51, L 12, folglich ist die Spannungsdifferenz zwischen den Kathoden von V 13 und V 12 proportional der Differenz der ~ Spannungsamplitude an den Enden von L 12. Die Kathode von V 12 ist über R 9 mit Erde verbunden. Da über diese Verbindung bei Empfang kein Strom fließt ist die Kathode 0 Potential. Folglich entspricht die Spannung an der Kathode von V 13 den Frequenzänderungen die an der Verbindungsstelle C 50, C 51 auf den Diskriminatorkreis gelangen. Folglich wird das frequenzmodulierte Signal in ein tonfrequentes Signal umgewandelt.

DER NF-VERSTÄRKER

Das tonfrequente Signal vom Diskriminator wird über das HF-Filter R 37, C 57 auf das Gitter der NF-Verstärkerröhre V 14 gegeben. Der Kondensator C 58 auf der Primärseite von T 4 schließt die hohen Tonfrequenzen kurz, und vermindert dadurch die Rauschstörungen im Kopfhörer, weil der Hauptanteil der Störungen in FM-Empfängern bei höheren Frequenzen liegt.

SENDER

Der Hauptoszillator V 3 ist ein Colpittoszillator, der bei einer Frequenz von 20 MHz schwingt. Einer der 4, durch die Kondensatoren C 24 - C 27 abgestimmten Kanäle wird durch den Schalter S 3 C gewählt.

BLINDWIDERSTANDSTUFE V 4

Diese Stufe ändert die Resonanzfrequenz des Hauptoszillators um einen Betrag der vom niederfrequenten Eingang ihres Gitters abhängig ist. Im Kreis R 16, Kathode V 3, Kathode V 4 wirken sich die Röhrenkapazitäten so aus, daß zwischen den Punkten P und Q eine Phasenverschiebung von 90° herrscht. Die Anodenspannung an V 3 ist in Bezug auf ihre Gitterspannung d. h. der Spannung bei Q um 180° phasenverschoben. Nun ist der Anodenstrom von V 4 in Phase mit seiner Gitterspannung d. h. der Spannung in P. Folglich ist der Anodenstrom von V 4 um 180 + 90° gegenüber der Anodenspannung der direkt vorhandenen Anoden von V 3 und V 4, phasenverschoben, folglich ist der Anodenstrom von V 4 um 90° gegen seine Spannung verschoben. Das entspricht den Eigenschaften eines Blindwiderstandes und deshalb wirkt V 4 wie ein Blindwiderstand. Der Wert dieses Blindwiderstandes wird mit der Gittervorspannung von V 4 verändert, die damit den Frequenzhub im Schwingkreis der Röhre V 3 verändert. So wird der Ausgang des Hauptoszillators V 3 durch das tonfrequente Signal am Gitter der Blindwiderstandsröhre frequenzmoduliert.

FREQUENZVERDOPPLER V 2

Der frequenzmodulierte Ausgang der V 3 wird über den Kondensator C 23 an das Gitter der Röhre V 2 gegeben. Die Abstimmung im Anodenkreis erfolgt durch die abgleichbaren Kondensatoren C 11 - C 14, die vom Schalter S 3 B gewählt werden.

LEISTUNGSVERSTÄRKER V 1

Die Senderendstufe ist der Leistungsverstärker V 1 mit einem Gittereingang über C 9 und einem Anodenschwingkreis, der jeweils durch einen der Kondensatoren C 2 - C 5 je nach Schalterstellung von S 3 A abgestimmt wird. Das Signal gelangt dann über den Kondensator C 1 auf die Antenne. L 2 ist angezapft, um die Antenne an den Anodenschwingkreis anzupassen.

FREQUENZSTABILISATORKREIS

Ein Teil des Signals vom Ausgang der Frequenzverdopplerstufe V 2 wird über C 10 auf das Gitter der Mischröhre V 6 gegeben. Es gelangt über die Mischstufe auf den ZF-Verstärker, die Begrenzungsstufe und schließlich auf den Diskriminator. Wenn der Sender auf der richtigen Frequenz arbeitet, ist die am Diskriminator entstehende mittlere Gleichspannung gleich 0. Wenn die Sendefrequenz abweicht, so daß sie von der kristallgesteuerten Empfangsfrequenz verschieden ist, entsteht am Diskriminator eine Spannung, die von der Kathode über das Filter R 36, C 54 und R 35 als resultierende Gleichspannung an das Gitter der Blindwiderstandsröhre V 4 gelangt, um so die Frequenzabweichung im Hauptoszillator auszugleichen.

Der Sende-Empfangsschalter S 2 A schließt den Widerstand R 29 in der Anode der Begrenzerröhre kurz, so daß ein Signal mit genügend großer Amplitude auf den Diskriminator gelangt. Beim Umschalten auf Senden werden die Heizkreise der Röhren V 5 und V 14 unterbrochen.

SONSTIGE ANGABEN

Stromversorgung: Das 3-adrige Stromversorgungskabel wird folgendermaßen angeschlossen: schwarz = Masse, rot = Anodenspannung +90 Volt, grün = Heizspannung +1,4 Volt.

Stromaufnahme: Senden: Heizstrom 0,95 A, Anodenstrom 40 mA. Empfang: Heizstrom 0,75 A, Anodenstrom 10 mA

Das Stromquellenkabel endet Original in einem 3-Flachstift-Stecker, der breite mittlere ist +90 V. Der dem Mittelstift näher liegende Kontakt ist +1,4 V. Der 3. am weitesten abstehende Stift ist -90 und -1,4 V.

UMBAUANLEITUNG FÜR DEN KURZWELLEN-AMATEUR zum Betrieb des Gerätes WS 88 im 10-m-Band:

Empfänger: Da der Eingangskreis gleichzeitig der PA-Kreis des Senders ist und für das 10-m-Band nunmehr die 4. Oberwelle der Quarzoszillatoren zum Mischen verwendet wird, ist am Empfänger keinerlei Umbau erforderlich. Wie aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich ist, ergeben sich bei der vorhandenen ZF von 3 MHz folgende Frequenzen:

	CO-Frequenz in MHz	4. Oberwelle in MHz	Empfangsfrequenz
Kanal A	6,525	26,1	29,1
Kanal B	6,400	25,5	28,6
Kanal C	6,317	25,268	28,268
Kanal D	6,200	24,800	27,8 (nicht mehr im Amateurband)

Sollen andere Empfangsfrequenzen eingestellt werden, so errechnet sich die erforderliche Quarzfrequenz aus Empfangsfrequenz minus ZF durch 4. Die Empfindlichkeit des Empfängers kann noch wesentlich verbessert werden, wenn zwischen die Röhren V 5 und V 6 ein gedämpfter, abgestimmter Zwischenkreis eingebaut wird.

Sender: Der Sender darf nur von lizens. Funkamateuren in dem für sie zulässigen Bereich betrieben werden.

Für den Umbau zum Betrieb im 10-m-Bereich sind folgende Änderungen erforderlich:

1. PA-Kreis (L 2) von 9 auf 13 Windungen umwickeln. Antennenanzapfung bei 3 Windungen.
2. Verdopplerkreis von 7 auf 10 Windungen umwickeln. die neutrale Spule L 5 wird dabei nicht geändert.
3. Die Oszillatorschule unter der verlöteten Abschirmung bekommt 23 Windungen mit einer Anzapfung bei 5 Windungen. Alle 3 Spulen werden mit Cu-Draht 0,45 mm $\varnothing$ SS oder besser versilbert gewickelt.

DIE HÖRERKOMBINATION

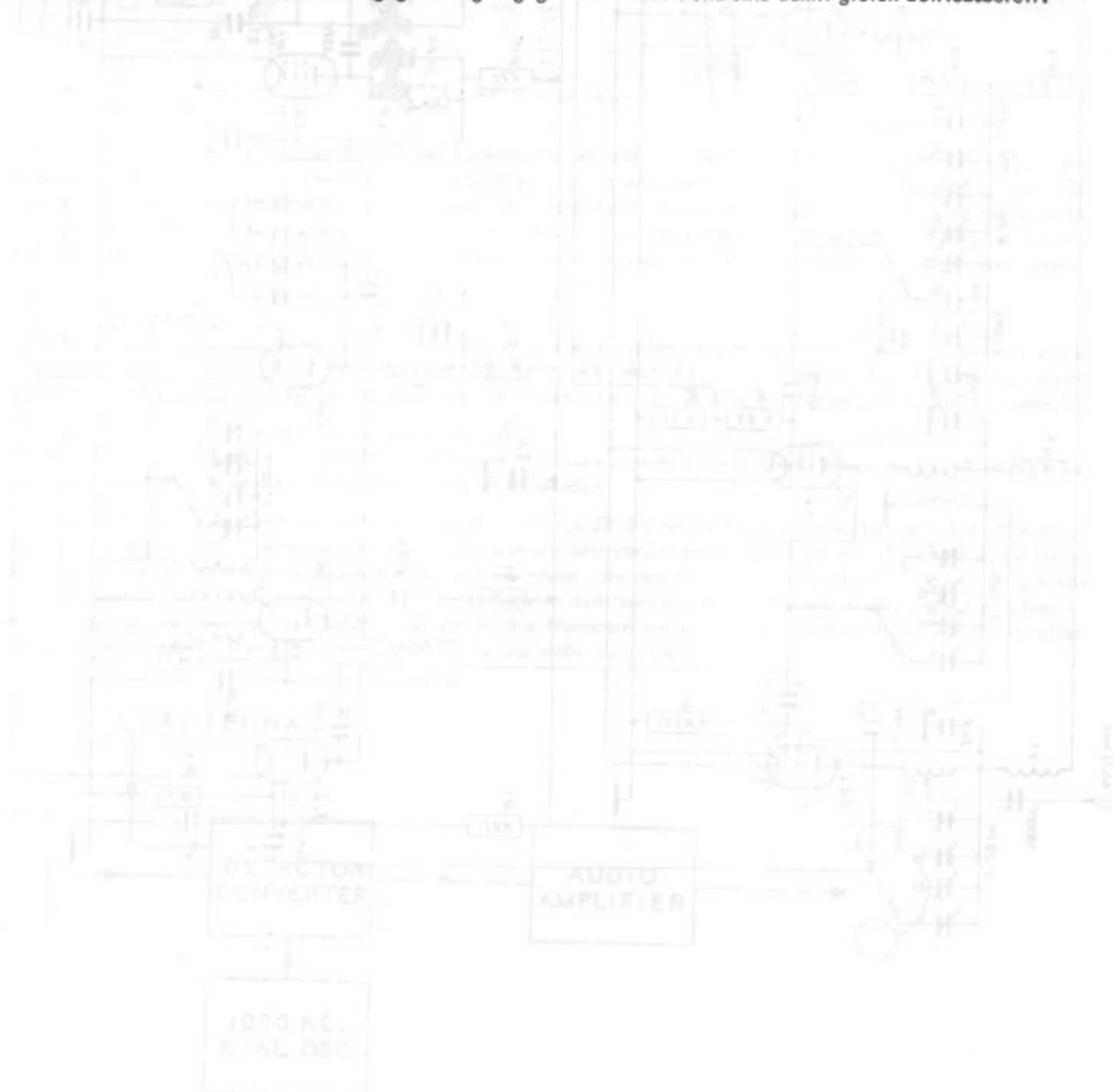
Als Hörer kann ein Telefonhörer mit OB-Mikrofonkapsel verwendet werden. Eine evtl. vorhandene Sprechaste kann zum Steuern des Sende-Empfangsrelais, welches an Stelle des S/E-Umschalters tritt, benutzt werden.

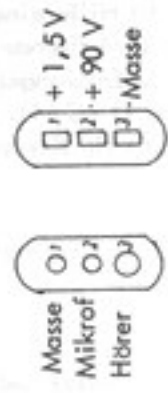
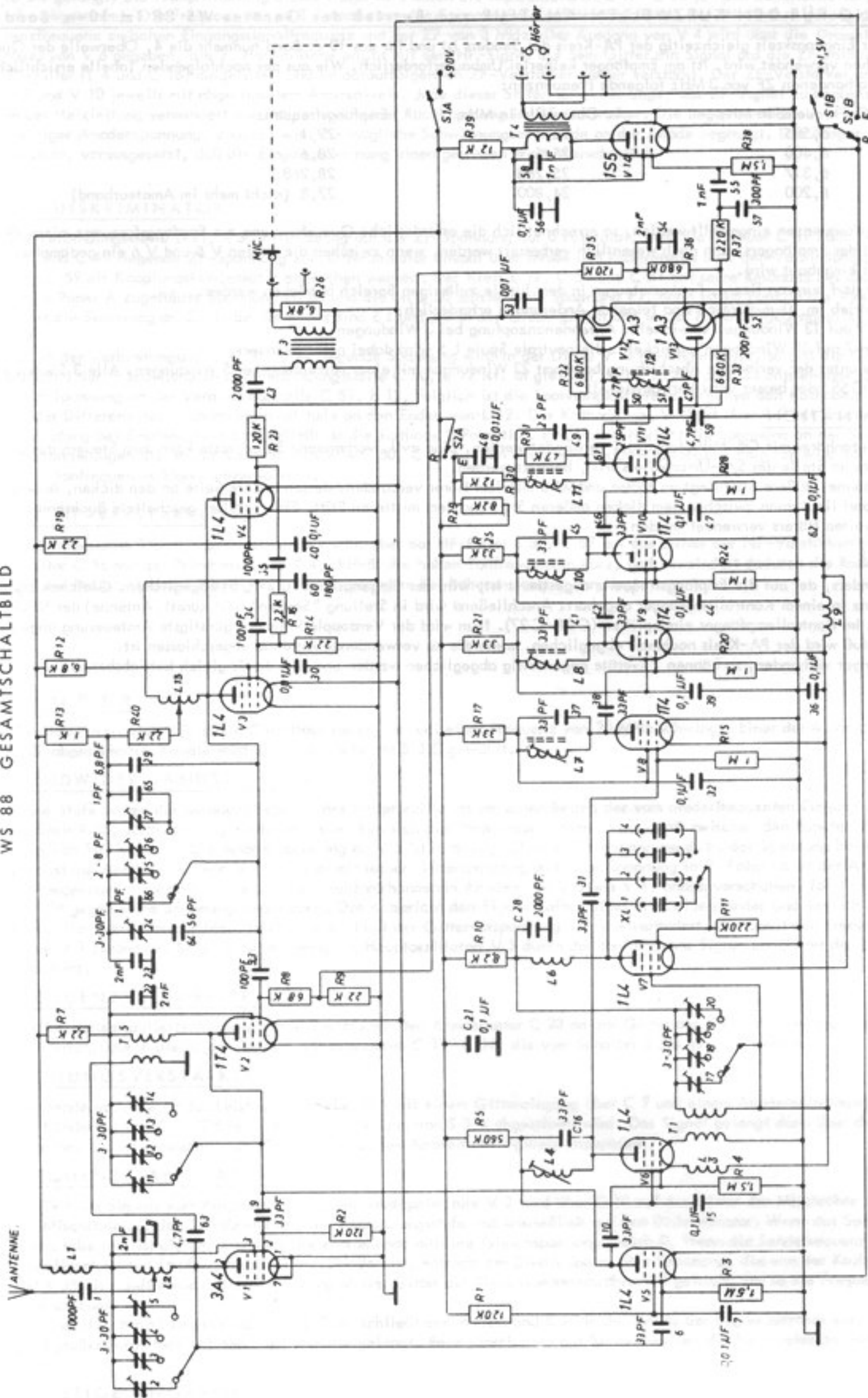
Anschlußbuchse: Der dünne, äußere Stift liegt an Masse und wird mit dem Hörer verbunden, dessen andere Seite an den dicken, äußeren Stift geht. Die Mikrofonkapsel liegt dann zwischen dem dicken äußeren Stift und dem mittleren Stift. Eine parallel geschaltete Buchsenreihe kann zum Anschluß eines zweiten Hörers verwendet werden.

INBETRIEBNAHME

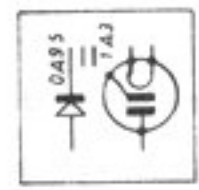
Mit Hilfe eines Meßsenders, der auf die Empfangsfrequenz abgestimmt ist, wird der Eingangskreis (C 2 - C 5) abgeglichen. Gleichzeitig wird die Meßsender-Frequenz in einem Kontrollem Empfänger abgehört. Anschließend wird in Stellung "Senden" (mit künstl. Antenne) der VFO auf die Empfängerfrequenz im Kontrollem Empfänger eingepfiffen (C 24 - C 27). Nun wird der Verdopplerkreis auf günstigste Ansteuerung abgeglichen (C 11 - C 14). Zum Schluß wird der PA-Kreis nochmals abgeglichen, wenn die zu verwendende Antenne angeschlossen ist.

Ist kein Kontrollem Empfänger vorhanden, so können 2 Geräte gegenseitig abgeglichen werden und sind damit gleich betriebsbereit.





- 3AL - CV 807
- 17L - CV 1758
- 1A3 - CV 785
- 1S5 - CV 753



Der Frequenzmesser BC 221

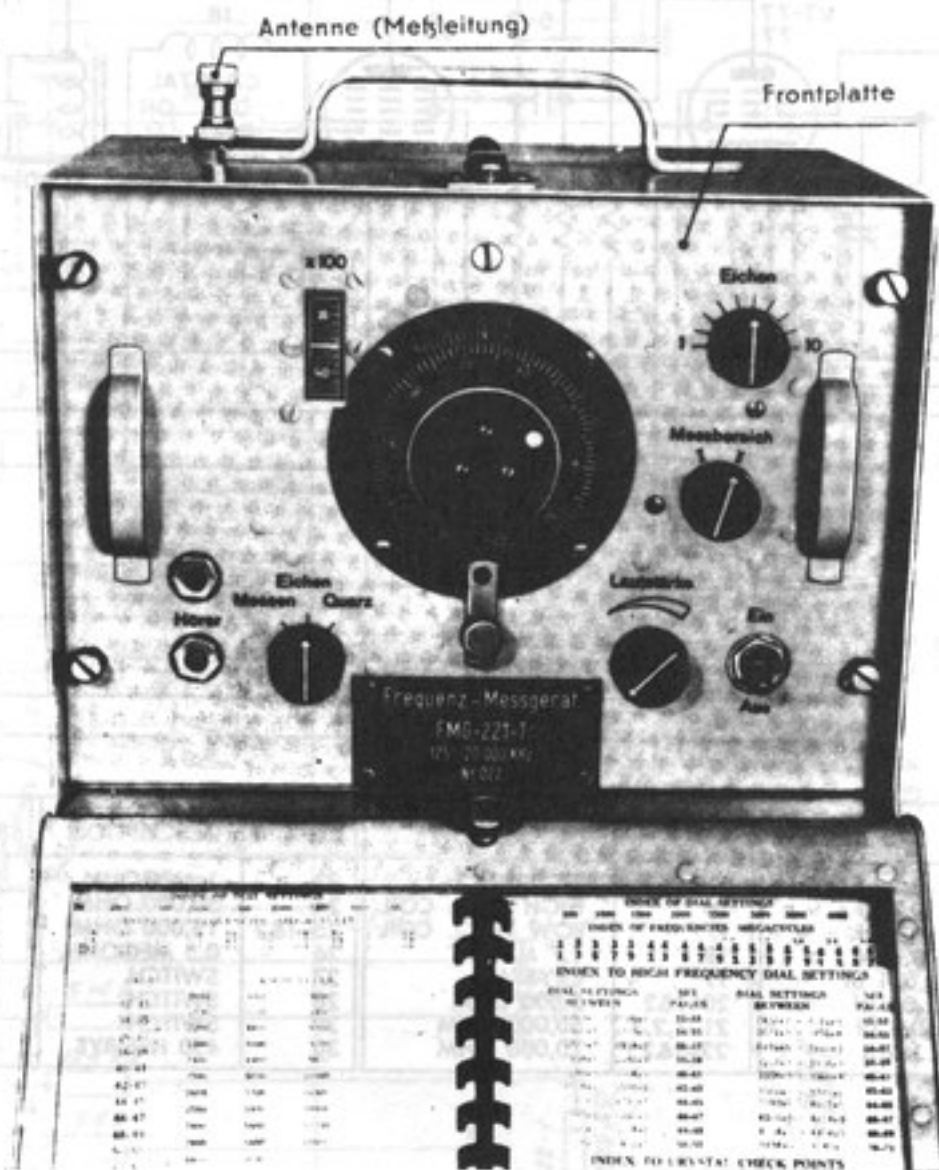


Abb. 1

Auch heute noch, ca. 20 Jahre nach seiner Entstehung, ist der BC 221 bei Funkamateuren und Radiobastlern ein begehrtes Hilfsmittel. Dieser Meßsender hat seine Beliebtheit durch einen hohen Frequenzbereich und große Genauigkeit erworben. Das Gerät kann Frequenzen von 125kHz bis zu 20MHz messen und abstrahlen, die Messungen können mit großer Genauigkeit durchgeführt werden. Anders als bei vielen anderen Surplus-Geräten, die für den Amateurgebrauch erst umgebaut werden müssen, ist der BC 221 ohne jede Änderung verwendbar. Lediglich für die Stromversorgung kann ein Stromversorgungsteil für den Anschluß am 220-V-Wechselspannungsnetz mit Stabilisierungsschaltung gebaut werden.

ALLGEMEINES :

Der Frequenzmesser BC 221 ist ein Bestandteil der Frequenzmeßeinrichtung SCR 211, die in vielen verschiedenen Modellen hergestellt wurde, nämlich mit den Kennbuchstaben A, B, C, D, E, F, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, T, AA, AC, AE, AF, AG, AH, AJ, AK und AL. Wenn auch viele dieser Geräte weitgehend gleich sind, gibt es sehr viele geringfügige Änderungen, die aber so geringfügig sind, daß es unmöglich ist, sie im einzelnen hier aufzuzählen.

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die bei allen Modellen gleichen Merkmale, wenn Sie ein Gerät erworben haben, das geringfügige Änderungen aufweist, so müssen diese dem jeweiligen Schaltbild entnommen werden.

Das im BC 221 enthaltene Batteriefach dient zur Aufnahme von 6 Anodenbatterien von je 22,5V und 4 Heizbatterien mit je 1,5V. Die Anodenspannung beträgt also 135V, die Heizspannung 6V (eine gerade noch ausreichende Betriebssicherheit läßt sich mit 121V und 5,4V Heizspannung durchführen). Wichtig ist, daß Sie nur solche Frequenzmesser BC 221 erwerben, die das Original-Eichbuch MC 177 mit der gleichen Seriennummer besitzen. Aus manchen Quellen sind auch Frequenzmesser dieser Type in den Handel gekommen, bei denen Gehäuse, Chassis und Handbuch unterschiedliche Nummern aufweisen oder aber solche, bei denen die Nummern entfernt waren. In derartigen Fällen ist selbstverständlich an die Genauigkeit eines derartigen Instrumentes keine hohe Forderung mehr zu stellen.

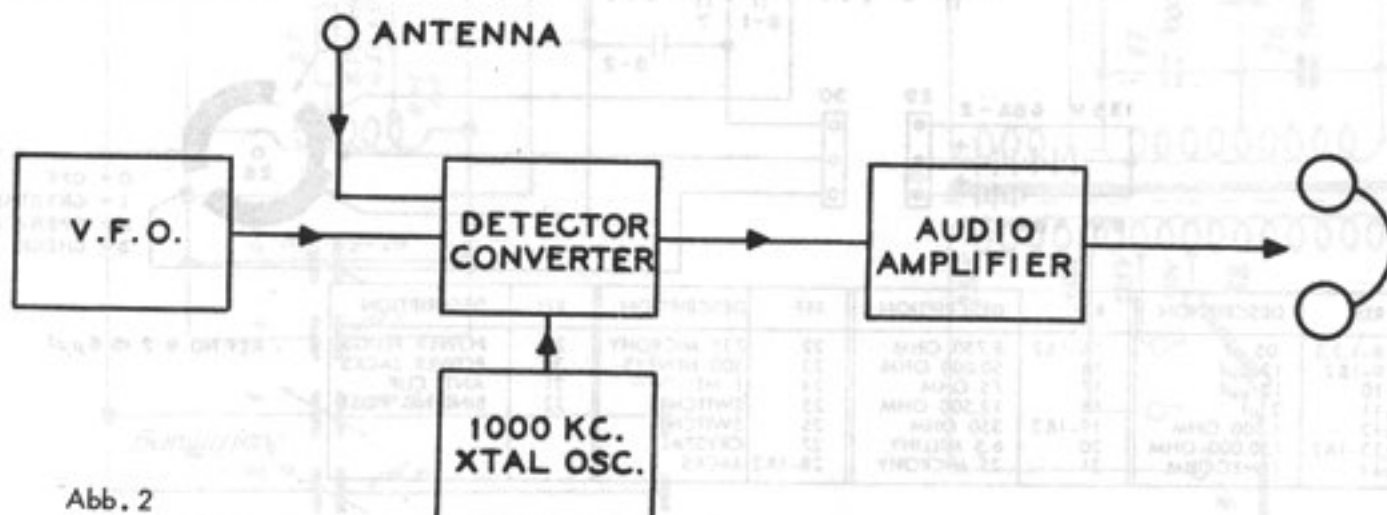
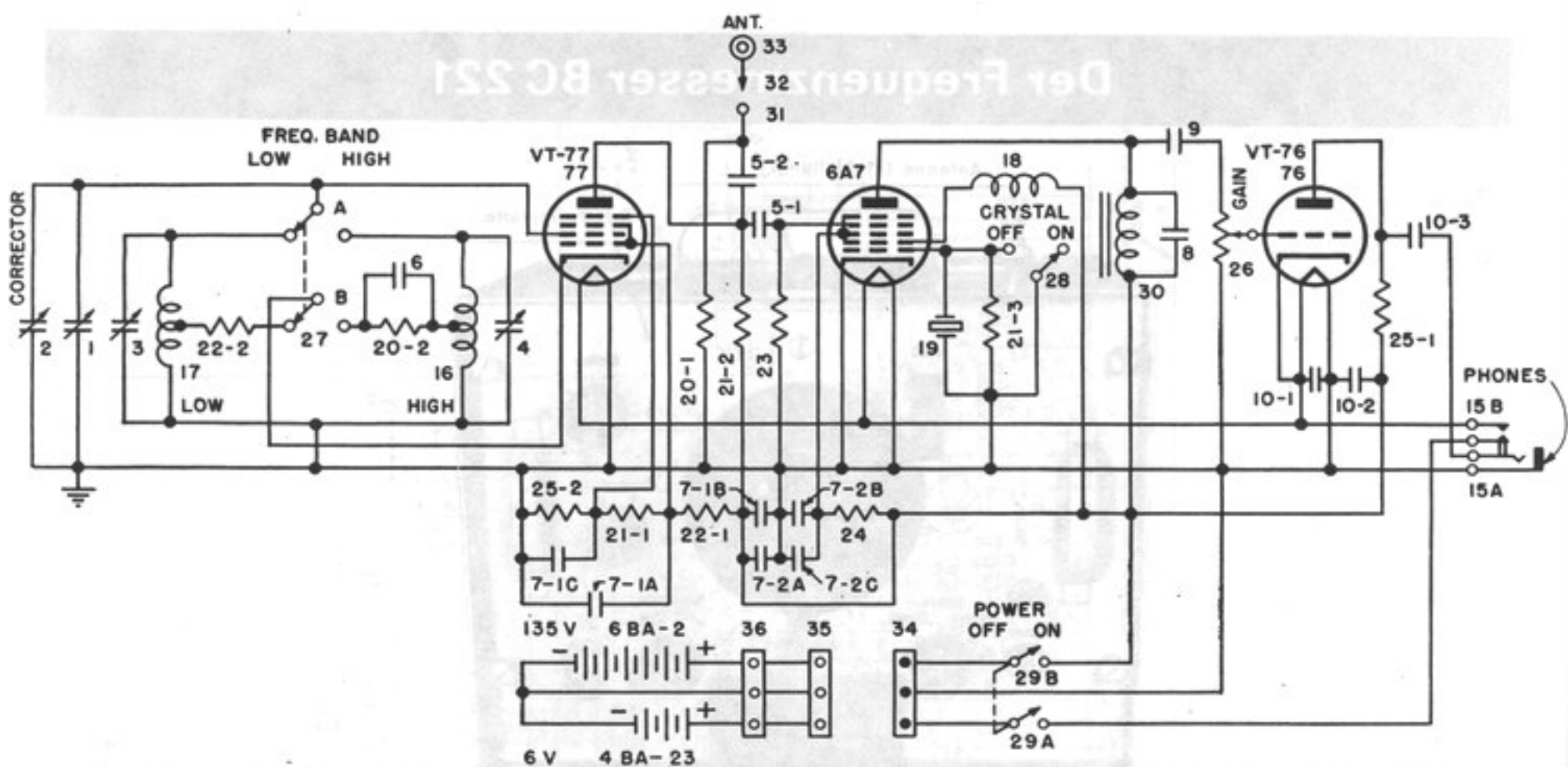
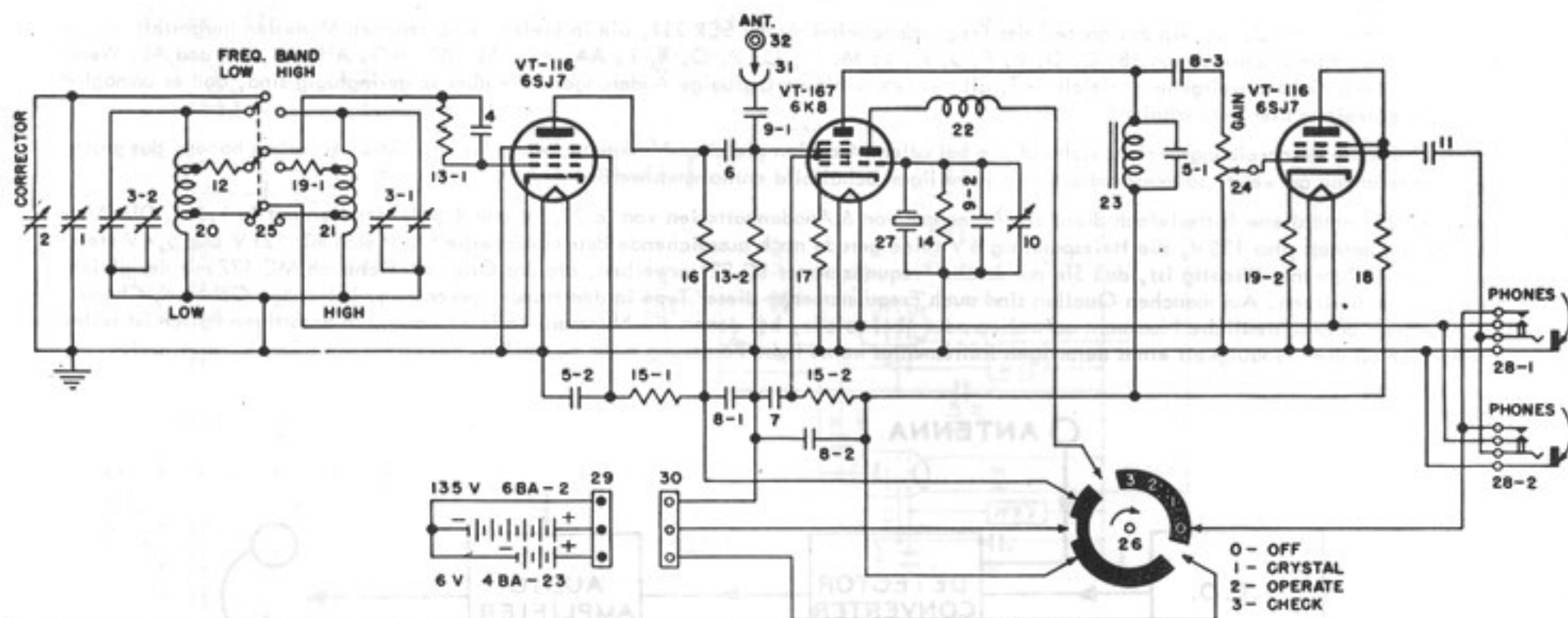


Abb. 2



REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION
1	150 μ f	7-1C	0.1 μ f	15B	FIL. SWITCH	23	1 MEGOHM	31	ANT. PLUG
2	2 μ f	7-2A	0.1 μ f	16	HIGH FREQ. COIL	24	30,000 OHM	32	CONTACT SPRING
3	10 μ f	7-2B	0.1 μ f	17	LOW FREQ. COIL	25-1&2	15,000 OHM	33	BINDING POST
4	10 μ f	7-2C	0.1 μ f	18	1.7 MILLIHY	26	0.5 MEGOHM	34	POWER PLUGS
5-1&2	10 μ f	8	.001 μ f	19	CRYSTAL	27	SWITCH	35	POWER JACKS
6	250 μ f	9	.02 μ f	20-1&2	5,000 OHM	28	SWITCH	36	BATTERY TERM
7-1A	0.1 μ f	10-1,2,3	0.5 μ f	21-1,2,3	50,000 OHM	29	SWITCH		
7-1B	0.1 μ f	15A	JACK	22-1&2	10,000 OHM	30	SWITCH		

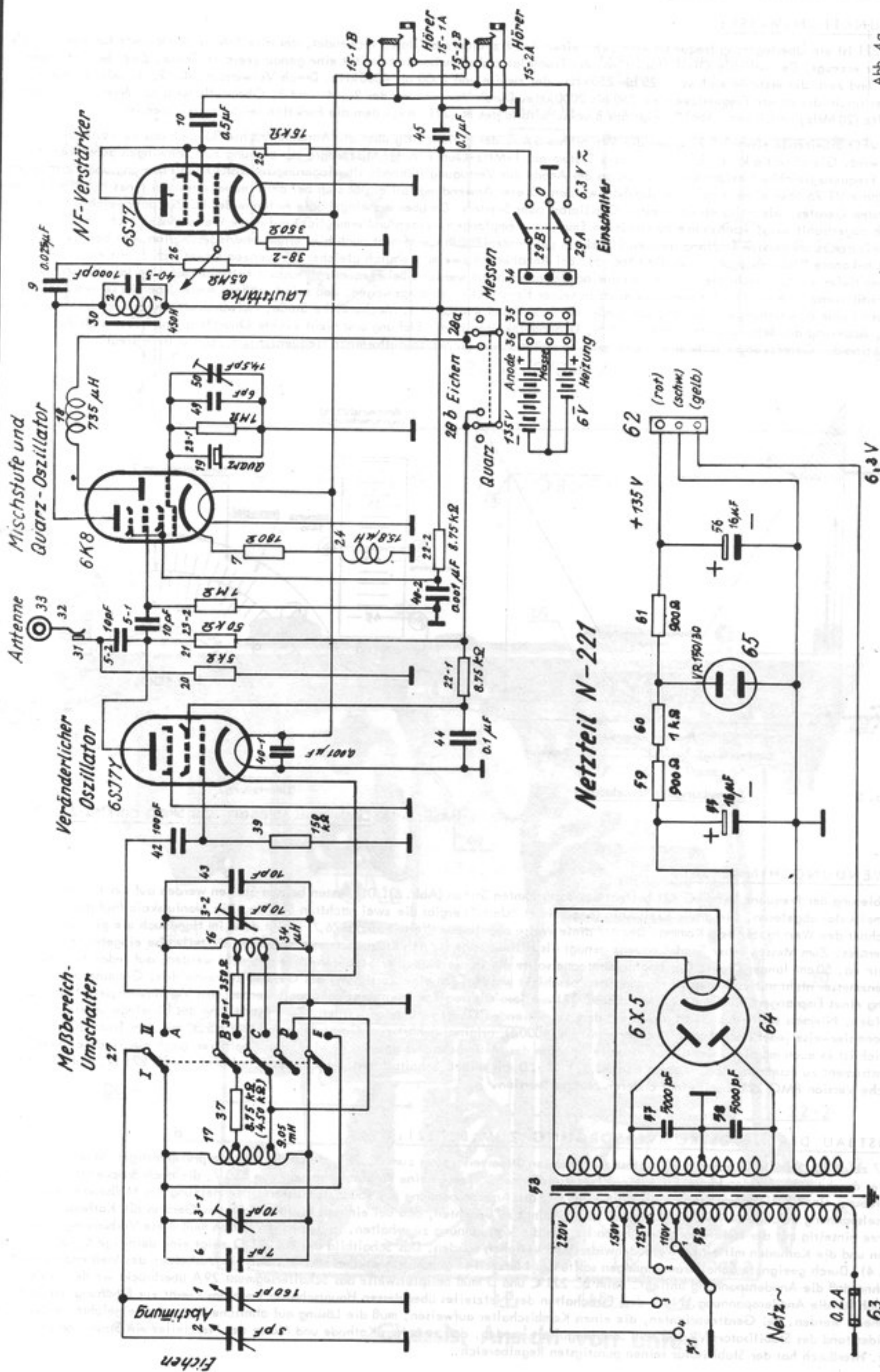
Abb. 3



REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION
1	220 μ f	8-1,2,3	.05 μ f	15-1&2	8,750 OHM	22	735 MICROHY	29	POWER PLUGS
2	1 μ f	9-1&2	12 μ f	16	50,000 OHM	23	300 HENRYS	30	POWER JACKS
3-1&2	25 + 4 μ f	10	12 μ f	17	75 OHM	24	1 MEGOHM	31	ANT. CLIP
4	100 μ f	11	2 μ f	18	12,500 OHM	25	SWITCH	32	BINDING POST
5-1&2	.002 μ f	12	4,500 OHM	19-1&2	350 OHM	26	SWITCH		
6	50 μ f	13-1&2	150,000 OHM	20	6.5 MILLIHY	27	CRYSTAL		
7	.001 μ f	14	1 MEGOHM	21	25 MICROHY	28-1&2	JACKS		

* REF.NO. 9-2 IS 6 μ f

Abb. 4



DIE FUNKTIONSWEISE:

Der BC 221 ist ein Überlagerungsfrequenzmesser, der einen 1-MHz-Quarzoszillator verwendet, der alle 1-MHz Meßpunkte für den variablen Oszillator erzeugt. Der variable Oszillator ist von der Frontplatte abstimbar und besitzt eine genau geeichte Skala. Zwei Bereiche sind vorhanden, und zwar der erste Bereich von 125 bis 250 kHz, der zweite von 2000 bis 4000 kHz. Durch Verwendung der 2., 4. oder 8. Harmonischen bestreicht der untere Frequenzbereich 250 bis 2000 kHz. Durch Verwendung der 2., 4. und 5. Oberwelle wird der Bereich von 4000 bis 20000 kHz (20 MHz) bestreicht. Abb. 2 zeigt das Blockschaltbild des BC 221, nach dem die Funktion leicht zu erklären ist.

Die als VFO arbeitende Röhre VT 77 speist die Mischröhre 6 A 7, der gleichzeitig über die Antennenbuchse 33 auch das zu messende Signal zugeführt wird. Gleichzeitig kann über ein weiteres System ein 1-MHz-Quarz in der Mischröhre zur Eichung zum Schwingen gebracht werden. Der bei Frequenzgleichheit beider Oszillatoren an der Anode zur Verfügung stehende Überlagerungston kann nach Filterung und Verstärkung in der Röhre VT 76 über einen Kopfhörer abgehört werden. Dieser Anwendungsfall ergibt sich bei der Frequenzmessung eines Hochfrequenz-zeugenden Gerätes, wie beispielsweise eines Oszillators oder Senders. Da über die eingebaute Antenne des BC 221 das geeichte VFO-Signal auch abgestrahlt wird, kann es in einem anderen Empfänger empfangen werden und ermöglicht auf diese Weise dessen Eichung. Die Überlagerung mit der zu messenden Empfangsfrequenz in einem getrennten Empfänger ergibt auch hier einen Überlagerungston, der bei Frequenzgleichheit das bekannte "Schwebungsnull" ergibt (Abb. 5). Bei Annäherung zweier ziemlich gleicher Frequenzen ergibt sich zuerst ein hoher Ton, der immer tiefer wird, je mehr die Frequenzen aneinander angenähert werden. Bei Frequenzgleichheit entsteht kein Überlagerungston mehr, die Frequenzdifferenz ist null. Der Frequenzmesser ist in seiner Konstruktion so ausgewogen, daß selbst größere Änderungen in seinen Arbeitsbedingungen keine Abweichungen ergeben, die größer als 0,35% bei 4 MHz sind. Mechanische Stöße, Aufwärmzeit, Änderung der Antennenbelastung, Änderung der Betriebsspannungen um 10%, Ungenauigkeiten in der Eichung und nicht exakte Quarzfrequenz heben sich durch die Konstruktion des Gerätes sogar teilweise wieder auf, so daß der normalerweise auftretende Frequenzirrtum unter 0,02% liegt.

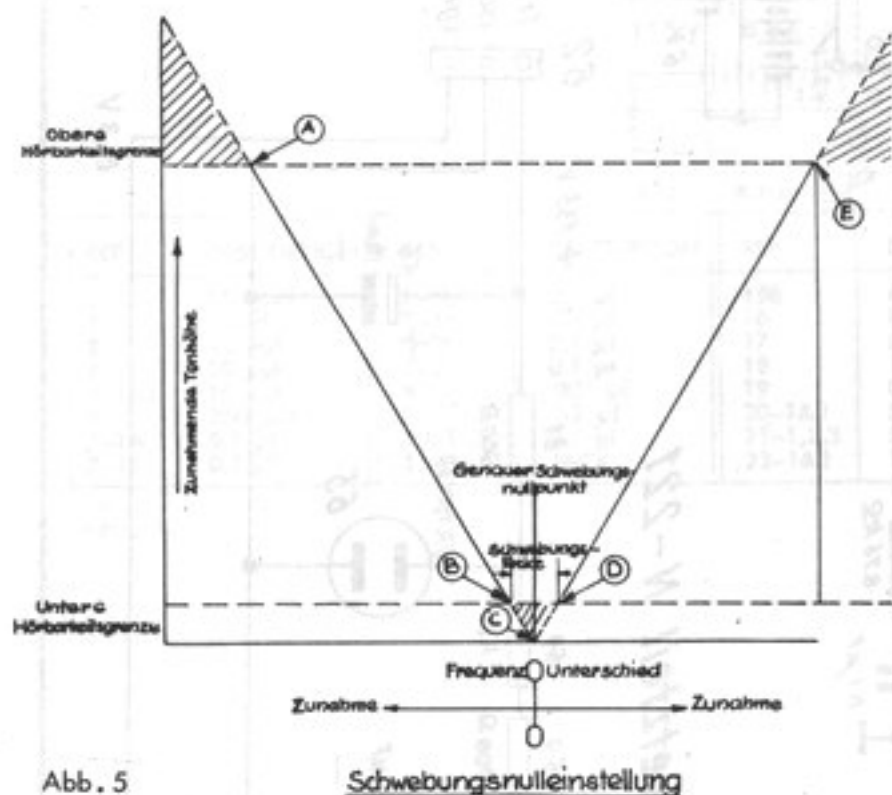


Abb. 5

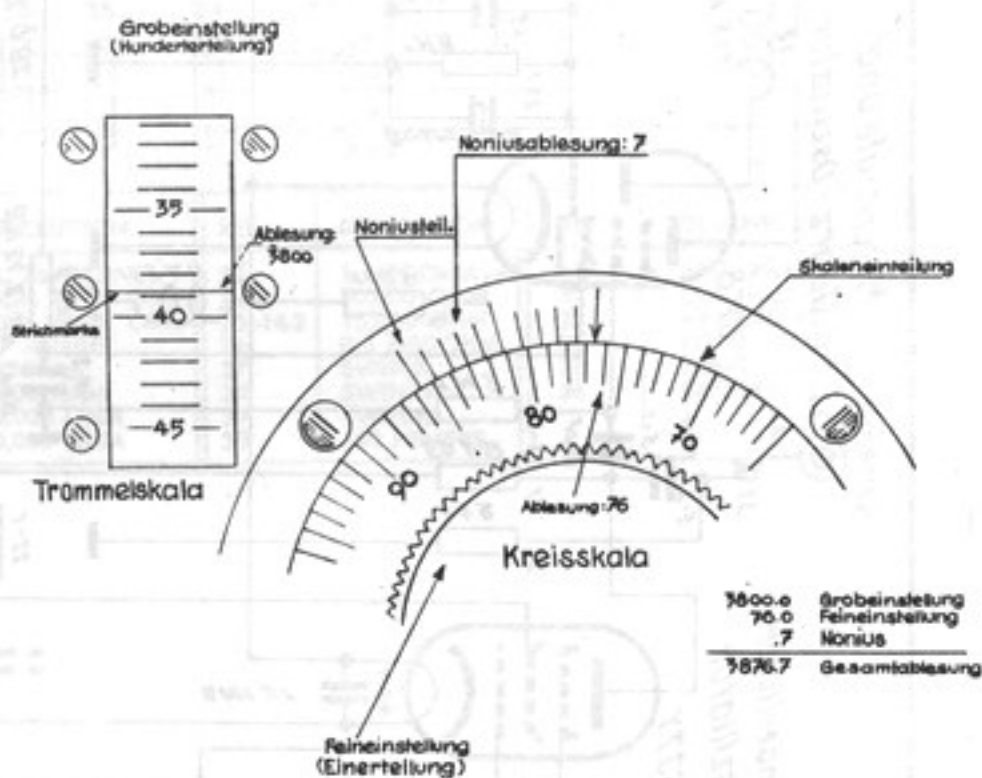


Abb. 6

Einstellen u. Ablesen der Skala am FMG-221-T

VERWENDUNGSHINWEISE:

Die Ablesung der Frequenz beim BC 221 besteht aus 3 getrennten Stufen (Abb. 6). Die ersten beiden Stellen werden auf der Hunderterskala (Trommelskala) abgelesen. Die große Kreisskala (bezeichnet "Units") ergibt die zwei nächsten Stellen. Die Noniusskala (auf der Kreisskala) bezeichnet den Wert hinter dem Komma. Der auf diese Weise abgelesene Wert (z. B. 3876,7) ergibt dann im Handbuch die genaue Frequenz des Gerätes. Zum Messen einer Sendefrequenz genügt als Hilfsantenne für den Frequenzmesser entweder die teilweise eingebaute Stabantenne oder ein ca. 50 cm langer Draht. Die Empfangsantenne sollte nur in die Nähe der Senderendstufe gebracht werden, auf jeden Fall darf der Frequenzmesser nicht mit zu hohen HF-Spannungen beschickt werden, um eine Zerstörung des Gerätes zu vermeiden. Genauso sollte zur Eichung eines Empfängers die Sendeantenne des BC 221 nur lose mit dem Empfangsgerät gekoppelt werden, um Verstimmungserscheinungen zu vermeiden. Niemals sollte das Gerät direkt mit dem zu messenden Gerät verbunden werden. Zur Feststellung des Überlagerungstones eignet sich normalerweise jeder hochohmige Kopfhörer mit ca. 4000 Ω , original gehört zum Gerät der Kopfhörer HS 30 mit dem Trafo 604. Selbstverständlich ist es auch möglich, wenn eine visuelle Anzeige des Meßergebnisses gewünscht wird, den Kopfhörer durch ein Wechselspannungs-Meßinstrument zu ersetzen. Abb. 3 zeigt den BC 221 C u. D mit seinen Schaltbildern, Abb. 4 das Schaltbild des BC 221 Q, Abb. 4a die deutsche Version FMG 221-T mit einer anderen Netzteilversion.

SELBSTBAU DER NETZSTROMVERSORGUNG ZUM BC 221:

Abb. 7 zeigt das Schaltbild einer leicht selbst zu bauenden Stromversorgung zum BC 221, durch die erst ein preisgünstiger Dauerbetrieb des Gerätes durchgeführt werden kann. Ein kleiner Netztransformator erzeugt eine Wechselspannung von 150 V, die nach Brückengleichrichtung und Siebung einem Glimmstabilisator zugeführt wird, der die Anodenspannung auf 150 V stabilisiert. Die Heizung des Meßsenders kann mit Wechselspannung durchgeführt werden, hierbei ist allerdings zu beachten, daß bei einigen Ausführungen des Gerätes die Kathode der Verstärkerröhre einseitig mit der Heizleitung verbunden ist, um die Vorspannung zu erhalten. In derartigen Fällen muß diese Verbindung unterbrochen werden und die Kathoden mit einem Kathodenwiderstand versehen werden. Das Schaltbild des BC 221 Q zeigt eine derartige Originallösung (Abb. 4). Durch geeignete Schalteranordnungen sollte das Netzteil so geschaltet werden können, daß ein Vorheizen des Meßsenders möglich ist, ohne daß die Anodenspannung anliegt. Beim BC 221 C und D muß beispielsweise das Schaltersegment 29 A überbrückt werden, es wirkt nun nur noch für die Anodenspannung. Nach dem Einschalten des Netzteiles über dessen Hauptschalter kann das Gerät zur Erhöhung der Stabilität vorgeheizt werden. Bei Gerätevarianten, die einen Kombischalter aufweisen, muß die Lösung auf ähnliche Weise herbeigeführt werden. Der Vorwiderstand des Stabilisators VR 150 muß so einreguliert werden, daß zwischen Kathode und Masse des Netzteiles ein Strom von ca. 15 mA fließt. Hierdurch hat der Stabilisator seinen günstigsten Regelbereich.

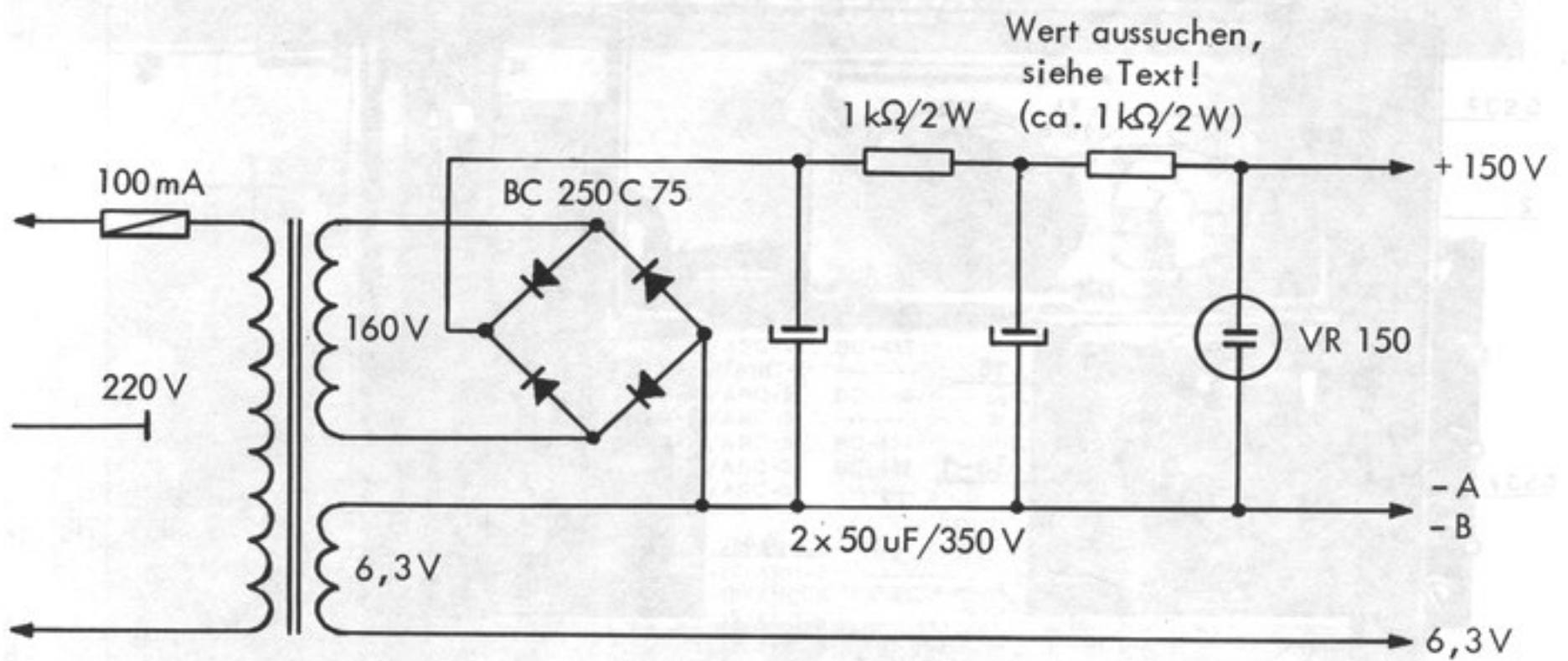


Abb. 7 NETZTEIL-BAUVORSCHLAG

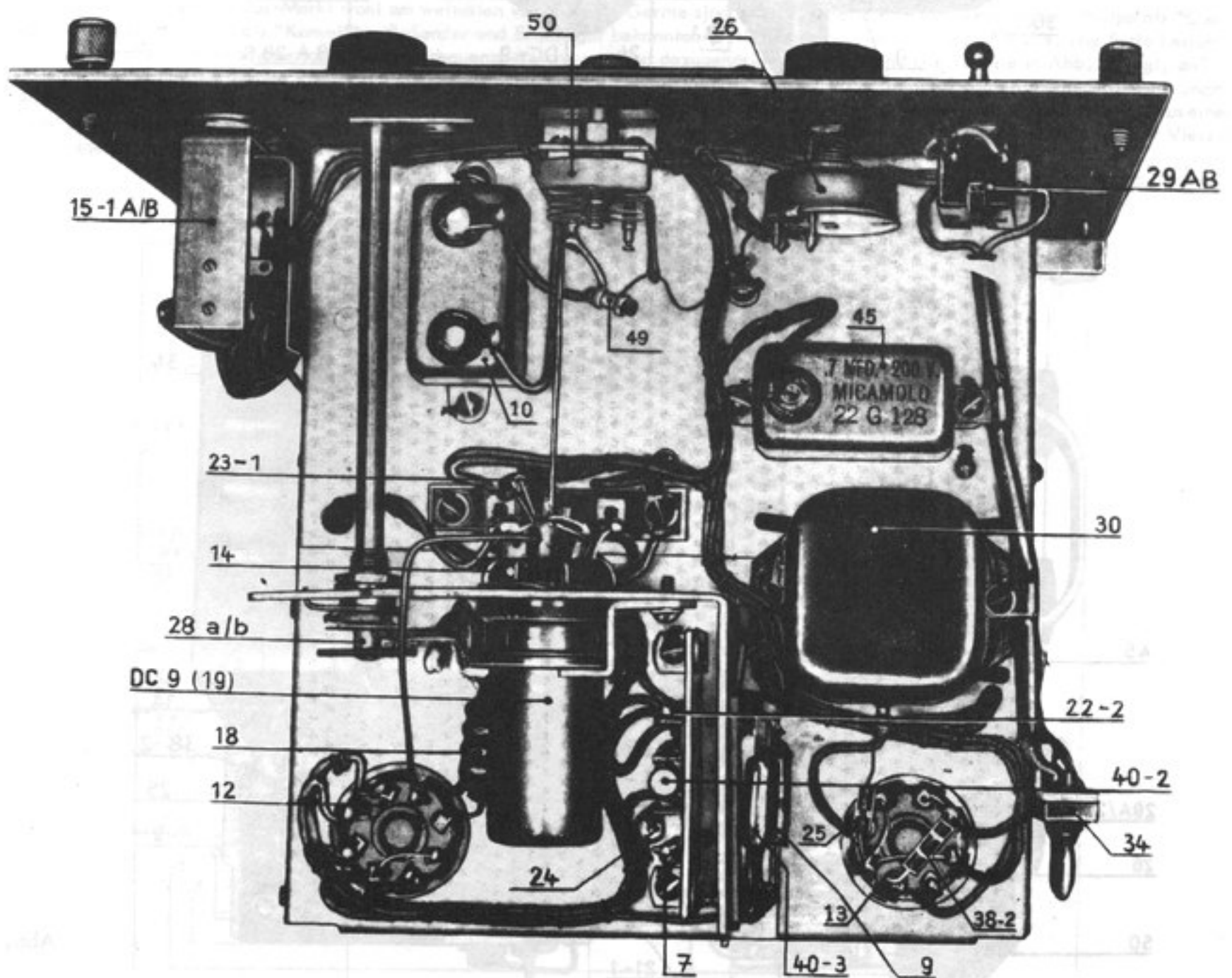


Abb. 8

Chassis, Ansicht von unten

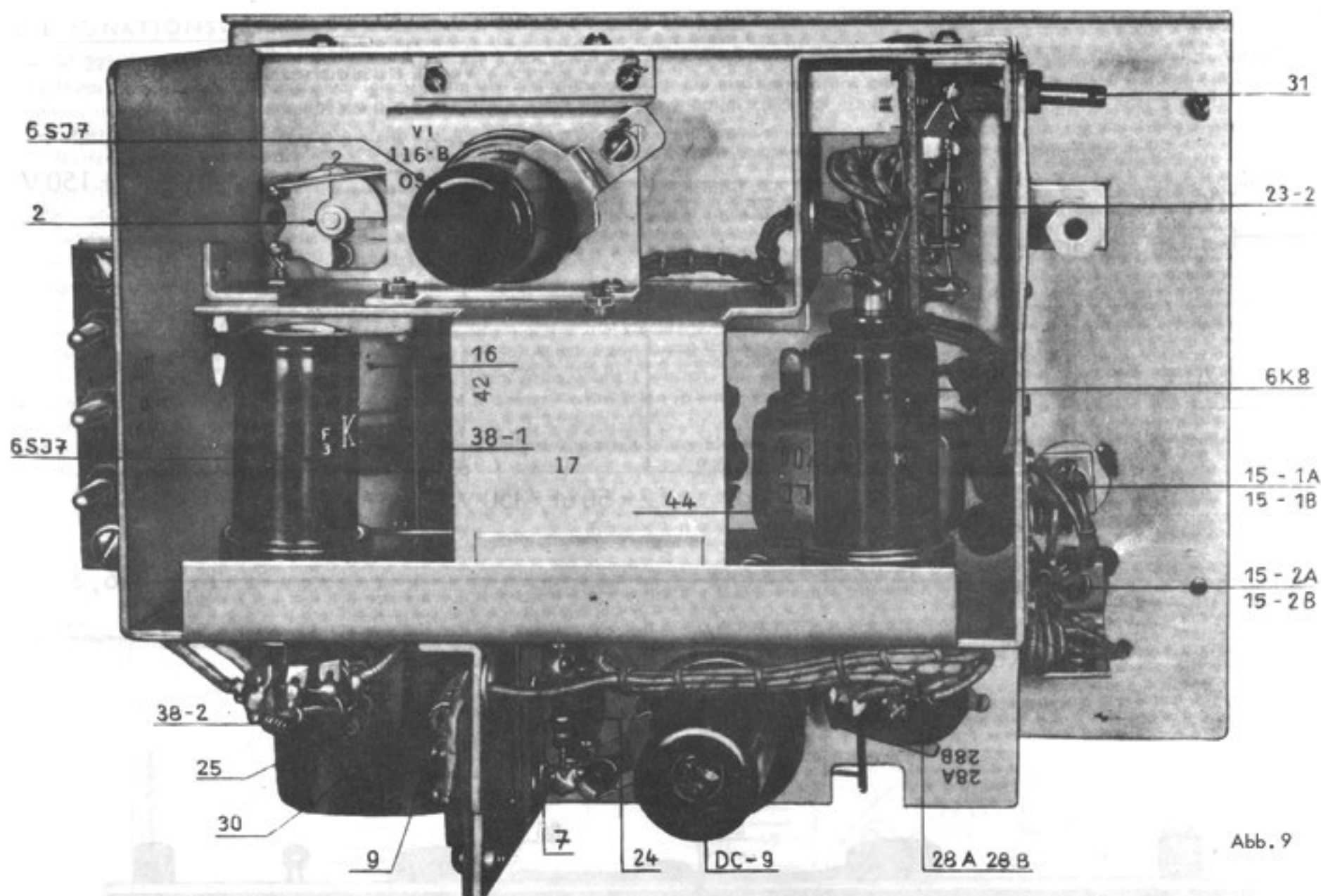


Abb. 9

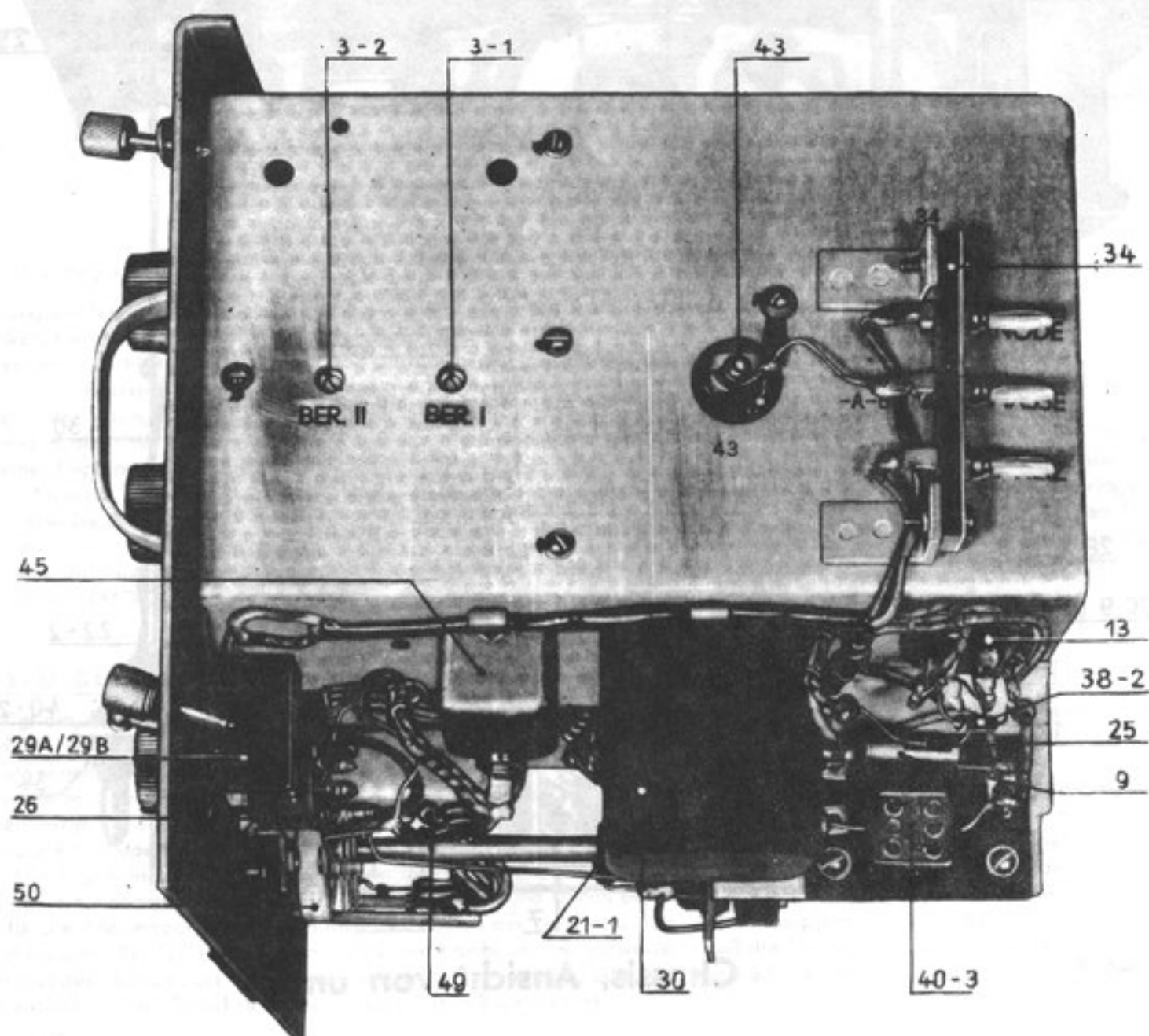


Abb. 10

ARC 5 / SCR 274



HAUPT-BAUGRUPPEN

ARC-5	SCR-274N	Frequ.-Ber.	Function	Empf.-ZF
R-23/ARC-5	BC-453	0.190-0.550	Empfänger	85
R-148/ARC-5	-----	0.190-0.550		85
R-24/ARC-5	BC-946	0.520-1.500		239
R-25/ARC-5	-----	1.500-3.000		
R-26/ARC-5	BC-454	3.000-6.000		1415
R-27/ARC-5	BC-455	6.000-9.100		2830
R-28/ARC-5	-----	100.0-156.0		
T-15/ARC-5	-----	0.500-0.800	Sender	
T-16/ARC-5	-----	0.800-1.300		
T-17/ARC-5	-----	1.300-2.100		
T-18/ARC-5	-----	2.100-3.000		
T-19/ARC-5	BC-696	3.000-4.000		
T-20/ARC-5	BC-457	4.000-5.300		
T-21/ARC-5	BC-458	5.300-7.000		
T-22/ARC-5	BC-459	7.000-9.100		
T-23/ARC-5	BC-950	100.0-156.0		

Abb. 2

Die auf dem internationalen Surplus-Markt wohl am weitesten verbreiteten Geräte sind ohne Zweifel die in den Vereinigten Staaten als "Command-Sets" oder in Deutschland als "Kommißbrot"-Sender und Empfänger bekannten Geräte der Serie ARC 5 bzw. SCR 274. Die Serie besteht aus Sendern und Empfängern für die verschiedensten Frequenzbereiche und den dazugehörigen Aggregaten. Die Tabelle in Abb. 2 zeigt, daß alleine 7 verschiedene Empfänger und 9 verschiedene Sender dieser Serie gebaut wurden, für die in der internationalen Amateurliteratur ungezählte Umbauanleitungen erschienen sind. Man kann wohl behaupten, daß es kein Gerät auf dem Amateursektor gibt, das nicht schon aus einem Gerät dieser Serie oder der Kombination von mehreren gebaut worden wäre. Die nachfolgend gebrachten Beschreibungen sind aus einer Vielzahl verfügbarer ausgewählt und ernten hoffentlich Ihren Beifall.

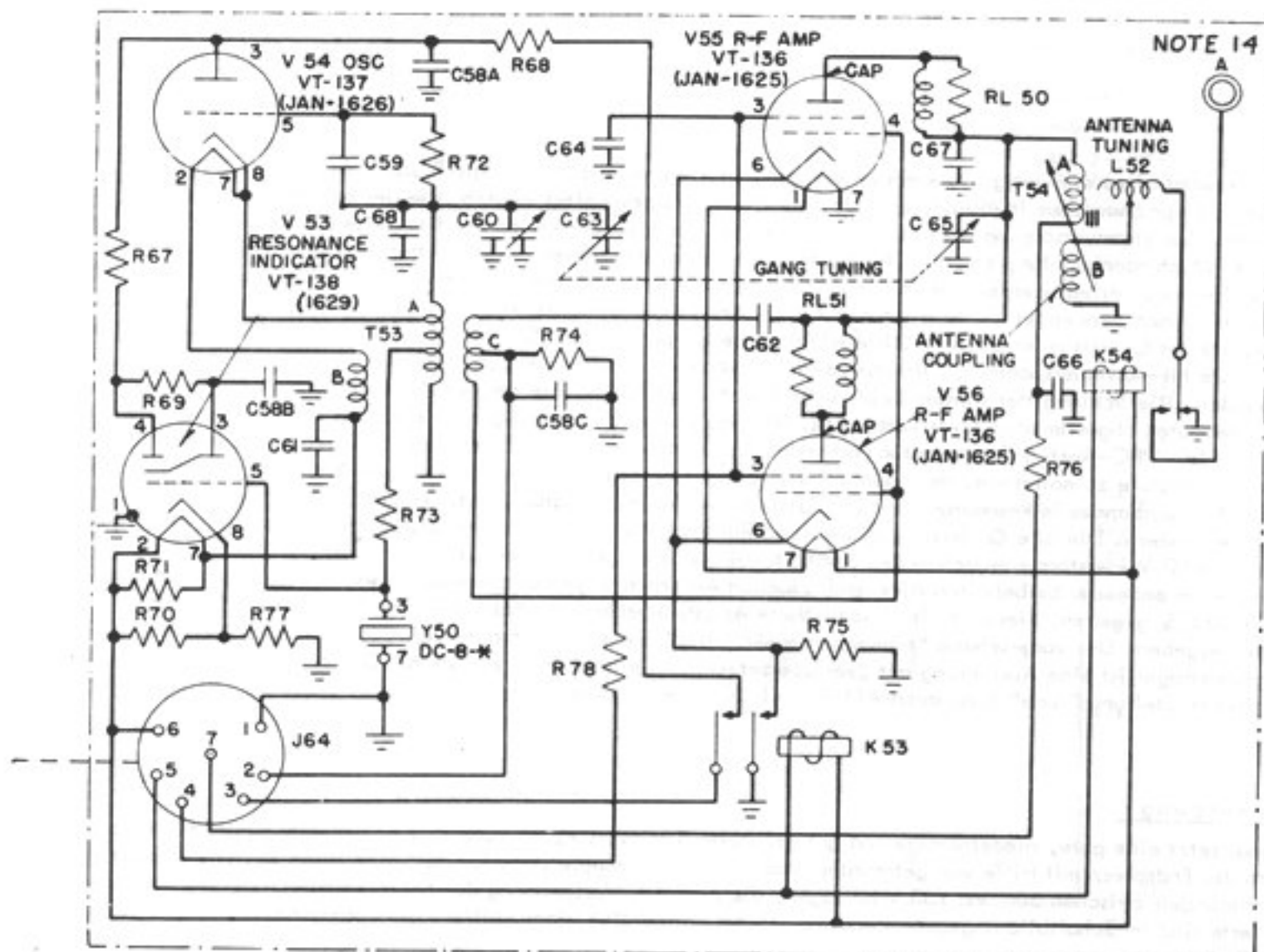
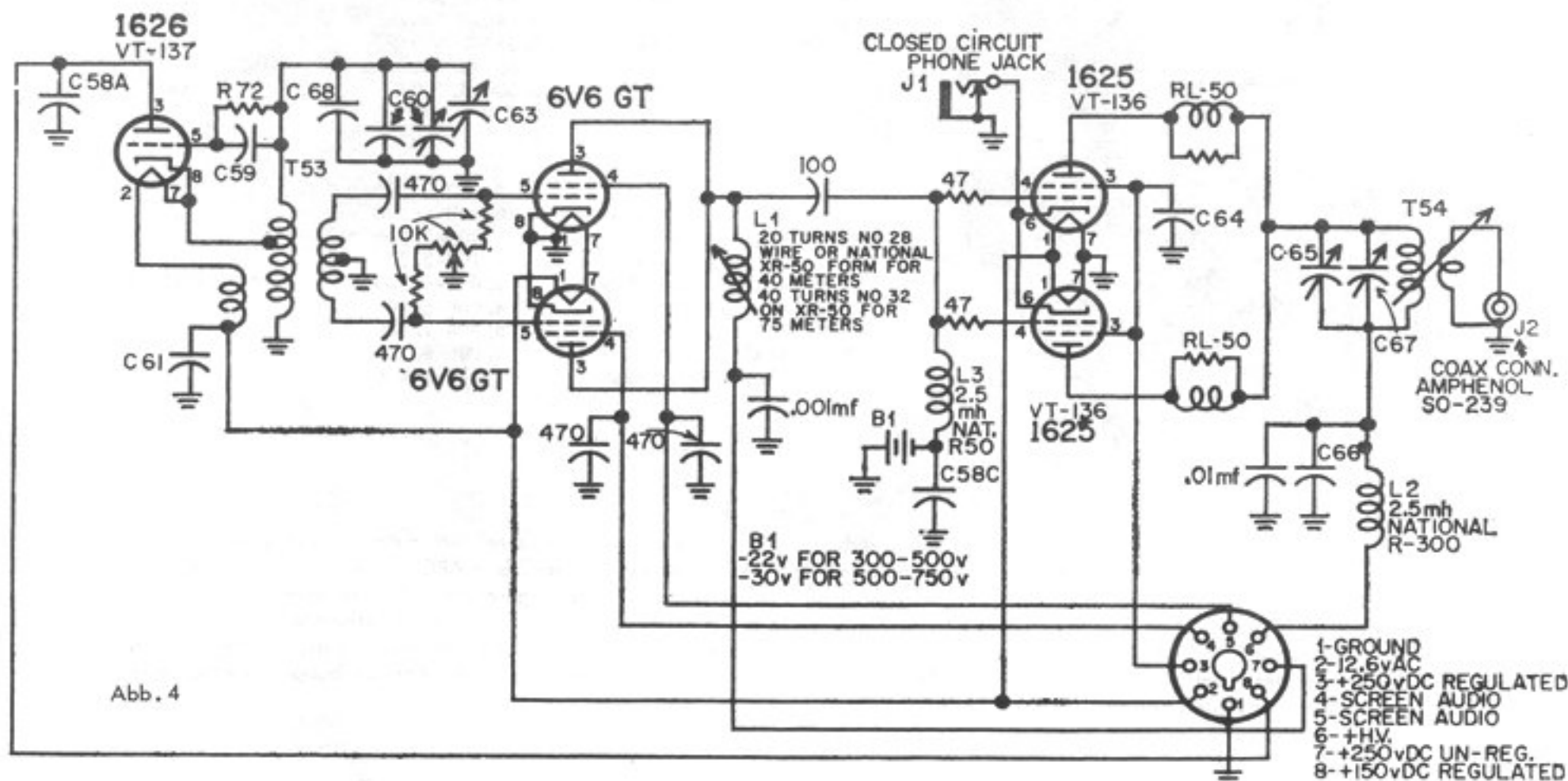


Abb. 3

Der Umbau der Commandsender in einen DSB-Sender ist schon wiederholt beschrieben worden, meistens auf der Grundlage der symmetrierten Endstufe mit den Endröhren 1625. Bei diesem Umbauverfahren traten jedoch gewisse Schwierigkeiten auf, die das nachstehend betriebene System mit dem symmetrierten Treiber vermeidet. Auf diese Weise arbeiten die beiden Endröhren 1625 (12-V-Ausführung der bekannten 807) als Linearverstärker. Ein mit niedrigen Pegeln arbeitender Balancemodulator mit 2 Röhren 6V6 wurde im hinteren Teil des Chassis auf den Sockeln untergebracht, die vorher durch das zur Abstimmung benutzte magische Auge und den Quarz besetzt waren. Der Balancemodulator nach dieser Schaltung hat eine isolierende Wirkung und wirkt somit zwischen dem mit der Röhre 1626 bestückten Oszillator und der Endröhre als eine Art Puffer. Wenn Sie früher schon einmal versucht haben, einen derartigen Sender in seiner 2-stufigen Originalschaltung zu betreiben, so werden Sie festgestellt haben, daß es nahezu unmöglich war, das Gerät ohne einen höheren Frequenzmodulationsanteil in Betrieb zu nehmen. Im übrigen bringt der zusätzlich eingebaute selektive Kreis eine Verbesserung der Harmonischen-Unterdrückung.



Der Umbau:

Der Umbau selbst ist nicht allzu schwierig und kann an einigen Abenden anhand des "Vorher" und "Nachher"-Schaltbildes leicht durchgeführt werden. Die Heizfäden der Endröhren 1625 und der 1626 können parallelgeschaltet werden, die der beiden Röhren 6V6 in Serie, um 12-V-Betrieb zu ermöglichen. Zur Stromversorgung wird am zweckmäßigsten der alte Stecker an der Rückseite des Senders entfernt und durch einen Oktalstecker oder eine Hirschmannkupplung ersetzt. Die beiden Leitungen, die früher zu den Gittern der Endröhren liefen, und der Neutralisationskondensator sollten neu verlegt werden, um zu den rückwärtigen Röhrenfassungen zu führen. Die Sockelkontakte 5 und 6 jedes Röhrensockels an der Rückseite können verwendet werden, um den 470 pF-Abblockkondensator zu tragen. Der 10 k Ω -Balanceregler wird zweckmäßigerweise an der Rückseite des Chassis montiert, die Gitterwiderstände können so vom Pin 5 der Sockel zu den beiden Seiten des Reglers verlegt werden. Die benötigte NF-Ansteuerspannung wird über den rückwärtigen, neu eingebauten Stecker zugeführt und mit den Schirmgittern der Röhren 6V6 verbunden. Die Schirmgitter werden beide über 470 pF abgeblockt. Die Anoden der Röhren 6V6 werden parallelgeschaltet und mit dem zusätzlich eingebauten abgestimmten Kreis verbunden. Die Spule wird zweckmäßigerweise in den Zwischenraum eingebaut, der zwischen den Röhren 1625 und dem VFO-Abstimmkondensator vorhanden ist. In den "BC-Typen" der Command-Sender ist es meistens nötig, den Abblockkondensator der Endstufe zu entfernen, der oben auf dem Chassis befestigt ist, um Platz für die Spule zu bekommen. Die Spule selbst sollte in der Mitte des Amateurbandes in Resonanz sein. Der Gitterkreis wurde geringfügig von der alten Version abgeändert, um die Neigung zu Selbsterregung zu vermindern. Die alte Gitterleitung wird von Pin 4 zu Pin 5 bei jeder der Endröhren verlegt. Auf diese Weise können die zusätzlich eingebauten 47 Ω -Widerstände zwischen den Kontakten 4 und 5 eingelötet werden. Hiermit ist der Umbau zum DSB-Sender beendet, die Relaissteuerung kann entweder beibehalten oder nach eigenen Ansprüchen geändert werden. Ein Vorschlag zum Bau des benötigten NF-Verstärkers wird in Abb. 5 gegeben, hierzu dürften sich nähere Angaben erübrigen. Bei korrektem Aufbau nach Schaltbild werden sich keinerlei Schwierigkeiten ergeben. Der vorgesehene "tune-operate-Schalter" dient zum Einsetzen eines Trägers zum Abstimmen des Senders. Der verwendete Ausgangsübertrager ist eine Ausführung mit dem Übersetzungsverhältnis 1:3, wie sie als Gegentakt-Treibertrafo im Handel ist. Mit dem Abstimmeschalter in Stellung "tune" kann auch AM-Betrieb durchgeführt werden.

Die Stromversorgung:

Ein sauberes Signal setzt eine gute, niederohmige und gut gefilterte Stromversorgung voraus. Zweckmäßigerweise führt man dem Oszillator und den Schirmgittern der Endröhren mit Hilfe von getrennten Stabilisatoren erzeugte stabilisierte Spannungen zu. Die Anodenspannung darf ohne irgendwelche Änderungen zwischen 300 und 750 V betragen, die negative Vorspannung der Endröhre ist von der verwendeten Anodenspannung abhängig, die Werte sind im Schaltbild angegeben und werden am einfachsten einer kleinen Transistorbatterie, wie sie in Schwerhörigengeräten Verwendung findet, entnommen.



Die anfänglichen Abstimmarbeiten sind nicht allzu schwierig, Sie benötigen jedoch einen Oszillografen und nach Möglichkeit einen NF-Generator. Der Oszillograf sollte zur Wiedergabe eines Zweitonsignales angeschlossen werden, bestens geeignet ist hierzu auch der Heathkit-Stationsmonitor SB 610. Vielleicht können Sie ein derartiges Gerät in Ihrem Bekanntenkreis ausleihen. Der Senderausgang wird mit einer 50 k Ω Kunstantenne verbunden, das Gerät auf "Tune" geschaltet, und die zusätzlich eingebaute Spule L 1 wird auf maximalen Output in Bandmitte abgeglichen. Der Betriebsartenschalter wird nun in die Betriebsstellung gebracht und ein 400 bis 1000 Hz-Ton dem NF-Verstärker zugeführt. Der Balanceregler wird hierauf so abgeglichen, daß das Oszillografenschirmbild symmetrisch und amplitudengleich ist. Wenn ein NF-Generator nicht verfügbar ist, kann der Abgleich auch auf andere Weise durchgeführt werden. In diesem Falle wird das Meßkabel des Oszillografen lose induktiv oder über einen ganz kleinen Kondensator mit der Endstufenspule des Senders gekoppelt. Der nun angezeigte geringe HF-Restträger kann durch Drehen des Balancereglers unterdrückt werden. Hiermit ist der Anfangsabgleich beendet. Der Sender kann nun mit einer Antenne verbunden werden, die Modulation sollte auf dem Oszillografen vorerst überwacht werden. Nur die höchsten Sprachamplituden dürfen am Schirm leicht gekippt aussehen. Falls eine stärkere Spitzenbeschneidung vorhanden ist, sollte die Ansteuerung der Endstufe herabgesetzt werden, indem die Spule L 1 geringfügig verstimmt wird. Dieses Vorgehen ist zwar nicht ganz vornehm, es funktioniert aber tadellos. Um eine einwandfreie Linearität zu erhalten, sollte die Endstufe kräftig an die Antenne angekoppelt werden. Bei niedrigen Anodenspannungen (300 - 500 V) müssen Sie evtl. die Ankoppelspule vergrößern. Falls die Endstufe zu Selbsterregung neigt, kann es notwendig werden, einen weiteren Kondensator zur Abblockung an die Tankkreisspule anzuschalten. Eventuell ist auch noch eine weitere Schirmgitterabblockung vonnöten. Derartige Probleme sind von Gerät zu Gerät verschieden und müssen ausprobiert werden. Sie haben nun einen DSB-Sender und können mit ihm die ersten QSO's probieren. Tatsächlich werden die meisten Gegenstationen Sie als SSB-Station aufnehmen, und Sie haben hierdurch nur ein um ca. 3 dB schlechteres Signal im Vergleich zu einer echten SSB-Station. Den sonst vorhandenen Träger als Hauptstörfried sind Sie aber los, und Sie werden den meisten Ihrer Gegenstationen erst erklären müssen, daß Sie in Wirklichkeit in Doppelseitenbandmodulation ohne Träger arbeiten. Je nach Anodenspannung erzielt das Gerät einen Input von ca. 25 bis 100 W, so daß Sie überall ein kräftiges, gut lesbares Signal erzeugen werden. Sollte die angegebene Leistung Ihren Wünschen noch nicht ganz entsprechen, so betreiben Sie das Gerät am besten mit niedrigeren Anodenspannungen und setzen einen weiteren ARC 5-Sender dahinter, den Sie nach der nachfolgenden Umbauanleitung zu einer Linearendstufe umgebaut haben.



Der ARC 5-Sender als Linearverstärker

Wie bereits eingangs gesagt, läßt sich aus einem ARC 5-Sender nahezu jedes Gerät mit mehr oder weniger großen Änderungen bauen. In der amerikanischen Literatur findet sich ein interessanter Umbauvorschlag zu einem 150 bis 250 W-PEP-Linearverstärker. Das Schaltbild des geänderten Senders (Abb. 6) zeigt, daß die beiden Endröhren 1625 beibehalten werden, die Vorröhre 1629 oder 1626 und der Quarzhalter werden jedoch mit Stabilisatoren VR 150 bestückt, die die Schirmgitterspannung konstant halten. Der untere Anschluß des Transformators T 53 wurde entfernt von C 62 und herausgeführt für die negative Gittervorspannung. Die Betriebsspannungen selbst werden einem getrennten Netzteil entnommen. Je nachdem, in welcher Höhe die Anodenspannung zugeführt wird, kann die Stabilisatorkette für die Schirmgitter aus dieser gespeist werden oder wird einer getrennten Gleichrichterversorgung entnommen. Die Oszillatorröhre 1626 wird, wie schon vorher erwähnt, entfernt, ebenfalls R 73. Mit Hilfe eines Koaxkabels wird das Eingangssignal dem Verstärker bei T 53 zugeführt. Die Kathoden der 1625 und die Heizung werden mit 0,01 µF-Scheibenkondensatoren abgeblockt, eine Meßbuchse wird in den Kathodenzweig der Endröhren eingeschleift, bei nicht eingestecktem Stecker muß der Kontakt geschlossen sein. Die Verbindung von R 74 und C 58 C zu der Mittellanzapfung von T 53 sekundär wird gleichfalls entfernt. Ein Milliampereometer 0 bis 1 mA in der Gitterleitung der 1625-Endstufenröhren soll nur gelegentlich in den Sprachspitzen zucken und ist eine wertvolle Abstimmhilfe im AB 2-Betrieb. Mit 150 V Schirmgitterspannung und 600 V auf der Anode ergeben sich ca. 150 W PEP Input. Wer den Mut hat, die Röhren 1625 mit 1000 V-Anodenspannung zu fahren und 400 V auf das Schirmgitter gibt, kann ca. 250 W erzielen, hierbei werden die Endröhren aber schon ziemlich stark überlastet. Zweckmäßigerweise wird in einem solchen Falle der Abstimmvorgang mit 150 V auf den Schirmgittern durchgeführt und erst anschließend auf 400 V geschaltet. Sicher kann der Umbau der ARC 5-Sender in einen Linearverstärker auf verschiedene Weise durchgeführt werden, die vorstehende Anleitung stellt eine erprobte und einfache Möglichkeit dar.

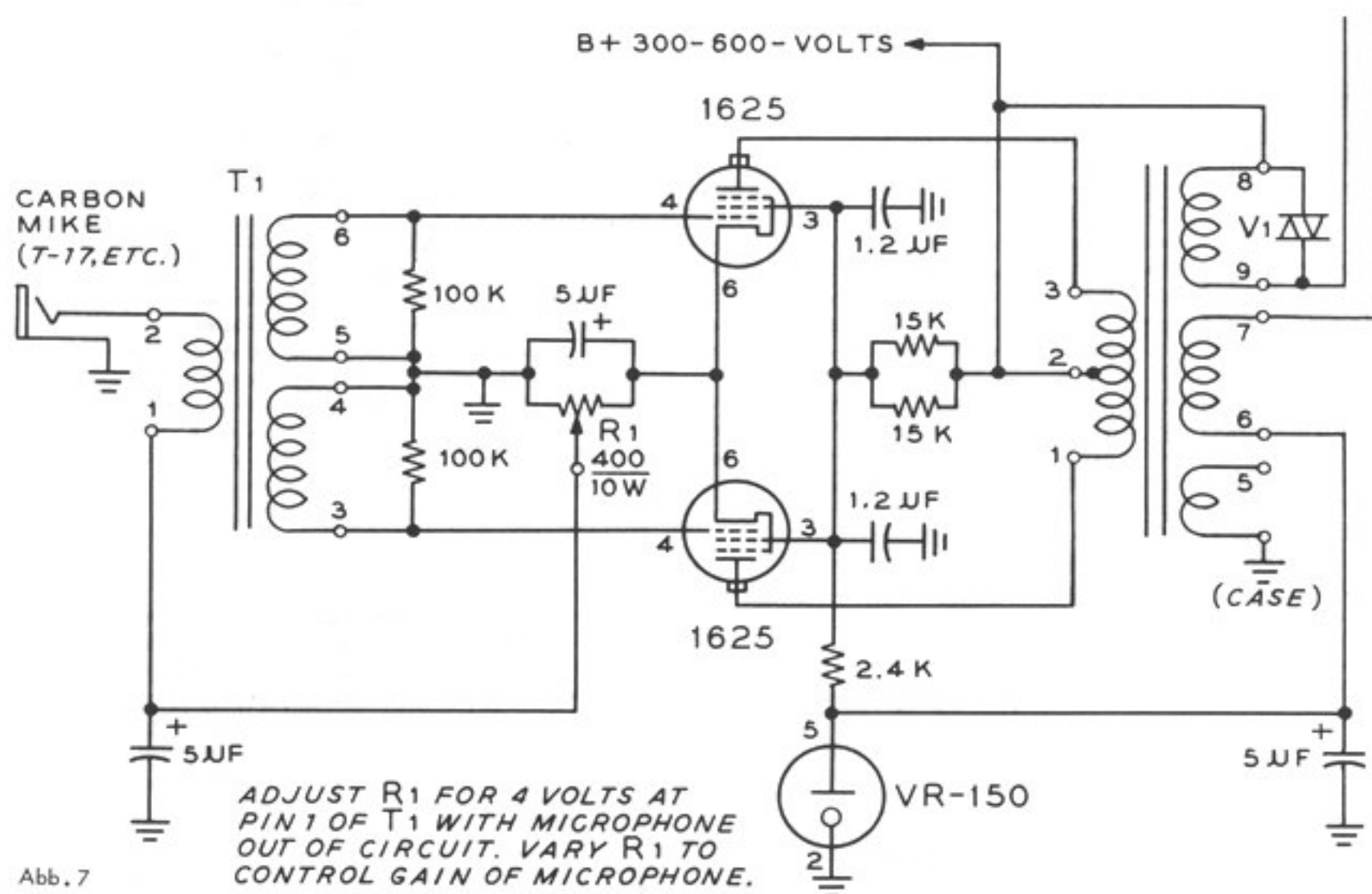
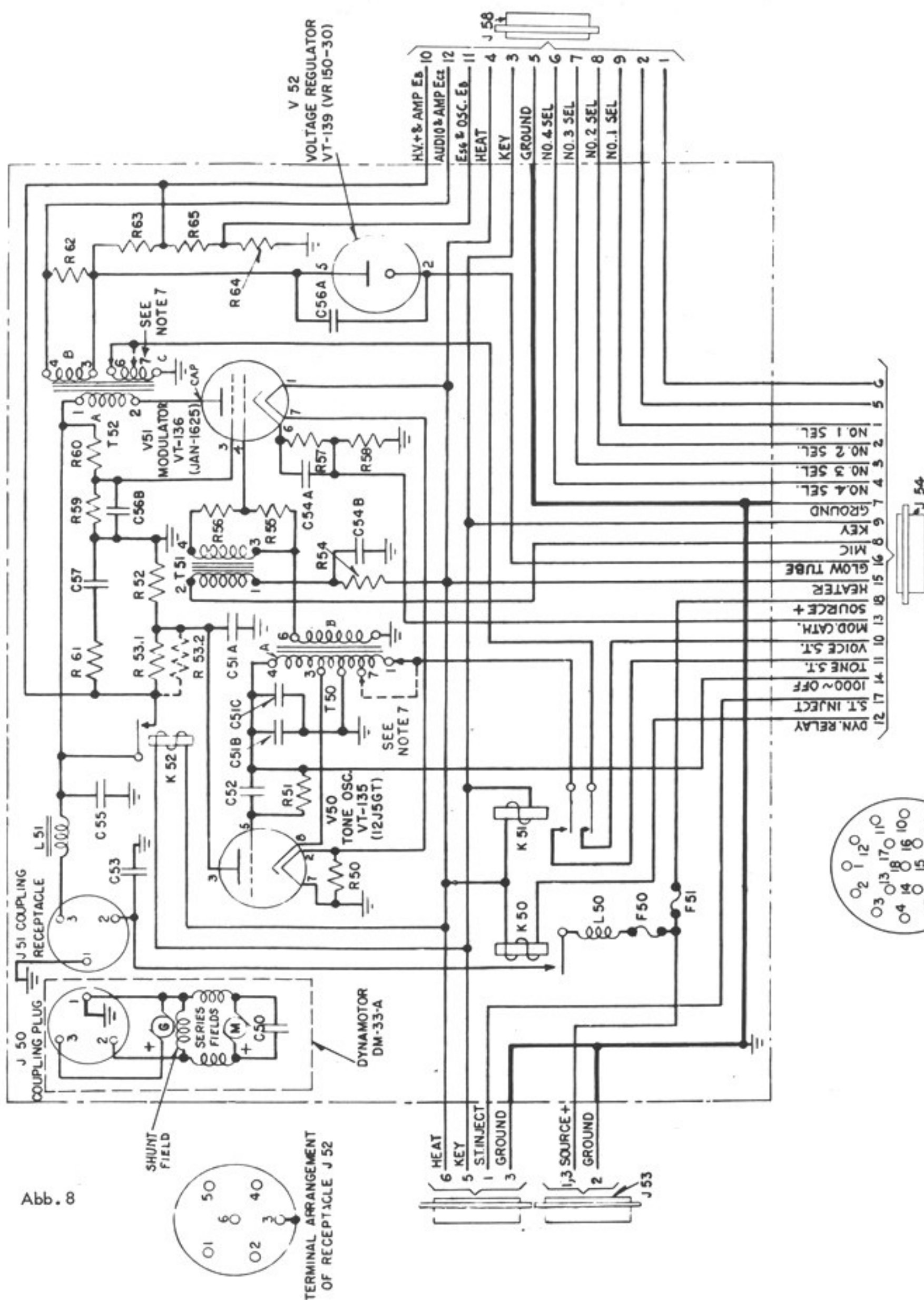


Abb. 7

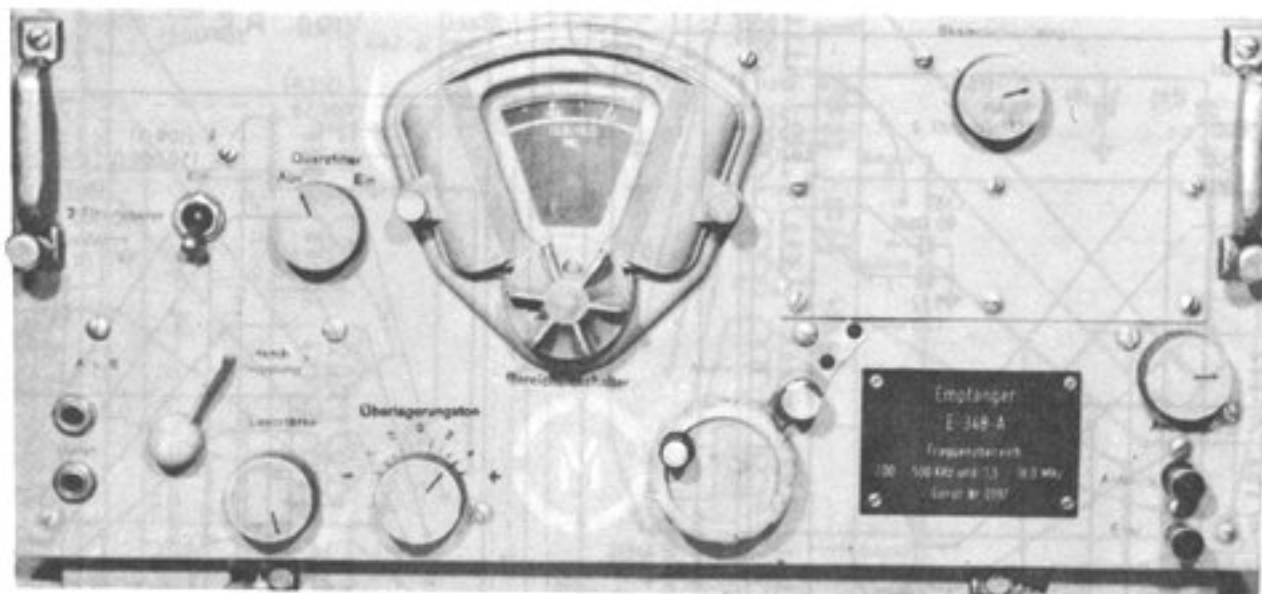
Modulator

Aus dem Modulationsverstärker MD 7 (BC 456), der ebenfalls preisgünstig erworben werden kann, läßt sich ohne große Arbeiten ein leistungsfähiger 75W-Modulator für die ARC 5-Sender ohne andere Sender herstellen. Der Senderinput darf hierbei bis zu 150W betragen. Der Modulator enthält zwei Röhren 1625, einen Stabilisator VR 150 und eine Röhre 12 J 7 zur Tonmodulation bei tönender Telegrafie (A 2). Die leichteste Methode, den BC 456 (MD 7) in einen Modulationsverstärker umzubauen, ist die Entfernung sämtlicher Teile bis auf die Röhrensockel, den Eingangstransformator T 1, sowie den Ausgangstransformator T 2. Der Modulator sollte nun nach dem Schaltbild in Abb. 7 neu verdrahtet werden, die Schaltung eignet sich dann zum Anschluß eines Surplus-Kohlemikrofons, wie beispielsweise des Modells T 17. Zum Anschluß dynamischer Mikrofone muß ein Vorverstärker eingebaut werden. Der Schleifer am Kathodenwiderstand R 1 wird so eingestellt, daß sich am Mikrofon T 17 eine Spannung von ca. 6V ergibt. Zu dieser Messung sollte das Mikrofon entfernt sein. Der Gleichrichter V 1 über den Anschlüssen 8 und 9 des Modulationstransformators T 2 ist ein sog. Varistor, der als Schutz des Transformators eingebaut ist. Falls Sie ihn nicht finden können: "Er ist rund, rot und hat schwarze Kappen und er ist zwischen den beiden langen, schwarzen 15 k Ω -Drahtwiderständen eingelötet". Die Anschlüsse 1 und 3 befinden sich oben auf dem Modulationstransformator T 2. Der nicht mehr benötigte Sockel der Röhre 12 J 5 kann als Stromversorgungsanschluß Verwendung finden. Nach Aufbau des beschriebenen Modulators werden Sie sich wundern, daß ein derart einfach aufgebautes Gerät so hervorragende Leistungen erbringen kann.



Raum für Nachträge!

KW-Empfänger BC 348 (E 348 A+B)



Als Kurzwellenempfänger hat der BC 348 eine besondere Berühmtheit erlangt, war er doch lange Zeit der einzige für Amateurzwecke erhältliche Empfänger mit einem Frequenzbereich von 200 bis 500 kHz und 1,5 bis 18 MHz. Das Gerät bestreicht diese Bereiche in 6 umschaltbaren Bereichen, vorgesehen ist der BC 348 zum Empfang von A1, A2 und A3 Signalen, durch einen regelbaren BFO ist auch SSB-Empfang möglich. Je nach Typenbezeichnung und Ausführung kann der Empfänger mit 28 V Heizspannung, 12 V Heizspannung, eingebautem Netzteil oder Umformerbetrieb ausgerüstet bzw. vorgesehen sein. Das Gerät ist in unglaublich vielen Versionen hergestellt worden, die beiden Hauptausführungen finden Sie in den Schaltbildern der Abb. 2 und 3. Abb. 2 zeigt die Schaltung des BC 348 J, N, Q, Abb. 3 die Schaltung der Geräte mit der deutschen Bezeichnung E 348 A und B, die auch bis auf die Heizung (12 V) für den BC 348 mit den Kennbuchstaben I, M, P, C, K, L, R und H gültig ist. Die im nachstehenden gebrachte generelle Beschreibung des Empfängers bezieht sich im wesentlichen auf den Typ E 348 A, also auf das Gerät der Schaltung nach Abb. 3. Für die anderen Versionen ist die Beschreibung sinngemäß zu verwenden. Am Ende der Beschreibung folgen Umbauanleitungen für den Amateurgebrauch und zwar für:

- a) Stromversorgung
- b) Änderung des Heizkreises
- c) Lautsprecheranpassung
- d) zusätzliche NF-Stufe
- e) Störbegrenzer

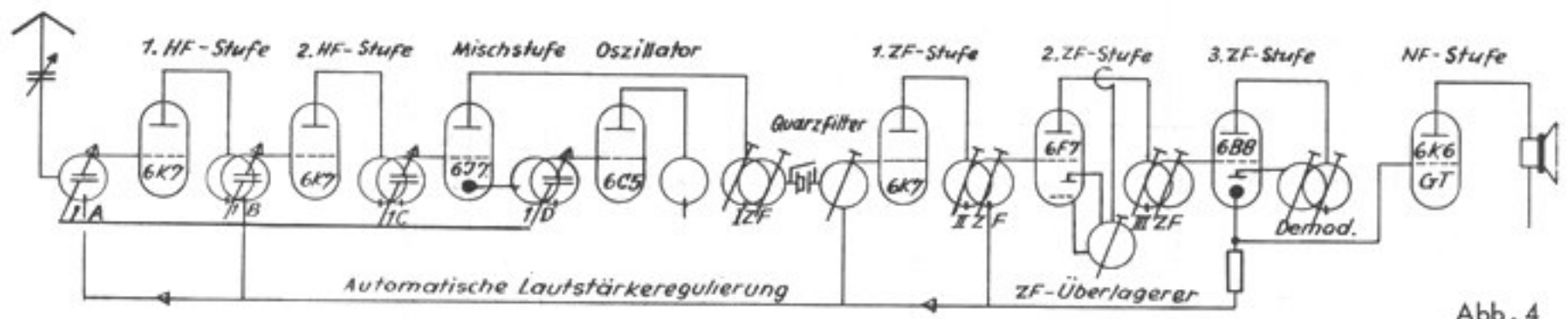


Abb. 4

Schaltung und Arbeitsweise des BC 348 Abb. 4 zeigt das Blockschaltbild des Empfängers.

Antennenkreis

Der Antennenkreis ist so dimensioniert, daß Antennen mit einer Kapazität von 50 - 250 pF angepaßt werden können.

HF-Vorselektion

Die HF-Vorselektion wird in 3 abgestimmten Kreisen durchgeführt, die durch 2 Röhren der Type 6 K 7 gekoppelt sind. Für jeden Frequenzbereich werden hierzu separate Spulensätze verwendet. Die nicht benutzten Spulen und Kondensatoren der jeweils darunter liegenden Frequenzbereiche werden, um Leistungsabsorption zu verhindern, kurzgeschlossen. Die benutzten Röhren sind Regelpentoden, durch die ein wirksamer, verzerrungsfreier Schwundausgleich ermöglicht wird. Die Gitterspannungen werden durch Kathodenwiderstände erzeugt. In der Kathodenleitung der 2. HF-Röhre liegt außerdem ein - mit dem Drehkondensator mechanisch gekoppelter - veränderlicher Widerstand, durch den die Gittervorspannung so geregelt wird, daß eine über den ganzen Frequenzbereich gleichbleibende Empfindlichkeit des Empfängers erreicht wird.

Mischstufe

In der Mischstufe findet eine Röhre 6 J 7 Verwendung. Die Mischung erfolgt additiv unter Verzicht auf eine Regelung der Röhre, um stabile Betriebsverhältnisse sicherzustellen. Der niedrige HF-Pegel am Gitter der Mischröhre sowie die HF-Vorselektion ergeben eine größtmögliche Sicherheit gegen den Einfall von unerwünschten Signalen.

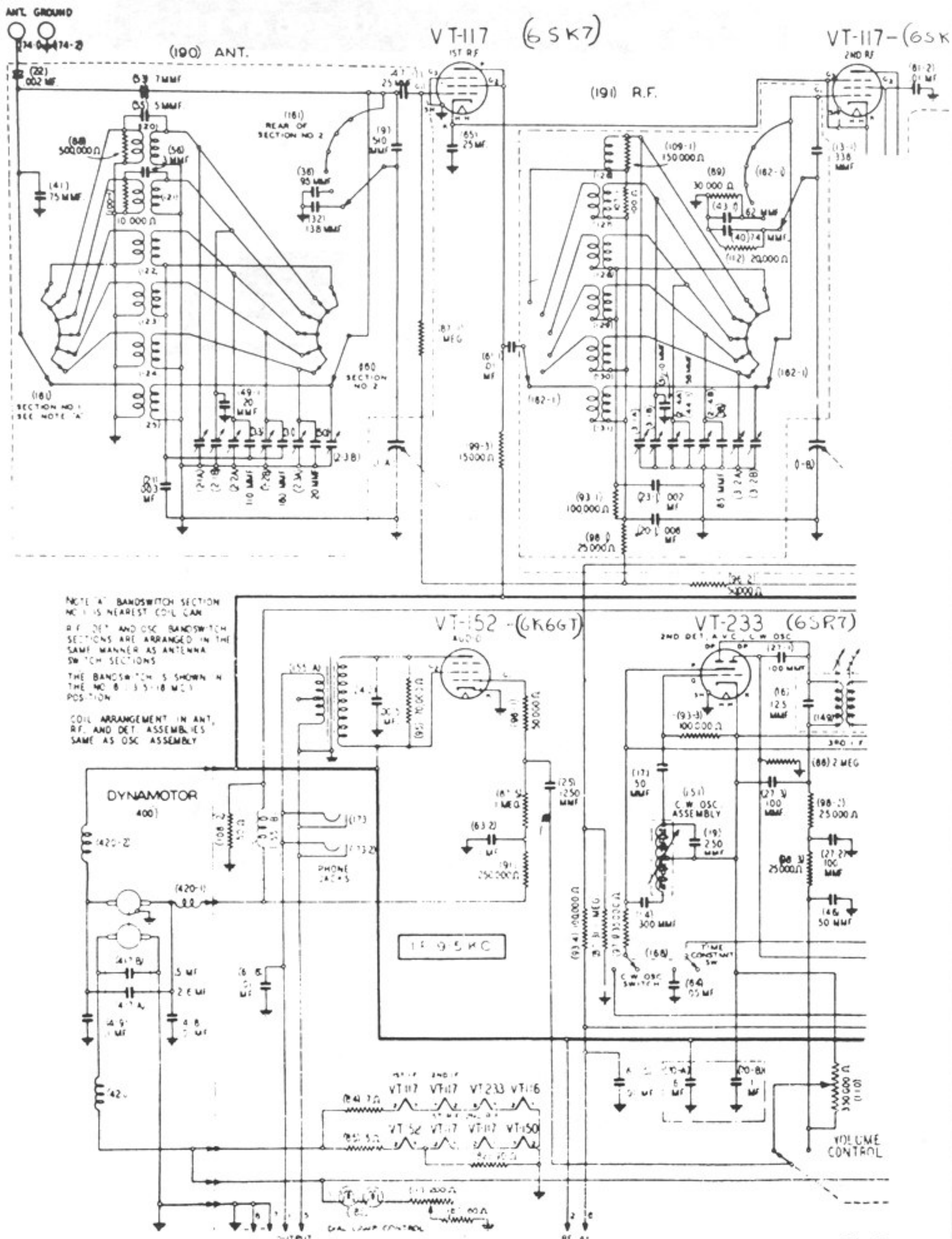


Abb. 2

(193) OSC.



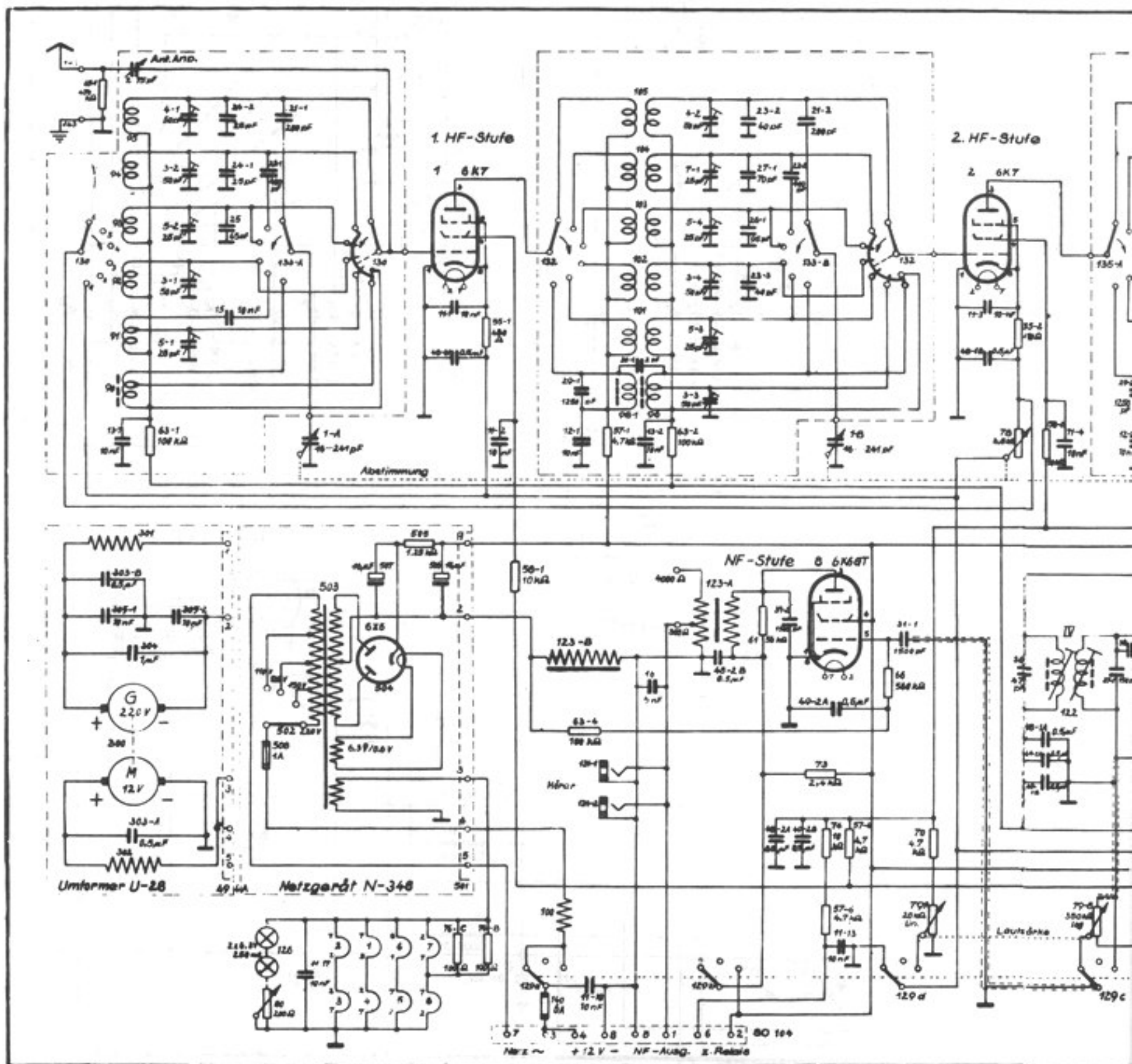
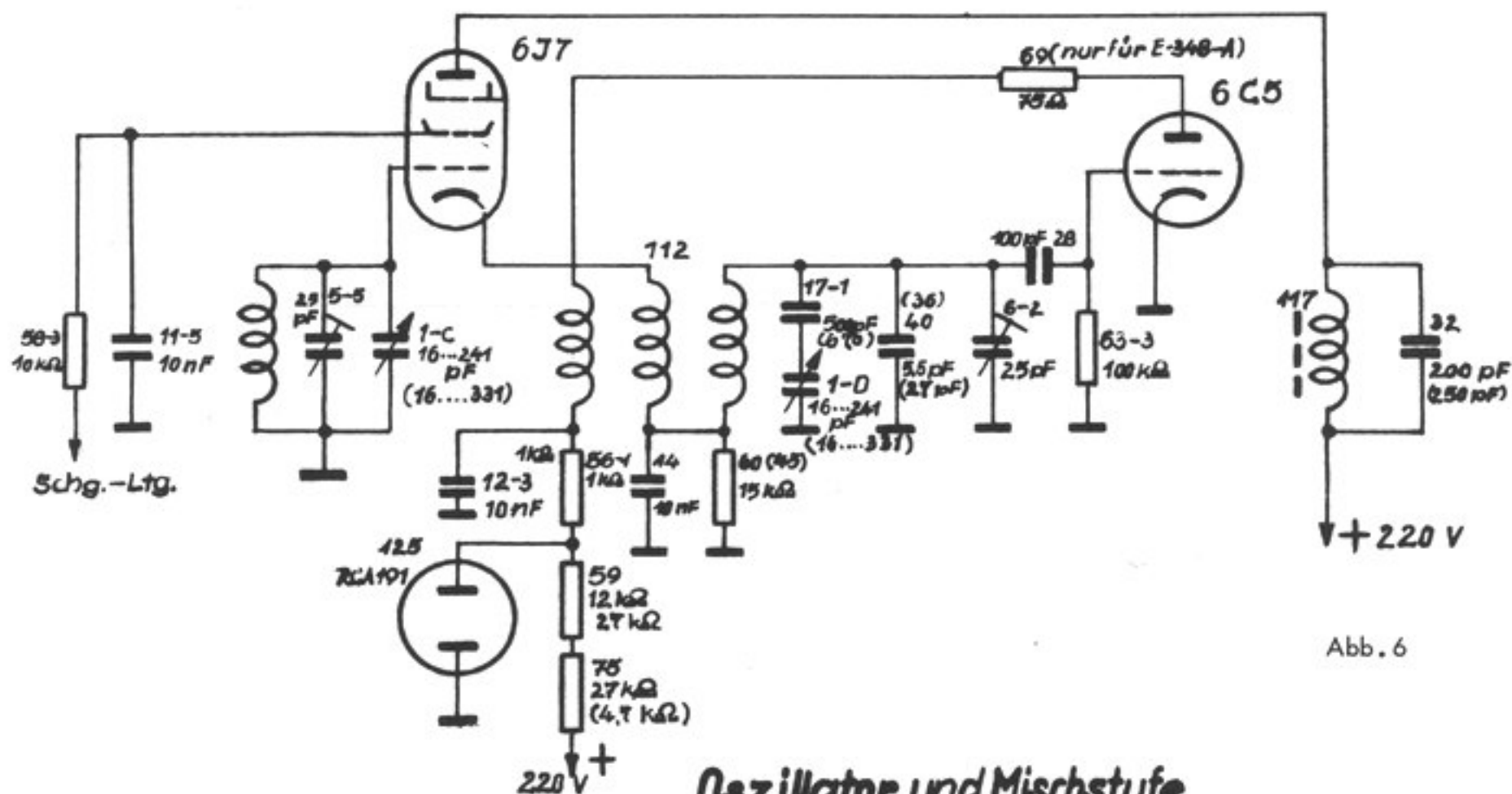


Abb. 5



Oszillator und Mischstufe

Oscillator

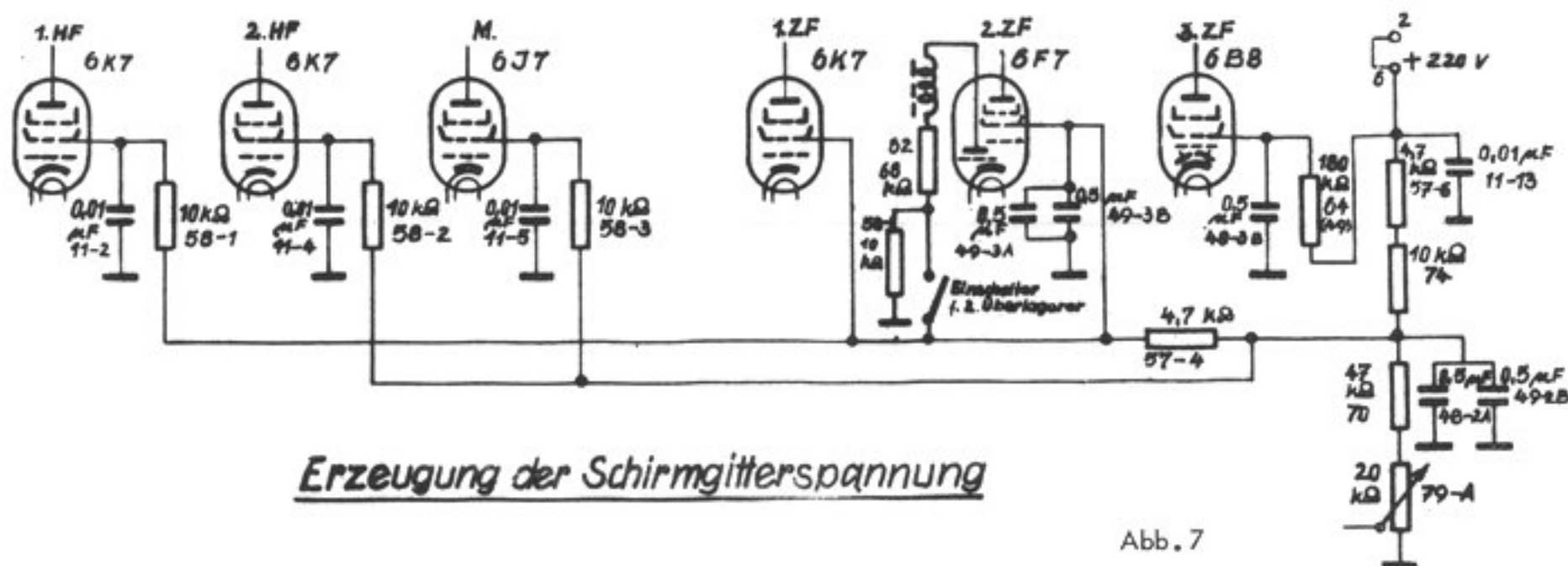
Die Überlagerungsfrequenz wird getrennt in der Oszillatorröhre 6C5 erzeugt. Die Rückkopplung erfolgt über eine fest angekoppelte Anodenwicklung. Die Anodenspannung ist mit dem Spannungsstabilisator RCA-991 stabilisiert. Der sehr präzise Abstimmkondensator und die Temperaturkompensation mit keramischen Festkondensatoren reduzieren die Wirkungen von Temperaturschwankungen über einen weiten Bereich auf ein Minimum. Für jeden der Frequenzbereiche werden separate Spulen und Trimmer benutzt. In den 4 unteren Frequenzbereichen liegt die Oszillatorfrequenz über der Signalfrequenz. In den beiden höheren Frequenzbereichen 5 und 6 liegt die Oszillatorfrequenz unterhalb der gewünschten Signalfrequenz. Hierdurch wird eine verbesserte Spiegelfrequenzselektion erreicht. Die Ankopplung des Oszillators an der Mischröhre erfolgt induktiv in der Kathodenleitung der Mischröhre (Kathodenmischung).

ZF-Verstärker

Der ZF-Verstärker besteht aus 3 Stufen mit relativ geringer Verstärkung, die durch selektive Bandfilter miteinander angekoppelt sind. Die benutzte Zwischenfrequenz ist 915 kHz. Die ZF-Bandfilter sind mittels einstellbarer Eisenkernspulen und Festkondensatoren abgestimmt. Der durch die verhältnismäßig großen Abstimmkondensatoren verringerte Resonanzwiderstand der Kreise trägt zu einer guten Stabilität des Verstärkers bei. Es werden in der 1. ZF-Stufe 1 Röhre 6 K 7, in der 2. ZF-Stufe 1 Röhre 6 F 7, in der 3. ZF-Stufe (und Demodulatorstufe) 1 Röhre 6 B 8 benutzt. Die erzielte ZF-Verstärkung ist ungefähr 3000-fach.

Quarzfilter

Das Quarzfilter ist als (Phasen-) Brückenschaltung aufgebaut. Der Neutralisationskondensator 8 ist so eingestellt, daß über die Quarzhalterkapazität der Induktivität 118 zugeführte unerwünschte Signale durch eine gleichgroße Spannung entgegengesetzter Phase aufgehoben werden. Dadurch ergibt sich eine Durchlaßspitze bei der Eigenfrequenz des Quarzes, während außerhalb liegende Frequenzen stark gedämpft werden (Einzeichenempfang). Das Quarzfilter kann durch den an der Frontplatte befindlichen Schalter ein- und ausgeschaltet werden.



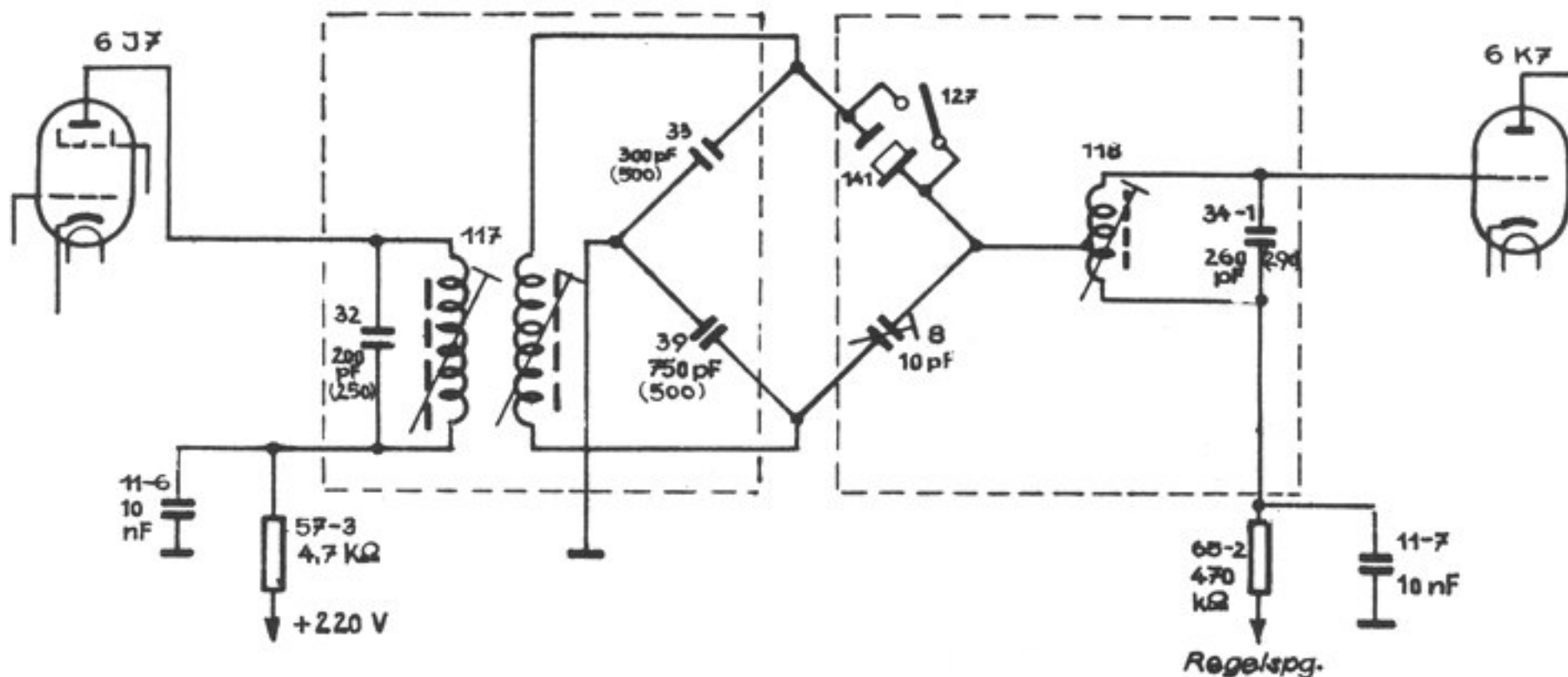


Abb. 8

Quarzfilterkreis

Überlagerer

Für den 2. (Telegrafie-)Überlagerer wird der Triodenteil der Röhre 6F7 in einer anodenrückgekoppelten Schaltung mit abgestimmtem Gitterkreis verwendet. Der Drehkondensator wird zur Frequenzeinstellung benutzt und ist so angebracht, daß durch eine Umdrehung des an der Frontplatte befindlichen Knopfes die Frequenz des 2. Überlagerers um ungefähr 4000 Hz beiderseits von Schwebungsnul verändert werden kann. Die Wirkungen eventueller Temperaturschwankungen werden durch die Benutzung eines temperaturkompensierten Abstimmkreises (kapazitiv) auf ein Minimum gebracht. Die Ausgangsspannung des 2. Überlagerers ist äußerst niedrig gehalten, um das Auftreten von Oberwellen sowie eine Einstrahlung des Oszillators in die ZF-Kreise zu vermeiden. Der Ausgang des 2. Überlagerers ist über eine kleine Kapazität (verdrihte Drähte) an den Anodenkreis der 3. ZF-Verstärkerröhre angekoppelt. Da die Verstärkung der 3. ZF-Stufe nicht geregelt wird, ist eine genügend hohe Überlagerungsspannung am HF-Gleichrichter (Demodulator-Diode) gewährleistet. Diese Spannung ist so bemessen, daß sie etwas unter jener Spannung liegt, bei der die automatische Schwundregelung einsetzt. Hierdurch wird die Benutzung der automatischen Schwundregelung auch bei Telegrafie-Empfang möglich. Bei eingeschaltetem Telegrafieüberlagerer (Schalter 128 "2. Überlagerer") wird die Oszillator-Anodenspannung eingeschaltet und die Zeitkonstante der Schwundregelung durch Dazuschalten eines weiteren Kondensators 123-C vergrößert.

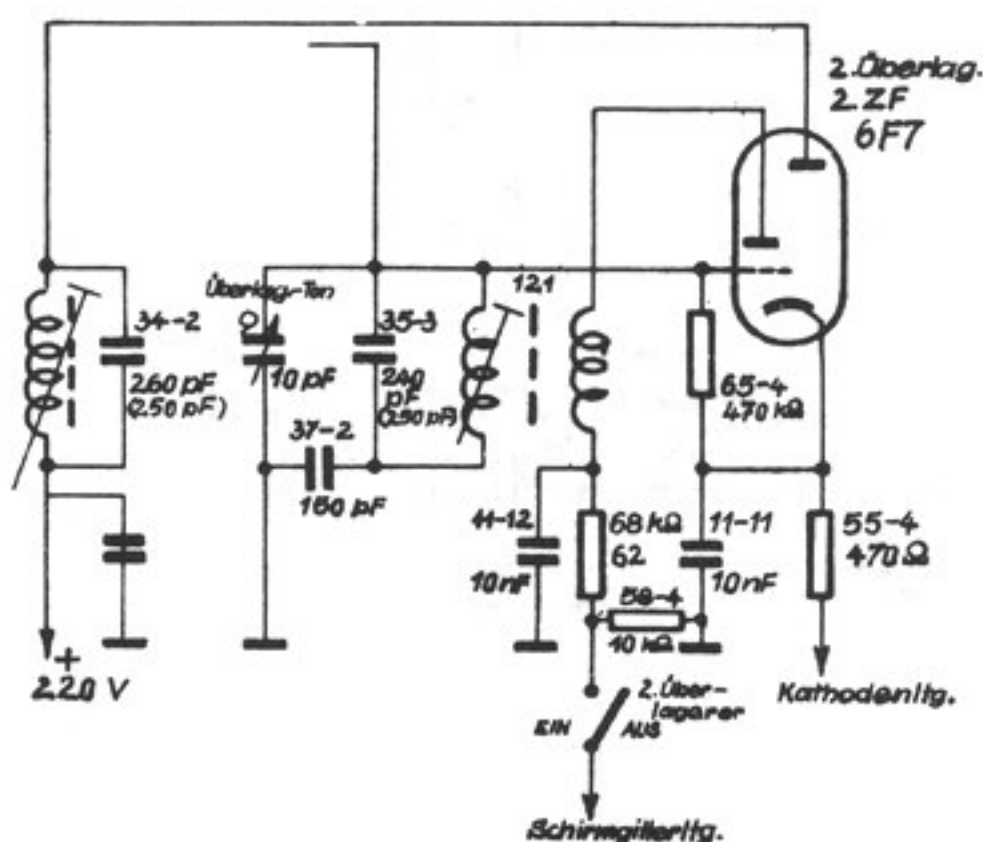
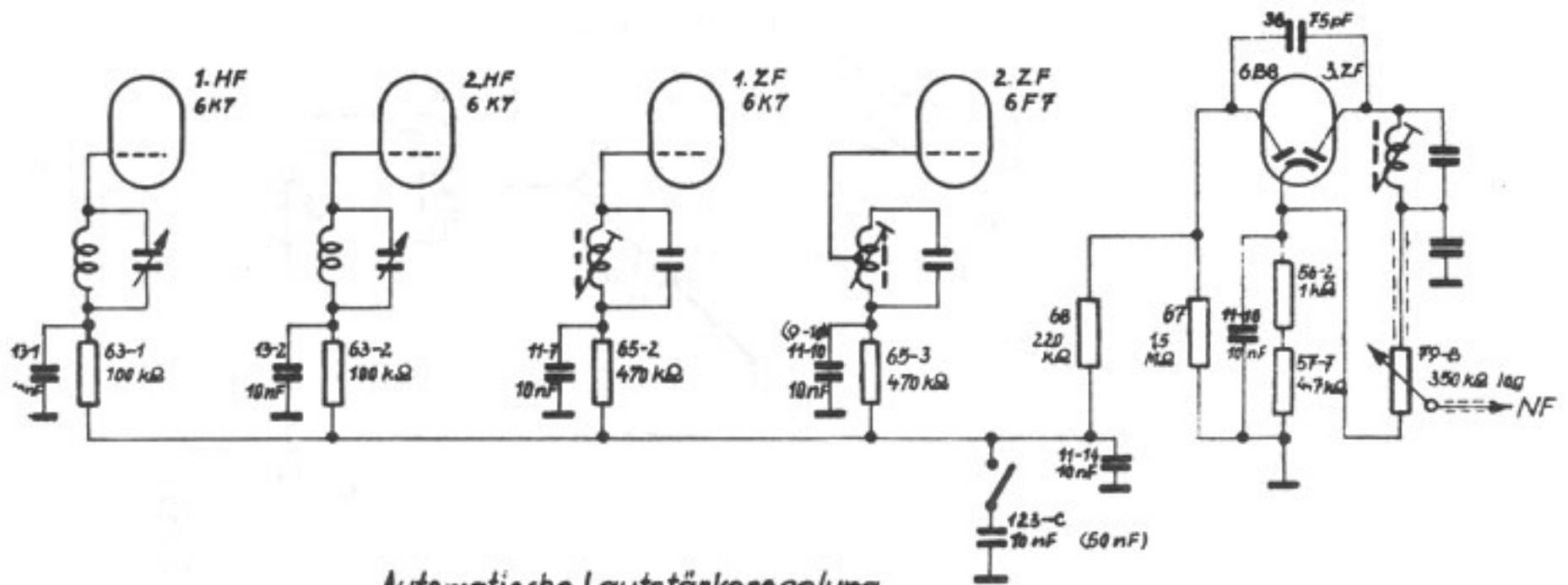


Abb. 9

2. Überlagerer

Demodulation (HF-Gleichrichtung)

Die beiden Diodenstrecken der 3. ZF-Röhre 6B8, denen von der 3. ZF-Verstärkerstufe eine verhältnismäßig hohe Signalspannung zugeführt wird, dienen zur Demodulation und Regelspannungserzeugung. Während die eine Diode als linearer Signalgleichrichter arbeitet, erzeugt die andere eine hohe, verzögerte Regelspannung. Die Signaldiode arbeitet infolge des hohen Pegels verhältnismäßig verzerrungsarm, da die charakteristische Krümmung am unteren Ende der Diodenkennlinie vermieden wird.



Automatische Lautstärkeregelung
u.HF - Gleichrichtung

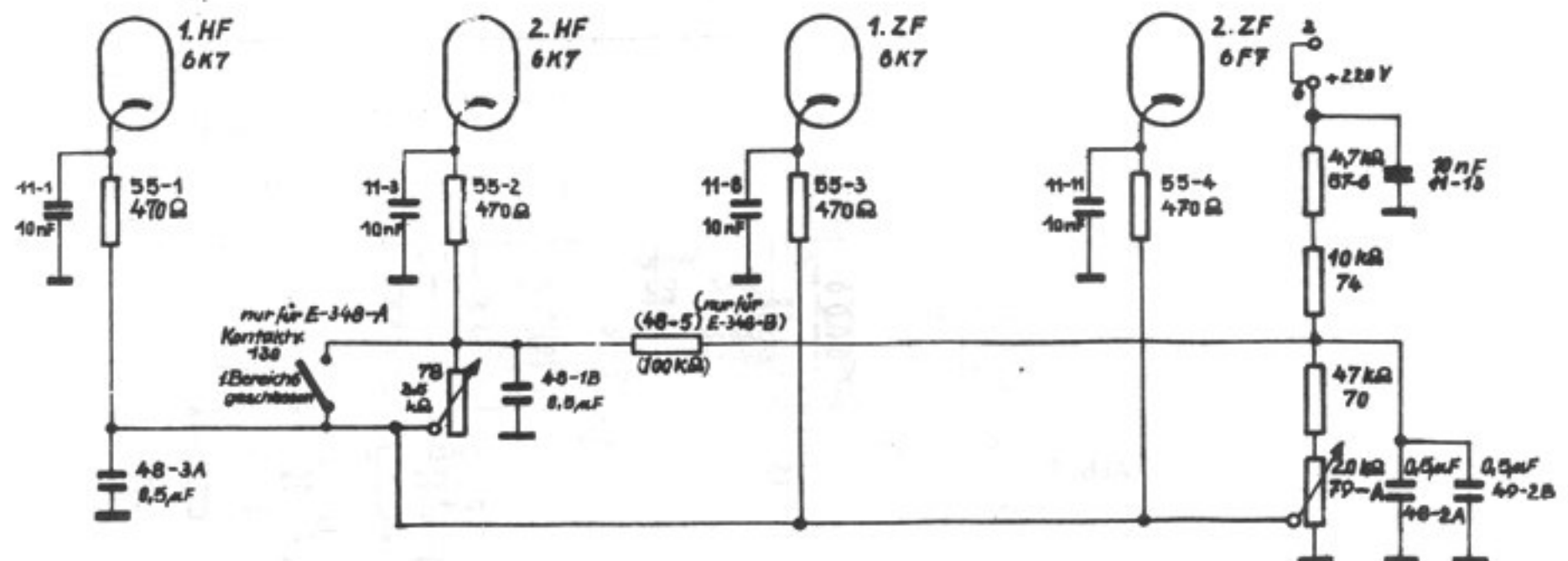
Abb. 10

Regelspannungserzeugung

Die Regeldiode ist kapazitiv an das Bandfilter IV angekoppelt. Die erzeugte Regelspannung wird durch ein RC-Glied Widerstand 68 und Kondensator 11-14 geglättet, dessen Zeitkonstante ca. 2,2ms beträgt. Für Telegrafie-Empfang wird diese Zeitkonstante durch Zuschalten eines Kondensator 123-C erhöht. Die Regelung arbeitet verzögert. Die in der Kathodenleitung der Diodenstrecken liegende Kombination Widerstand 56-2 und Kondensator 11-16 dient zur Erzeugung der gewünschten hohen Verzögerungsspannung. Die Regelung arbeitet als Rückwärtsregelung. Die Regelspannung wird den Gittern der 1. und 2. HF-Röhre sowie der 1. und 2. ZF-Röhre über die in den Gitterleitungen liegenden Siebglieder zugeführt.

Lautstärkeregelung

Die Lautstärkeregelung erfolgt mittels Doppelpotentiometer 79-A und 79-B. 79-B ist ein niederfrequenter Lautstärkeregler und wird nur bei automatisch geregelterm Betrieb benutzt (Haupthalter auf Stellung A.L.R.). Das Potentiometer 79-A ist lediglich bei "Handregelung" eingeschaltet und regelt die Empfindlichkeit durch Änderung der Gittervorspannung der HF- und ZF-Röhren.



Handregelung

Abb. 11

NF-Stufe

Die mit einem hohen Signalpegel arbeitende Demodulator-Diode liefert genügend NF-Spannung um die NF-Endröhre 6K6 (41) ohne zusätzliche NF-Verstärkung betreiben zu können. Die unmittelbare Kopplung zwischen Demodulator-Diode und Endröhre vereinfacht die Aushebung der Umformer-Brummspannung und verhindert mögliche Mikrofoneffekte, wie sie bei hoher NF-Verstärkung auftreten können. Der NF-Ausgang erfolgt über die Ausgangsübertrager 123-A, welcher mit Anpassungsmöglichkeit für 4000 und 300Ω Impedanz versehen ist.

Umformer

Der Umformer ist mit den dazugehörigen Entstör- und Siebgliedern zu einer Baueinheit zusammengefaßt. Er dient zur Versorgung des Empfängers mit der benötigten Anodengleichspannung. Die Eingangs- und Ausgangsverbindungen werden über die Klemmleiste 49-4 A hergestellt.

Netzgerät

Der Anschluß des Netzgerätes erfolgt über die Klemmleiste 501, die mit der für Batteriebetrieb verwendeten (49-4 A) übereinstimmt. Das Netzgerät ist mit einem Spannungswahlschalter versehen, welcher die Anpassung an Wechselspannungen von 110, 125, 150 und 220 V gestattet. Die Netzspannung wird über die Kontakte 3 und 7 des Steckers SO-104 zugeführt. Für das Netzgerät findet eine Doppelweg-Gleichrichterschaltung mit einer Röhre 6X5 und RC-Siebung Verwendung.

Röhrenheizung und Skalenbeleuchtung

Da für die Röhrenbestückung des Gerätes 6,3 V-Typen Verwendung finden, sind jeweils 2 Röhren in Serie geschaltet. Die beiden Skalenlampen sind in Serie mit einem Regelwiderstand 80 geschaltet, welcher die Helligkeit zu regeln gestattet.

Änderungen für den Amateurgebrauch

Während der für Deutschland gebaute Empfänger E 348 in den Versionen A und B mit seinem Schaltbild nach Abb. 3 für 12 V-Heizung vorgesehen war, sind alle anderen Typen für 24 bis 28 V-Heizung ausgelegt. Wenn Sie ein Gerät haben, das für 28 V geschaltet ist, so können Sie die Heizspannungsänderung nach Abb. 3 wie beim E 348 durchführen, oder aber das Gerät nach Abb. 12 für 6 V umschalten, wenn Sie zufällig in Ihrer Bastelkiste einen geeigneten 6 V-Heiztransformator haben. In dieser Abbildung zeigen die ausgezogenen Linien die Originalschaltung, die gestrichelten Linien die zusätzlich angebrachten Verbindungen. Die mit X gekennzeichneten Stellen müssen in der Originalschaltung unterbrochen werden. Sollte Ihr Gerät ein eingebautes Netzteil nicht besitzen, so können Sie sich einfach das Netzteil der Abb. 3 nachbauen. Aus dieser Abbildung können Sie auch gleich die richtigen Anschlüsse entnehmen, zweckmäßigerweise sollte allerdings die dort eingezeichnete Gleichrichterröhre 6X5 durch einen der heute üblichen Brückengleichrichter ersetzt werden. In diesem Fall braucht der Netztransformator die Anodenwicklung nur in einfacher Form aufzuweisen.

Lautsprecheranschluß

Der BC 348 ist mit einem Ausgangsübertrager ausgerüstet, der den Anschluß von Kopfhörern mit 500 oder 4500 Ω gestattet, teilweise sind noch Versionen mit 300 oder 4000 Ω produziert worden. Zur Verwendung mit gängigen 4 bis 8 Ω -Lautsprechern können Sie entweder den eingebauten Ausgangsübertrager durch einen normalen ersetzen, oder zusätzlich einen Anpassungsübertrager von 4000 auf 8 Ω einbauen. Platz ist im Gerät noch genügend vorhanden.

Zusätzliche NF-Stufe

Die Gesamt-NF-Verstärkung des Empfängers kann nicht voll befriedigen, eine zusätzliche NF-Stufe bringt gute Resultate, eine erprobte Schaltung zeigt Abb. 13. Selbstverständlich können anstelle der hier eingezeichneten Röhre 6J5 auch andere, gerade vorhandenen NF-Röhren verwendet werden. Um Platz zu sparen, wäre auch die Verwendung einer Triode-Pentode, wie beispielsweise einer ECL 82 denkbar, bei der die Anbringung einer zusätzlichen Röhrenfassung vermieden werden könnte. Mit etwas bastlerischem Geschick kann die 6J5 noch neben der vorhandenen 6K6 untergebracht werden. Wenn Sie ein Gerät ohne Netzteil besitzen, könnte die zusätzliche NF-Stufe auch an den Platz des vorher vorhandenen Umformers eingebaut werden, zweckmäßiger bauen Sie aber das Netzteil hier ein, die Schaltung zeigt Abb. 3, eine Abbildung des vorgeschlagenen Einsatzes zeigt Abb. 14.

Störbegrenzer

Auf den höheren Bändern erweist sich ein nachträglich angebrachter Störbegrenzer als sehr nützlich. Ein Parallelbegrenzer mit einer Germanium-Diode 1N34 zeigt Abb. 15, diese Schaltung kann ohne Schwierigkeiten in das vorhandene Gerät nach dem Schaltbild eingefügt werden. Jeder Störbegrenzer bringt normalerweise eine leichte Verzerrung der Niederfrequenz und sollte deshalb nur verwendet werden, wenn tatsächlich Impulsstörungen vorhanden sind. Der vorgeschlagene Begrenzer verringert die Empfänger Verstärkung nur geringfügig, wenn er eingeschaltet ist, er hat keinen Einfluß in ausgeschaltetem Zustand. Eine Schwierigkeit kann evtl. beim Einbau auftreten, wenn der Störbegrenzer in ein Gerät mit der zusätzlichen NF-Stufe eingebaut werden soll, da der Demodulator und die 3. ZF-Stufe den gleichen Kathodenwiderstand verwenden. Diese Schwierigkeit kann durch einen Draht zwischen den beiden Kathoden umgangen werden, R 105 schließen Sie kurz. In Geräten BC 348 i, M und P ist dieser Weg nicht gangbar, da beide Stufen in einer Röhre untergebracht sind.

Allgemeine Hinweise

Wenn gewünscht, kann die NF- und HF-Regelung getrennt werden, im Originalzustand sitzt sie auf einer gemeinsamen Achse. Die Lösung ist besonders zum Empfang von SSB- und CW-Signalen vorzuziehen, um das Eingangssignal besser an den BFO-Pegel anpassen zu können. Die in Abb. 16 gezeigte S-Meter-Schaltung verfeinert den Empfänger weiterhin und macht ihn zu einem insgesamt sehr brauchbaren Amateurempfänger.

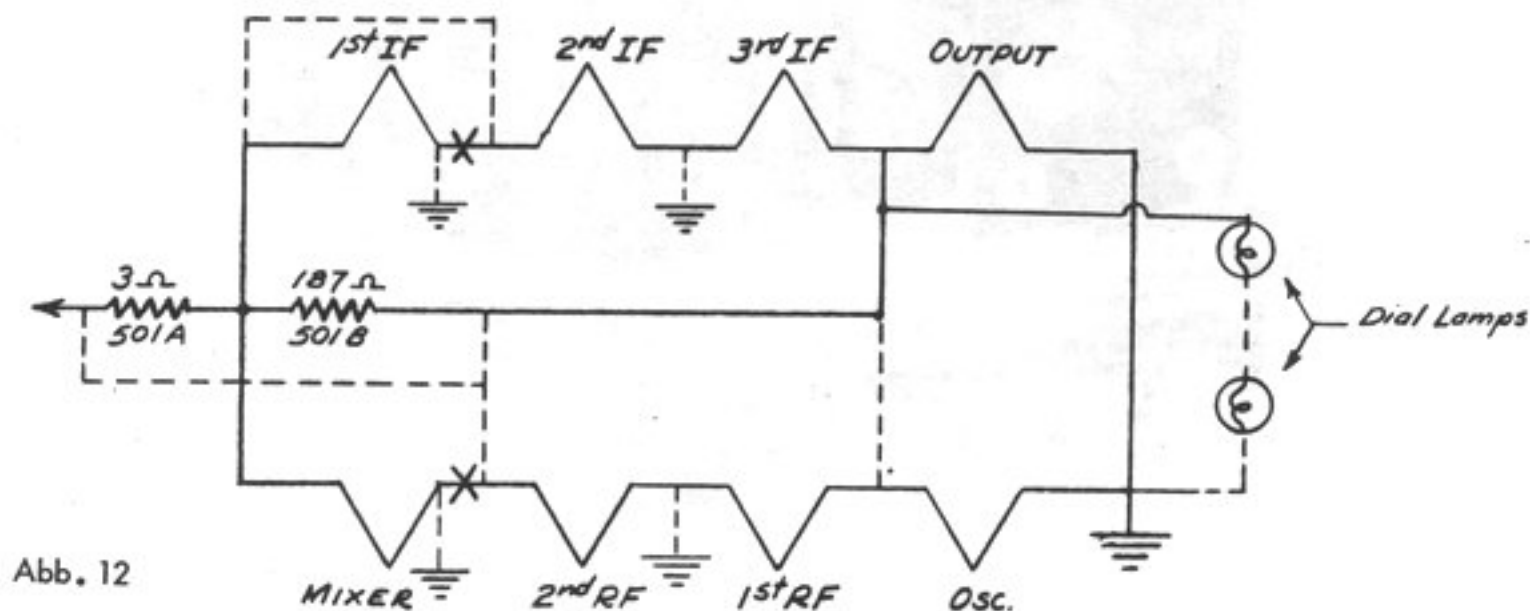


Abb. 12

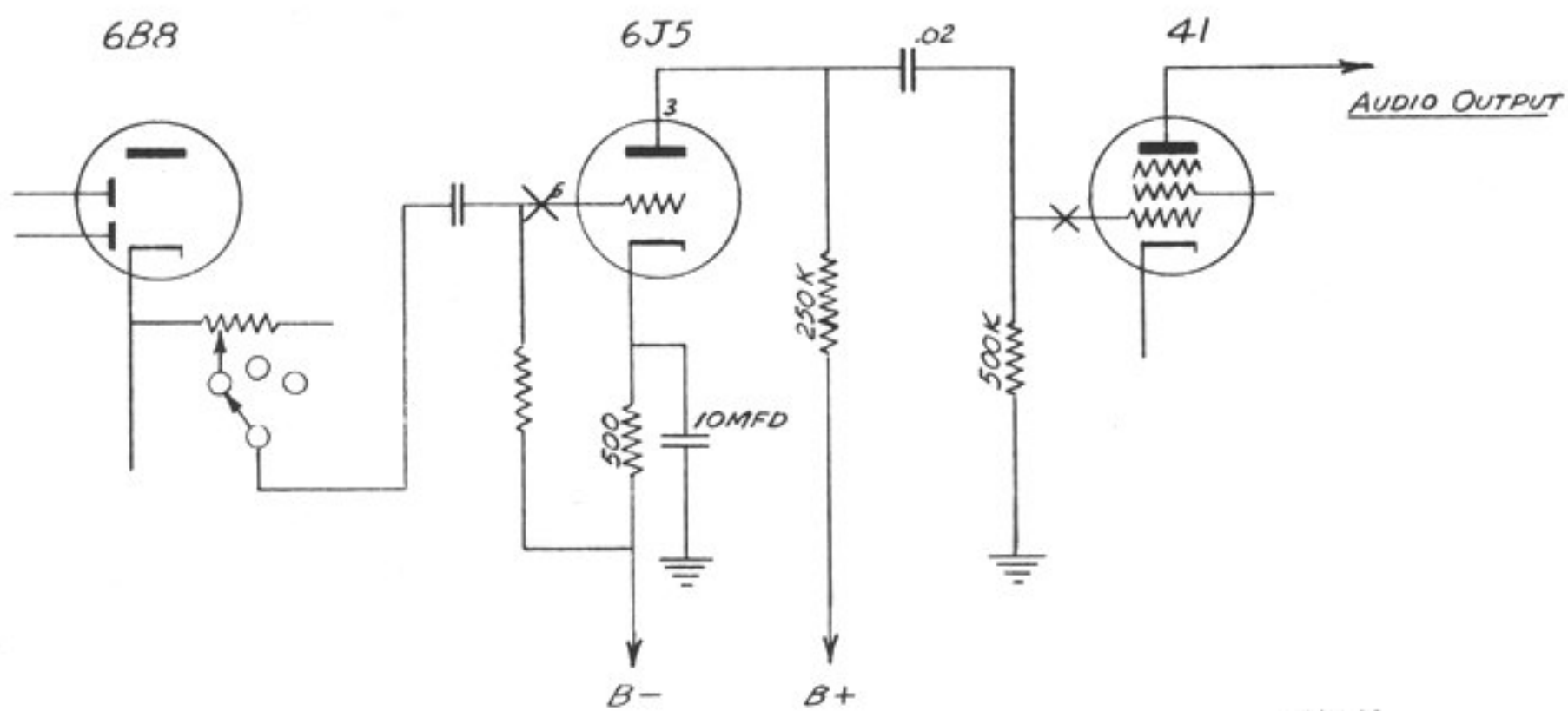


Abb. 13

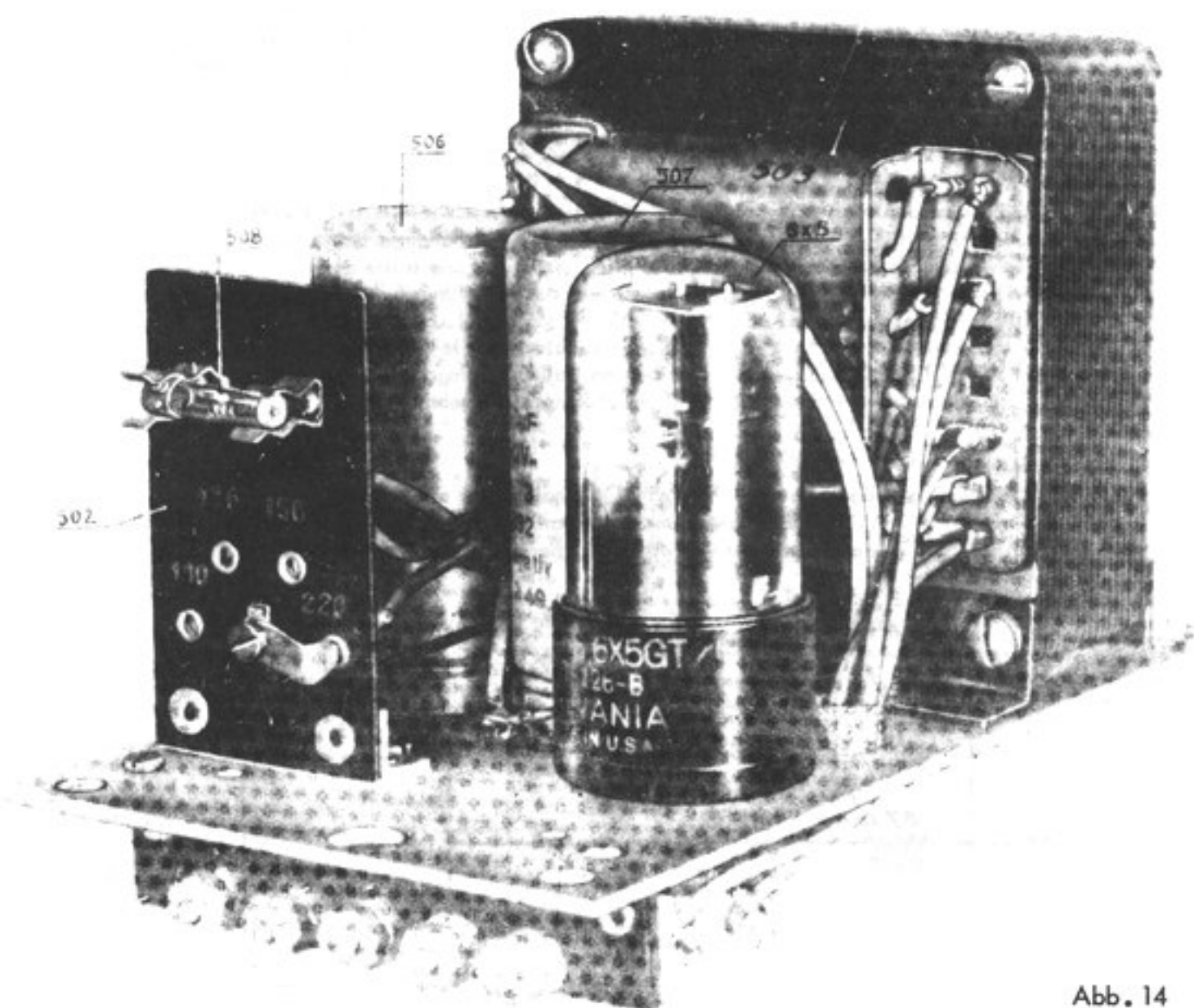
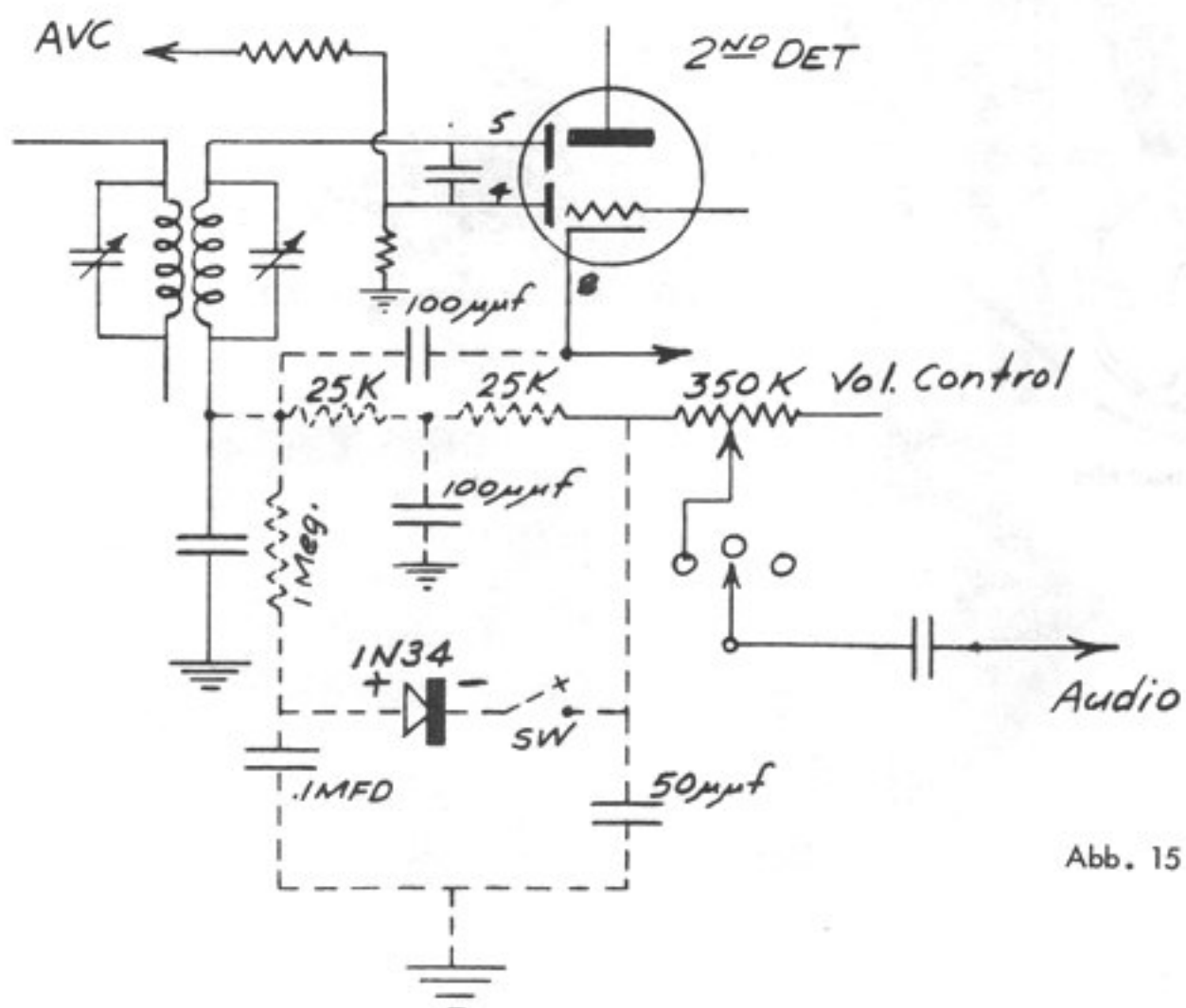
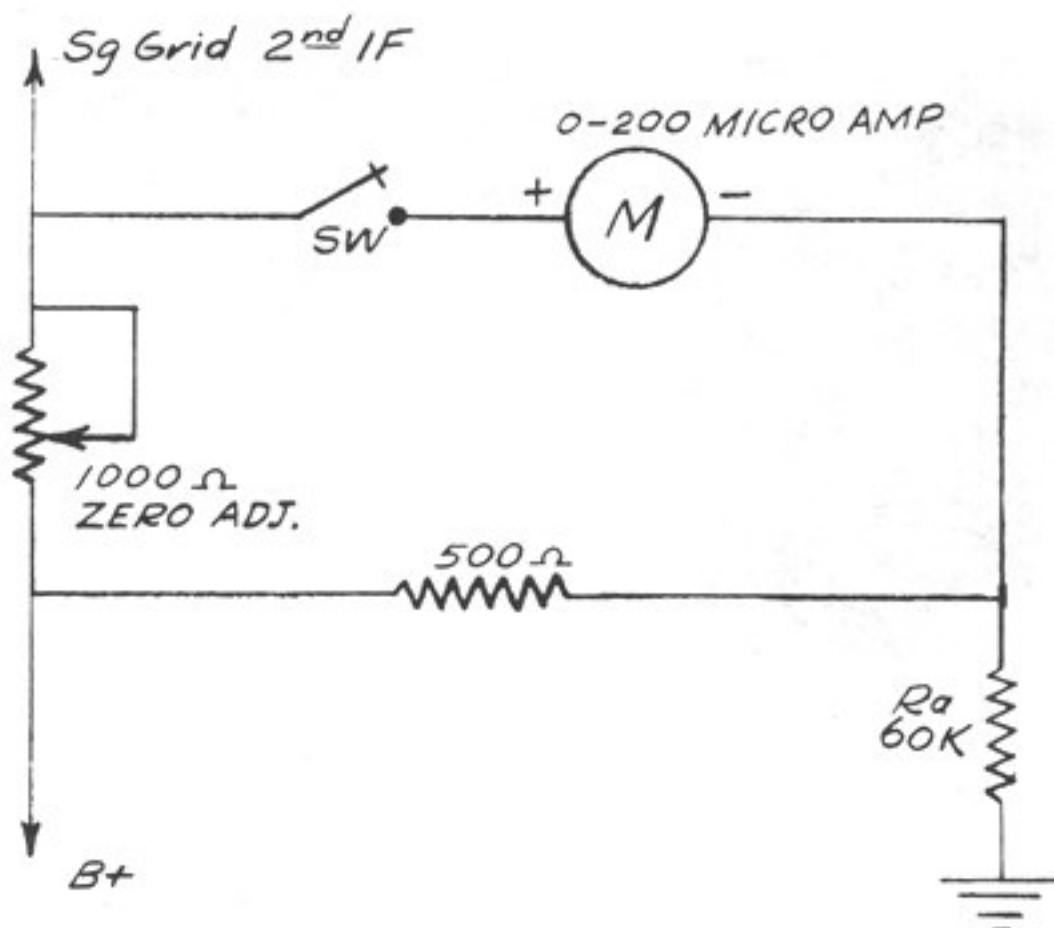
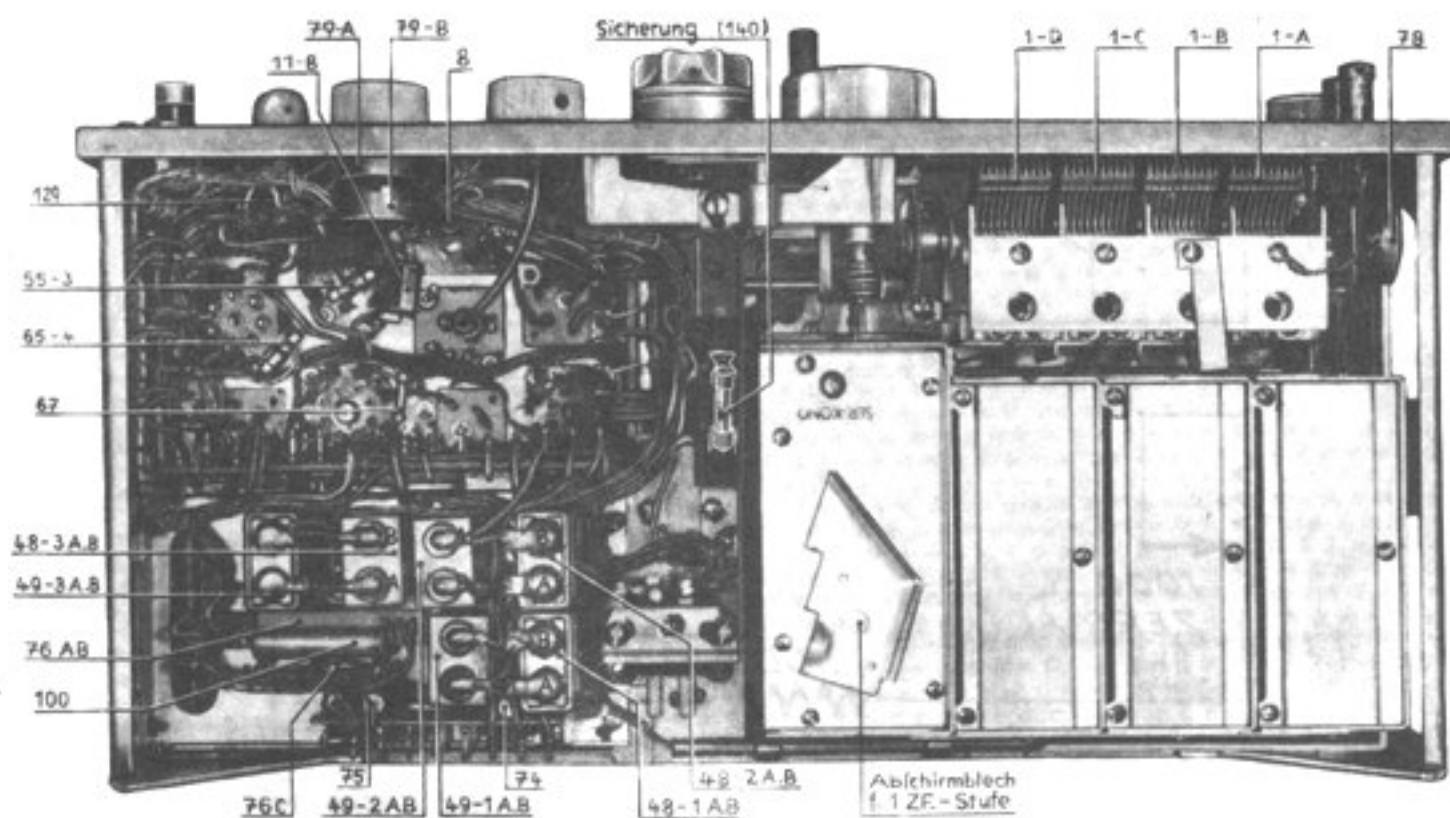


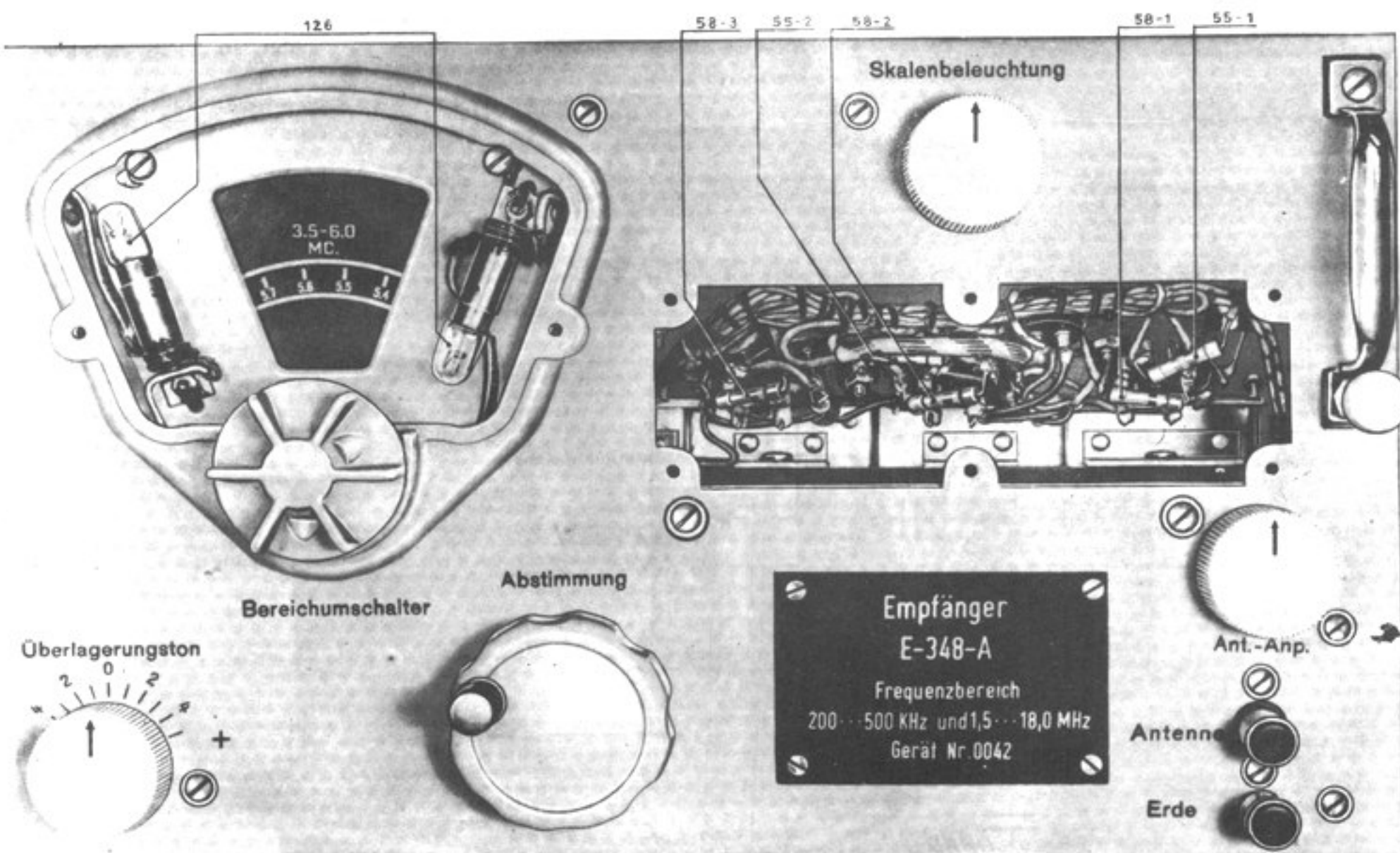
Abb. 14





E-348-A, ohne Gehäuse, Ansicht von unten

Abb. 17



E-348-A, HF-Teil und Skala

Abb. 18

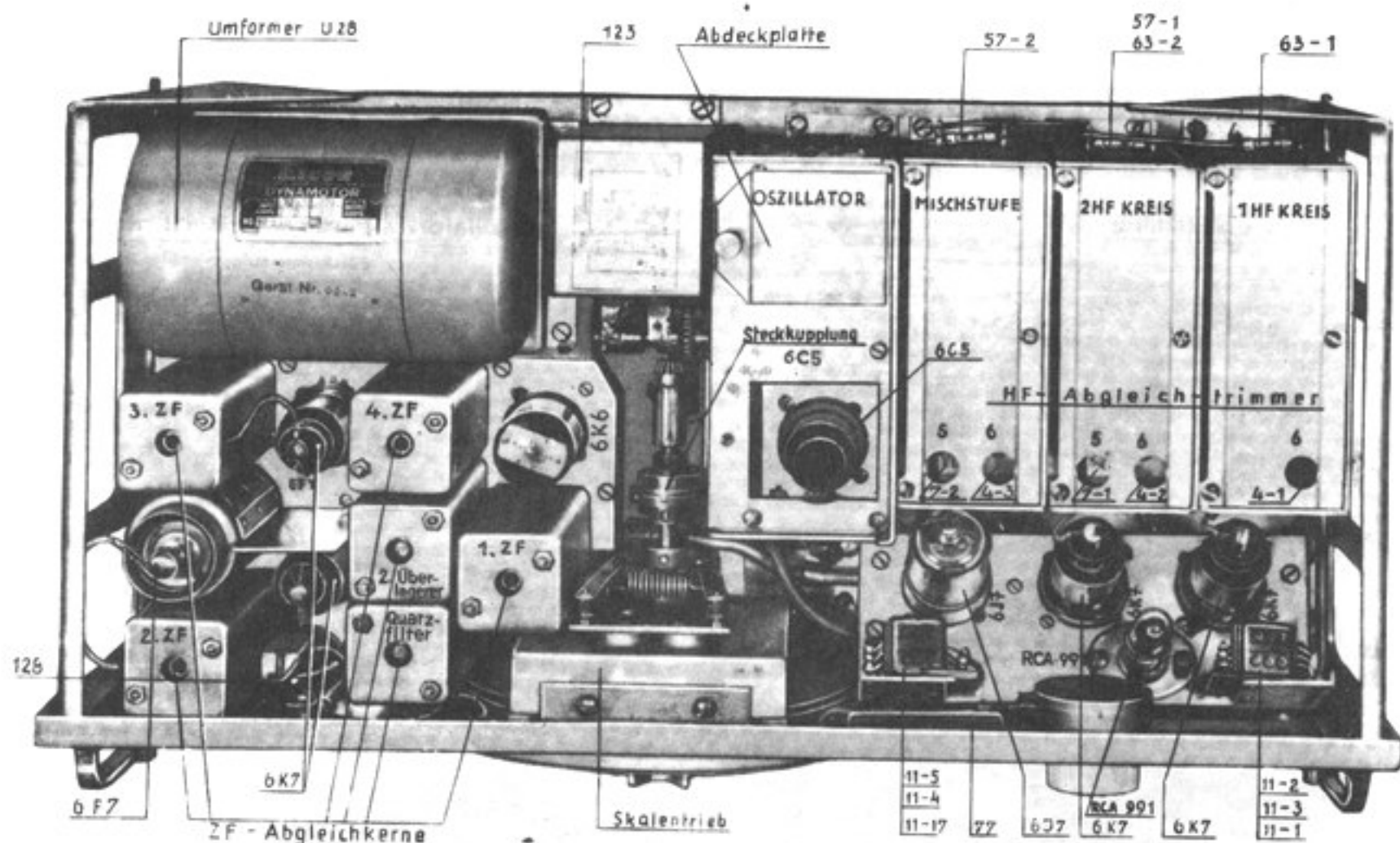


Abb. 19 E-348-A ohne Gehäuse, Ansicht von oben

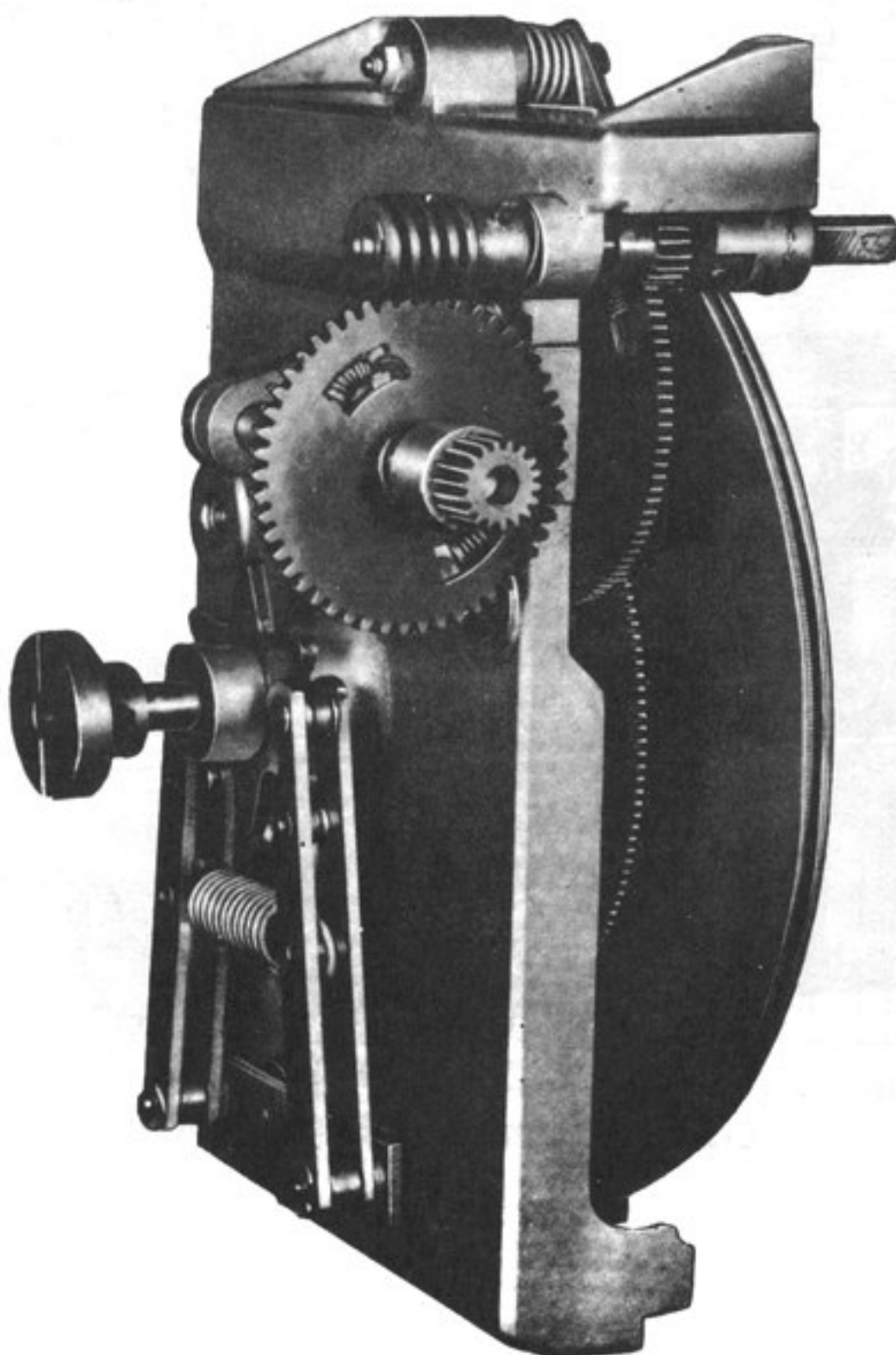
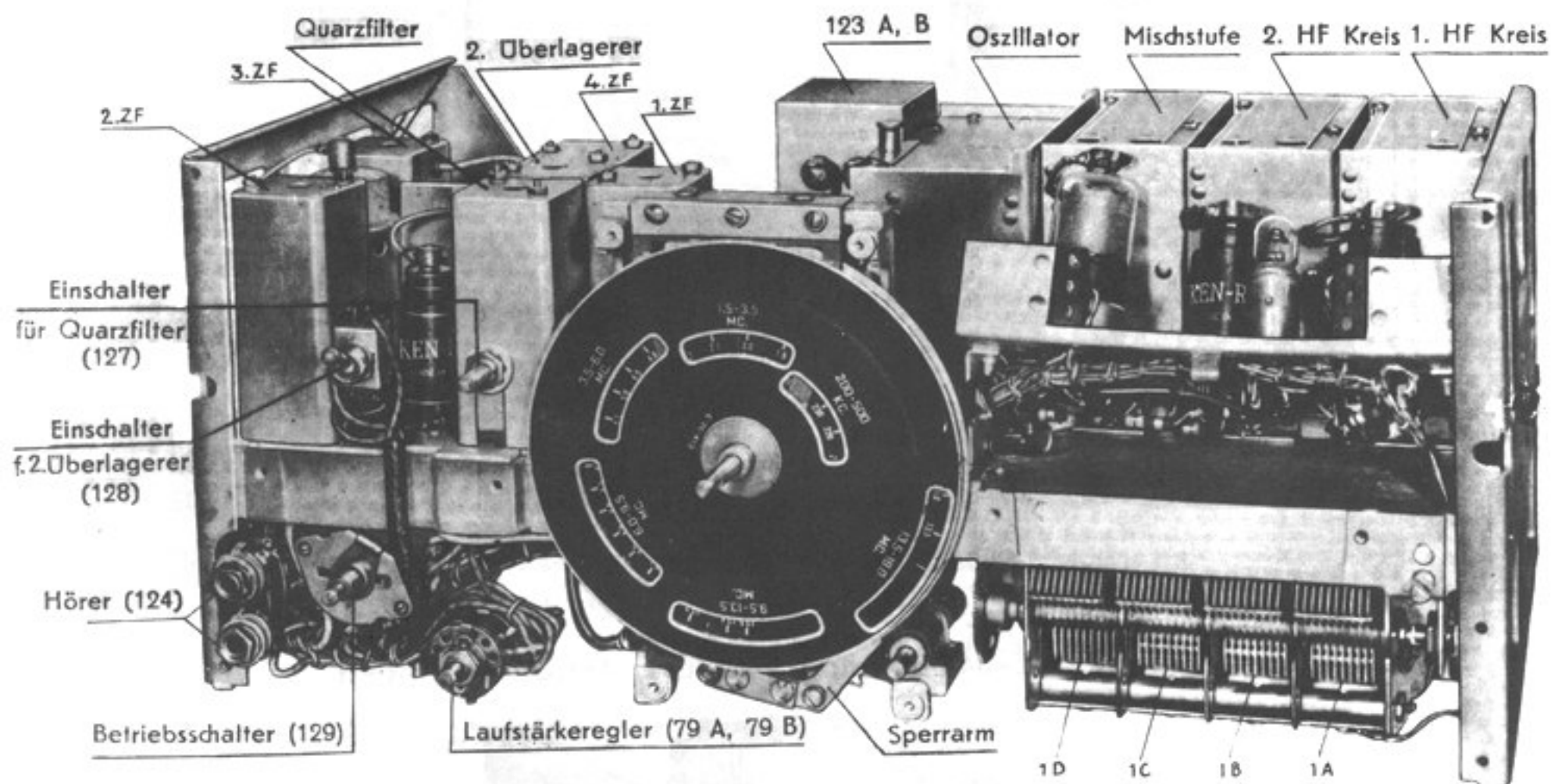
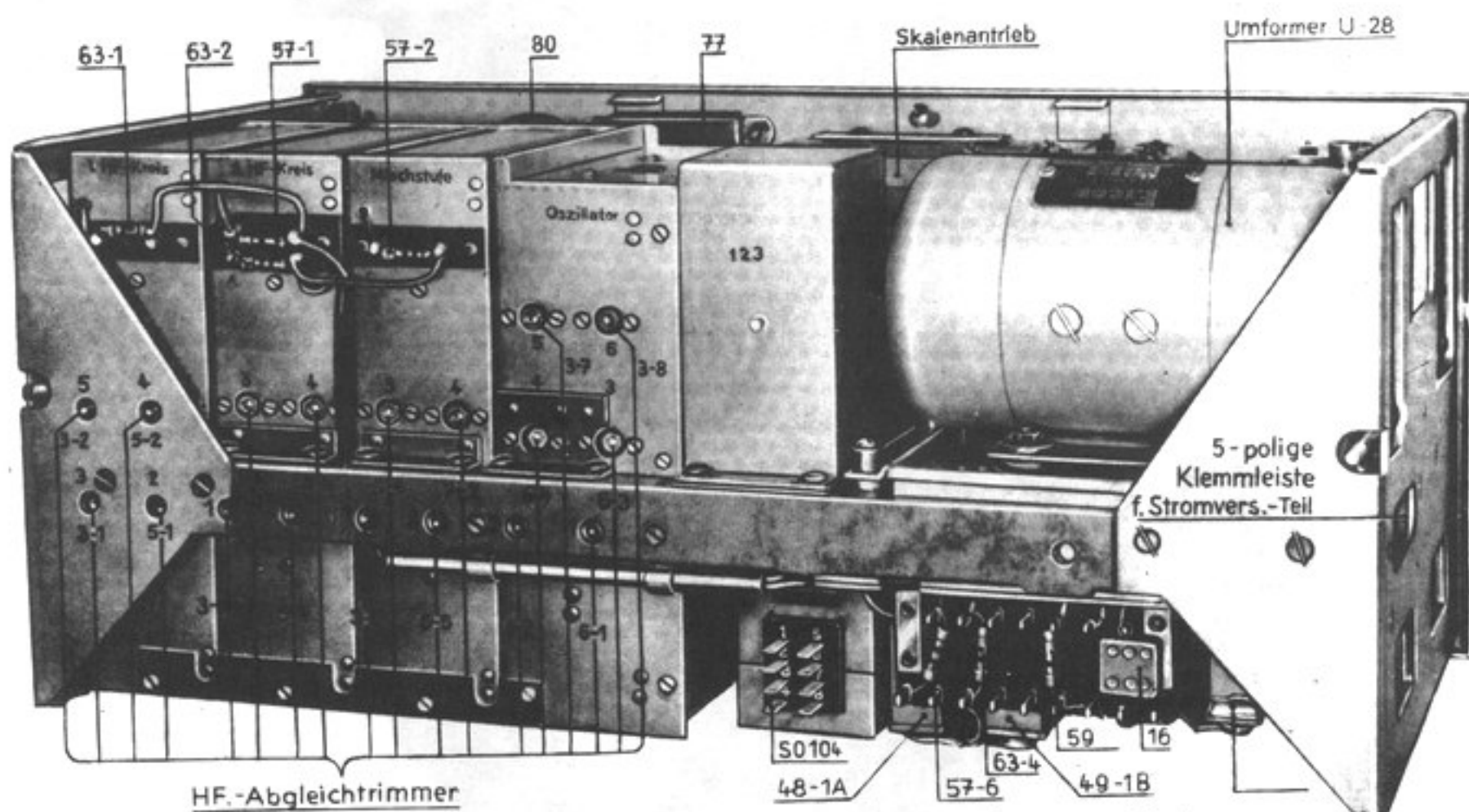


Abb. 20 Antrieb für Skala und Drehkondensator



E-348-A. Vorderansicht, ohne Frontplatte

Abb. 21



E-348-A, ohne Gehäuse, Ansicht von hinten

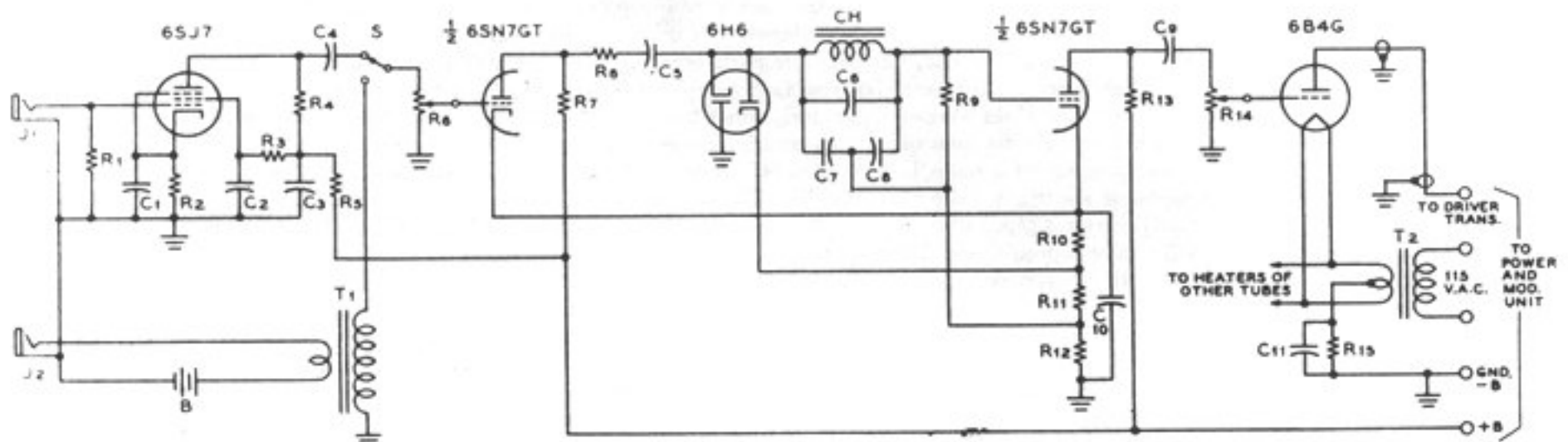
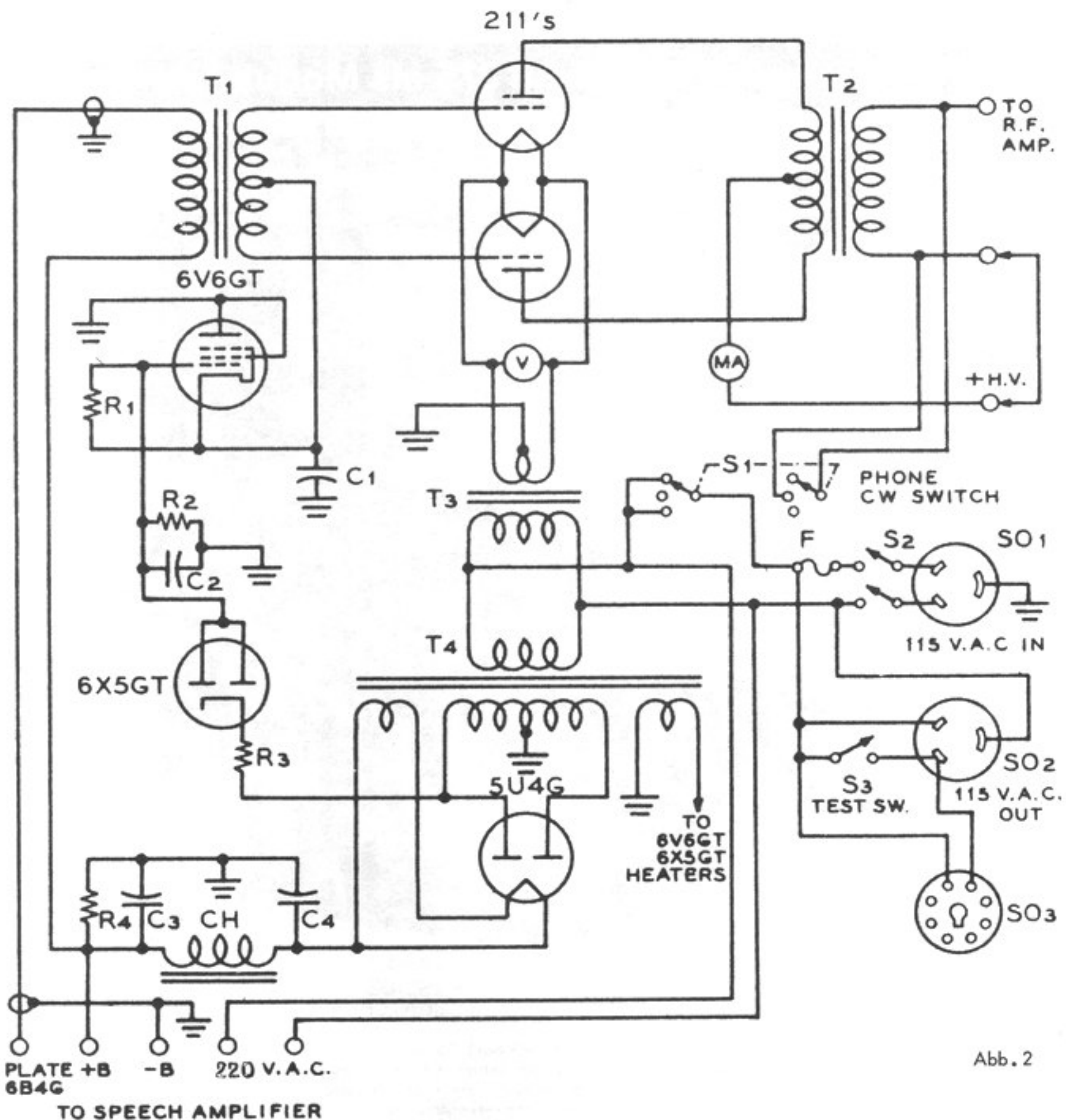
Abb. 22

Der Kurzwellensender BC 375 als Modulator



Vielleicht gehören Sie zu den vielen Amateuren, die sich kurz nach dem Kriege den bekannten Kurzwellensender BC 375 gekauft haben und dieses Gerät in seinem Originalzustand oder, mehr oder minder umgebaut, auch betrieben haben. Ausführliche Hinweise finden sich hierzu im Surplus-Handbuch Band I auf Seite 149. Der Sender selbst ist mittlerweile nicht mehr recht zeitgemäß, er enthält aber so viele interessante und wertvolle Teile, daß man sich fragen muß, wozu man das gute Stück noch verwenden kann. Er ist ja – wie wir schon wissen – bereits im Jahre 1935 konstruiert und daher sind alle Teile recht kräftig dimensioniert, und das ganze Gerät ist großzügig aufgebaut. Sehr interessant ist der Umbau des BC 375 in einen 120 bis 140W-Modulationsverstärker, bei Verwendung eines anderen NF-Transformators läßt sich auch ein normaler Sprechverstärker mit dieser hohen Leistung für Lautsprecheranlagen oder ähnliches erstellen. Abb. 1 zeigt Ihnen den Teil des BC 375, der die besten Teile enthält, schlachten Sie ihn getrost aus, der gezeigte Platz wird für den NF-Vorverstärker mit Clipper verwendet. Die nun zur Verfügung stehenden hochwertigen Senderspulen auf Keramikörpern, HV-Drehkondensatoren, Leistungsschalter, die wertvolle Rollspule und andere Teile können Sie sicherlich zum Bau eines Kurzwellensenders, einer Linearendstufe oder vielleicht auch eines Antennenanpaßgerätes verwenden. Zweckmäßigerweise bringen Sie die Endstufe des im nachfolgenden beschriebenen Modulationsverstärkers im oberen Teil des Gehäuses unter, die komplette Stromversorgung im unteren Teil und den NF-Vorverstärker im rechten Teil, wie eben beschrieben. Hierzu entfernen Sie erst aus dem oberen Gehäuse sämtliche Teile einschließlich Chassis, ein neues Chassis fertigen Sie sich aus Aluminium an und setzen es anstelle des alten ein. Hier findet der Modulations- oder NF-Ausgangstransformator seinen Platz, ebenfalls die beiden Leistungsröhren 211 (VT4C) sowie die 6V6GT der elektronischen Gittervorspannungsbildung. Die Einzelheiten des Aufbaus für den Modulationsverstärker entnehmen Sie Abb. 2, der NF-Vorverstärker mit Clipper findet sich in Abb. 3. Zur Verwendung eines hochohmigen dynamischen- oder Kristall-Mikrofons benutzen Sie Mikrofonbuchse J1, ein Kohlemikrofon kann an J2 unter Umgehung der ersten Verstärkerstufe angeschlossen werden. Der Klipp-Grad kann mit dem Regler R 14 geregelt werden, er sollte auf beste Sprachverständlichkeit eingeregelt werden. Messungen an der beschriebenen Endstufe haben ergeben, daß mit einer Anodenspannung von 1250V eine Sprechleistung von 120W ohne Verzerrungen bzw. 145W mit durchaus im Amateurbetrieb zulässigen Verzerrungen zu erwarten ist. Der Originalausgangsübertrager T 2 hat eine Sekundärimpedanz von ca. 7k Ω , er wird am besten an einer in Klasse C arbeitenden Endstufe betrieben, die aus der gleichen Spannungsquelle versorgt wird. Der Modulator kann Sender bis ca. 250W zu 100% anodenmodulieren. Bei der Beschreibung des BC 375 im Surplus-Handbuch Band I stand nur eine recht schlechte Wiedergabe des Originalschaltbildes zur Verfügung, so daß ein Schaltbild hier noch einmal gebracht wird.

Wenn Sie zu Ihrem Sender auch einige der sog. "Tuning Units" (Abstimmeneinschiebe) besitzen, so schlachten Sie diese am besten ebenfalls aus und setzen, wenn Sie den eben beschriebenen Modulator zusammenbauen möchten, hier die Stromversorgung ein oder verwenden die Metallgehäuse für andere Zwecke. Die in den Tuning Units enthaltenen wertvollen und teuren Senderteile lassen sich für viele Zwecke gut verwenden.

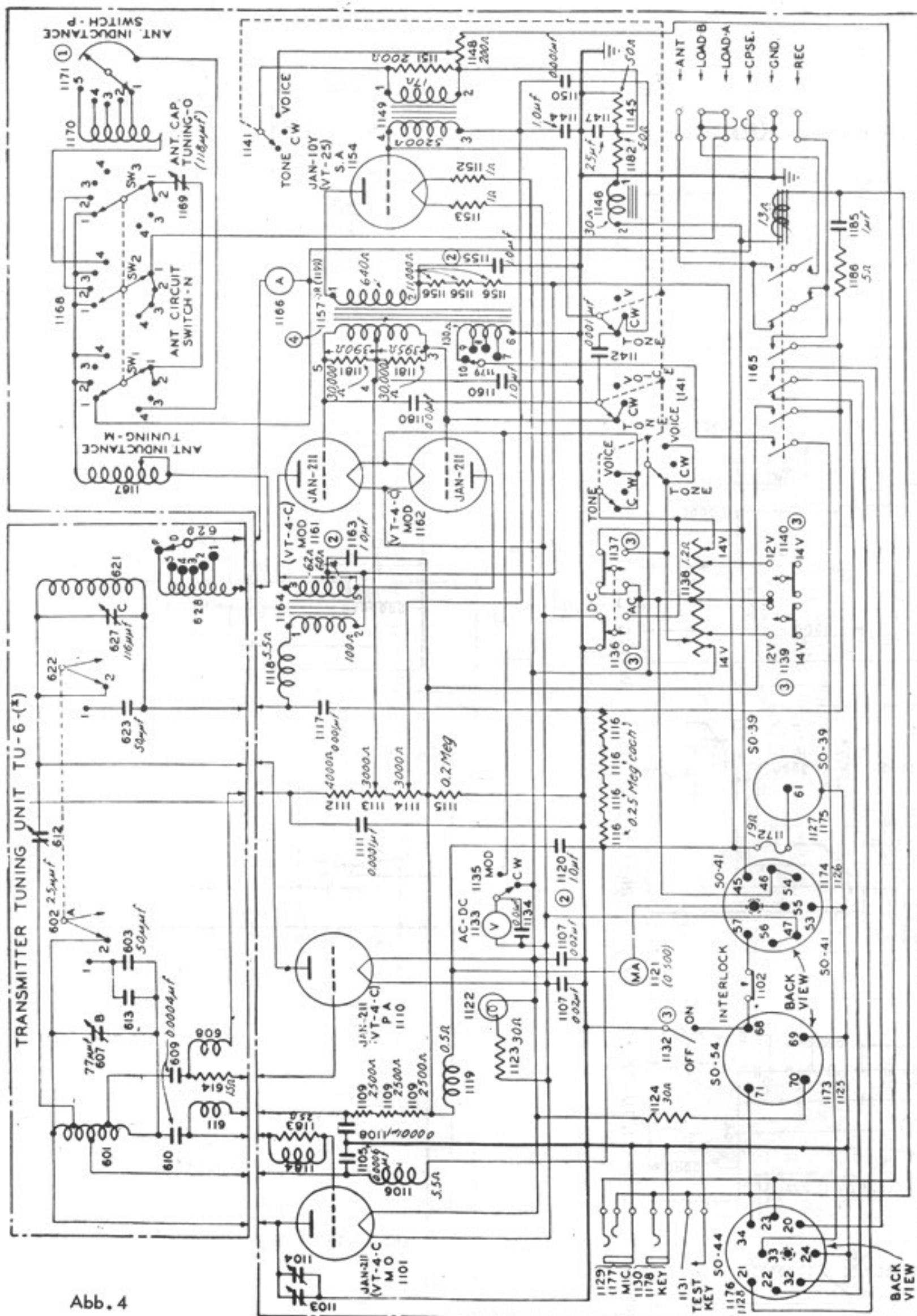


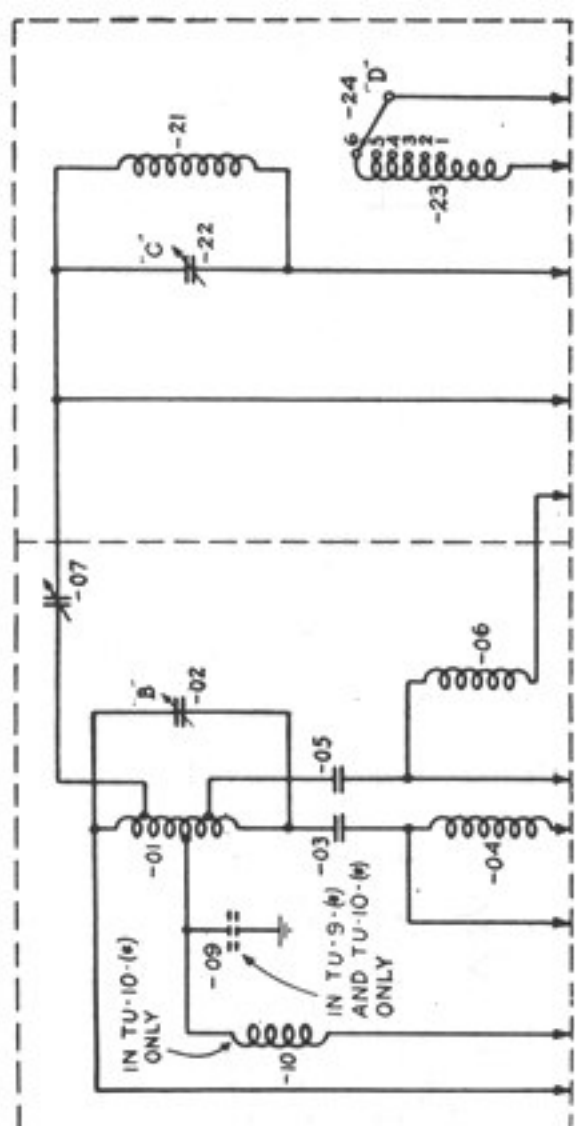
C₁—25-μfd. 25-volt elect.
 C₂—0.1-μfd. 400-volt tubular
 C₃—8-μfd. 450-volt elect.
 C₄—0.01-μfd. 400-volt tubular
 C₅—0.1-μfd. 400-volt tubular
 C₆—175-μfd. mica
 C₇, C₈—200-μfd. mica
 C₉—0.01-μfd. 400-volt tubular

C₁₀—25-μfd. 25-volt elect.
 C₁₁—10-μfd. 100-volt elect.
 R₁—1.0 megohm ½ watt
 R₂—1300 ohms ½ watt
 R₃—1.5 megohms ½ watt
 R₄—220,000 ohm ½ watt
 R₅—47,000 ohms ½ watt

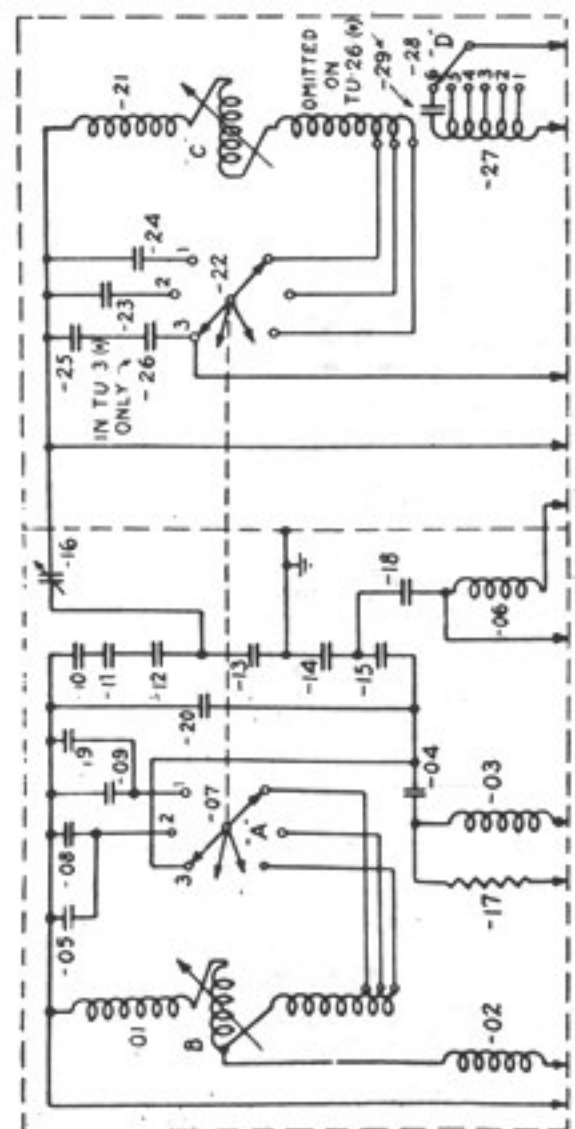
R₆—500,000-ohm potentiometer
 R₇—100,000 ohms 1 watt
 R₈—100,000 ohms ½ watt
 R₉—100,000 ohms 1 watt
 R₁₀—330 ohms ½ watt
 R₁₁, R₁₂—620 ohms ½ watt
 R₁₃—47,000 ohms 1 watt

R₁₄—250,000-ohm potentiometer
 R₁₅—750 ohms 10 watts
 T₁—Mike-to-grid transformer
 T₂—6.3 volts at 3 amperes
 CH—3.5 to 3.75 henry choke
 J₁—Crystal-mike jack
 J₂—Carbon-mike jack

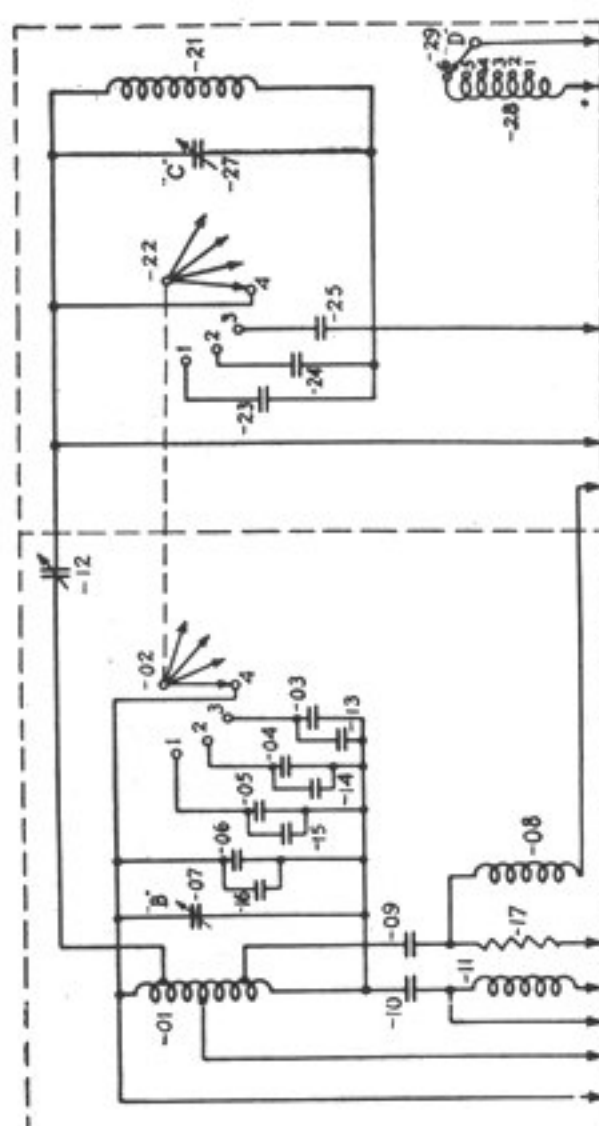




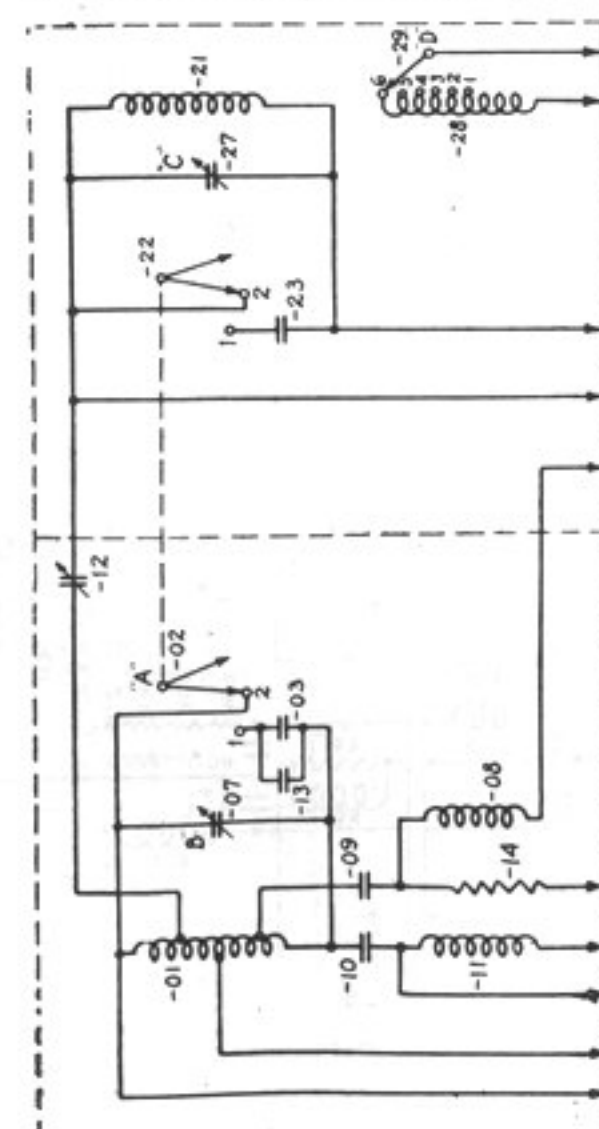
WIRING OF TU-7-(*), TU-8-(*), TU-9-(*), AND TU-10-(*)



WIRING OF TU-3-(*), TU-22-(*), AND TU-26-(*)



WIRING OF TU-5-(*)



WIRING OF TU-6-(*)

FOR COMPLETE REF. NUMBER IN ANY OF TUNING UNITS ABOVE, SUBSTITUTE NUMBER FOR DASH PRECEDING NUMBER INDICATED FOR A GIVEN PART. FOR EXAMPLE, PART-17" WOULD BE "317" FOR TU-3-(*), AND "2217" FOR TU-22-(*).

Abb. 5

Transmitter Tuning Unit	Frequency (kc)	Phantom antenna		R-f output (watts)			R-f amps (C.W.)
		Capacity (mmf)	Resistance (ohms)	C.W.	VOICE (unmod.)	TONE	
*TU-1	150-260	1,000	5	30	21	23	2.46
*TU-2	260-400	600	5	35	24.5	27	2.64
TU-3	400-800	400	5	38	27	29	2.76
TU-4	800-1,500	300	5	30	21	23	2.46
TU-5	1,500-3,000	200	5	40	28	31	2.83
TU-6	3,000-4,500	150	5	50	35	38.5	3.16
TU-7	4,500-6,200	100	5	50	35	38.5	3.16
TU-8	6,200-7,700	100	5	50	35	38.5	3.16
TU-9	7,700-10,000	100	5	50	35	38.5	3.16
TU-10	10,000-12,500	100	5	60	42	46	3.46
**TU-22	350-650	400	5	35	24.5	27	2.64
**TU-26	200-500	600	5	30	21	23	2.46

* Antenna Tuning Unit BC-306-(*), connected between the antenna binding post of the transmitter and the phantom antenna.
 ** Antenna Tuning Unit BC-306-(*), connected between the two loading binding posts of the transmitter.

Abb. 6

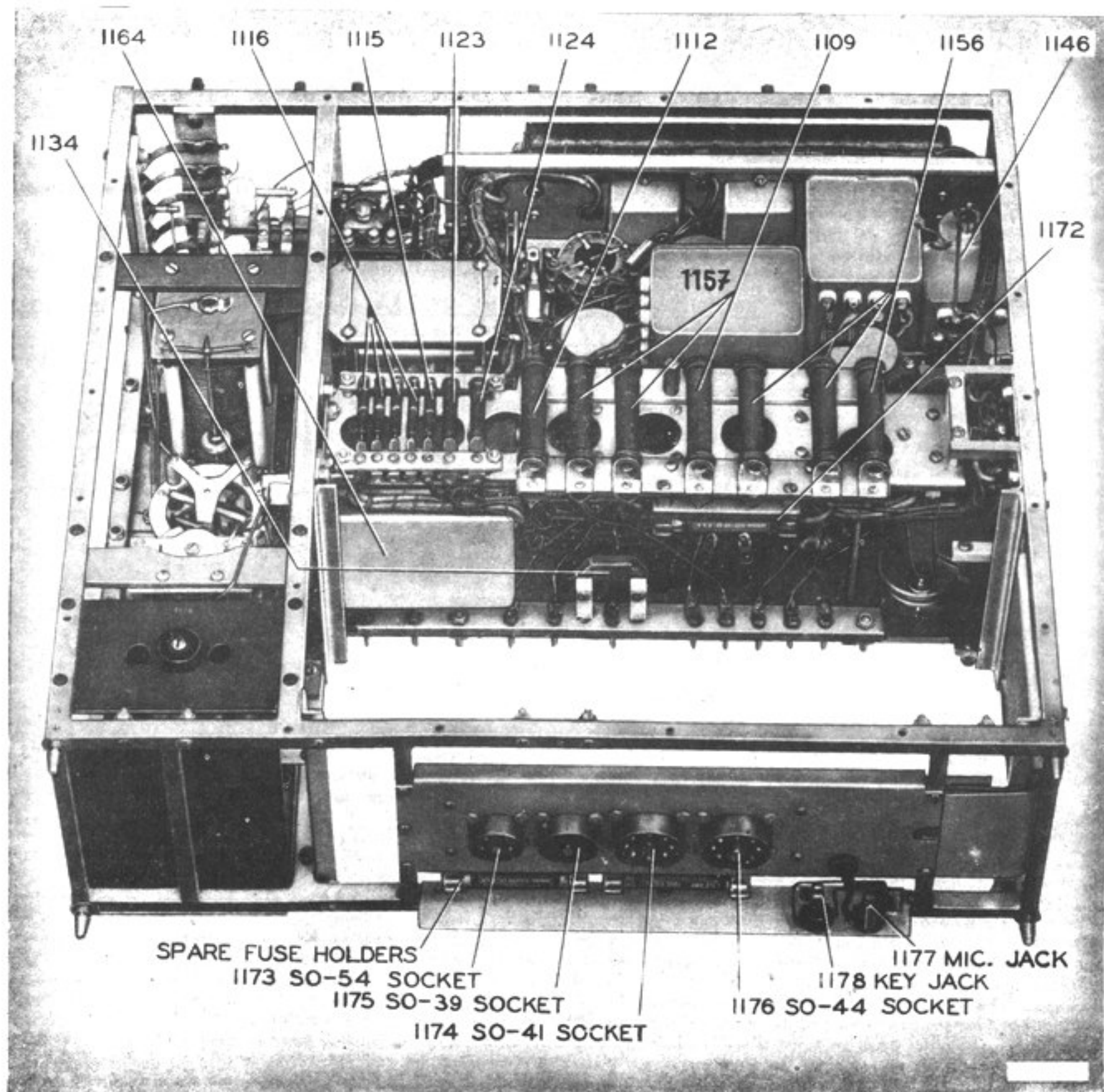
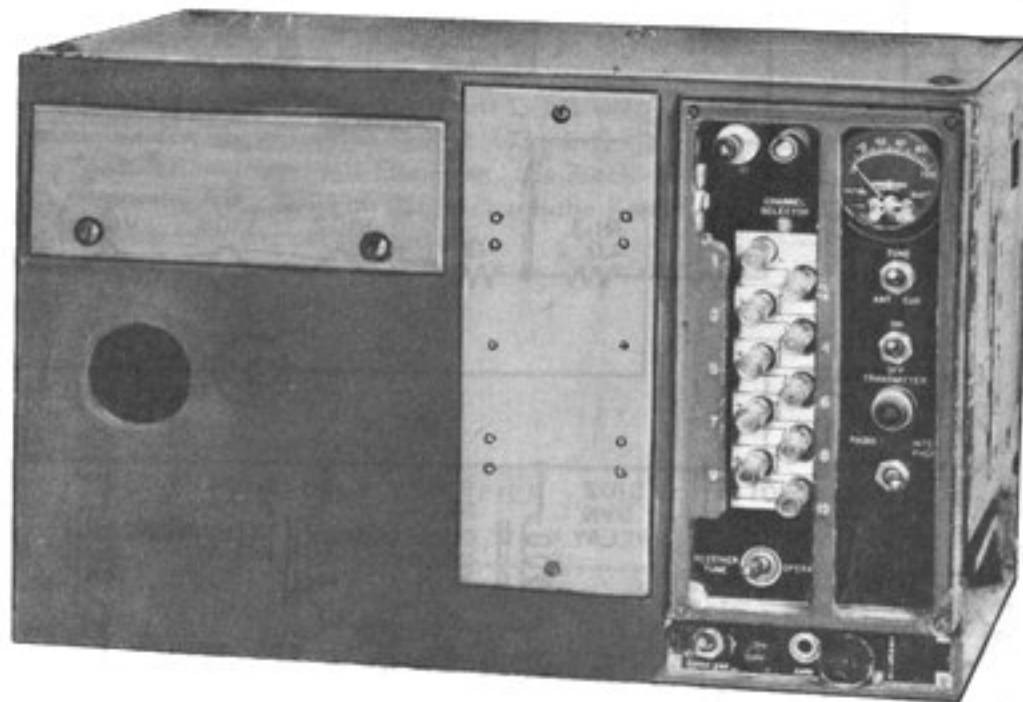


Abb. 7

Raum für Nachträge!

60 W KW-Sender BC 604



Nachdem im Band I des Surplus-Handbuches der bekannte Empfänger BC 603 ausführlich beschrieben wurde, erreichten den Verfasser laufend Anfragen zu Funktion und Umbau des BC 604. Der Sender BC 604 gehört zum BC 603, beide zusammen bilden mit ihren Zubehörteilen die Anlage SCR 508. Während beim Umbau des Empfängers relativ wenig Schwierigkeiten auftreten, ist die Inbetriebnahme des Senders mit einer anderen Modulation oder Stromversorgung nicht ganz einfach, da das Gerät mit direkt geheizten Röhren ausgerüstet ist. In verschiedenen Umbauversuchen ist es dem Verfasser zwar gelungen, den Sender mit einem Netzteil für 220 V in Betrieb zu nehmen, jedoch gelang es nicht, die Modulation völlig brummfrei zu machen. Nähere Angaben zu Umbauvorschlägen folgen weiter hinten, hier zuerst

die Funktionsbeschreibung des Senders BC 604 in seinem Originalzustand:

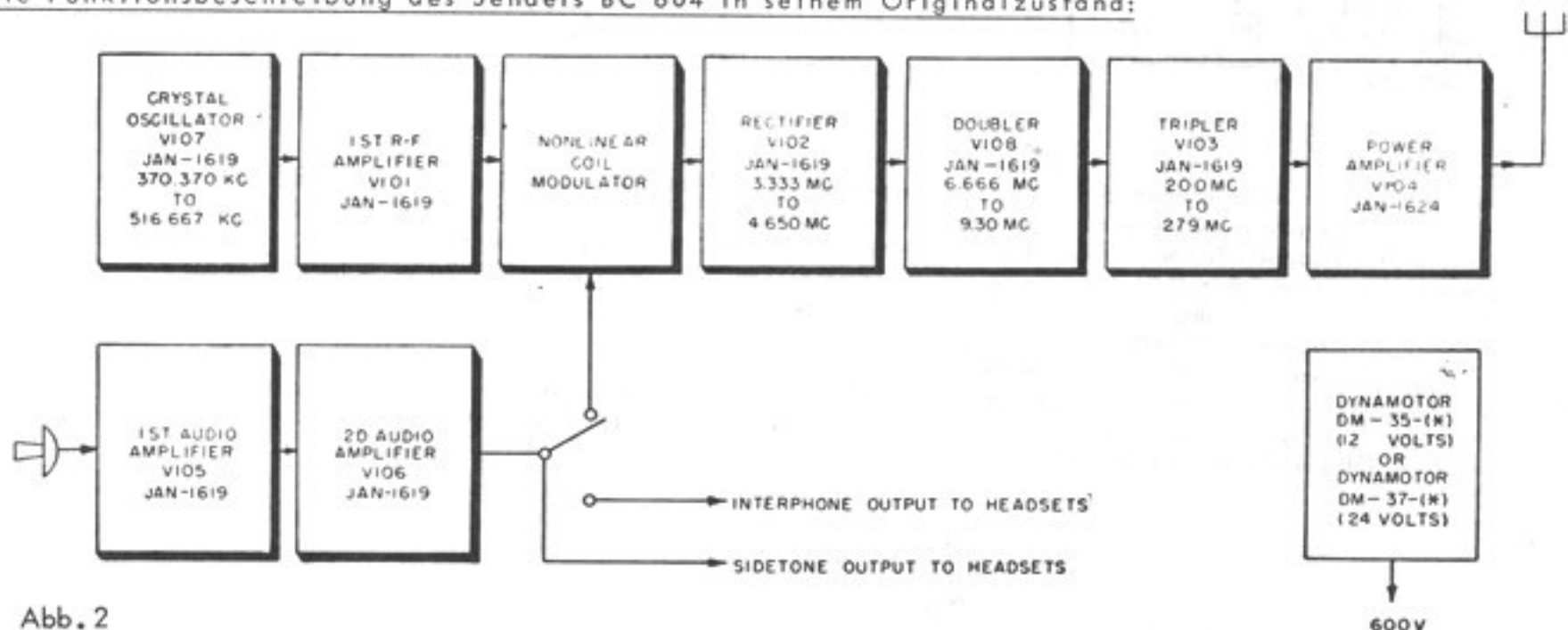


Abb. 2

Abb. 2 zeigt das Blockschaltbild, das Gerät arbeitet im Originalzustand zwischen 20 und 28 MHz, der Sender ist quarzgesteuert und verwendet einen Vervielfachungsfaktor von 54, die Quarze liegen also zwischen 370 und 517 kHz.

Die Stromversorgung

Abb. 3 zeigt eine vereinfachte Darstellung der Stromversorgung. Nach Betätigen des Ein/Aus-Schalters wird die Batteriespannung den Heizkreisen, der Kontrollampe, dem Mikrofonkreis (Kohlemikrofon), einseitig den Relais und dem Quarzthermostaten zugeführt, wenn dessen Schalter geschlossen ist. Die Widerstände R 131, sowie R 132, R 140 und R 141 bewirken beim 24 V-Betrieb des Gerätes eine Herabsetzung der Heizspannung auf 12 V. Die verwendeten direkt geheizten Röhren haben jeweils eine Heizspannung von 2,5 V und sind für 12 V-Betrieb entsprechend zusammengeschaltet. Die Heizung des verwendeten Quarzthermostaten arbeitet mit den Heizwiderständen R 153 und R 154, die bei 12 V-Betrieb parallel, bei 24 V-Betrieb in Serie geschaltet werden. Geschaltet werden diese Heizwiderstände durch den Thermostatschalter TD 101. Wird durch den Sende/Empfangsschalter oder die Mikrofontaste der Kontakt des Relais S 102 geschlossen, so wird die Batteriespannung auch dem Umformer zugeführt, der über die Sicherung F 101 die Hochspannung von ca. 600 V der Anode und dem Schirmgitter der Endröhre zuführt, wenn das Antennenrelais S 101 geschlossen ist. Die Umschaltung der Heizkreise geschieht automatisch durch Einstecken der verschiedenen Umformer. Im Originalzustand setzen die Vorwiderstände R 102 und R 147 die Hochspannung auf relativ unrationelle Weise auf die benötigte Spannung von ca. 400 V für die Vorstufen herab. Das später beschriebene Netzteil eliminiert diese Widerstände und vermeidet somit deren hohen Eigenverbrauch. Der Gesamtanodenstrom des Senders fließt über Widerstand R 130, hier entsteht ein Spannungsabfall von 15 bis 20 V, der für einige Stufen als feste Vorspannung dient. Der Anodenstrom fließt außerdem über Widerstand R 129, wenn das Antennenrelais S 101 geöffnet und sich der Receiver-Tune-Schalter in der Stellung "operate" befindet. Der hier fließende Anodenstrom bewirkt am Widerstand R 129 einen Spannungsabfall von ca. 200 V, der als Gittersperrspannung für den Sender in Sendepausen verwendet wird. Wenn das Antennenrelais S 101 nicht geschlossen ist, kann der Sender demzufolge nicht arbeiten.

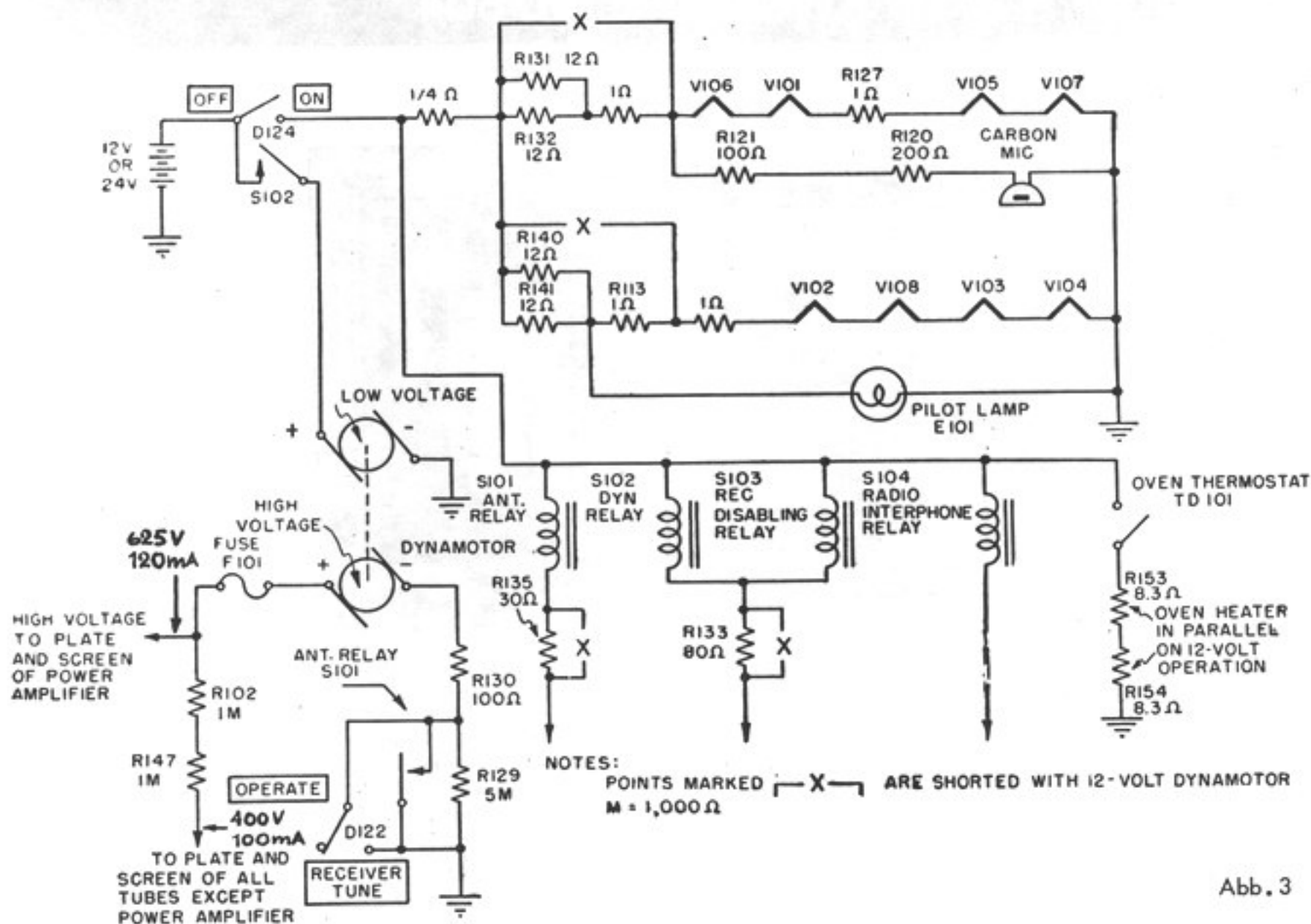


Abb. 3

Quarzoszillator

Der Quarzoszillator (Abb. 4) arbeitet jeweils mit einem von insgesamt zehn durch Tasten wählbare Kanäle. Die hohe Stabilität der Ausgangsfrequenz wird durch Unterbringung der Quarze in einem Thermostaten erreicht. Die Einschalttemperatur liegt hier bei 70° F, bei 110° F schaltet die Heizung wieder ab. In diesem Temperaturbereich haben die verwendeten FT 241-Quarze (schwarz) keine nennenswerte Frequenzänderung. Der Oszillator arbeitet mit der Röhre 1619 in einer modifizierten Pierce-Schaltung. Die Widerstände R 118, R 157, R 158 mit dem Abblockkondensator C 104 finden zur Verringerung der Anodenspannung Verwendung, um eine zu hohe Belastung des Schwingquarzes zu vermeiden. R 138 verringert die Schirmgitterspannung, C 146 blockt sie ab. Da der Anodenkreis mit L 102 und C 105 durch den nur 500 pF großen Kondensator C 104 nicht völlig abgeblockt ist, entsteht hier eine Rückkopplung über den Quarz zum Gitter über L 117 und R 149. Diese beiden Bauelemente dienen zur Unterdrückung von Parasitarschwingungen. Der Anodenkreis des Quarzoszillators ist auf ca. 1200 kHz abgestimmt. Der Gitterwiderstand R 101 wird über R 129 geführt, bei Empfang liegt also hier eine negative Sperrspannung von 200 V an, der Oszillator kann auf diese Weise nicht arbeiten. C 150 bewirkt die Ankopplung zum nachfolgenden HF-Verstärker.

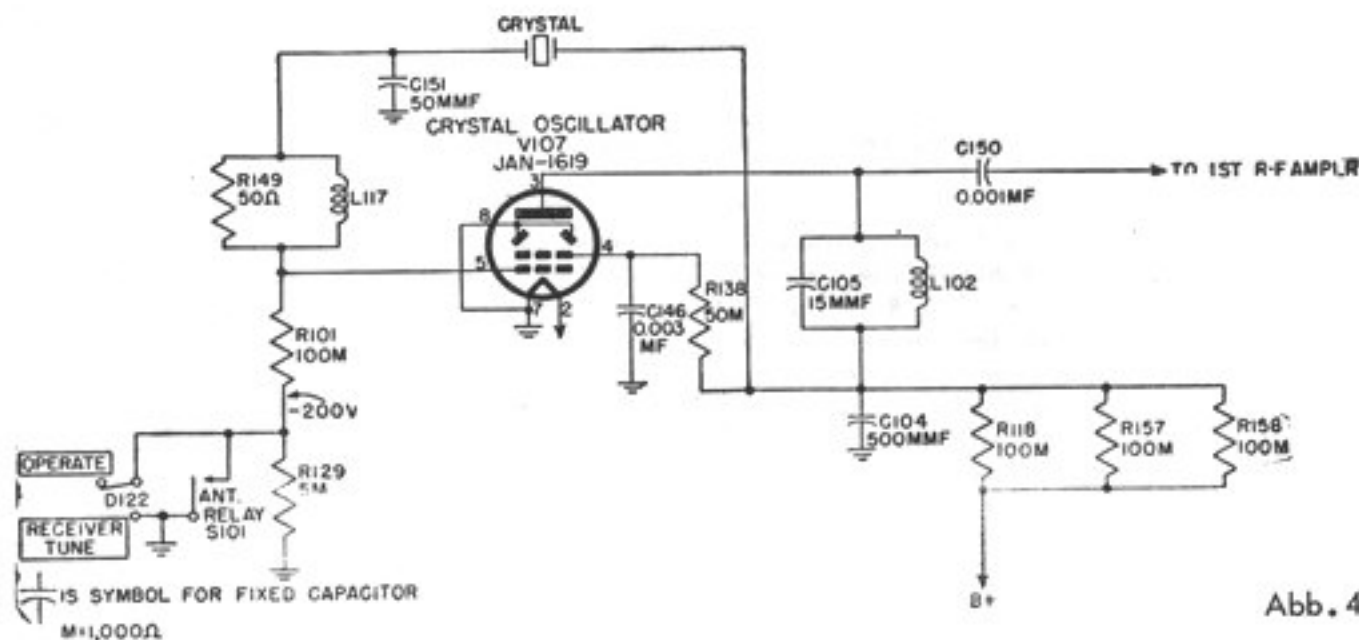


Abb. 4

Der erste HF-Verstärker (Abb. 5)

Der HF-Verstärker (V 101/1619) hat hauptsächlich die Aufgabe, den eben beschriebenen Oszillator von dem nachfolgenden Modulator zu trennen, er verwendet ebenfalls eine Röhre 1619 in Klasse C. Die Ausgangsspannung des Quarzoszillators wird dem Gitter durch Kondensator C 150 zugeführt. Der über die Heizfäden des ersten NF-Verstärkers und des Quarzoszillators fließende Heizstrom verursacht über diesen Heizfäden einen Spannungsabfall von ca. 8,25 V, diese Spannung wird dieser Stufe als Gittervorspannung zugeführt. Eine zusätzliche Gittervorspannung wird durch die Verbindung des Gitters mit der negativen Seite des Widerstandes R 130 angelegt, über den der Gesamtstrom der Stromversorgung fließt. Zusätzlich entsteht durch HF-Ansteuerung über C 150 eine geringe Gittervorspannung durch Anlaufstrom. Wenn der Instrumentenschalter D 125 auf Stellung 2 steht, der Schalter D 121 in der Stellung "Tune", so kann die Arbeitsweise dieser Stufe auf dem Instrument an der Frontplatte (M 101) überwacht werden. Das Schirmgitter wird über R 103 mit C 101 wie gewöhnlich gespeist. Die Anodenspannung wird über L 101 zugeführt, C 103 bewirkt die Ankopplung an den abgestimmten Kreis L 103 mit C 106 und an das darauffolgende Modulationssystem L 104 und L 105. Die Spule L 104 ist eine spezielle Modulationsdrossel mit Eisenkern, die durch die Modulation verschiedene Grade der Sättigung erreicht. C 106 ist Bestandteil des Mehrfachabstimmkondensators, er ist an das mechanische Kanalvorwahlsystem angeschlossen. Das aus C 106, L 103, L 104 und L 105 bestehende System ist auf die Quarzfrequenz abgestimmt.

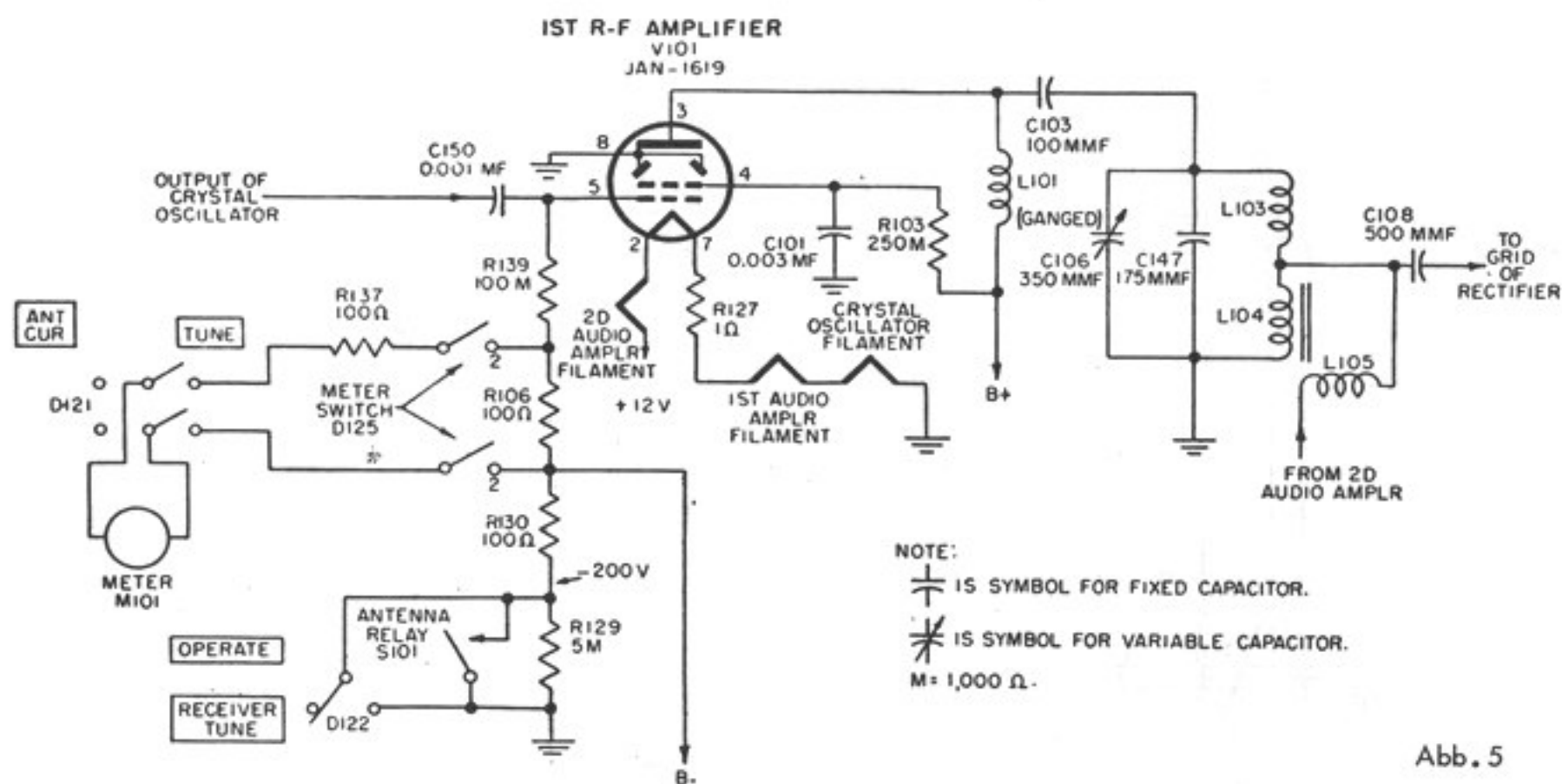


Abb. 5

Der Modulator

Der Modulationsspule L 104 wird zusätzlich zu dem durch sie hindurchfließenden HF-Strom über L 105 die Niederfrequenz vom zweiten NF-Verstärker zugeführt. Die Modulationsspule besteht aus einer Spezialanordnung auf einem Eisenkern. Aufgrund des speziellen verwendeten Materials erreicht dieser Kern seine Sättigung bereits mit geringen HF-Strömen. Abb. 6 zeigt, wie eine Phasenmodulation auf diese Weise erzeugt wird. A zeigt in dieser Abbildung den durch L 104 fließenden HF-Strom mit der Quarzfrequenz ohne Modulation. Ein NF-Signal fließt ebenfalls hindurch, die Summe der beiden Ströme aus A und B zeigt Abb. C. Abb. D zeigt, wie diese Ströme durch ihr Zusammenwirken scharfe Spannungsspitzen mit verschiedenen Frequenzen bei Sprachmodulation hervorrufen. Diese Impulse steuern den nachfolgenden Gleichrichter an. Steht an der Spule L 104 keine NF-Spannung, ist die Impulsfrequenz mit der Quarzfrequenz identisch. Steht ein NF-Signal an, so ändert sich die Frequenz der Impulse mit der Modulation, sinngemäß nach beiden Seiten der Quarzfrequenz. Der Grad der Abweichung von der Quarzfrequenz ist verhältnismäßig zu Amplitude und Frequenz des NF-Signals. Da der NF-Verstärker durch Frequenzkorrektionsglieder so beeinflusst wird, daß seine Amplitude mit einer Erhöhung seiner Frequenz abnimmt, ist die Änderung der Impulsfrequenz fast direkt proportional der Amplitude des NF-Signals. Der Impulsausgang wird über C 108 dem Gleichrichter (V 102/1619) zugeführt.

Der Gleichrichter

Der Gleichrichter hat die Aufgabe, die Trägerfrequenz im Rhythmus der Modulation zu ändern. Eigentlich ist die Bezeichnung Gleichrichter falsch, es handelt sich hierbei um einen Verstärker in Klasse C, der als Oberwellengenerator arbeitet. Er wird hier Gleichrichter genannt, da er nur die positiven Impulse von L 104 verwertet. Die Anoden- und Schirmgitterspannung dieser Stufe ist durch Verwendung der Widerstände R 119, R 105 und R 142 niedriger als im ersten HF-Verstärker. Die verwendeten Spannungsteiler lassen eine vom Anoden- und Schirmgitterstrom unabhängige Spannung zu, C 109 und C 154 blocken diese ab. V 102 wird in Serie mit dem Verdoppler, dem Verdreifacher und der HF-Endstufe geheizt, diese Stufe liegt einseitig an Masse. An jedem Heizfaden fallen 2,5 V ab, die Mitte des Heizfadens von V 102 hat also 8,75 V positiv gegenüber Masse. Diese Spannung addiert sich zur negativen Gittervorspannung. Über R 130 wird, wie bekannt, weiterhin die Vorspannung zugeführt, außerdem entsteht durch die Ansteuerung von L 104 eine Vorspannung durch Anlaufstrom. Der Gitterstrom kann am Instrument M 101 in Stellung 3 überwacht werden. Die Stufe wird ebenfalls mit der über R 129 entstehenden Spannung gesperrt, wie bereits vorher beschrieben. Die Ausgangsspannung der beschriebenen Stufe zeigt Skizze E in Abb. 6. Diese Impulse werden in eine Sinusform (Skizze F/Abb. 6) überführt durch die Wirkung des Anodenkreises, bestehend aus C 152, C 153 und L 119. Diese Stufe ist auf die neunte Oberwelle der Quarzfrequenz abgestimmt. C 154 blockt L 119 nach Masse ab.

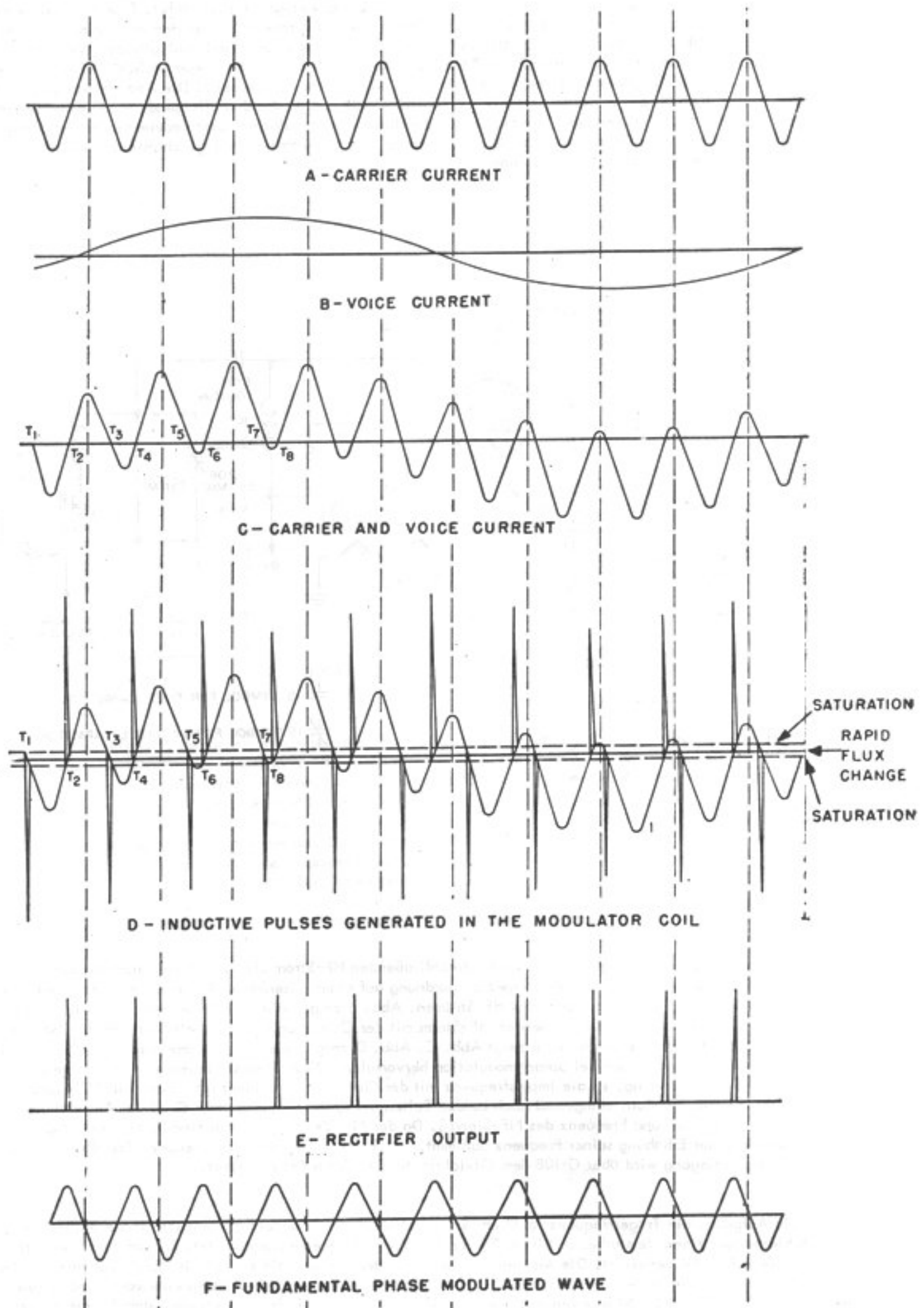


Abb. 6

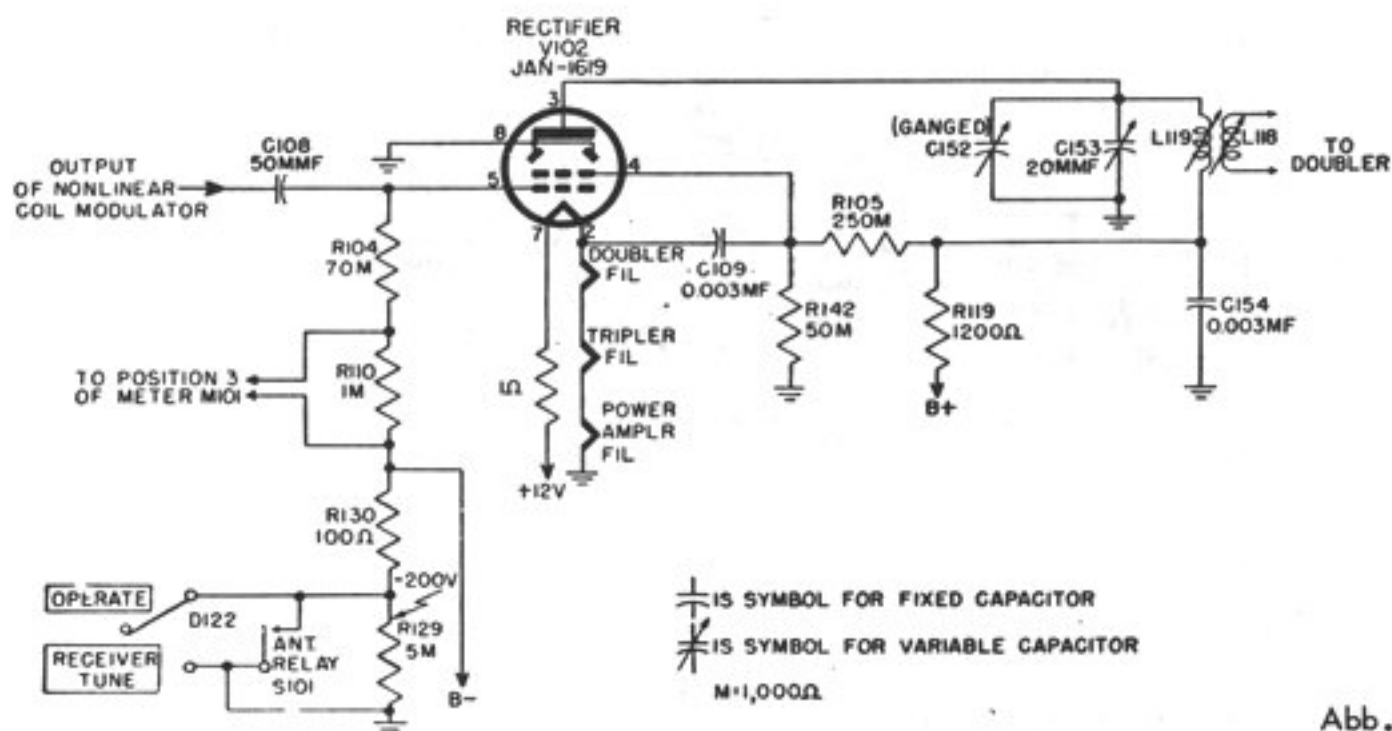


Abb. 7

Der Verdoppler (Abb. 8)

Der mit Röhre V 108 (1619) bestückte Verdoppler arbeitet ebenfalls in Klasse C, er hat die Aufgabe, das bisher verneunfachte Signal weiter zu verstärken, zu verdoppeln und somit auf den 18-fachen Wert der Grundfrequenz zu bringen. Der Ausgang der Röhre V 102 wird dieser Stufe induktiv mit Hilfe von L 119 und L 118 zugeführt, abgestimmt werden beide Kreise mit Hilfe des Vielfachdrehkondensators, dieser ist an das Drucktastensystem angeschlossen. Beide Kreise bilden ein hochselektives Bandfilter für die neunte Harmonische. Wie bereits vorher beschrieben, wird der Heizspannungsabfall zur Erzeugung eines Teils der negativen Vorspannung verwendet, in diesem Falle sind es 6,75 V. Diese Stufe kann mit dem Instrument in Stellung 4 überwacht werden. Der Anodenkreis von V 108 wird auf die 18. Oberwelle abgeglichen, er bildet wieder mit dem Gitterkreis des darauffolgenden Verdreifachers ein Bandfilter für die 18. Oberwelle. Die in L 104 bewirkte Phasen- (Frequenz-) Modulation wird selbstverständlich mitvervielfacht, die Frequenzablage mußte an L 104 also nur 1/18 betragen.

Der Verdreifacher (Abb. 9)

Der in Abb. 9 gezeigte Verdreifacher mit einer weiteren Röhre 1619 verdreifacht das vorhandene Signal, es steht somit die 54-fache Grundfrequenz des Quarzes zur Verfügung. Die Stufe selbst verwendet wieder eine in Klasse C arbeitende Röhre 1619, die Schaltung selbst ist der der vorher beschriebenen Stufe weitgehend ähnlich. Anstelle eines Bandfilters wird hier allerdings ein Einzelkreis mit L 108, C 119 und C 120 verwendet.

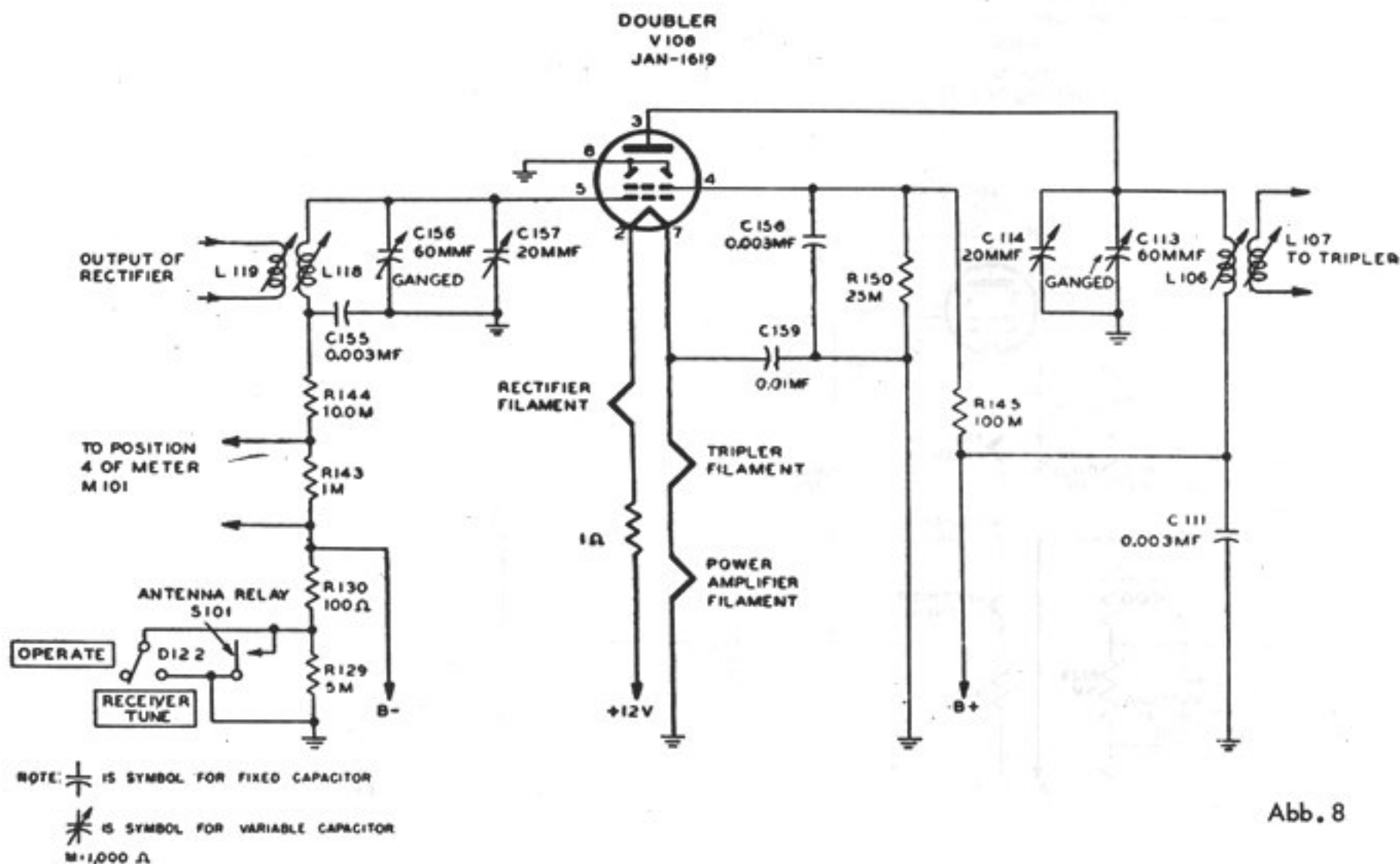


Abb. 8

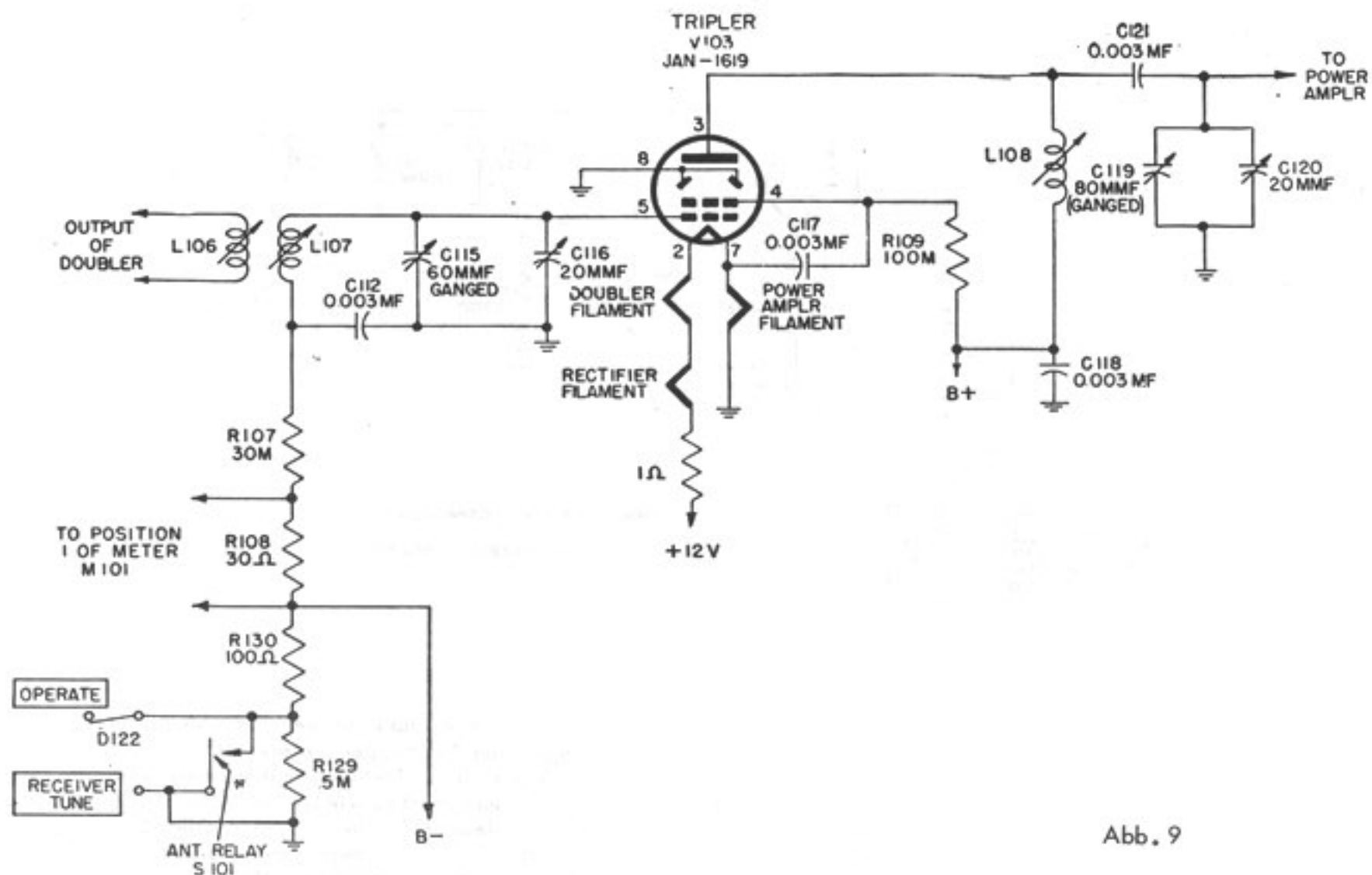


Abb. 9

Die Leistungsendstufe (Abb. 10)

Die mit einer Eingangsleistung von ca. 60 W arbeitende Endröhre 1624 (V 104) ist der in Amateurreisen viel verwendeten Röhre 807 sehr ähnlich, sie verwendet jedoch direkte Heizung. Angesteuert wird diese Stufe über C 121 von der vorausgehenden Verdreifachstufe. Sie arbeitet ebenfalls in Klasse C, und verwendet eine höhere Anodenspannung (600 V) als die vorhergehenden Stufen. Da ein Bein der Heizung dieser Röhre an Masse liegt, steht hier nur eine geringe Vorspannung zur Verfügung. Die Vorspannung wird teilweise erzeugt durch Spannungsabfall an R 111, R 130 wie vorher beschrieben und die Sperrspannung wie gewohnt von R 129 während des Abschaltens der gesamten HF-Sektion des Senders. In Stellung 5 des Instrumentenschalters D 125 kann der Gitterstrom am Instrument M 101 abgelesen werden. Das Schirmgitter ist auf bekannte Weise über R 114 und R 116 versorgt, zur Abblockung dient C 122. Die Anode wird über die Drossel L 120 und L 110 seriengespeist, dieser Kreis wird ebenfalls in seiner Abstimmung mechanisch durch das Drucktastensystem vorgewählt. Die Antennenankoppelpule L 111 des Ausgangskreises wird für jeden Kanal durch einen getrennten Kondensator abgestimmt. Diese mit C 127 bis C 136 bezeichneten Trimmer werden durch die Schalter D 111 bis D 120 angeschaltet, gesteuert werden sie von dem Drucktastensystem. Das Antennenrelais S 101 schaltet außer seiner schon vorher beschriebenen Sperrfunktion die Sendeantenne wahlweise an den Empfänger Eingang oder an den Senderausgang an. Empfängerstörungen durch statische Aufladungen werden durch Einfügung des Widerstandes R 155 mit C 61 in der Antennenzuleitung verringert. Der relative Antennenstrom wird durch das Meßinstrument in Stellung "ANTCUR" angezeigt. In dieser Stellung wird das Instrument direkt an das Thermokreuz TC 101 angeschlossen.

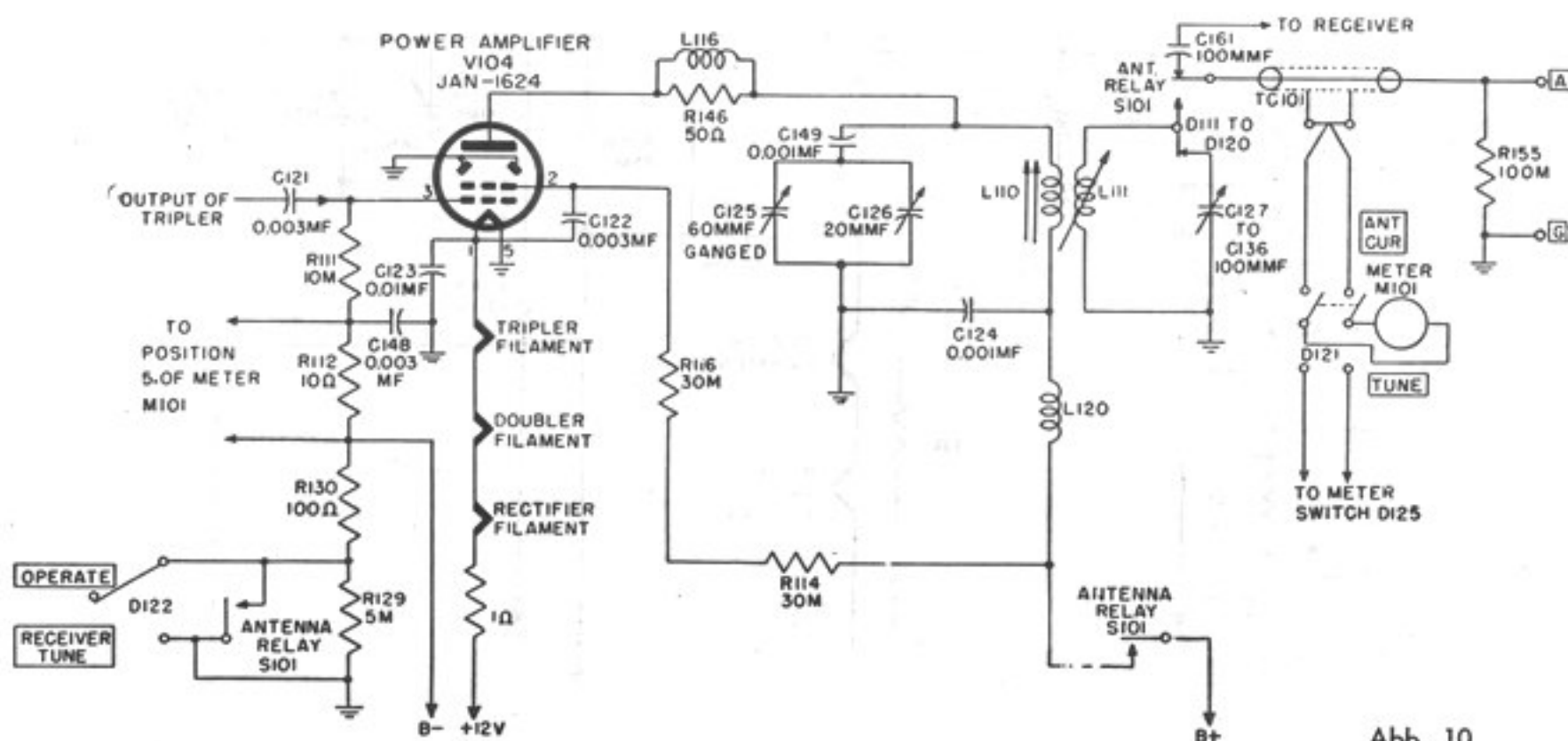


Abb. 10

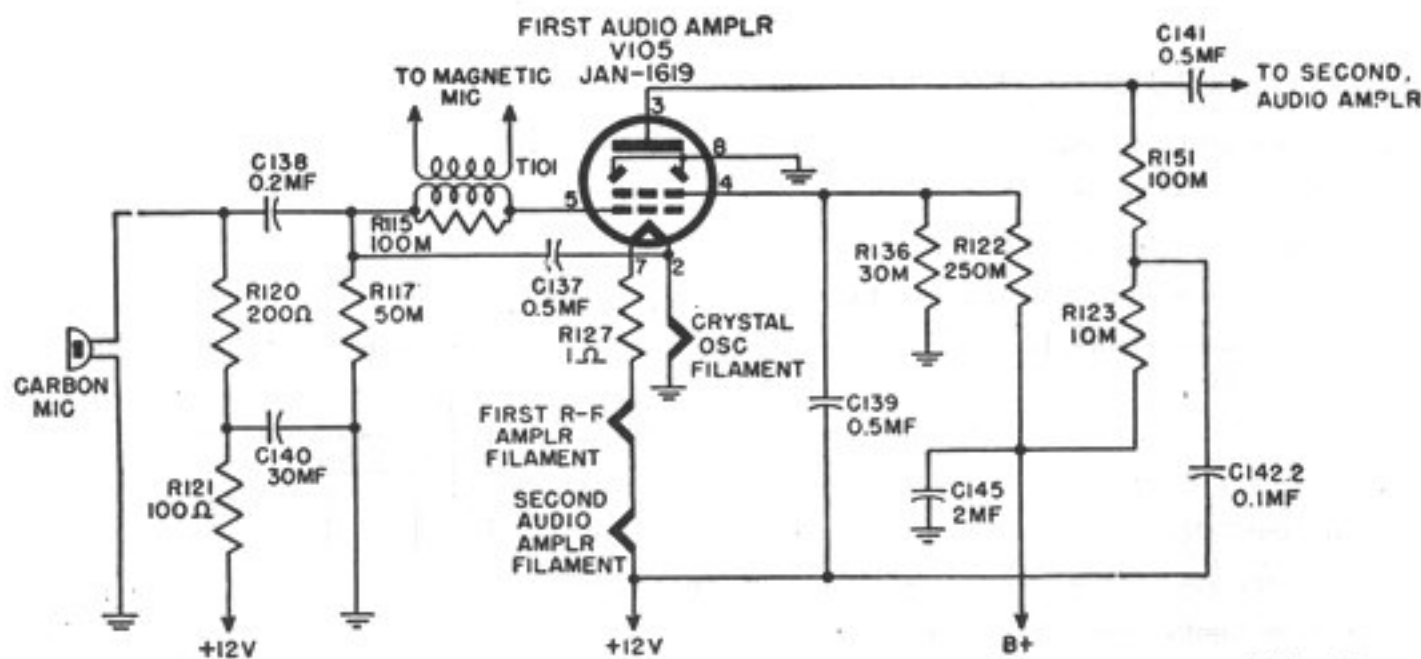


Abb. 11

SECOND AUDIO AMPLIFIER V106 JAN-1619

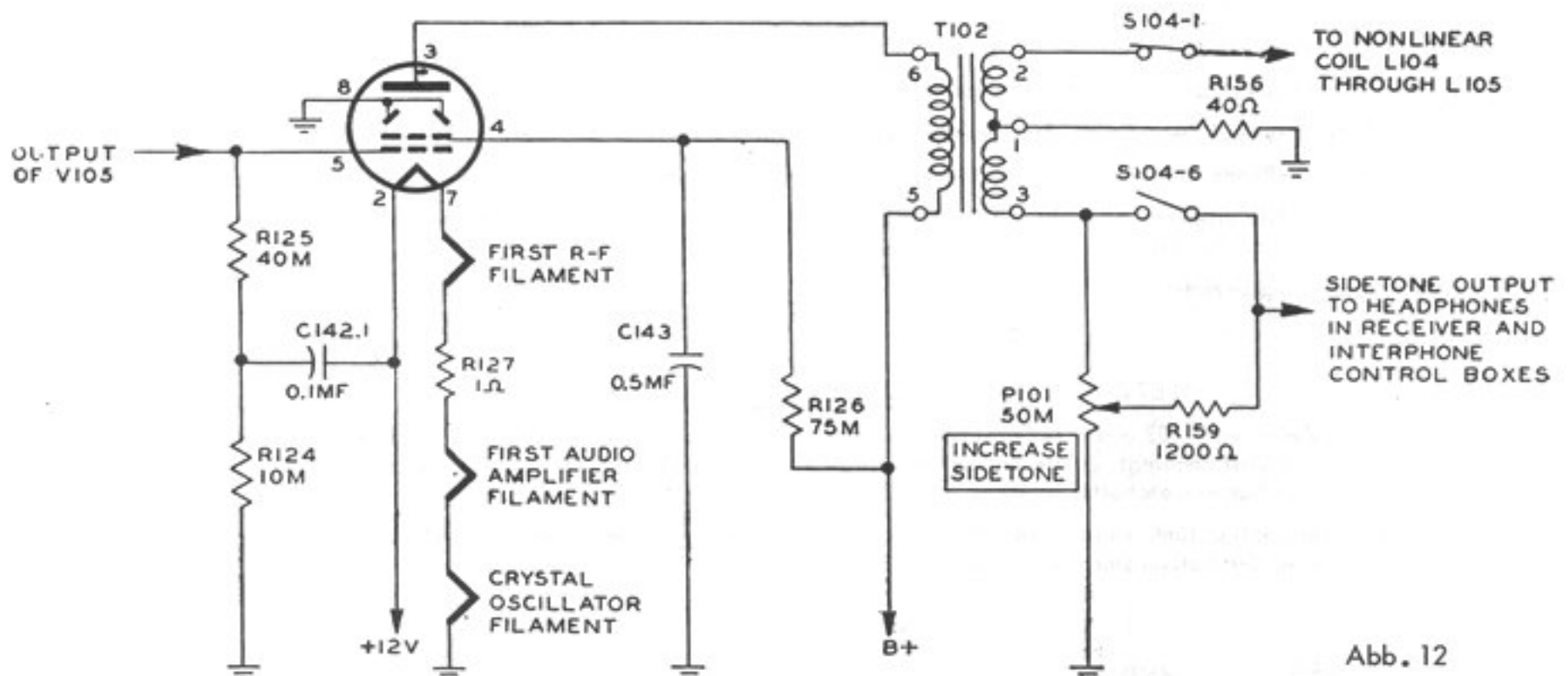


Abb. 12

Das NF-System (Abb. 11 und 12)

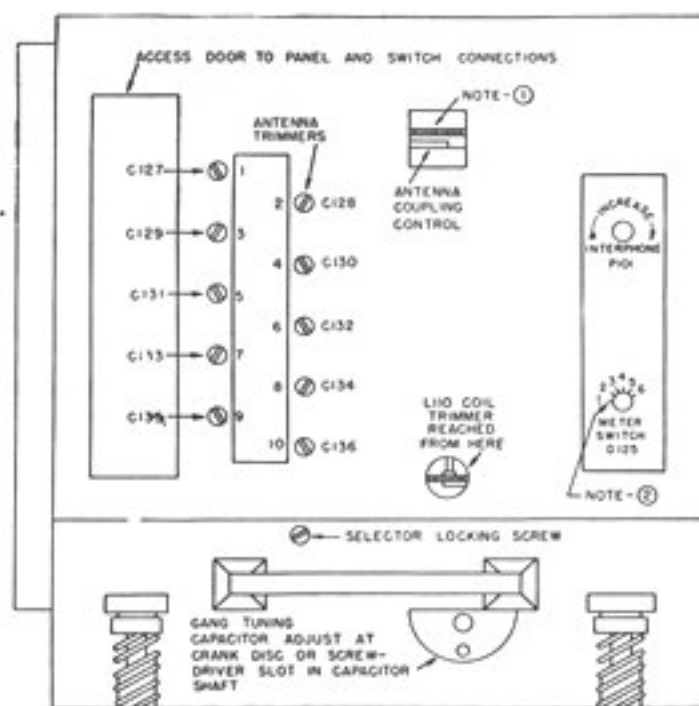
Der verwendete 2-stufige NF-Verstärker mit den Röhren V 105 und V 106 hat die Aufgabe, das verwendete dynamische Mikrofon oder das wahlweise angeschaltete Kohlemikrofon so weit zu verstärken, daß es zur Aussteuerung des Modulationssystems oder zur Speisung des Eigenverständigungsverstärkers ausreicht. Bei Verwendung des magnetischen Mikrofons wird Transformator T 101 verwendet, bei Verwendung des Kohlemikrofons wird die Speisespannung für dieses System über die Widerstände R 121 und R 120 aus der 12 V-Versorgung gewonnen. Der Aufbau des NF-Verstärkers ist sonst in jeder Weise herkömmlich und braucht wohl hier nicht näher erläutert zu werden.

Umbau und allgemeine Hinweise

Wie bereits eingangs erwähnt, bereitet der Umbau auf die im Amateurfunk oder im 11 m-Band gewünschte Amplitudenmodulation einige Schwierigkeiten. Nachdem das in Abb. 13 gezeigte Netzteil gebaut worden war, zeigte sich, daß bei Speisung des Gleichspannungssystems (12 V-System) durch die gleichgerichtete Trafospaltung ein brummfreier Betrieb kaum zu erreichen war. Selbst die Verwendung von sehr hohen Siebkondensatoren konnten keine voll befriedigenden Ergebnisse zeigen. Nach dem bisherigen Stand der Untersuchungen scheint es am einfachsten zu sein, den vorhandenen NF-Verstärker durch Röhren mit indirekter Heizung zu ersetzen und das Gerät so mit der bisher verwendeten Frequenzmodulation zu betreiben. Empfehlenswerter dürfte es sein, das Gerät auf Amplitudenmodulation umzustellen, d. h., Spule L 105 am kalten Ende an Masse zu legen und den eingebauten NF-Verstärker abzuklemmen. Hierauf strahlt der Sender ein unmoduliertes Signal ab. In der einschlägigen Literatur sind diverse Modulationsverstärker beschrieben worden, sie eignen sich fast alle auch für den hier vorliegenden Sender. Ein geeignetes Beispiel zeigt Abb. 14. Bei geschicktem Aufbau ist es sogar denkbar, dieses Modulationssystem noch im Sender unterzubringen. Die nachfolgend gebrachten Tabellen und Abbildungen sind dem Originalhandbuch des BC 604 entnommen und zeigen die Anordnung der Bauteile, Anschluß- und Spannungsangaben der einzelnen Röhren sowie die Zusammenschaltung der Bauteile, um Umbau und Änderung zu erreichen. Auf Amplitudenmodulation umgebaut, wird der BC 604 ein leistungsfähiger Sender für das 10- und 15 m-Amateurband, ebenfalls kann er im 11 m-Band in Ländern Verwendung finden, wo derartige Leistungsklassen genehmigt sind.

Einstellung der Speichertasten im Telegrammstil:

1. Quarze einstecken, niedrigste Frequenz auf Kanal 1 usw.
 2. "Tune-Operate"-Schalter auf "Operate", "ON-OFF"-Schalter auf "OFF".
 3. Alle Tasten in Ruhestellung durch leichtes Andrücken.
 4. Kondensatorhebel unter rechtem, seitlichen Haltegriff soweit wie möglich nach vorn drehen.
 5. Nun mit Schraubenzieher durch kleines Loch über rechtem Tragegriff Feststellschraube durch Linksdrehen lockern. Nun ist der Drehko mit seinem Hebel frei drehbar.
 6. "Tune-Ant"-Schalter auf "Tune", Instrumentenschalter rechts seitlich am
 7. Gerät auf Stellung 3, Kanal 1 drücken.
 8. "ON-OFF"-Schalter auf "ON", 5 Minuten aufheizen lassen.
 9. Umformer anlaufen lassen, durch "Tune-Operate"-Schalter auf "Receiver Tune".
 10. Mit Kondensatorhebel nun Instrumentenmaximum einstellen.
 11. Instrumentenschalter auf 1, mit Hebel Instrumentenausschlag korrigieren.
 12. "Tune-Operate"-Schalter auf "Operate"
 13. Durch leichtes Andrücken, Taste 1 in Ruhestellung.
 14. Nun alle anderen Kanäle entsprechend.
 15. Seitliche Schraube wieder festziehen (Hebel muß dazu vorne sein).
 16. Antenne anschließen.
 17. Taste 1 drücken, "Tune-Operate"-Schalter auf "Operate".
 18. "Tune-Ant-Curr"-Schalter auf "Ant-Curr", Instrumentenschalter seitlich auf 6.
 19. Antennenkopplung (Alu-Rändelrad rechts) ganz im Uhrzeigersinn eindrehen.
 20. Mikrofon einstecken, Taste drücken, an rechter Seite den zum gedrückten Kanal gehörigen Antennentrimmer auf Instrumentenmaximum drehen, mit Rändelrad noch Verbesserung suchen.
- Hiermit ist die Einstellung beendet.



NETZTEIL-BAUVORSCHLAG FÜR 220 VOLT

Hierbei beachten: Zwischen R 102 und R 147 auftrennen • Unteres Ende von R 119 mit Lötleiste PG 103 verbinden (hier werden 370 Volt angelegt • Alle Brücken so einlöten wie bei J 501 und J 502 am Umformer • Netzteil muß an eigenem Schalter eingeschaltet werden.

Zur Beachtung: Ehemalige Umformerplatten mit Stecksockel zum Aufbau des Netzteiles sind lieferbar, hierdurch wird der Aufbau stark vereinfacht.

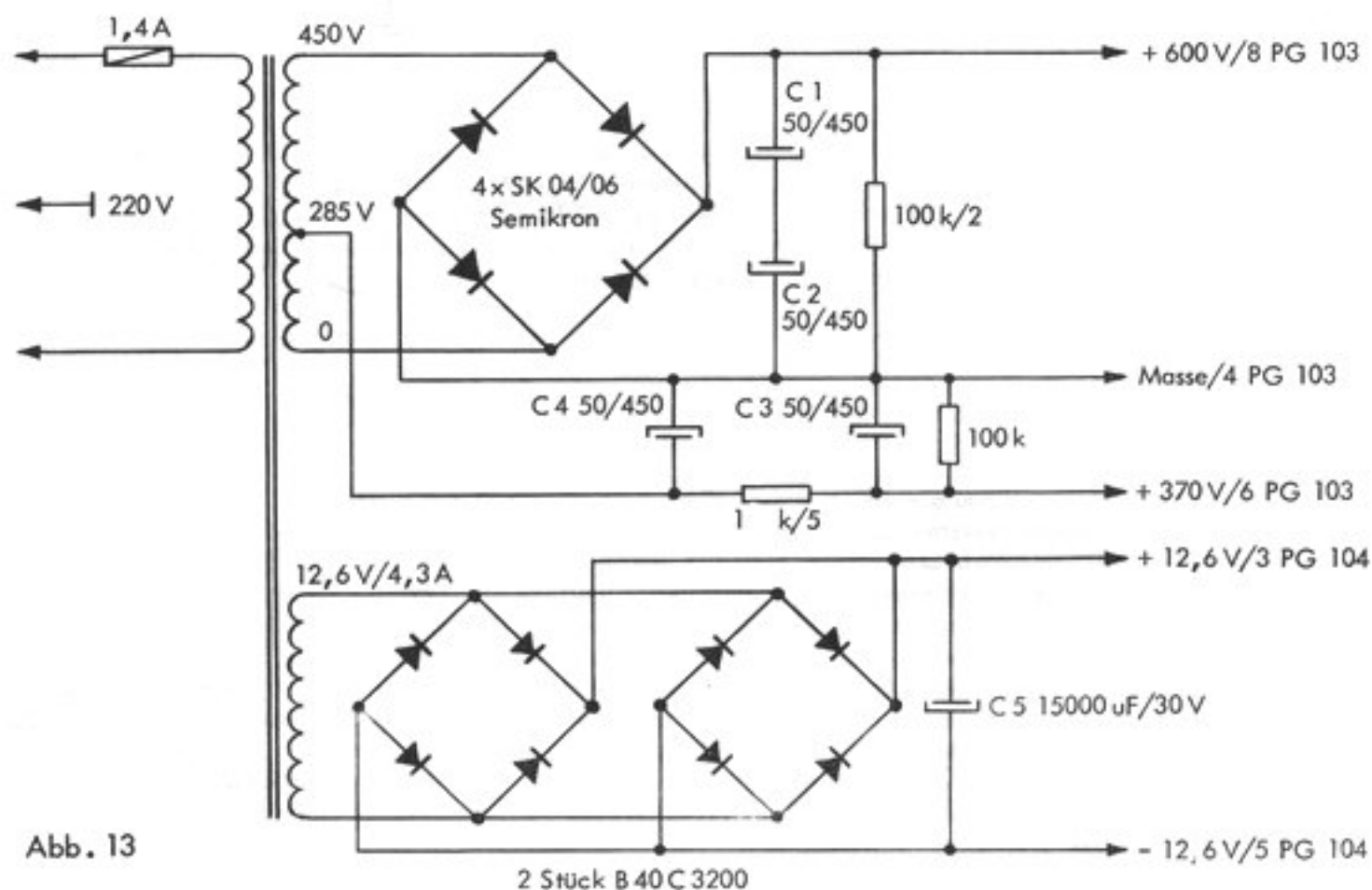
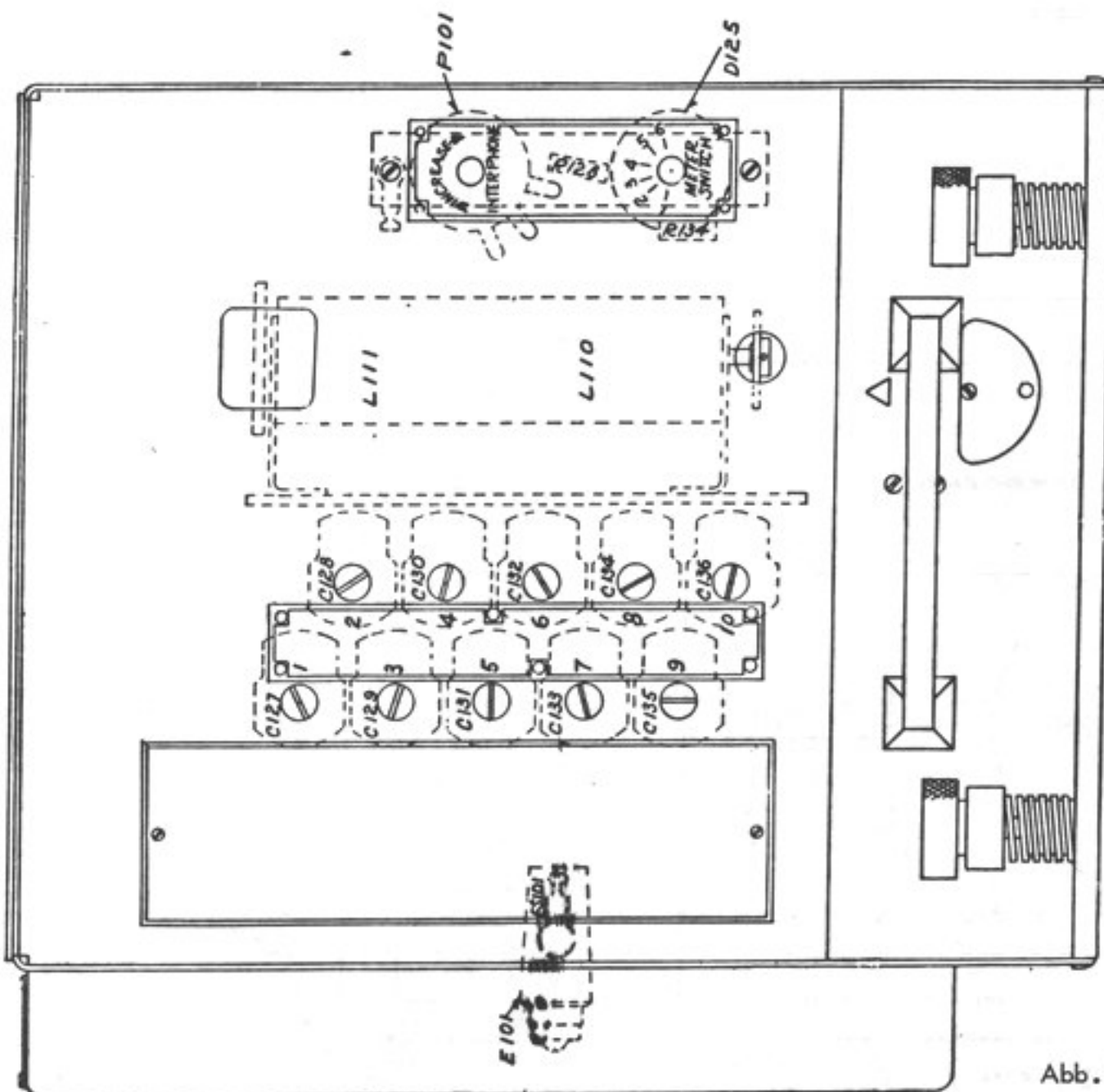
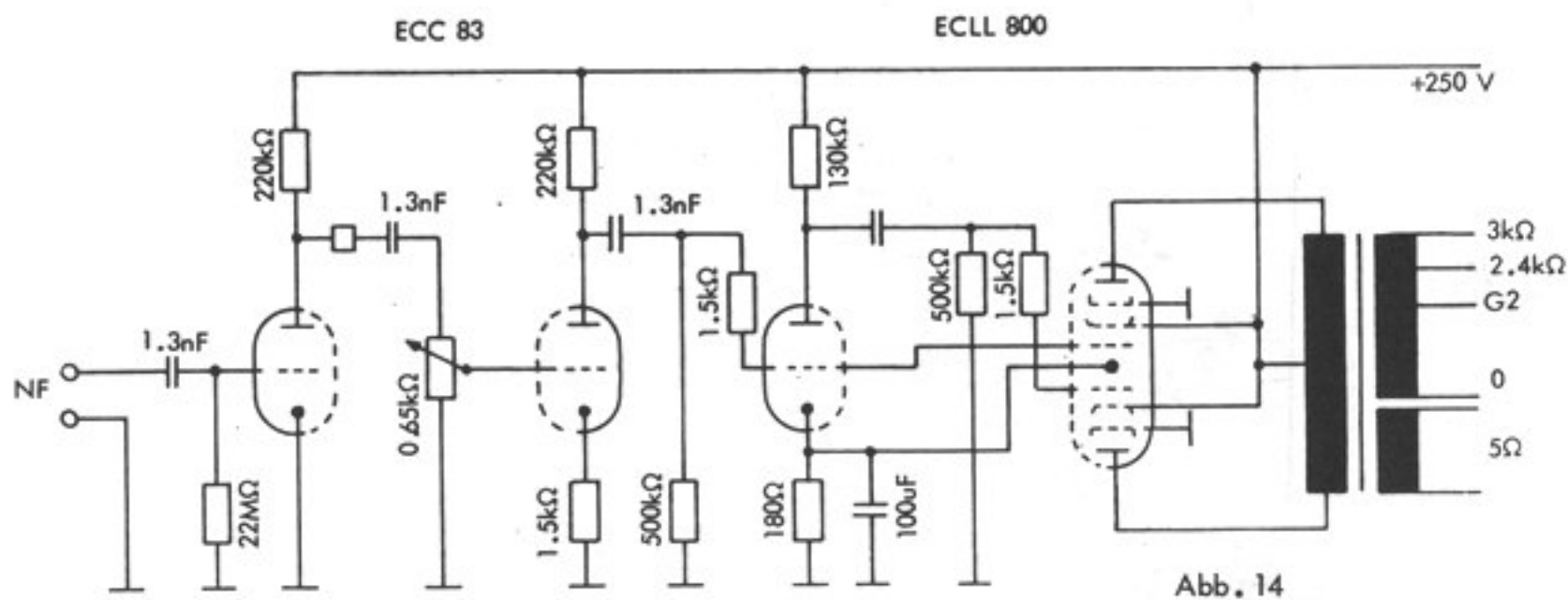


Abb. 13



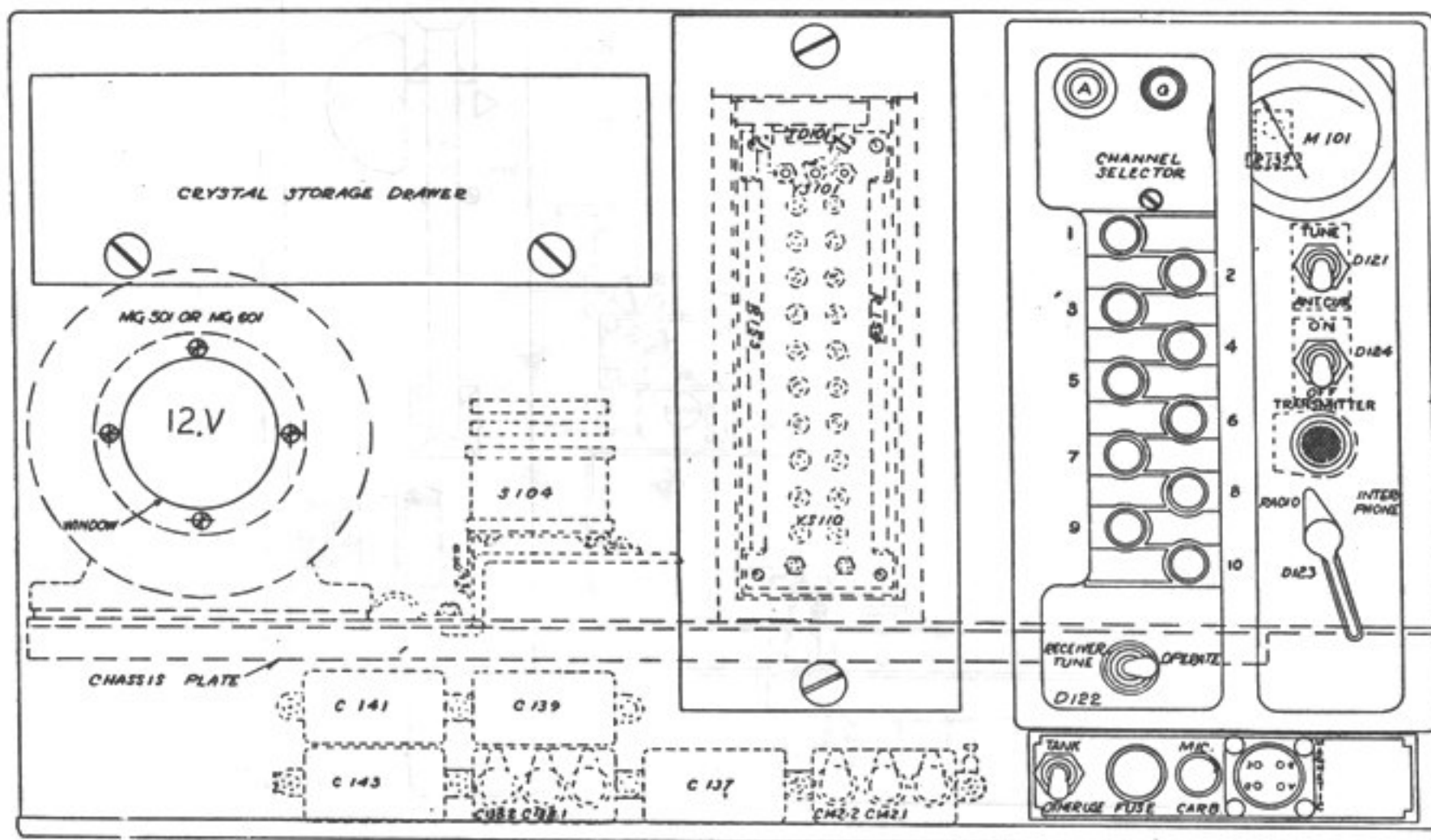
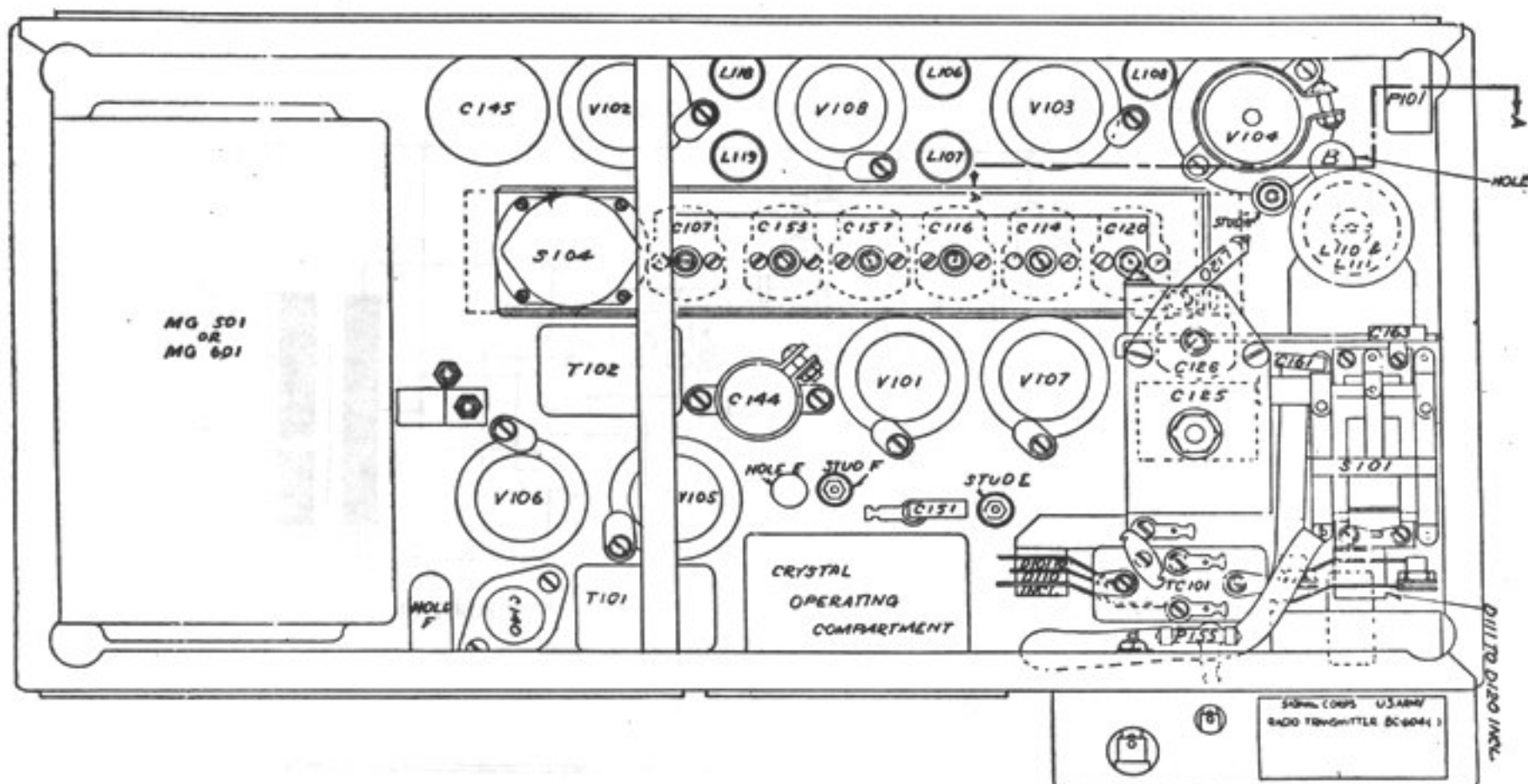


Abb. 16

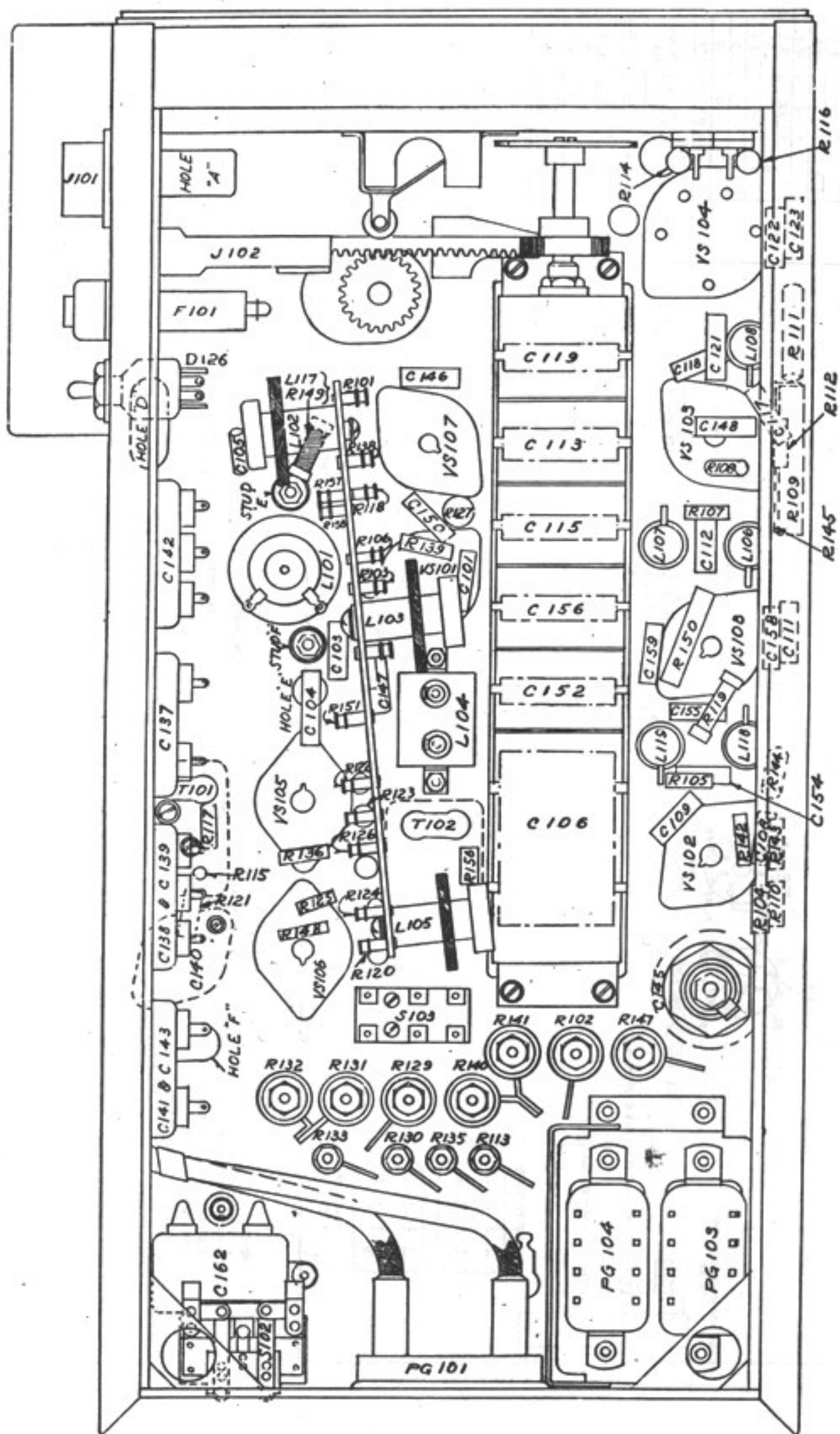
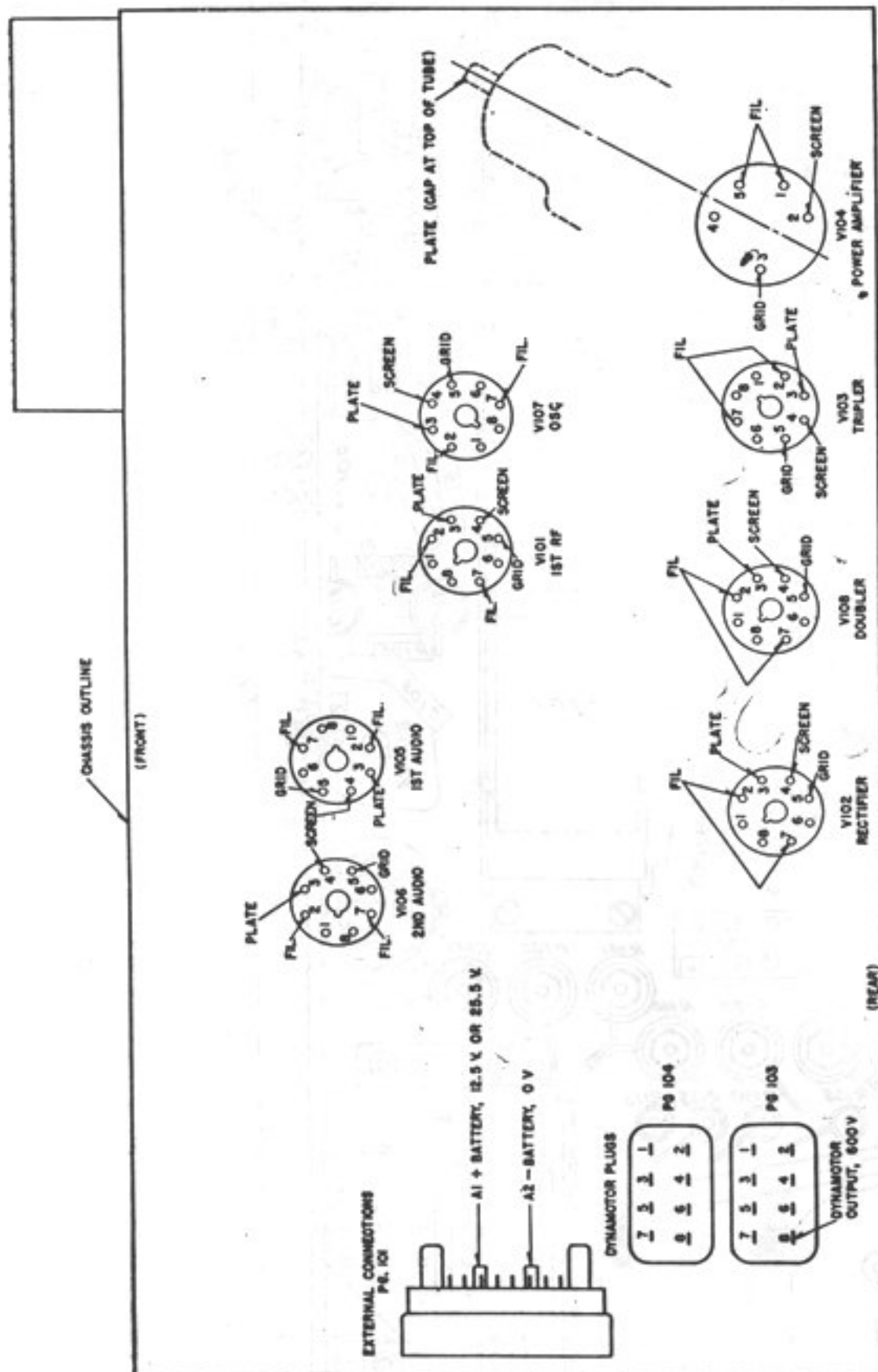


Abb. 17

Abb. 18

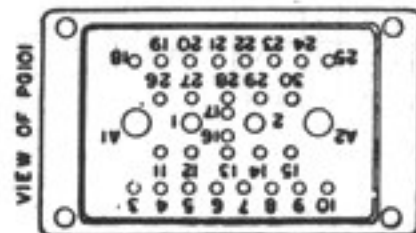


APPROXIMATE VOLTAGES AT PLUG TERMINALS			
12.5 VOLT BATTERY			
TERMINAL NOS.	PG 103	PG 104	
1	0	12.5	
2	0	12.5	
3	0	12.5	
4	-22	12.5	
5	0	0	
6	—	12.5	
7	0	0	
8	600	0	
25.5 VOLT BATTERY			
TERMINAL NOS.	PG 103	PG 104	
1	0	25.5	
2	0	12.5	
3	12.5	25.5	
4	-22	25.5	
5	0	0	
6	—	12.5	
7	12.5	0	
8	600	0	

CAUTION: DANGEROUS VOLTAGES ARE EXPOSED.

- NOTES:
- LAYOUT CORRESPONDS WITH BOTTOM OF TRANSMITTER. DATA TAKEN WHILE TRANSMITTER IS OPERATING ON CHANNEL 79 INTO A PHANTOM ANTENNA. ALL VOLTAGES ARE MEASURED FROM DESIGNATED POINTS TO FRAME OF TRANSMITTER.
 - OBSERVED METER READINGS MAY EXCEED THE VALUES SHOWN BECAUSE OF RF VOLTAGE SUPERIMPOSED ON DC VOLTAGE AT SOME TERMINALS.
 - MEASUREMENTS TO BE MADE WITH CRYSTAL OVEN THERMOSTAT UNOPERATED.
 - FOR VOLTAGE MEASUREMENTS, USE VOLT-METER SCALES AS FOLLOWS: 0-3 V., 3 VOLT SCALE
3-30 V., 30 VOLT SCALE
30-300 V., 300 VOLT SCALE
300-800 V., 600 VOLT SCALE

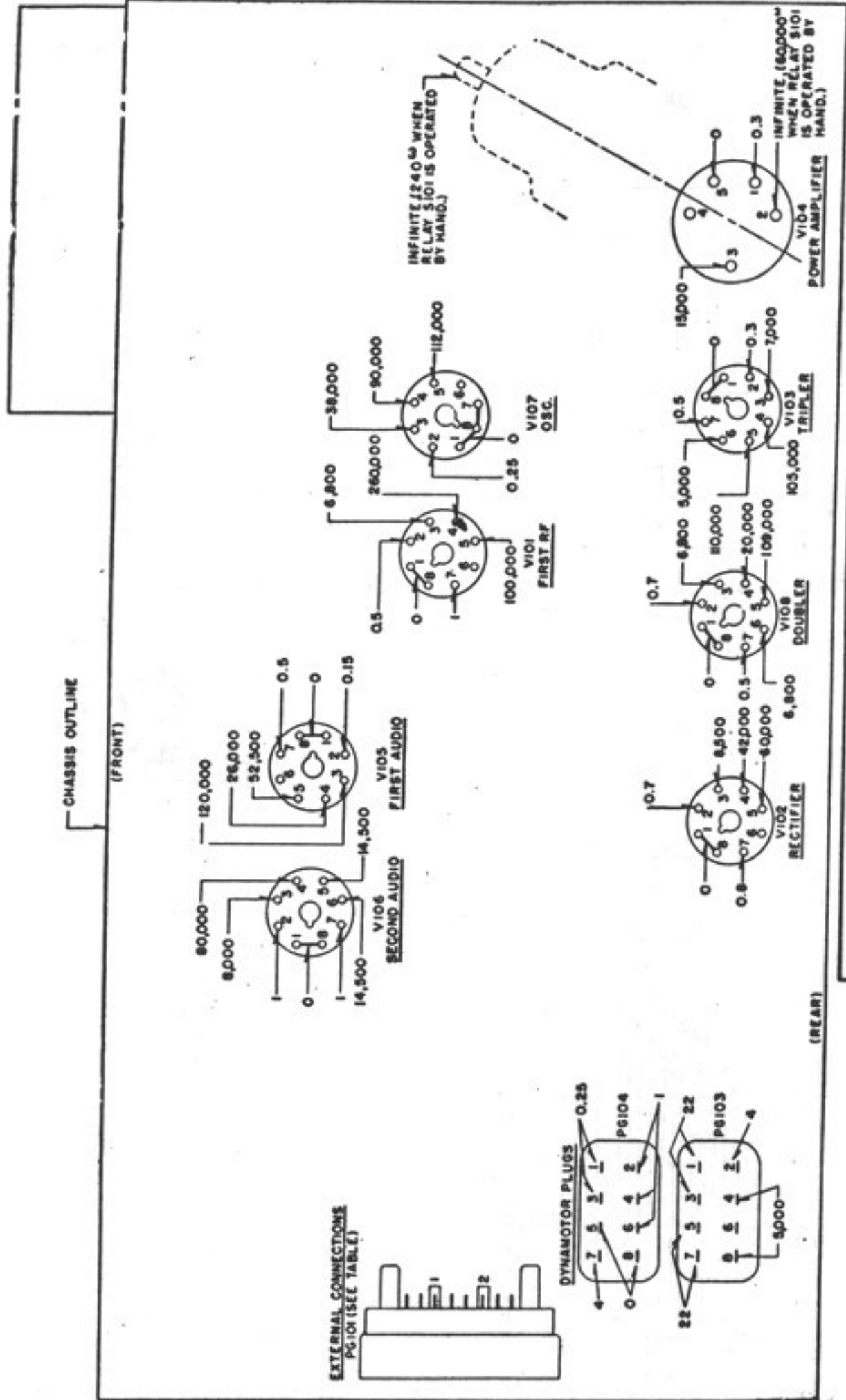
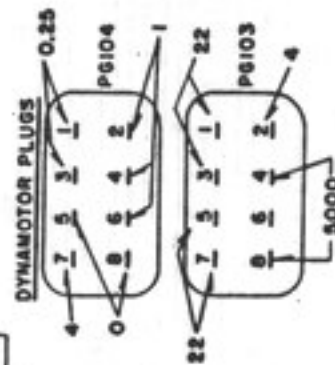
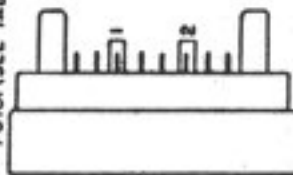
APPROXIMATE VOLTAGES AT VACUUM TUBE SOCKET TERMINALS													
MEASUREMENTS WITH VOLT-METER OF 1000 OHMS PER VOLT													
TERM. NOS.	V101	V102	V103	V104	V105	V106	V107	V108	TERM. NOS.	V101	V102	V103	V104
1	0	0	0	2.5	0	0	0	0	1	0	0	0	2.5
2	10	7.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2	10	7.5	2.5	2.5
3	400	400	400	400	400	400	400	400	3	400	400	400	400
4	130	50	230	—	40	220	40	100	4	180	50	220	40
5	-100	-30	-15	0	0	0	-6	-13	5	-90	-35	-85	0
6	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
7	7.5	10	5	—	5	10	0	5	7	7.5	10.5	5.5	—
8	0	0	0	—	0	0	0	0	8	0	0	0	—
CAP	—	—	—	600	—	—	—	—	CAP	—	—	—	600



RESISTANCES AT PG101

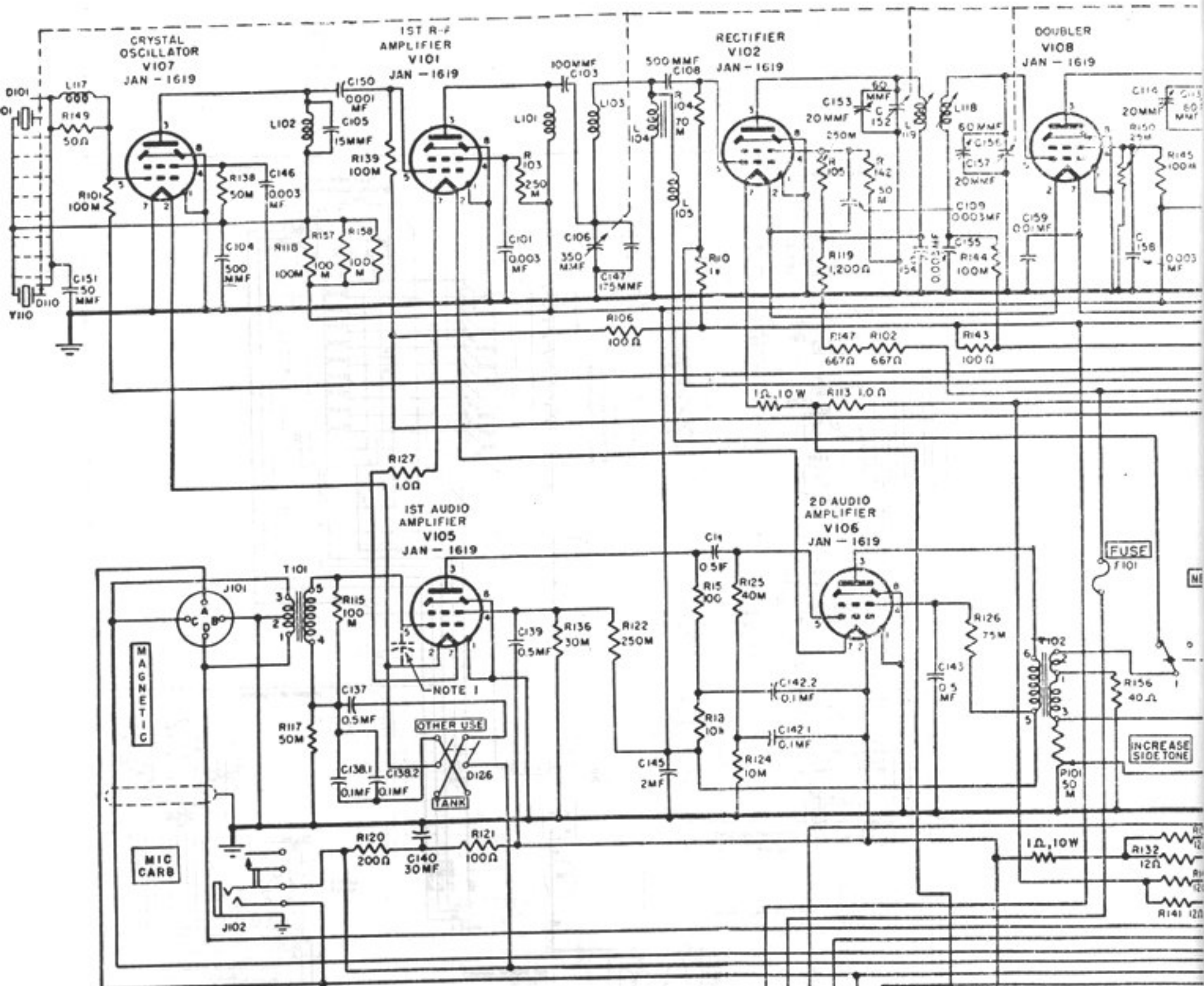
TERM	OHMS
A1	37
1	1
2	0
A2	OPEN
3,4	OPEN
5	7
6,7,8	OPEN
9	310
10	3
18,19	OPEN
20	2000
21	11,300
22,23,24	OPEN
25	22

EXTERNAL CONNECTIONS
PG101 (SEE TABLE)



BOTTOM VIEW OF TRANSMITTER WITH COVER PLATE REMOVED. ALL VALUES SHOWN ARE OHMS BETWEEN POINT INDICATED AND FRAME OF SET. NO BATTERY CONNECTED. DYNAMOTOR IN PLACE, ON-OFF SWITCH ON, ALL VACUUM TUBES IN PLACE. RECEIVER TUNE-OPERATE SWITCH IN OPERATE POSITION.

Abb. 19



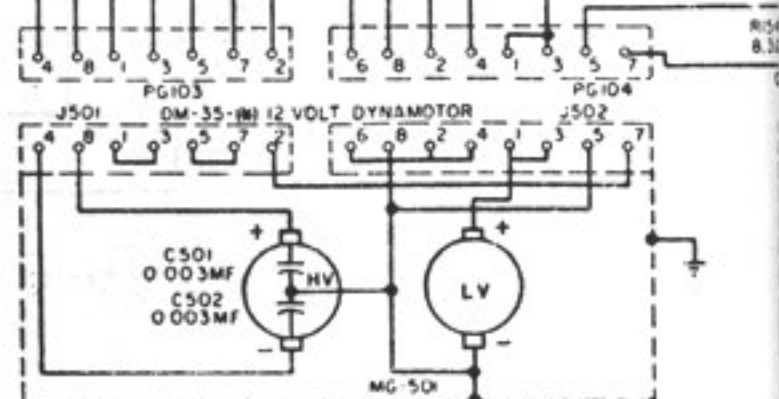
NOTES:

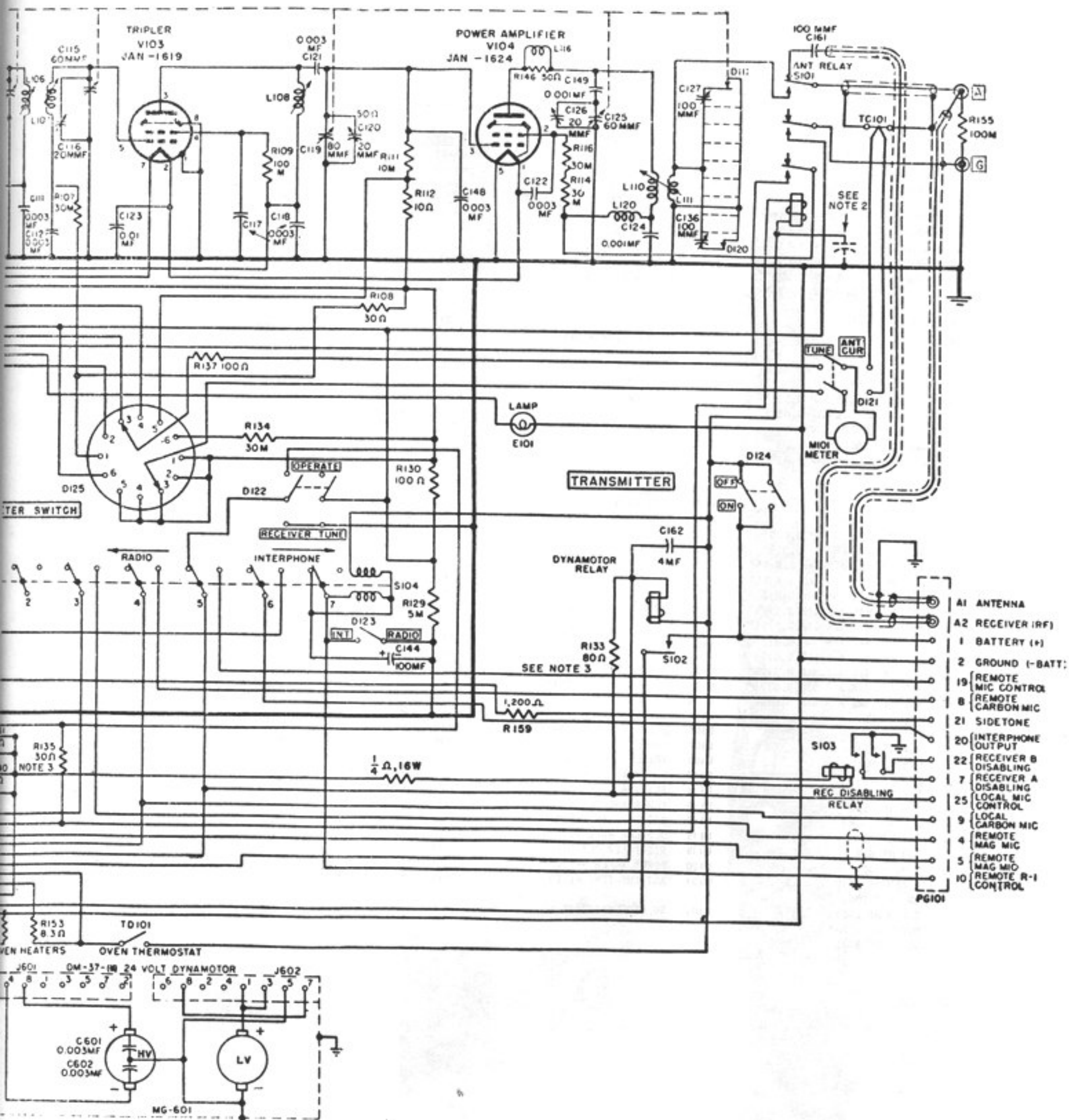
1. 500 MMF CAPACITOR ADDED ON SOME MODELS
2. 0.05 MF, 1,200V CAPACITOR ADDED ON SOME MODELS. USE 0.25 MF, 1,000V OR EQUAL FOR FIELD REPLACEMENT
3. RESISTORS RS-180, 50Ω, 10W REPLACE R133 AND R135 IN SOME MODELS
4.  IS SYMBOL FOR FIXED CAPACITOR.

 IS SYMBOL FOR VARIABLE CAPACITOR.

M=1,000 Ω

Abb. 21





APPARATUS LEGEND

GANGED	CAPACITORS		C151	50 MMF 800V	PLUGS		R149	50Ω 1/2W
	C101	0.003 MF 800V	C153	20 MMF MAX AIR GAP 0.025"	PG101	TRANSMITTER	R150	25,000Ω 1W
	C103	0.0001 MF 800V	C154	0.003 MF 800V	PG103	DYNAMOTOR	R151	100,000Ω 1W
	C104	0.0005 MF 800V	C155	0.003 MF 800V	PG104	DYNAMOTOR	R153	8.3Ω 179W
	C105	15 MMF 500V	C157	20 MMF MAX AIR GAP 0.025"			R154	8.3Ω 17.9W
	C106	350 MMF MAX AIR GAP 0.025"	C158	0.003 MF 800V	RESISTORS		R155	100,000Ω 1/2W
	C113	60 MMF MAX AIR GAP 0.025"	C159	0.01 MF 300V	R101	100,000Ω 1/2W	R156	40Ω 1W
	C115	60 MMF MAX AIR GAP 0.025"			R102	1,000Ω 20W	R157	100,000Ω 2W
	C119	80 MMF MAX AIR GAP 0.025"	C161	0.0001 MF 800V	R103	250,000Ω 1W	R158	100,000Ω 2W
	C152	60 MMF MAX AIR GAP 0.025"	C162	4 MF 50V	R104	50,000Ω 1/2W	R159	1,200Ω 1W
	C156	60 MMF MAX AIR GAP 0.025"			R105	250,000Ω 1/2W		
	C108	0.0005 MF 800V	SWITCHES		R106	100Ω 1/2W	RELAYS	
	C109	0.003 MF 800V	D101	PUSH BUTTON ASSEMBLY TO CRYSTAL SELECTORS	R107	100,000Ω 1/2W	S101	ANTENNA SWITCHING
	C111	0.003 MF 800V	D110		R108	50Ω 1/2W	S102	DYNAMOTOR STARTING
	C112	0.003 MF 800V	D111	PUSH BUTTON ASSEMBLY TO ANT. CAP. SELECTORS	R109	100,000Ω 2W	S103	RECEIVER DISABLING
	C114	20 MMF MAX AIR GAP 0.025"	D120		R110	1,000Ω 1/2W	S104	RADIO-INTERPHONE
	C116	20 MMF MAX AIR GAP 0.025"	D121	ANT. CUR-TUNE	R111	10,000Ω 1W		
	C117	0.003 MF 800V	D122	RECEIVER TUNE-OPERATE	R112	10Ω 1/2W	TRANSFORMERS	
	C118	0.003 MF 800V	D123	RADIO-INTERPHONE	R113	1.0Ω 10W	T101	AF INPUT
	C120	20 MMF MAX AIR GAP 0.025"	D124	ON-OFF POWER SUPPLY	R114	30,000Ω 2W	T102	AF OUTPUT
	C121	0.003 MF 800V	D125	METER SWITCH	R115	100,000Ω 1/2W		
	C122	0.003 MF 800V	D126	TANK-OTHER USE SWITCH	R116	30,000Ω 2W	TC101	ANT. CUR. THERMOCOUPLE
	C123	0.01 MF 300V	E101	PILOT LAMP	R117	50,000Ω 1/2W	TD101	OVEN THERMOSTAT
	C124	0.001 MF 1200V			R118	100,000Ω 2W		
	C125	60 MMF MAX AIR GAP 0.030"	F101	1/2 AMPERE FUSE	R119	1,200Ω 1/2W	VACUUM TUBES	
	C126	20 MMF MAX AIR GAP 0.025"			R120	200Ω 1W	V101	JAN-1619 (VT-164)
	C127	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	JACKS		R121	100Ω 1/2W	V102	JAN-1619 (VT-164)
	C128	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	J101	MAGNETIC MICROPHONE	R122	250,000Ω 1W	V103	JAN-1619 (VT-164)
	C129	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	J102	CARBON MICROPHONE	R123	10,000Ω 1W	V104	JAN-1624 (VT-165)
	C130	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"			R124	10,000Ω 1/2W	V105	JAN-1619 (VT-164)
	C131	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	COILS		R125	40,000Ω 1/2W	V106	JAN-1619 (VT-164)
	C132	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	L101	1ST R-F PLATE CHOKE	R126	75,000Ω 2W	V107	JAN-1619 (VT-164)
	C133	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	L102	OSC PLATE	R127	1.0Ω 10W	V108	JAN-1619 (VT-164)
	C134	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	L103	1ST R-F PLATE TUNING	R129	5,000Ω 25W	Y101	CRYSTAL HOLDERS TO FT-241-A
	C135	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	L104	MODULATION	R130	100Ω 10W	Y110	
	C136	100 MMF MAX AIR GAP 0.0195"	L105	R-F CHOKE	R131	12Ω 25W	DYNAMOTOR DM-35-D 12V	
	C137	0.5 MF 600V	L106	DOUBLER PLATE TUNING	R132	12Ω 25W	CAPACITORS	
	C138.1	0.1 MF 600V	L107	TRIPLER GRID TUNING	R133	40Ω 10W	C501	0.003 MF 800V
	C138.2	0.1 MF 600V	L108	TRIPLER PLATE TUNING	R134	30,000Ω 1/2W	C502	0.003 MF 800V
	C139	0.5 MF 600V	L110	POWER AMPLR TUNING	R135	45Ω 10W	JACKS	
	C140	30 MF 50V	L111	ANTENNA COUPLING	R136	30,000Ω 1/2W	J501	DYNAMOTOR
	C141	0.5 MF 600V	L116	POWER AMP. ANTI-SING	R137	100Ω 1/2W	J502	DYNAMOTOR
	C142.1	0.1 MF 600V	L117	OSC GRID ANTI-SING	R138	50,000Ω 1/2W		
	C142.2	0.1 MF 600V	L118	DOUBLER GRID TUNING	R139	100,000Ω 1/2W	DYNAMOTOR DM-37-D 24V	
	C143	0.5 MF 600V	L119	RECTIFIER PLATE TUNING	R140	12Ω 25W	CAPACITORS	
	C144	100 MF 50V	L120	POWER AMPLR R-F CHOKE	R141	12Ω 25W	C601	0.003 MF 800V
	C145	2 MF 1000V	M101	ANT CUR-TUNE METER	R142	50,000Ω 1/2W	C602	0.003 MF 800V
	C146	0.003 MF 800V			R143	1,000Ω 1/2W	JACKS	
	C147	175 MMF 800V	P101	50,000Ω SIDETONE CONTROL	R144	100,000Ω 1/2W	J601	DYNAMOTOR
	C148	0.003 MF 800V			R145	100,000Ω 2W	J602	DYNAMOTOR
	C149	0.001 MF 1200V			R146	50Ω 1/2W		
	C150	0.001 MF 800V			R147	1,000Ω 20W		

Abb. 22

Der BC 611

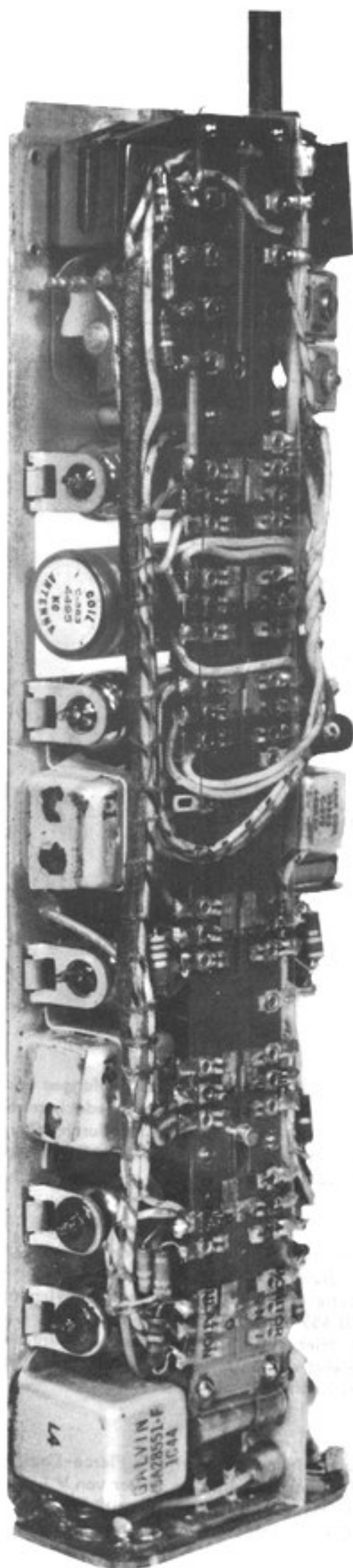


Abb. 1

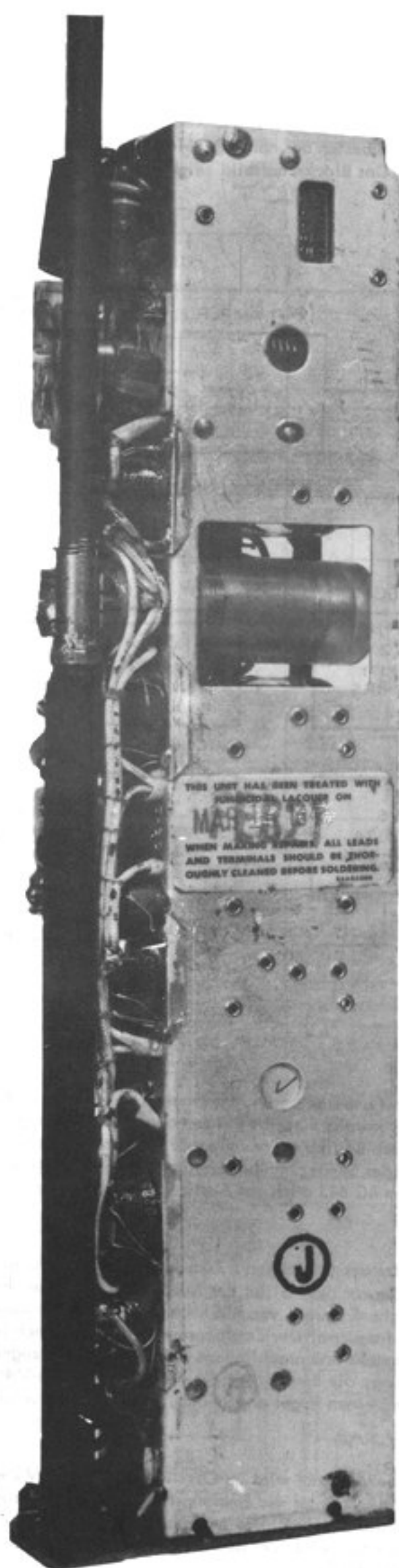


Abb. 2

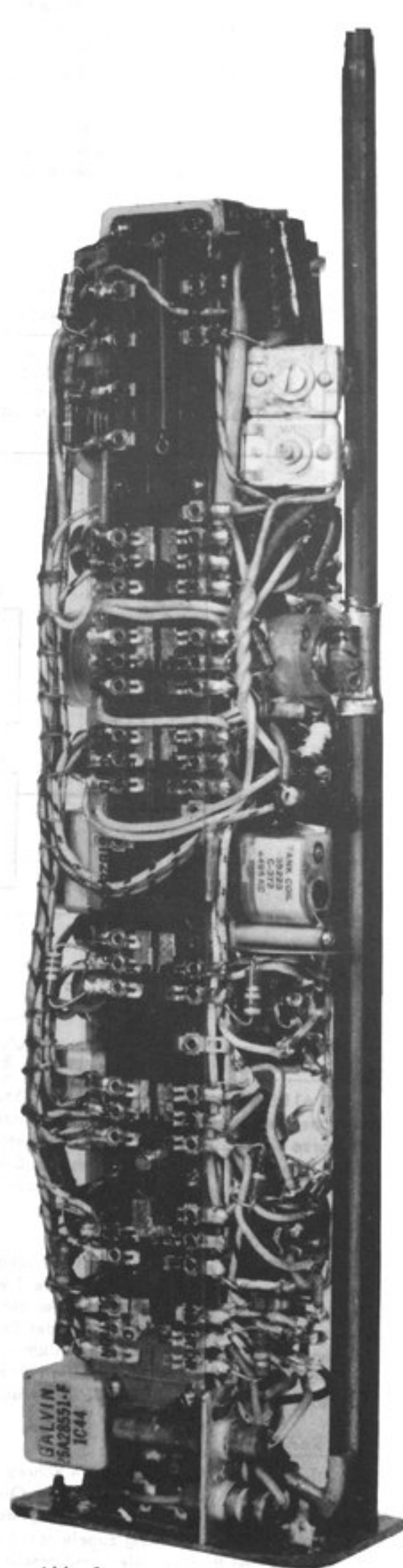


Abb. 3

Das Kleinfunksprechgerät BC 611 besteht aus einem kombinierten Sender und Empfänger im Bereich zwischen 3,5 und 6 MHz. Innerhalb dieses Bereiches kann 1 quarzgesteuerter Kanal eingerichtet werden. Das Gerät erreicht mit seiner Stabantenne eine Reichweite von ca. 3 bis 10 km, an Festantennen können auch erheblich größere Reichweiten erzielt werden. Wenn auch die heute preiswert erhältlichen Transistor-Handfunksprechgeräte im 10- und 11-m-Band meistens bevorzugt werden, so gibt es viele Fälle, bei denen ein tragbares Funksprechgerät gewünscht wird, das im 80-m-Band arbeitet. Die Stromversorgung erfolgt im Originalzustand aus einer Heizbatterie BA 37 und einer Anodenbatterie BA 38, diese ist allerdings schwer erhältlich. Die im Handel erhältlichen Geräte werden meistens mit einem Heizbatterieadapter geliefert, der die Heizung aus 2 Monozellen gestattet. Die Anodenspannungsversorgung kann aus jeder beliebigen Anodenbatterie mit mindestens 90 V erfolgen, die Orig.-Batterie hat 103,5 V. Der Heizstrom beträgt 250 mA im Empfangsbetrieb, bzw. 300 mA beim Senden. Der Anodenbatterie werden 11 mA in Empfangsstellung, 35 mA im Sendebetrieb entnommen. Das Gerät ist außerordentlich kompakt aufgebaut, die Sende/Empfangsumschaltung wird durch einen mechanisch wirkenden Umschalter vorgenommen, die ausziehbare Antenne arbeitet gleichzeitig als Hauptschalter. Abb. 2 und 3 zeigen den kompakten Aufbau des Sende/Empfängers.

Die Arbeitsweise des BC 611

Zum Verständnis der Wirkungsweise betrachten Sie am besten das herausgezeichnete Funktionsschaltbild des Empfängers, je nachdem, welche Type des BC 611 Sie haben, trifft Abb. 4 oder 5 zu. Das Blockschaltbild zeigt Abb. 6.

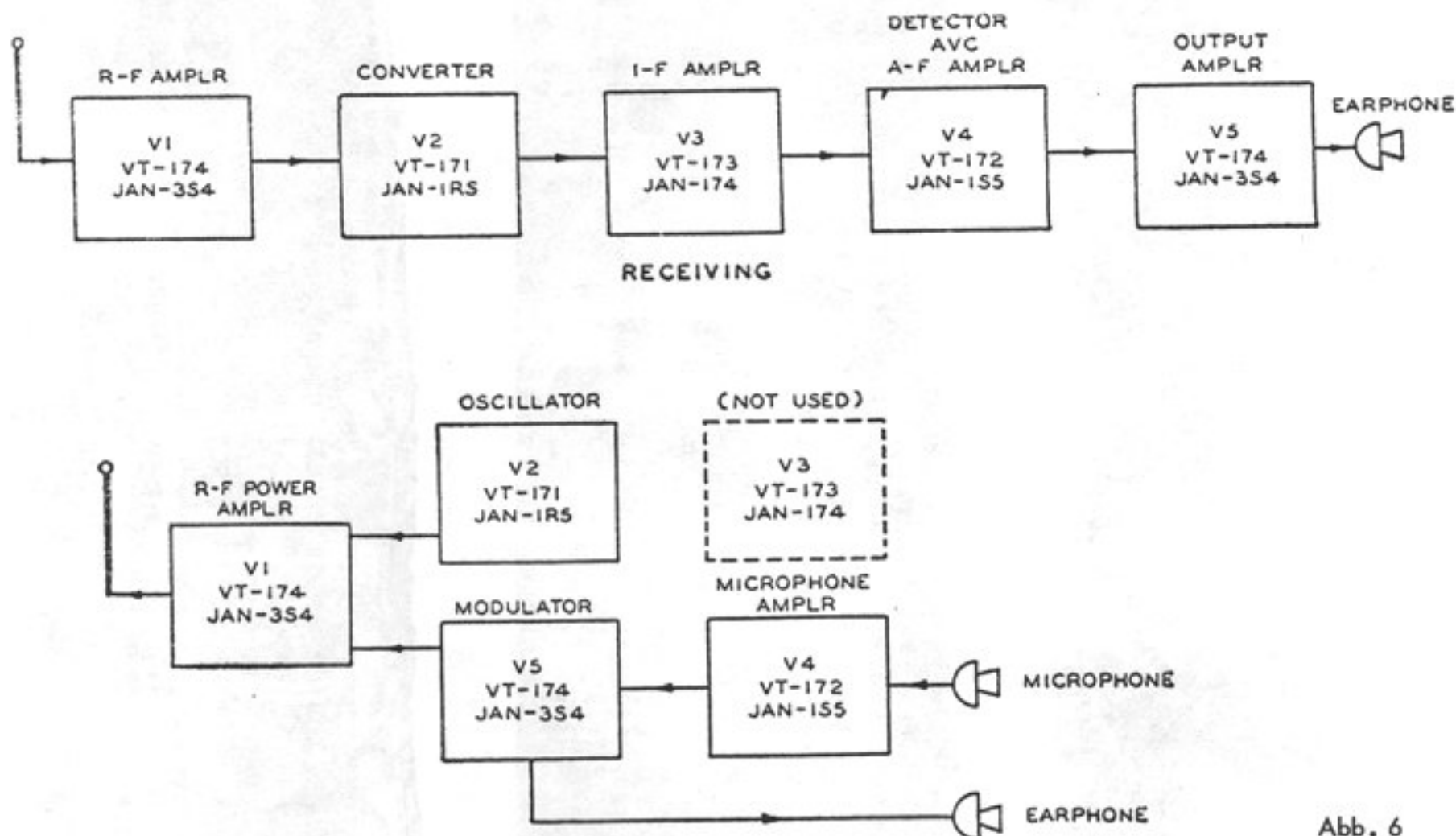


Abb. 6

Allgemeines

Der BC 611 besteht aus einer Anzahl von Stufen mit umschaltbaren Funktionen, die den Wechselbetrieb zwischen Senden und Empfangen erlauben. Das gesendete Signal hat im Originalzustand jeweils dieselbe Frequenz wie das Empfangssignal. Da Sender und Empfänger jedoch getrennte Quarze verwenden, kann im Amateurbetrieb auch Betrieb auf voneinander unterschiedlichen Send- und Empfangsfrequenzen durchgeführt werden. Im Empfangsbetrieb werden alle 5 Stufen des Sende/Empfängers verwendet, im Sendebetrieb lediglich 4. Außer dem Quarzwechsel ist zur Einstellung einer anderen Frequenz beim BC 611 auch das Austauschen oder Ändern zweier Spulen erforderlich.

Der Empfänger

Abb. 4 und 5, sowie Abb. 6 zeigen die Schaltbilder des Empfängers. Zum Sende- und Empfangsbetrieb wird die gleiche Antenne verwendet, das empfangene Signal wird durch Röhre 1 verstärkt und dem Gitter der Mischröhre V2 zugeführt. In dieser Stufe wird das Signal mit einer Festfrequenz vermischt, es entsteht hier die Zwischenfrequenz von 455 kHz. Der Oszillator verwendet einen in Pierce-Schaltung schwingenden Quarz, er schwingt um 455 kHz über der Eingangsfrequenz. Der Empfangsquarz liegt demnach jeweils 455 kHz höher als der Sendequarz. Die gewonnene Zwischenfrequenz wird in Röhre 3 verstärkt und anschließend der Diode in V4 zugeführt. Hier wird die modulierte Zwischenfrequenz demoduliert und es entsteht die NF-Spannung, die dem Gitter des Pentodenteils von V4 zugeführt wird. Die verstärkte Niederfrequenz gelangt dann zum Gitter von V5, hier wird sie auf einen Pegel angehoben, der zur Aussteuerung des Kopfhörers ausreicht.

Der Sender

In Stellung "senden" arbeiten nur 4 Röhren. Das Sendesignal wird im Oszillator der Röhre V2 erzeugt, wiederum kommt eine Pierce-Oszillatorschaltung zur Anwendung, mit einem Quarz 455 kHz unter der Empfangsfrequenz. Die erzeugte HF-Spannung wird dem Gitter von V1 zugeführt, sie wird hier verstärkt und gelangt dann an die Antenne. Die Mikrofonspannung wird durch das Pentodenteil von V4 verstärkt und dann V5 zur weiteren Verstärkung zugeleitet. Der Kopfhörer wird über den NF-Ausgang der Modulatorröhre V4 gelegt, es entsteht so der Mithörton. Abb. 7 und 8 zeigen die Funktionsschaltbilder des Senders.

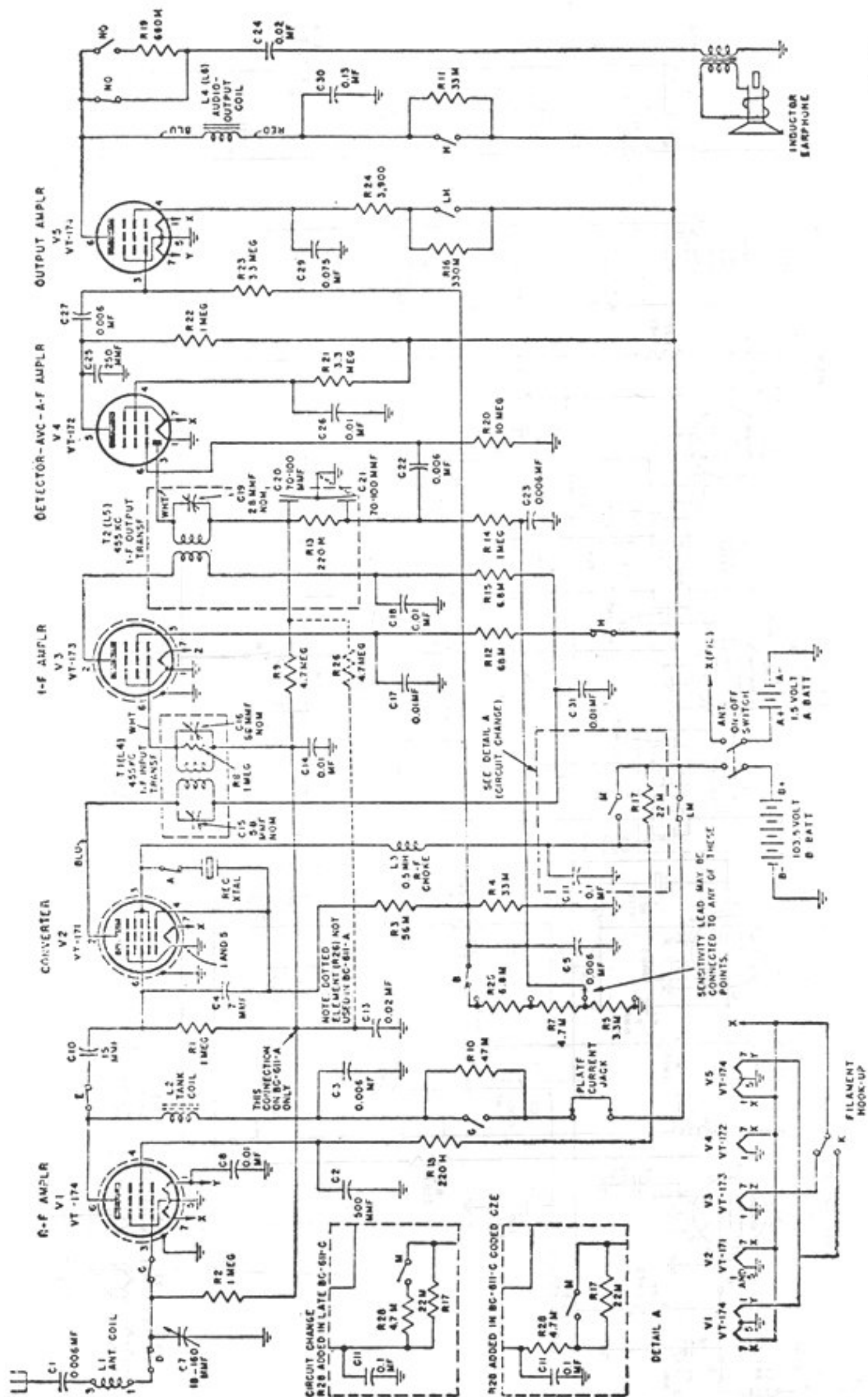


Abb. 4

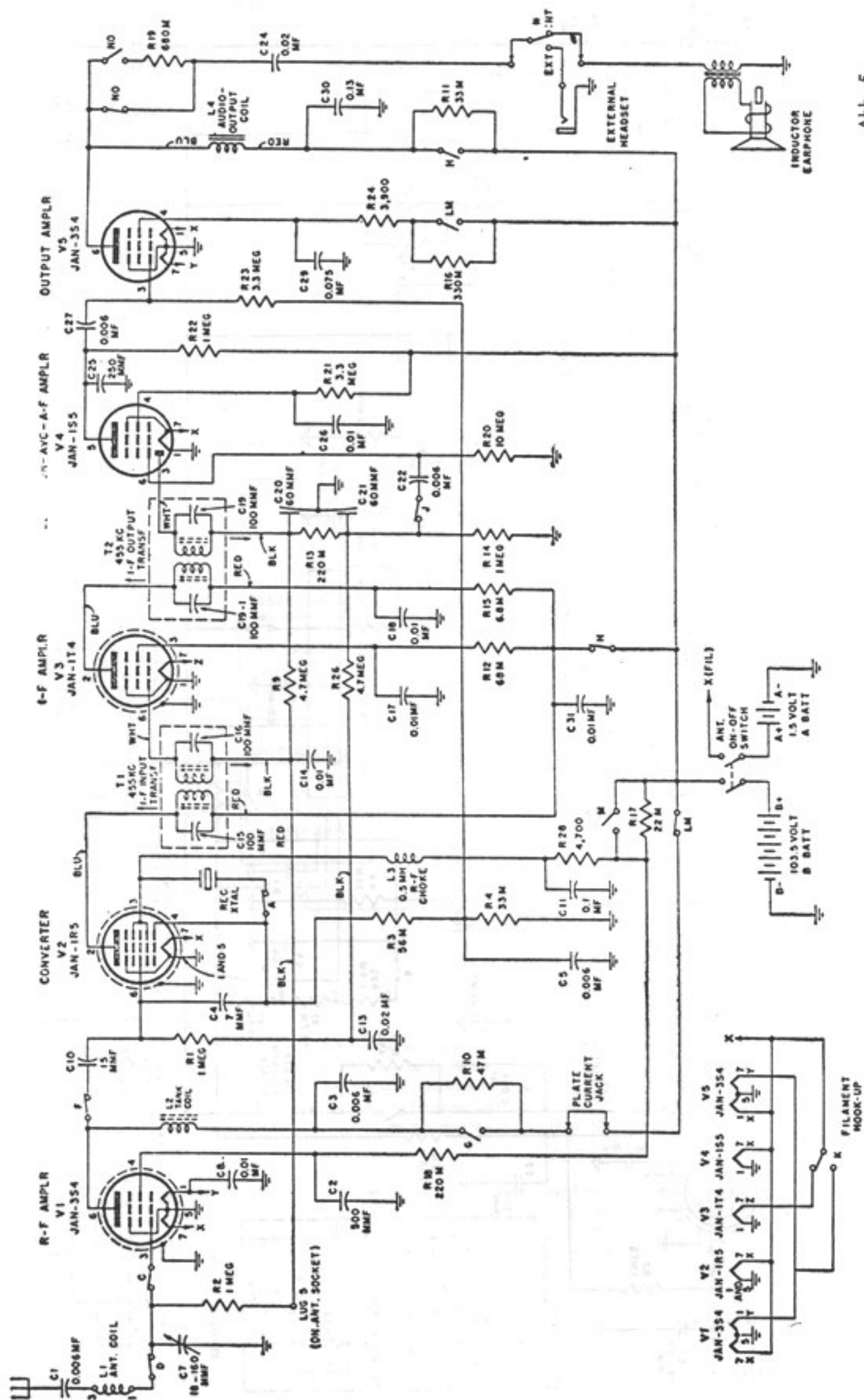


Abb. 5

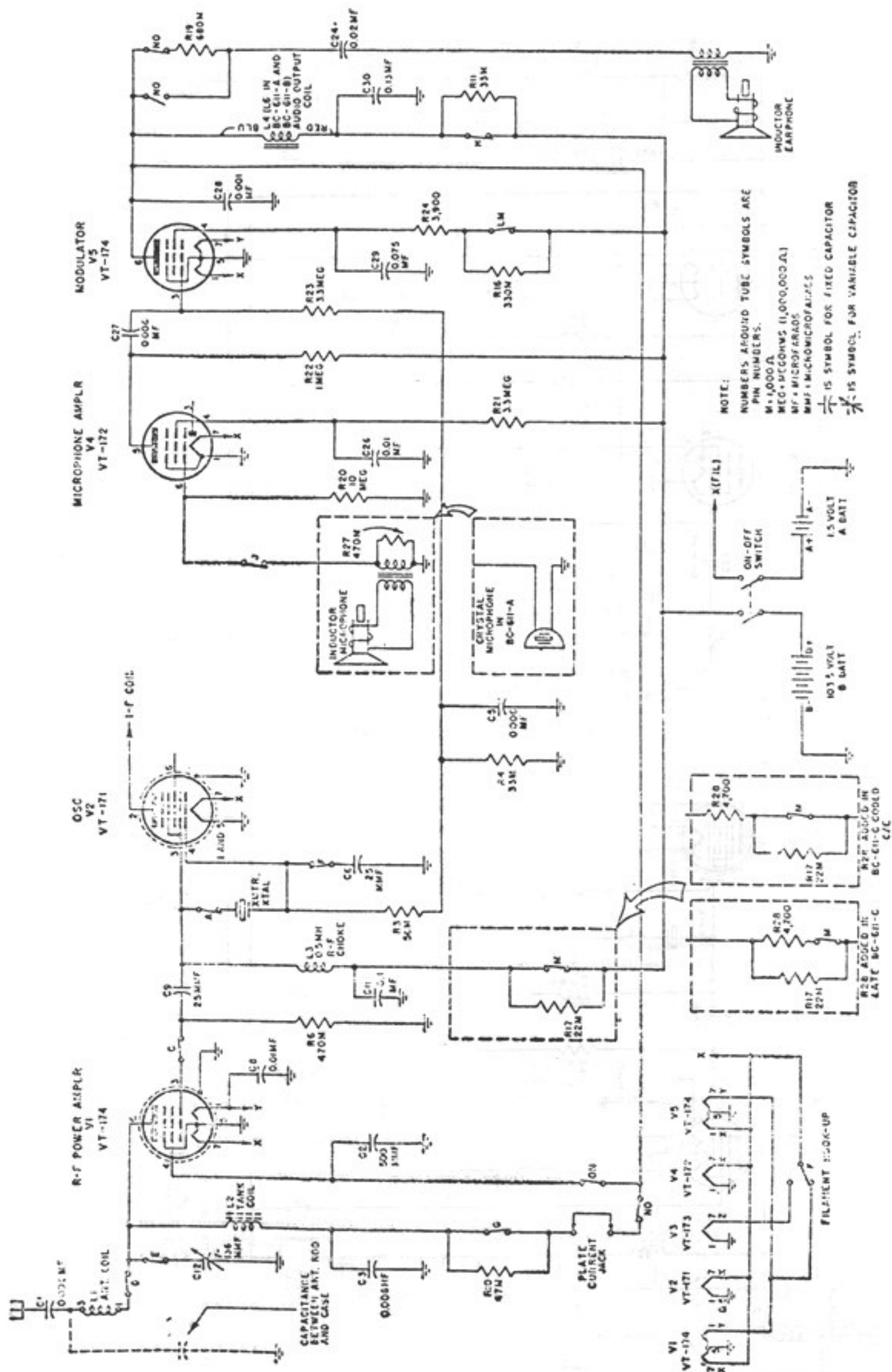


Abb. 7

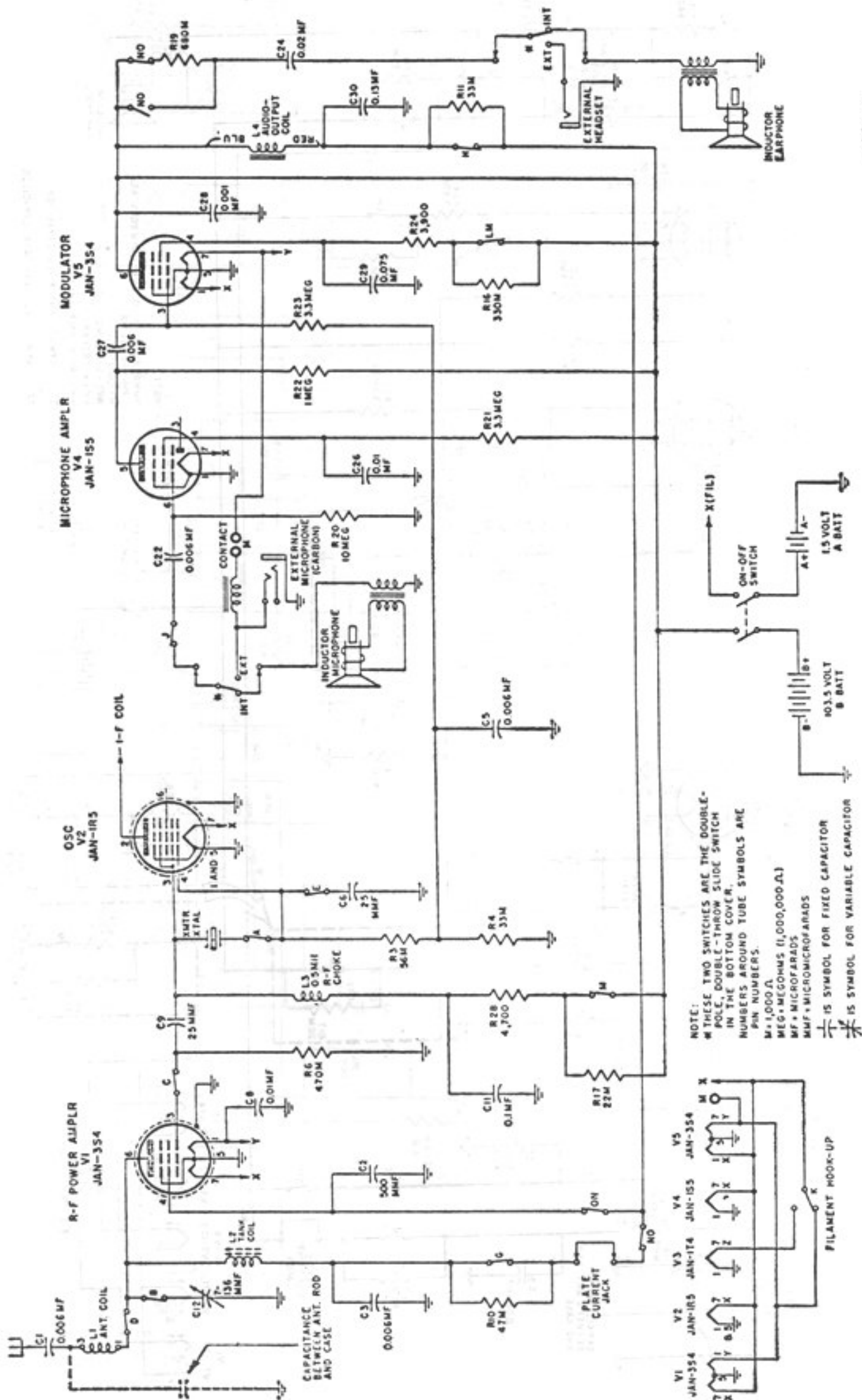


Abb. 8

Die Funktion im einzelnen

1. Der HF-Verstärker: Kondensator C 1 wird eigentlich im Empfänger nicht benötigt, er hält im Sendebetrieb die Anodenspannung von der Antenne fern. Die steckbare Antennenspule L 1 dient der jeweils benutzten Frequenz als Antennenverlängerungsspule. Die Antenne selbst wird durch Kondensator C 7 serien-abgestimmt. Über Sektion C des Sende/Empfangsschalters wird die über diesem Kondensator anstehende HF-Spannung dem Gitter des ersten HF-Verstärkers zugeführt. R 2 ist der Gitterwiderstand, er dient zur Zuführung der Gittervorspannung, außerdem der automatischen Lautstärkeregelung (AVC). Kondensator C 8 schließt HF-Reste über der Heizspannung kurz. Kondensator C 2 hat eine ähnliche Aufgabe am Schirmgitter. R 18 setzt die Schirmgitterspannung herab, außerdem dient er zur Entkopplung. Spule L 2 gehört zum Anodenkreis von V 1 und ist in Resonanz mit ihrer Eigenkapazität, der Ausgangskapazität von Röhre V 1, der Eingangskapazität von V 2 und den Kapazitäten der Verdrahtung. Sie kann auf ihre Betriebsfrequenz durch einen Eisenkern abgestimmt werden. Wenn Sie ein Gerät mit Originalquarzen neben dem Amateurband haben, so werden Sie im allgemeinen mit Hilfe des abstimmbaren Eisenkerns diesen Kreis auf die neue Frequenz im Amateurband ziehen können, im Notfall müßten Sie eine Kapazität zuschalten oder die Spulenwindungen etwas verändern. Ein Grid-Dip-Meter leistet hier wertvolle Hilfe. C 3 und R 10 entkoppeln den Anodenkreis von V 1, R 10 dient gleichzeitig zur Reduzierung der Anodenspannung von V 1. Diese Maßnahme trägt zur Schonung der Anodenbatterie bei. Im Empfangsbetrieb wird bei Röhre V 1 nur eine Hälfte des Heizfadens benutzt, hierdurch wird die Heizbatterie geschont. Zur Beachtung: Die Kondensatoren C 5, C 2, C 23 und die Widerstände R 3 und R 4 sind in Geräten BC 611 mit den Kennbuchstaben A bis E in einer Plastikhalterung untergebracht, die es nicht gestattet, diese Bauelemente einzeln auszutauschen.

Der Mischer

Röhre V 2 vereinigt Mischer und Oszillator in einer Röhre. Kondensator C 10 ist der Ankoppelkondensator, über den das Eingangssignal über Abschnitt E des Hauptschalters gelangt. R 3 und R 4 dienen zur Erzeugung der Gittervorspannung, R 4 erzeugt gleichzeitig die Vorspannung für die NF-Endröhre V 5. Die Gittervorspannung wird aus dem durch die Ansteuerung gewonnenen Gitterstrom gewonnen. In Geräten der Nummern A bis E erzeugen die Widerstände R 25, R 7 und R 5 durch ihre Spannungsteilerfunktion die richtige Vorspannung. Beim BC 611 F ist die Vorspannung nicht einstellbar. C 13, C 14, R 9 und R 26 (R 26 fehlt beim BC 611) bilden Filter für die AVC-Spannung, die den Gittern der Röhren V 1, V 2 und V 3 zugeführt wird. Diese AVC- (Regelspannung) wird an den Lastwiderständen des Demodulators R 13 und R 14 gewonnen. Die Filter beseitigen die NF-Komponente, die Gleichspannungskomponente wird zur automatischen Regelung verwendet. Die Kondensatoren C 5 und C 23 (C 23 fehlt bei BC 611 F) sind HF-Abblockkondensatoren, die verhindern, daß die Oszillatorfrequenz auf die Gitter der anderen Röhren gelangt, die auch an das Vorspannungssystem angeschlossen sind. Der Empfängerquarz schwingt zwischen Oszillatorgitter und Schirmgitter (das Schirmgitter wirkt als Anode des Oszillatorteils). Der Widerstand R 28 wird bei Geräten BC 611 A bis B nicht verwendet, er wurde bei späteren Geräten eingefügt. Er hat eine stabilisierende Wirkung, besonders in den Fällen, in denen Quarze mit besonders hoher Aktivität Verwendung finden. Der Kondensator C 31 blockt die Anode von V 2 ab.

Der ZF-Verstärker

Das erste ZF-Filter T 1 (L 4) bei BC 611 A und B besitzt Ferritkerne. Bei BC 611 A bis E wird es durch eine Ferritkappe umgeben, beide Variationen bewirken die Erhöhung der Induktivität. Die Spulen werden durch die Trimmer C 15 und C 16 abgestimmt, R 8 dient zur Verbreiterung der Durchlaßkurve (Bedämpfung). Im BC 611 F entfällt R 8. C 15 und C 16 sind hier durch Festkondensatoren ersetzt, die Filter werden durch ihre Kerne abgestimmt. Im BC 611 A bis E ist C 17 und R 12 als Entkoppelfilter für das Schirmgitter von Röhre V 13 aufgebaut. C 18 und R 15 bilden ein Entkoppelfilter für den Anodenkreis von V 3.

Demodulator, automatische Lautstärkeregelung und erster NF-Verstärker

Röhre V 4 besteht aus einem Diodendemodulator und einem Pentodenverstärker in einer Röhre. In Geräten BC 611 A bis E besteht das zweite ZF-Filter T 2 (L 5) bei BC 611 A und B aus zwei Wicklungen, jede auf einem Eisenkern, außerdem noch unter einer Ferritkappe zur Erhöhung der Induktivität. Durch diesen Aufbau werden die mechanischen Abmessungen erheblich verringert. Der Widerstand R 14 ist der Demodulatorlastwiderstand, über dem die NF-Spannung entsteht. R 13 und C 20 und C 21 bilden ein Filter, um ZF-Reste aus der NF-Spannung zu entfernen. C 22 koppelt die NF an das Gitter der Verstärkerpentode V 4 an. R 20 bildet den Gitterwiderstand dieses Pentodensystems. Der über diesen Widerstand fließende Gitterstrom erzeugt bei starken Signalen eine zusätzliche Gittervorspannung und regelt die Röhre automatisch weiter zu. R 22 ist der Anodenwiderstand von V 4, C 25 ein Abblockkondensator, um HF-Reste vom Anodenkreis zu entfernen. C 26 und R 21 entkoppeln das Schirmgitter, C 27 ist der Koppelkondensator zur NF-Endstufe.

Der NF-Endverstärker

V 5 bildet den Endverstärker, R 23 ist der Gitterwiderstand. C 29, R 24 und R 16 bilden ein Entkoppelfilter für das Schirmgitter dieser Röhre. R 16 verringert den Schirmgitterstrom und hilft so die Batterielebensdauer verlängern. Die NF-Drossel L 4 (L 6 bei BC 611 A und B) dient als Lastwiderstand der NF-Endröhre. R 11 verringert die Anodenspannung, C 24 koppelt den NF-Ausgang an den Trafo des Kopfhörers an. Im Empfangsbetrieb wird Röhre V 5 nur mit einer Heizfadenhälfte betrieben. Die Gründe für diese Maßnahme wurden bereits vorher erläutert.

Sendebetrieb

Im Sendebetrieb wird von der Mischröhre V 2 nur der Oszillatorteil verwendet. Das Schirmgitter wirkt in diesem Fall als Anode, zusammen mit Kathode und Gitter 1 bildet es die Oszillatortriode des Senders. Der Mischerteil dieser Röhren wird im Sendebetrieb nicht verwendet. R 3 und R 4 erzeugen auch hier die Gittervorspannung, über C 6 wird die Quarzrückkopplung eingestellt. R 28 verringert die Schirmgitterspannung, hierdurch wird die Möglichkeit des Oszillatoraussetzens bei solchen Röhren verringert, die nur noch eine geringe Emission aufweisen. Die HF-Drossel L 3 verhindert ein Abfließen der Oszillatorspannung über die Anodenbatterie, außerdem erhöht sie die HF-Spannung.

Die Senderendstufe

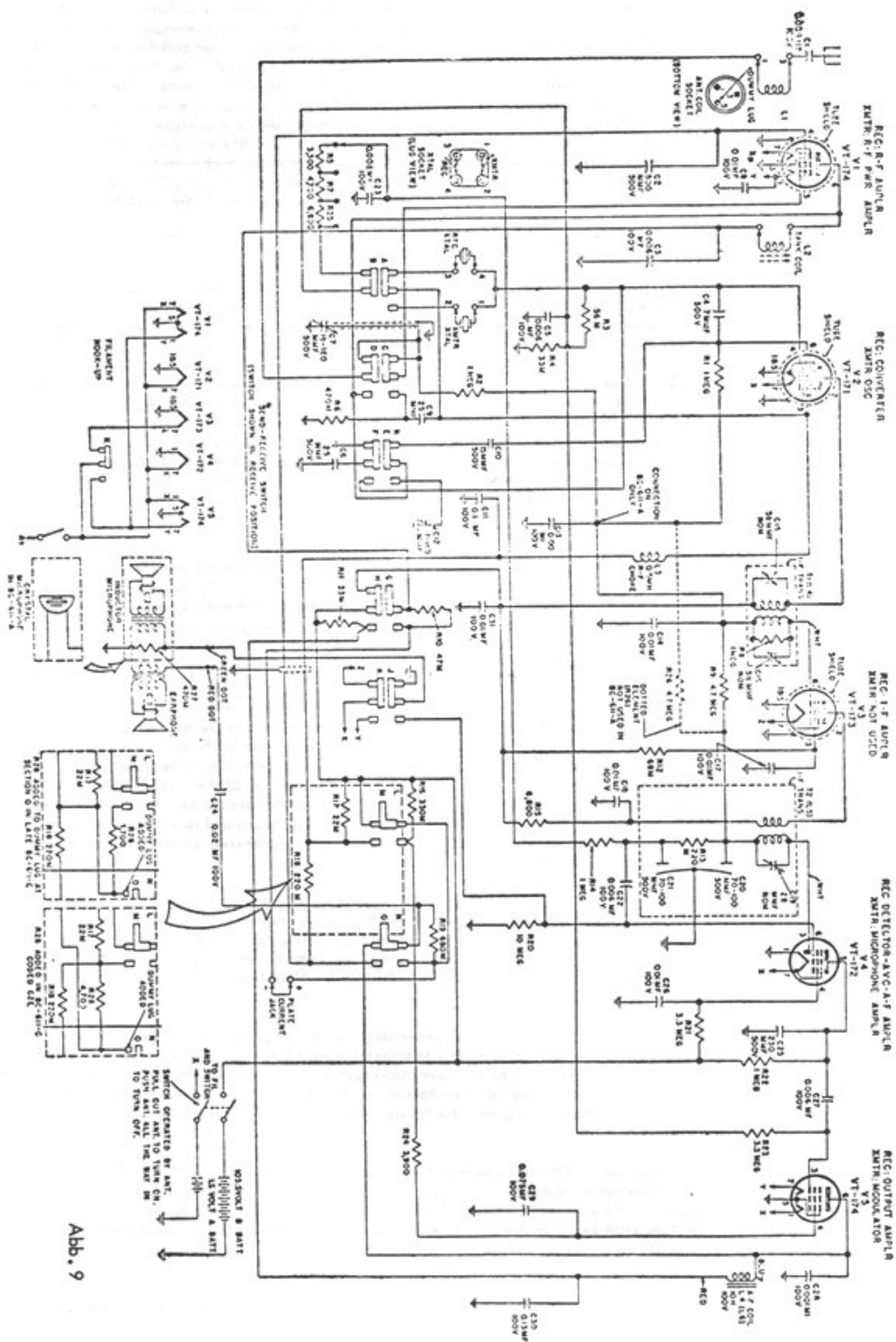
Über den Ankoppelkondensator C 9 gelangt das im Oszillator erzeugte HF-Signal an die Senderendröhre V 1. R 6 bildet den Gitterwiderstand, C 2 blockt das Gitter ab. L 2 ist die Anodenspule, durch C 12 wird sie, wie schon früher beschrieben, abgestimmt. C 12 kann gleichzeitig als der antennen-seitige Kondensator des Pi-Filters verstanden werden. Das Pi-Filter besteht praktisch aus Spule L 1, Kondensator C 12 und dem gedachten Kondensator, der durch die Kapazität zwischen Antennenstab und Gehäuse gebildet wird. Teilweise haben Geräte der Typen BC 611 F einen weiteren Kondensator C 32 parallel zu C 12.

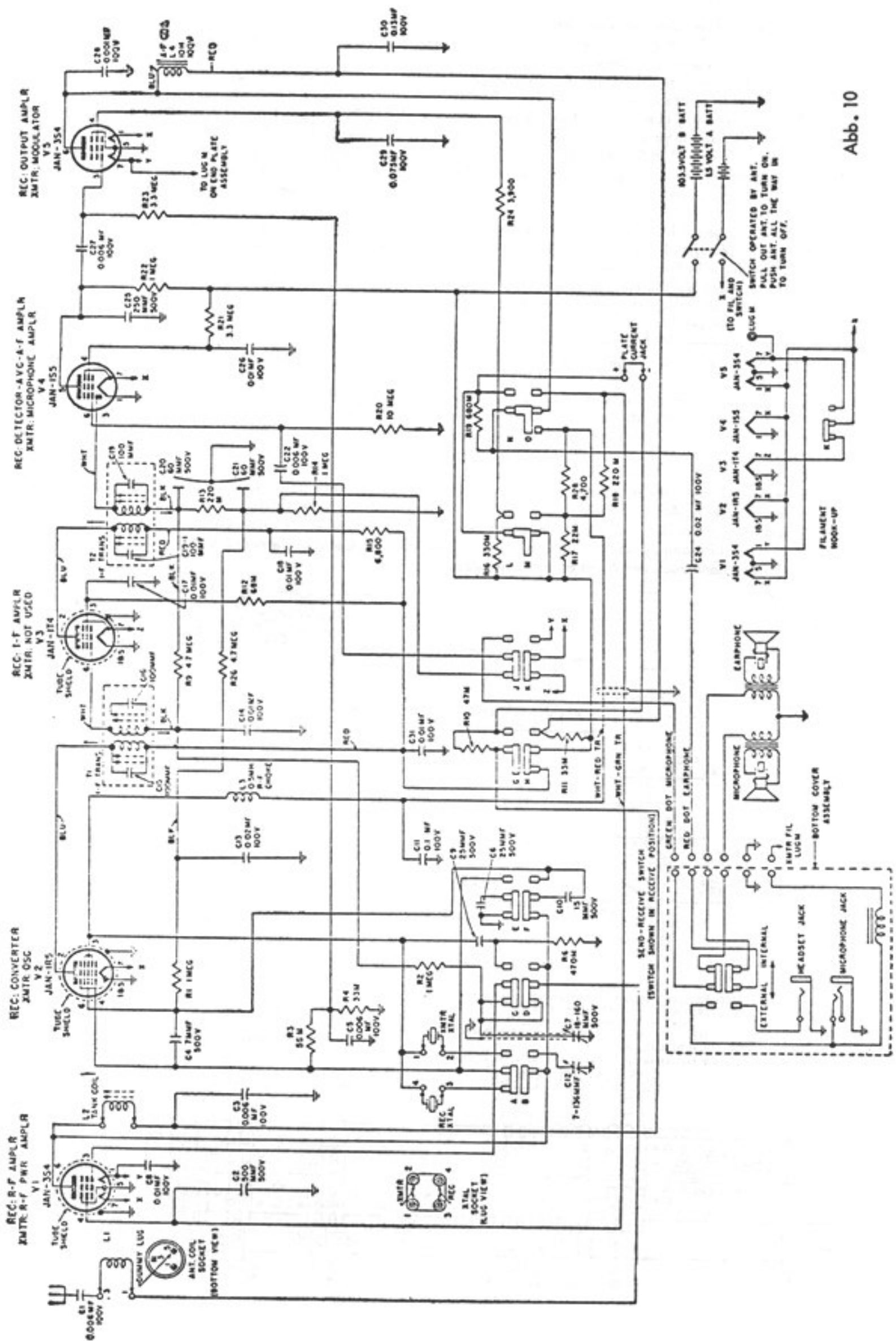
Der Mikrofonverstärker

Röhre V 4 wirkt als Mikrofonverstärker, R 20 wirkt als Gitterwiderstand. Der Diodenteil dieser Röhre wird im Sendebetrieb nicht verwendet.

Der Sende/Empfangsumschalter

Der Sende/Empfangsumschalter hat die Aufgabe, die verschiedenen mehrfach genutzten Stufen des Gerätes für den Sende- und Empfangsbetrieb entsprechend umzuschalten. Er besteht aus 14 Umschaltsektionen, jede Sektion ist einzeln mit dem entsprechenden, im Schaltbild ebenfalls enthaltenen Kennbuchstaben bezeichnet.





Die Sektionen im einzelnen:

- a) Sektion A schaltet den richtigen Quarz an den Oszillator.
- b) Sektion B schaltet den Spannungsteiler R 25, R 7 und R 5 über den Widerstand R 4 in der Empfangsstellung, im Sendebetrieb wird er entfernt. Beim BC 611 F wird C 12 an die Anode in Sendestellung bei V 1 angeschaltet.
- c) Sektion C verbindet das Steuergitter von V 1 mit der Regelspannung in Empfangsstellung und verbindet das Gitter mit R 6 in Sendestellung.
- d) Sektion D schaltet die Antenne in Empfangsstellung an C 7, in Sendestellung an die Anode der Sendeendröhre an.
- e) Sektion E verbindet die Anode von V 1 über C 10 mit dem Steuergitter von V 2 in Empfangsstellung und mit C 12 in Sendestellung.
- f) Sektion F legt den Rückkoppelkondensator C 6 an Masse in Empfangsstellung und legt C 6 ans Oszillatorgitter von V 2 in Sendestellung.
- g) Sektion G schaltet den Widerstand R 10 in Serie mit der Anode von V 1 in Empfangsstellung und schließt ihn kurz in Sendebetrieb.
- h) Sektion H schaltet die Anodenbatterie an das Schirmgitter und die Anode von V 3 in Empfangsstellung an, sie unterbricht diese Verbindung im Sendebetrieb. Gleichzeitig wird R 11 in Empfangsstellung in den Anodenkreis von V 5 gelegt, im Sendebetrieb ebenfalls kurzgeschlossen.
- i) Bei Geräten mit den Bezeichnungen A bis E legt der Kontakt J das Mikrofon in Empfangsstellung an Masse, hierdurch werden unerwünschte Störeinflüsse vermieden. In Empfangsstellung wird das Mikrofon an den NF-Verstärker V 4 angeschaltet, bei BC 611 F schaltet J den Kondensator C 22 an den Demodulator in Empfangsstellung an, an das Mikrofon in Sendestellung.
- k) Sektion K schaltet in Empfangsstellung die Heizung von Röhre V 3 an die Heizbatterie und schaltet eine Heizfadenhälfte von V 1 und V 5 von der Heizbatterie ab. Durch die Abschaltung dieser Heizfadenhälfte werden 100 mA Heizstrom in Empfangsbetrieb gespart. Im Sendebetrieb wird die Heizung von V 3 abgeschaltet.
- l) Sektion L und M schalten im Empfangsbetrieb den Widerstand R 16 in Serie mit dem Schirmgitter von V 5. Gleichzeitig wird R 17 in Serie mit dem Schirmgitter der Röhren V 1 und V 2 gelegt und die Anodenbatterie an V 1. Im Sendebetrieb werden die Widerstände R 17 und R 16 kurzgeschlossen.
- n) Sektionen N und O schalten den Hörer an die NF-Drossel L 4 (L 6 bei BC 611 A und B) im Anodenkreis von V 5 an. Im Sendebetrieb schalten Sie die Anoden- und Schirmgitterverbindungen von V 1 an die Anode der Modulatorröhre V 5. Der Schalter bewirkt ebenfalls die Einschaltung von R 19 in die Zuleitung zum Ohrhörer, um die Lautstärke im Sendebetrieb zu verringern.

Allgemeines

Der BC 611 braucht für den Amateurbetrieb nicht geändert zu werden, die Tabellen der Abb. 11 erleichtern eine eventuell notwendig werdende Fehlersuche mit ihren Spannungsangaben. Abb. 12 zeigt den Aufbau der Verdrahtung, er ist in dieser Form gültig für die Typen B bis E, die Typen A und F sind geringfügig anders geschaltet. Für die Stromversorgung empfiehlt sich die Anfertigung eines kleinen Transistorwandlers, geeignete Schaltungen finden sich in der Literatur. Zweckmäßigerweise heizt man dann das Gerät aus einem 2 V-Akku über einen Vorwiderstand, aus der gleichen Spannungsquelle kann dann auch der Wandler betrieben werden.

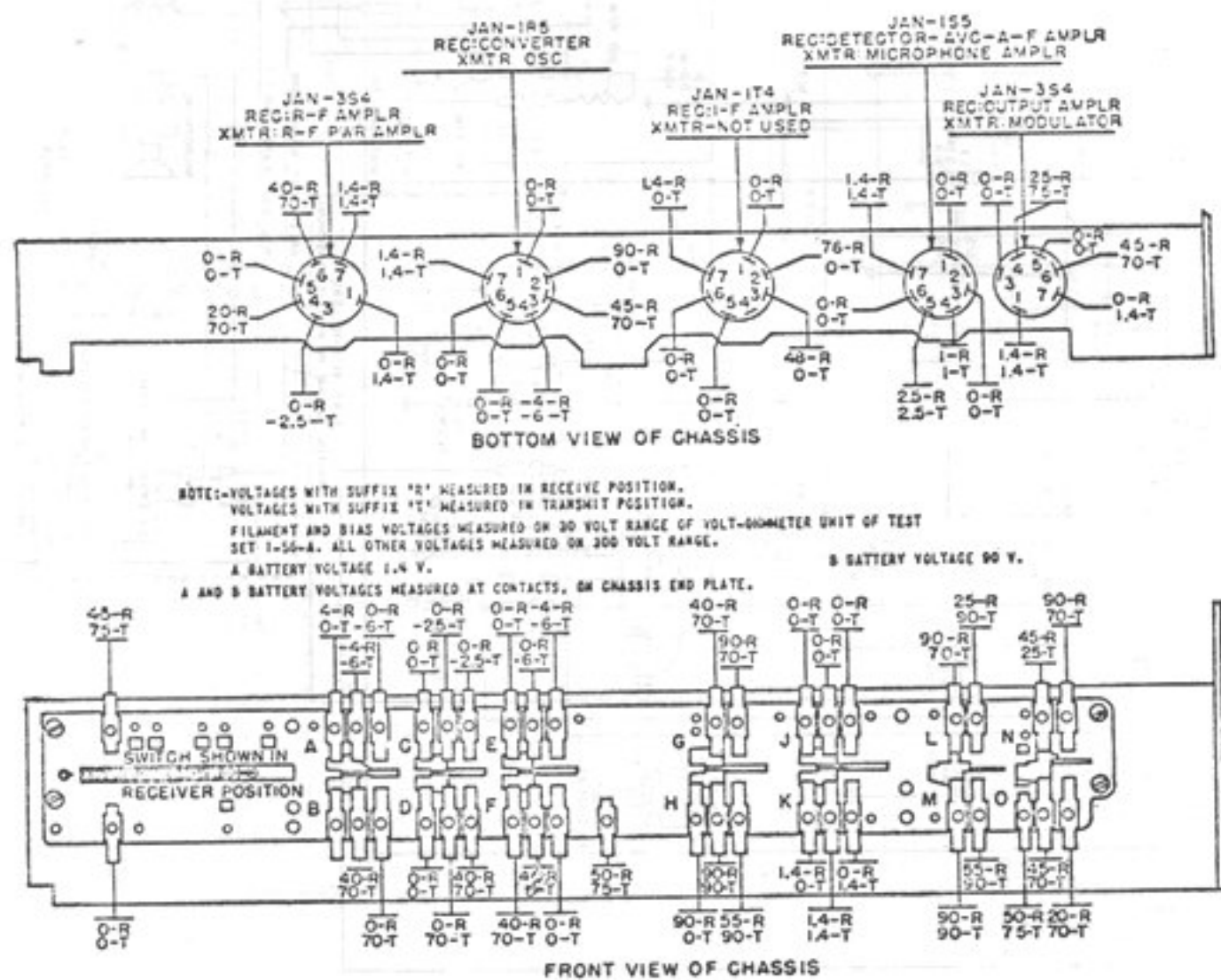


Abb. 11

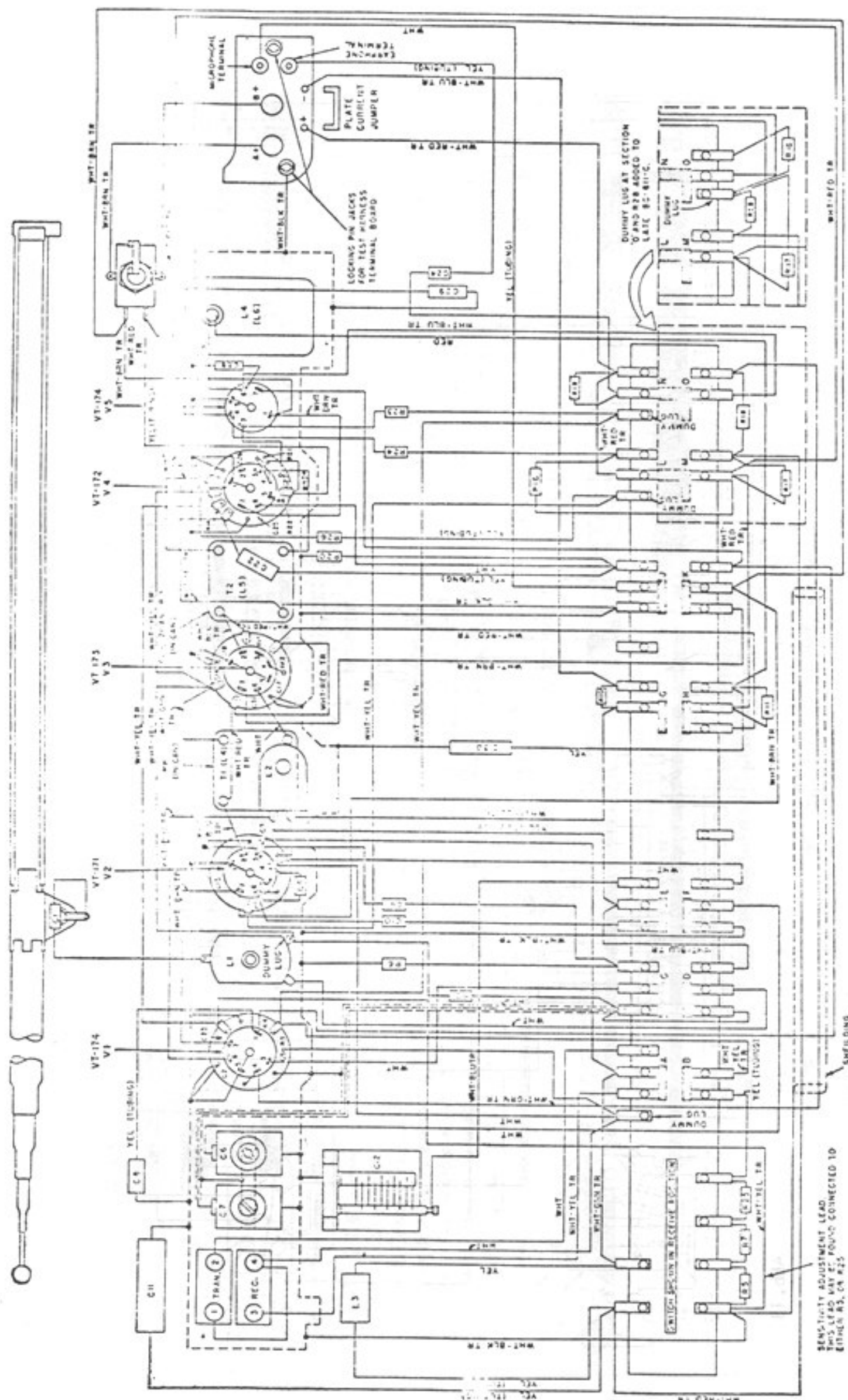


Abb. 12

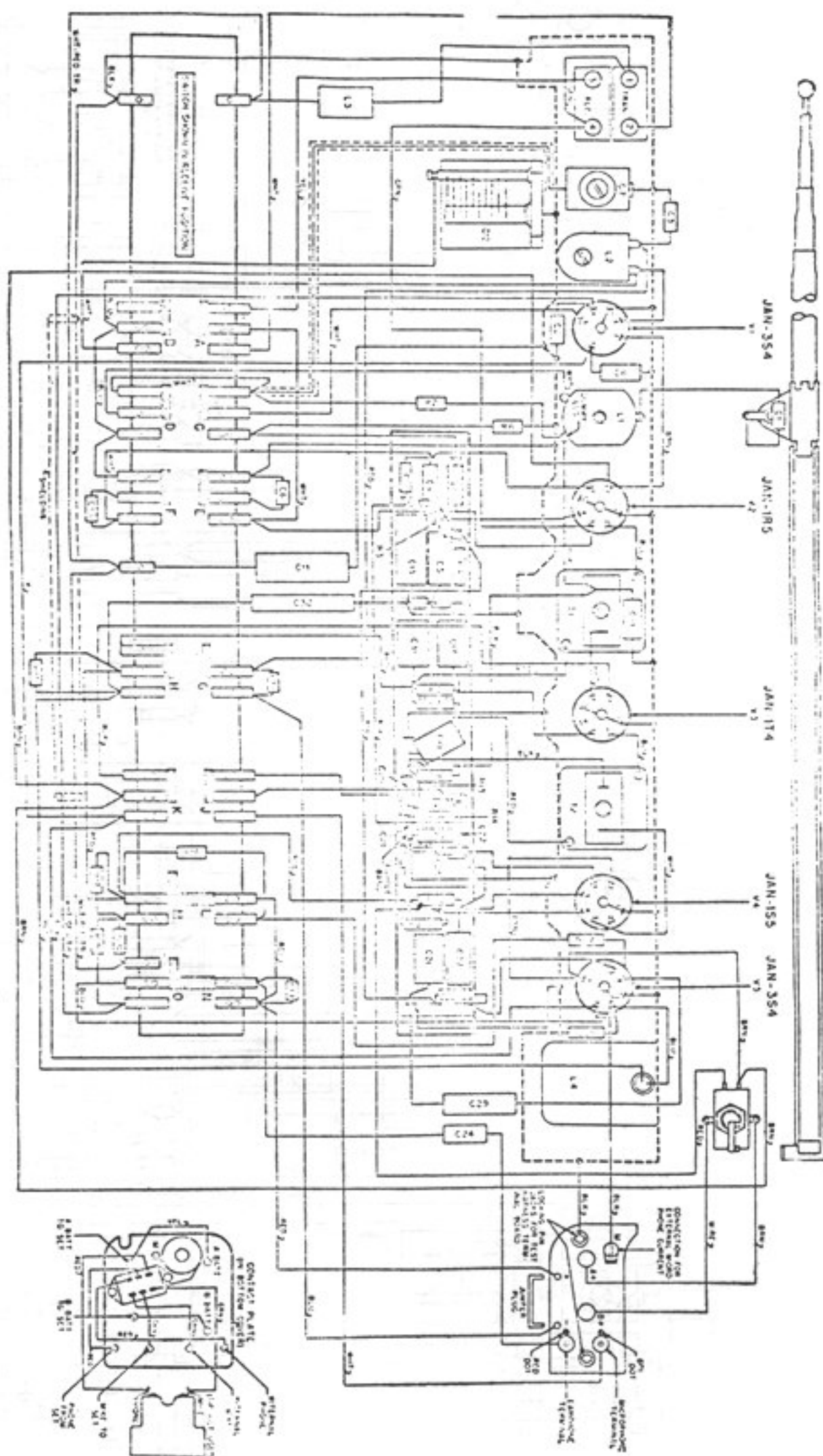


Abb. 13

FREQUENCY SPECTRUM: Megacycles

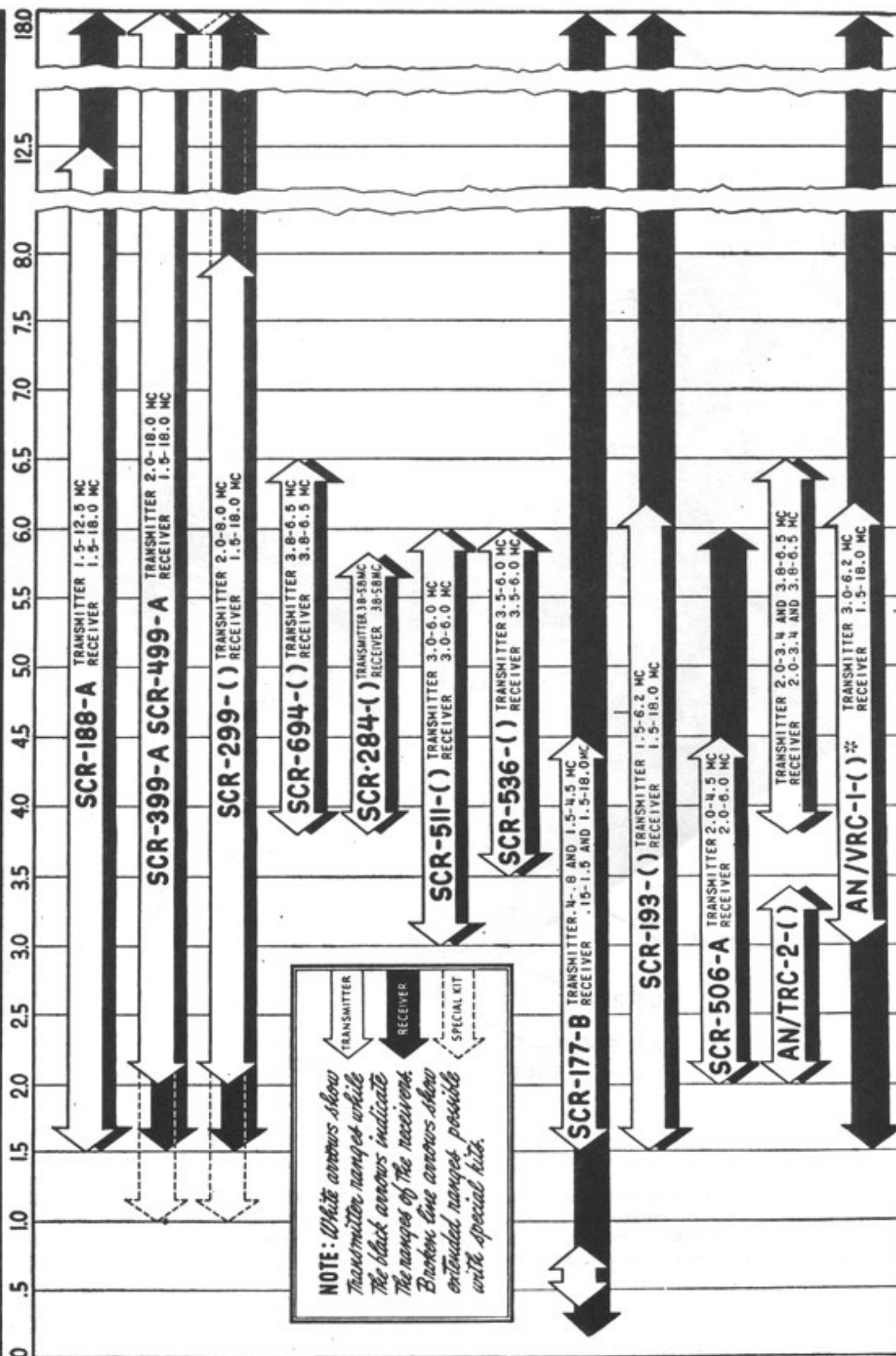
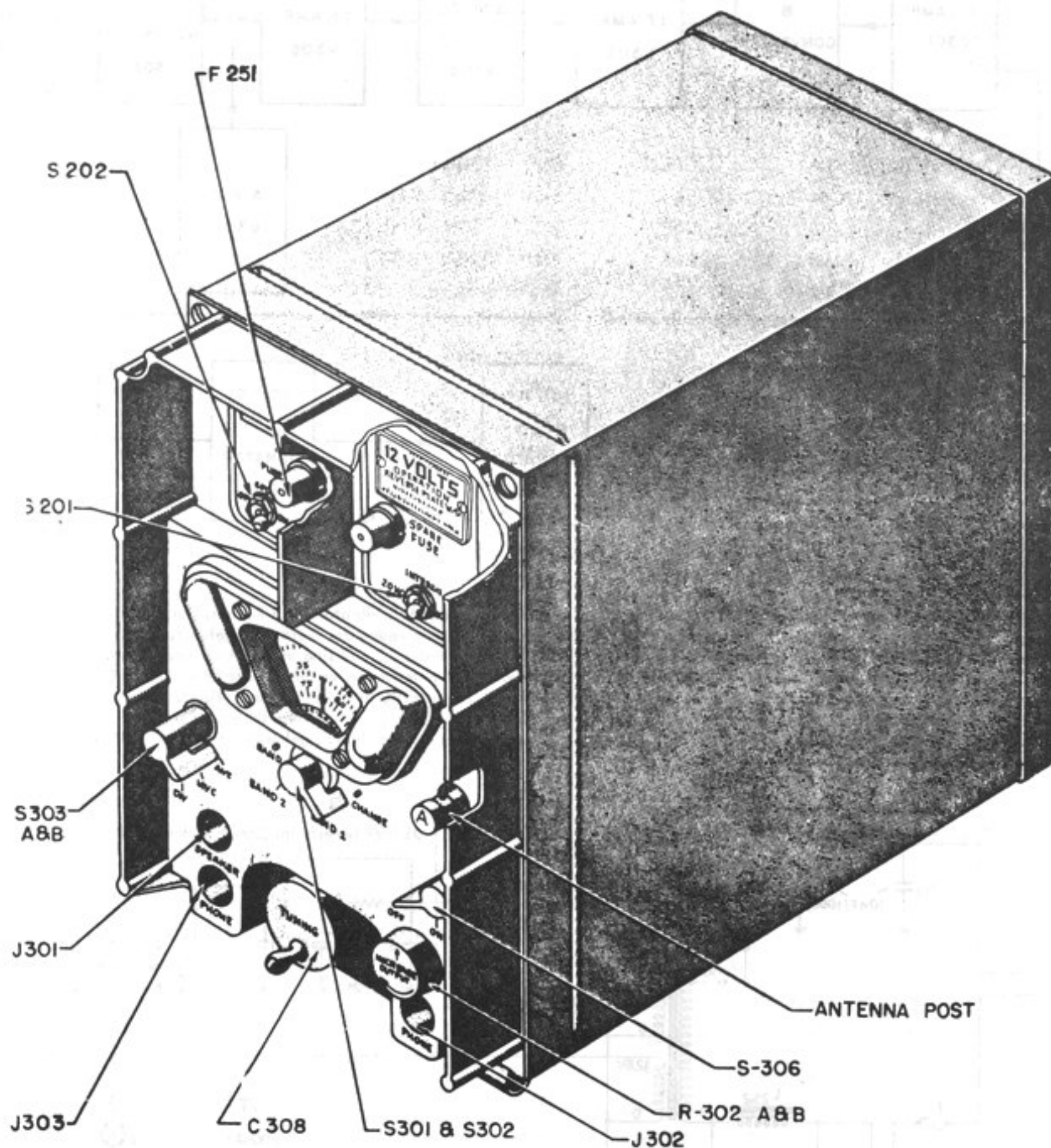


Abb. 14

Raum für Nachträge!



KW-Empfänger BC 652



Der in Amateurkreisen weit verbreitete Kurzwellen-Empfänger BC 652 erfreut sich dank seiner guten technischen Eigenschaften und des günstigen Preises, mit dem er im Surplus-Handel angeboten wird, allgemeiner Beliebtheit. Ursprünglich in der Anlage SCR 506 A in Verbindung mit dem BC 653-Sender betrieben, kann er in der Amateurstation mit diversen anderen Sendern zusammengeschaltet werden. Die nachfolgende Beschreibung besteht aus einer allgemeinen Beschreibung des Gerätes, Verbesserungsvorschlägen für den Amateurgebrauch und Bauhinweisen zum Einbau eines Netztesiles.

Allgemeines:

Die grundlegende Wirkungsweise des BC 652 verdeutlicht das Blockschaltbild (Abb. 2). Es handelt sich demnach um einen 8-Röhren-Super, der zum Empfang von CW und AM, sowie SSB-Signalen im Bereich von 2 bis 6 MHz in 2 Bereichen geeignet ist. Band 1 bestreicht 2 bis 3,5 MHz, Band 2 3,5 bis 6 MHz. Die erwähnte Betriebsart SSB ist im Originalzustand nicht vorgesehen und wird durch leichtes Umtrimmen des eingebauten BFO's erreicht. Eine kräftige Endstufe bringt die zum Betrieb eines Lautsprechers notwendige Leistung auf. Ein Kopfhöreranschluß ist ebenfalls vorgesehen.

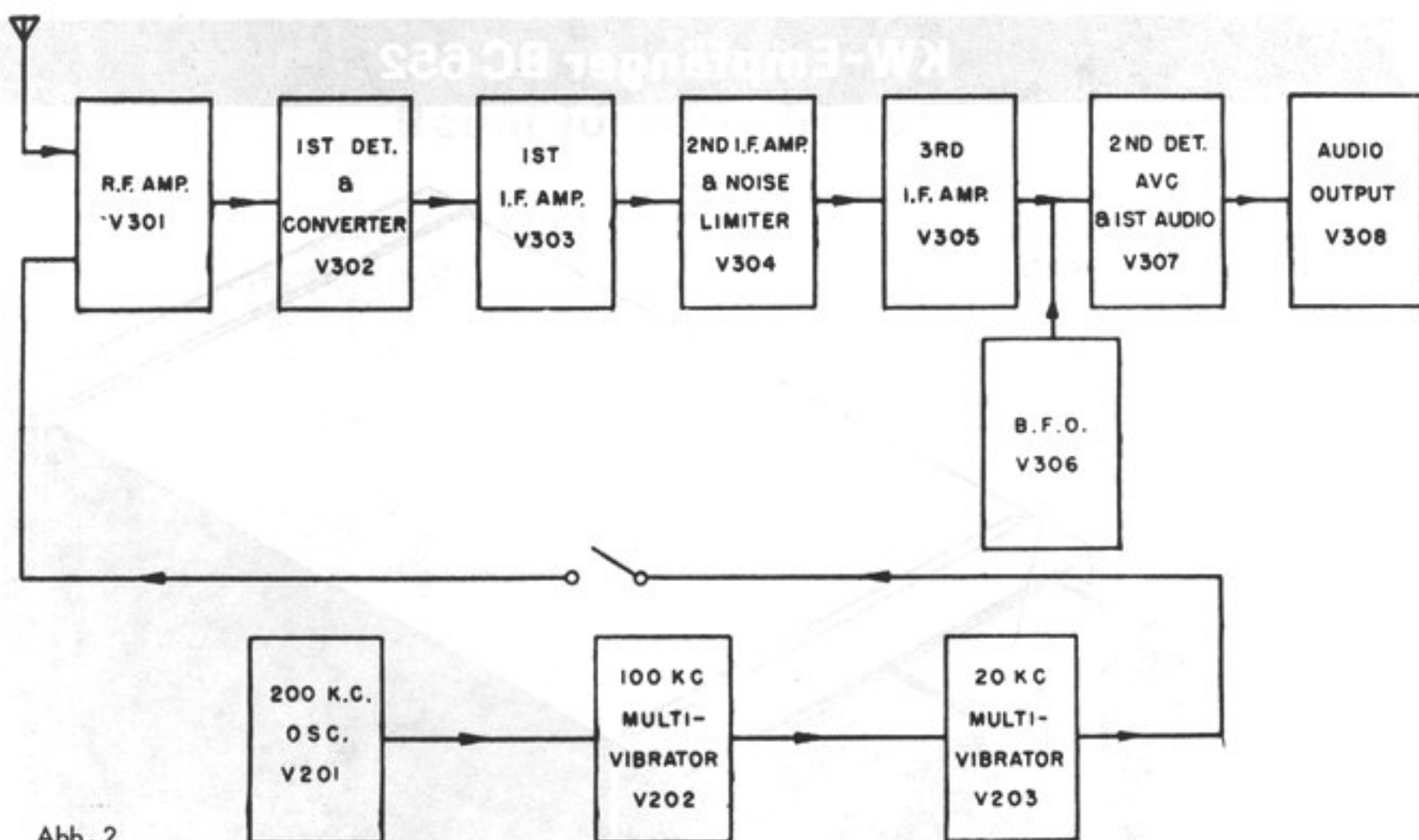


Abb. 2

Die Stufen im einzelnen:

1. Eichgeneratorteil: Der Quarzeichgeneratorteil besteht aus einem quarzgesteuerten Multivibrator mit 3 Röhren, der, umschaltbar, entweder 20 kHz- oder 100 kHz-Eichpunkte liefert. Das Eichsignal wird kapazitiv dem Antenneneingang des Gerätes zugeführt.
2. Die Stromversorgung: Sowohl der zu der Anlage gehörige Sender BC 653 wie auch der BC 652 sind im ursprünglichen Zustand zum Betrieb an Kfz.-Batterien eingerichtet. Beide Geräte besitzen wahlweise einsteckbare getrennte Umformer für 12 oder 24 V. Durch Einstecken der jeweiligen Umformer wurden gleichzeitig die Heizkreise auf 12 oder 24 V-Betrieb umgestellt. In einem späteren Absatz dieser Beschreibung wird das für den Amateurgebrauch entwickelte Netzteil näher beschrieben, das in dem für den Umformer vorgesehenen Platz im oberen Teil des Empfangsgerätes Platz findet. Auf Wunsch kann das Gerät selbstverständlich mit den original hierzu gehörigen Umformern DM 40 (12 - 14 V) o. DM 41 (24 - 28 V) betrieben werden.

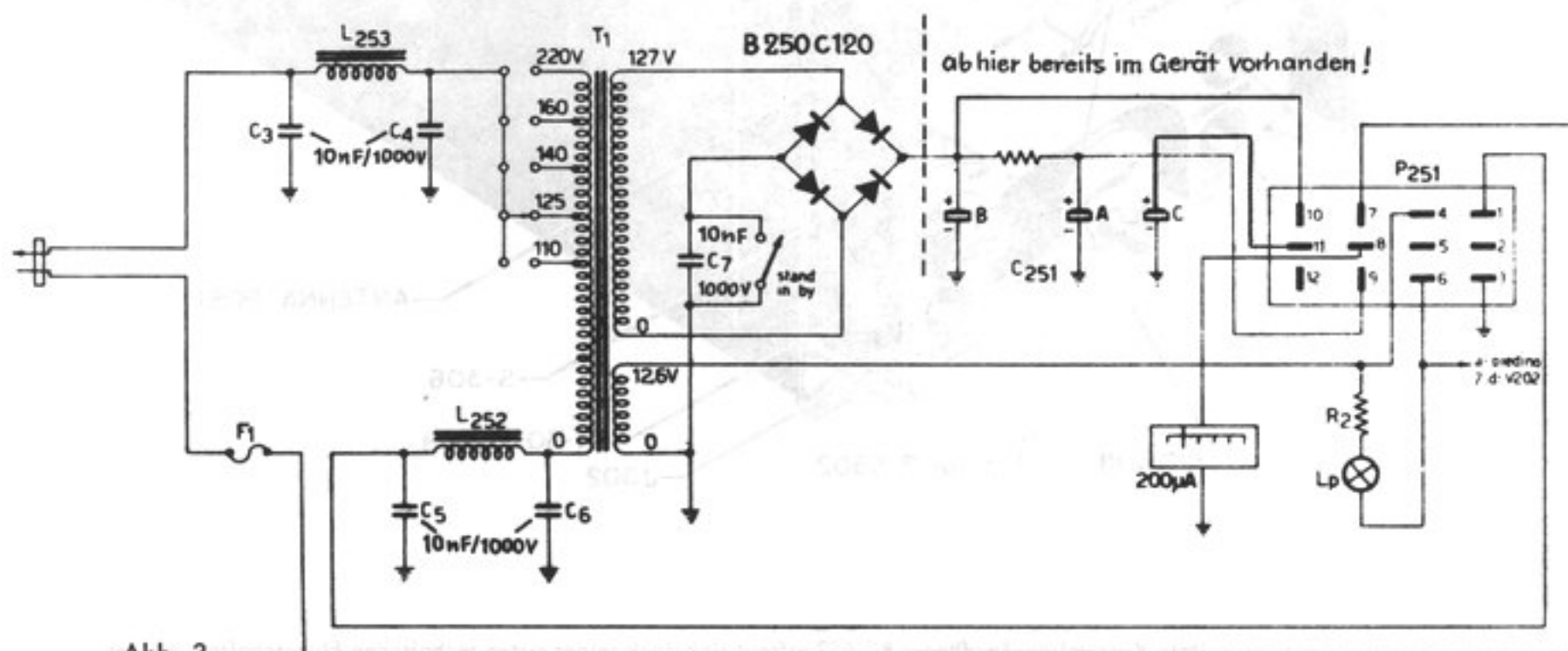


Abb. 3

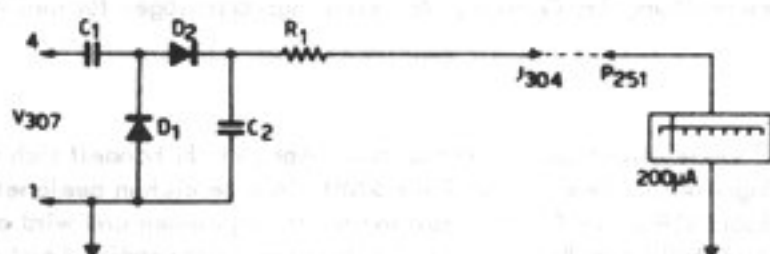
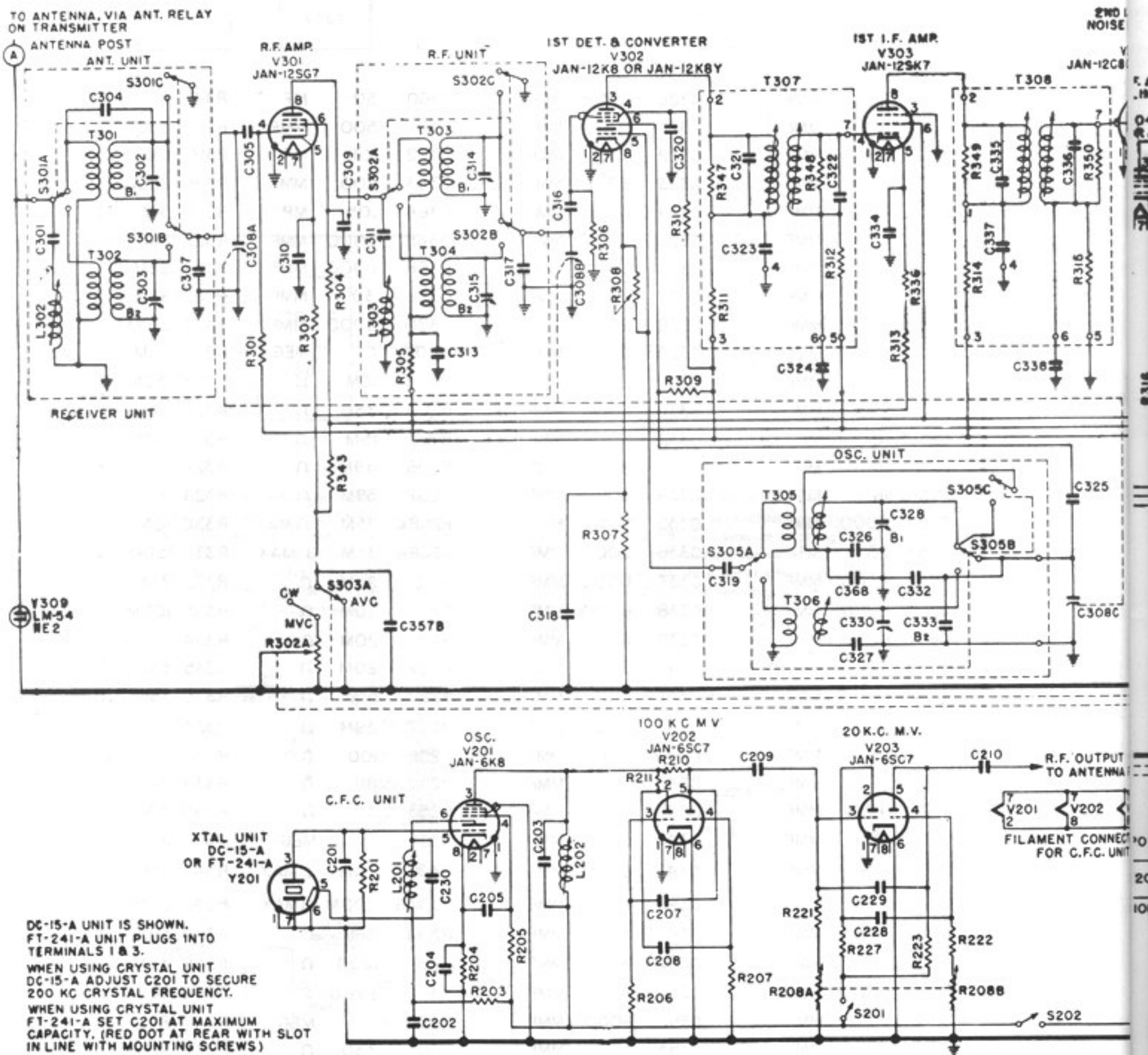
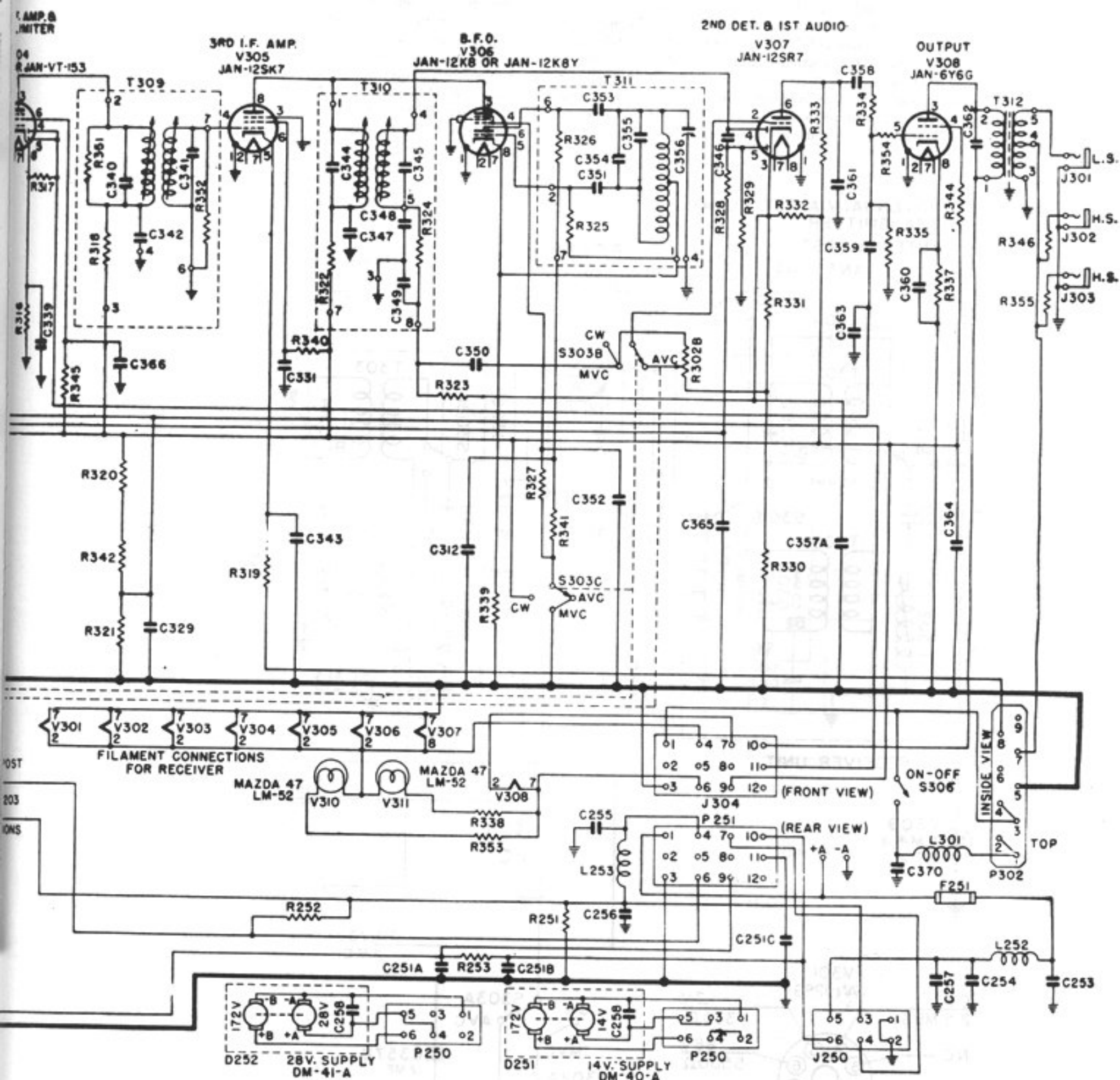


Abb. 4

C201	50	MMF	C320	6000	MMF	C360	50	MF	R315	47M	Ω
C202	6000	MMF	C321	500	MMF	C361	500	MMF	R316	330	Ω
C203	250	MMF	C322	500	MMF	C362	.01	MF	R317	5.6	MEG
C204	6000	MMF	C323	6000	MMF	C363	200	MMF	R318	2200	Ω
C205	6000	MMF	C324	6000	MMF	C364	.05	MF	R319	510	Ω
C207	100	MMF	C325	500	MMF	C365	6000	MMF	R320	3M	Ω
C208	100	MMF	C326	650	MMF	C366	6000	MMF	R321	33M	Ω
C209	10	MMF	C327	1100	MMF	C368	30	MMF	R322	820	Ω
C210	5	MMF	C328	25	MMF	C370	6000	MMF	R323	510M	Ω
C228	400	MMF	C329	6000	MMF	R201	1	MEG	R324	39M	Ω
C229	400	MMF	C330	25	MMF	R203	10M	Ω	R325	150M	Ω
C230	225	MMF	C331	6000	MMF	R204	330	Ω	R326	24M	Ω
C251A	16	MF	C332	30	MMF	R205	15M	Ω	R327	12M	Ω
C251B	16	MF	C333	30	MMF	R206	39M	Ω	R328	1	MEG
C251C	16	MF	C334	6000	MMF	R207	39M	Ω	R329	510M	Ω
C253	6000	MMF	C335	500	MMF	R208A	35M	Ω MAX.	R330	10M	Ω
C254	25	MF	C336	500	MMF	R208B	35M	Ω MAX.	R331	1500	Ω
C255	6000	MMF	C337	6000	MMF	R210	20M	Ω	R332	75M	Ω
C256	6000	MMF	C338	6000	MMF	R211	20M	Ω	R333	100M	Ω
C257	6000	MMF	C339	6000	MMF	R221	20M	Ω	R334	680M	Ω
C258	.03	MF	C340	500	MMF	R222	20M	Ω	R335	330M	Ω
C301	10	MMF	C341	500	MMF	R223	51M	Ω	R336	330	Ω
C302	50	MMF	C342	6000	MMF	R227	39M	Ω	R337	220	Ω
C303	50	MMF	C343	6000	MMF	R251	100	Ω	R338	15	Ω
C304	5	MMF	C344	525	MMF	R252	80	Ω	R339	220	Ω
C305	400	MMF	C345	215	MMF	R253	315	Ω	R340	15M	Ω
C307	40	MMF	C346	50	MMF	R301	1	MEG	R341	2200	Ω
C308A	236	MMF	C347	6000	MMF	R302A	20M	Ω MAX.	R342	3M	Ω
C308B	236	MMF	C348	200	MMF	R302B	300M	Ω MAX.	R343	27M	Ω
C308C	236	MMF	C349	300	MMF	R303	350	Ω	R344	510	Ω
C309	6000	MMF	C350	6000	MMF	R304	1200	Ω	R345	47M	Ω
C310	6000	MMF	C351	25	MMF	R305	2200	Ω	R346	6800	Ω
C311	30	MMF	C352	6000	MMF	R306	1	MEG	R347	82M	Ω
C312	6000	MMF	C353	500	MMF	R307	330	Ω	R348	82M	Ω
C313	6000	MMF	C354	25	MMF	R308	51M	Ω	R349	82M	Ω
C314	50	MMF	C355	345	MMF	R309	39M	Ω	R350	82M	Ω
C315	50	MMF	C356	50	MMF	R310	12M	Ω	R351	82M	Ω
C316	400	MMF	C357A	12	MF	R311	2200	Ω	R352	82M	Ω
C317	40	MMF	C357B	12	MF	R312	47M	Ω	R353	15	Ω
C318	6000	MMF	C358	6000	MMF	R313	1200	Ω	R354	1M	Ω
C319	50	MMF	C359	6000	MMF	R314	2200	Ω	R355	6800	Ω

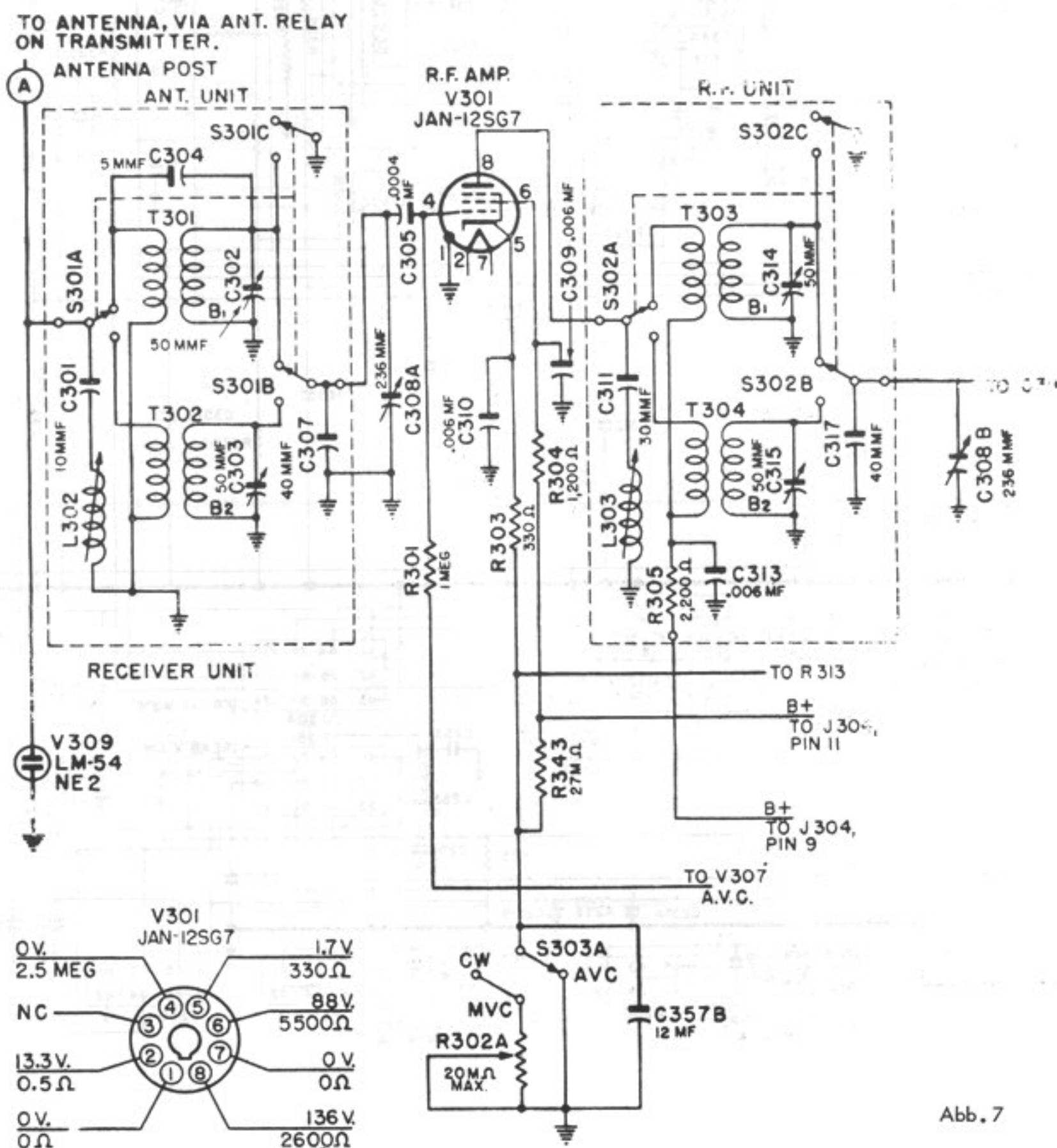
Abb. 5





Das Empfangsteil:

Das Antennensignal des Gerätes (s. Blockschaltbild) wird von der Eingangsbuchse induktiv und kapazitiv im Bereich 1, induktiv im Band 2 einem abgestimmten Vorkreis zugeführt. Die HF-Verstärkung übernimmt die Röhre V 301 (12SG 7). Induktiv wird das nun immer noch auf der gleichen Frequenz befindliche, aber kräftig verstärkte Eingangssignal einem weiteren abgestimmten Kreis zugeführt, der zu der Mischröhre 12 K 8 (V 302) gehört. In dieser Stufe wird das Signal mit einem variablen Oszillator so gemischt, daß eine Zwischenfrequenz von 915 kHz erzeugt wird. Diese Zwischenfrequenz wird induktiv über das 1. ZF-Filter auf das Gitter der 1. ZF-Verstärkerröhre V 303 (12SK 7) geführt, wo das Signal verstärkt und über das 2. ZF-Filter dem 2. ZF-Verstärker V 304 (12C 8) zugeführt wird. Während der Pentodenteil dieser Röhre die Verstärkung des ZF-Signales vornimmt, wirkt der Diodenteil als Störbegrenzer. V 305 (12SK 7) übernimmt als 3. ZF-Stufe die weitere Verstärkung. Der Kathodenwiderstand dieser Stufe ist an einen äußeren Kontakt geführt und muß dort an Masse gelegt werden, im Originalzustand wird diese Schaltung im BC 653 zur Sende-Empfangsumschaltung vorgenommen. Der im BC 652 eingebaute BFO ermöglicht die Aufnahme von tonloser Telegrafie und nach einer leichten Umstellung auch von SSB. Der verwendete Hartley-Oszillator verwendet die Röhre V 306 (12K 8), das BFO-Signal wird Röhre V 305 in der Anode zugeführt. Die in drei ZF-Stufen verstärkte Zwischenfrequenz wird induktiv über das 4. ZF-Filter auf die Dioden von Röhre V 307 geführt, wo das Signal gleichgerichtet und in der gleichen Röhre verstärkt wird. Gleichzeitig entsteht an den Diodenstrecken die Regelspannung. Röhre V 307 steuert die NF-Endstufe V 308 (6Y 6) an, die die zum Betrieb eines Lautsprechers notwendige Leistung aufbringt. Ein Mithör-Tonanschluß ermöglicht das Mithören des getasteten Signales über den Empfänger. Die im Quarzteile als erste Stufe dienende Röhre V 201 (6K 8) dient als Quarzoszillator und Verstärker. Der Oszillator verwendet das Triodenteil, während das entstehende 200 kHz-Signal im Pentodenteil verstärkt und in dem auf 200 kHz abgestimmten Anodenkreis ausgefiltert wird. Der mit Röhre 6SC 7 arbeitende Multivibrator wird von dem 200 kHz-Oszillator synchronisiert und erzeugt Oberwellen im Abstand von 100 Hz. Wird der "Intervall-Schalter" auf "20 kHz" geschaltet, so wird der Ausgang des 100 kHz-Multivibrators kapazitiv an das Gitter des 20 kHz-Multivibrators gekoppelt, der die Röhre V 203 (6SC 7) verwendet. Auf diese Weise werden Eichpunkte im Abstand von jeweils 20 kHz erzeugt.



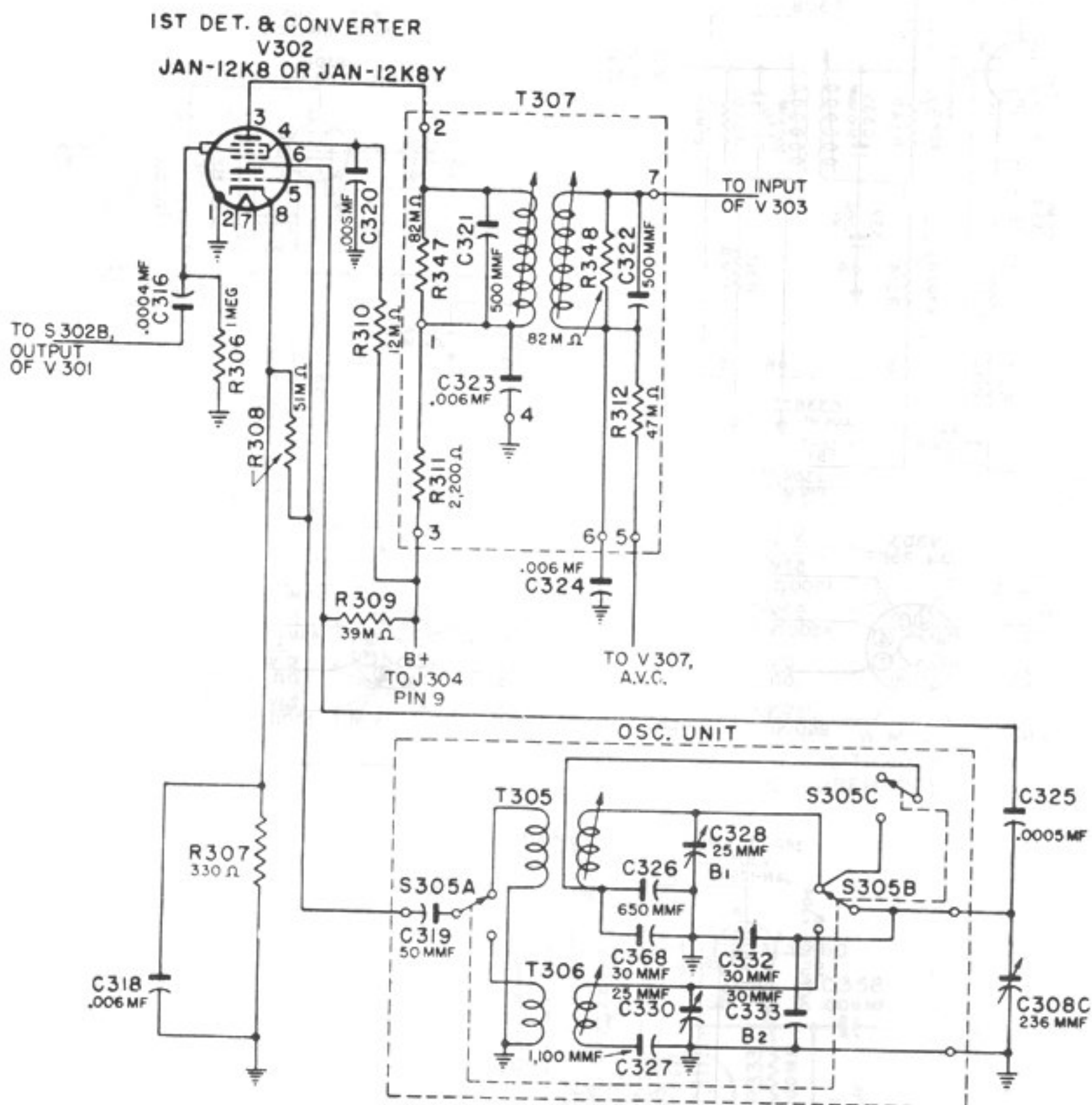
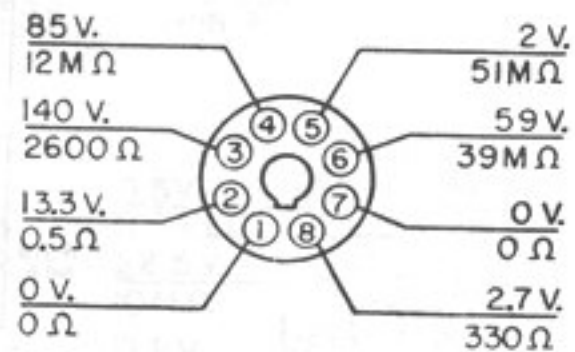


Abb. 8

V302
JAN-12K8 OR JAN-12K8Y



TL51468-S

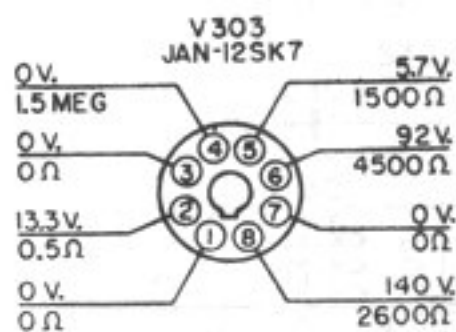
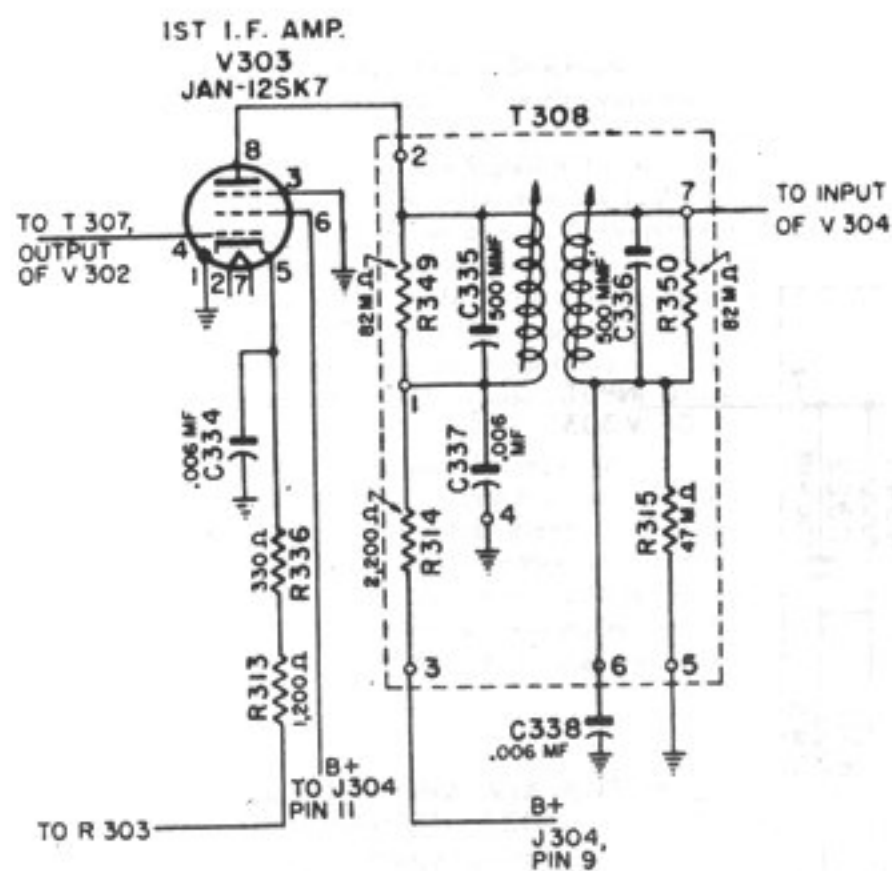


Abb. 9

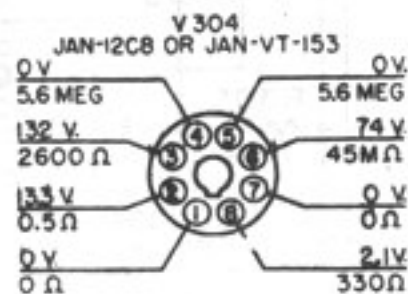
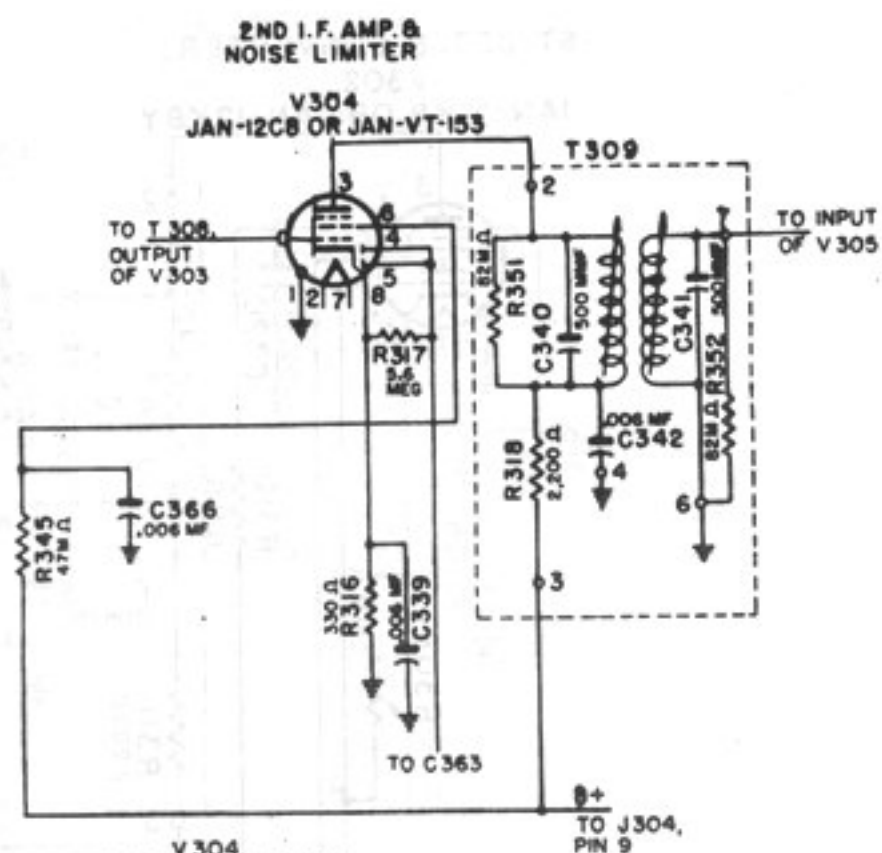


Abb. 10

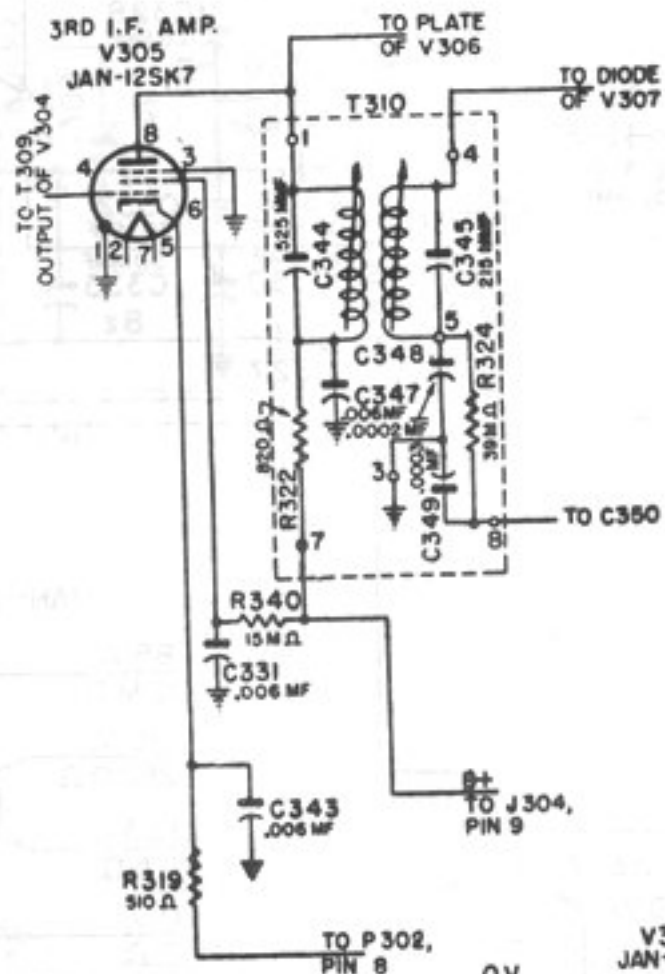
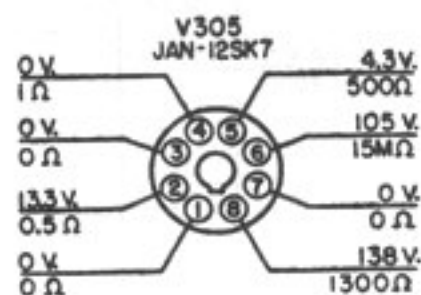


Abb. 11



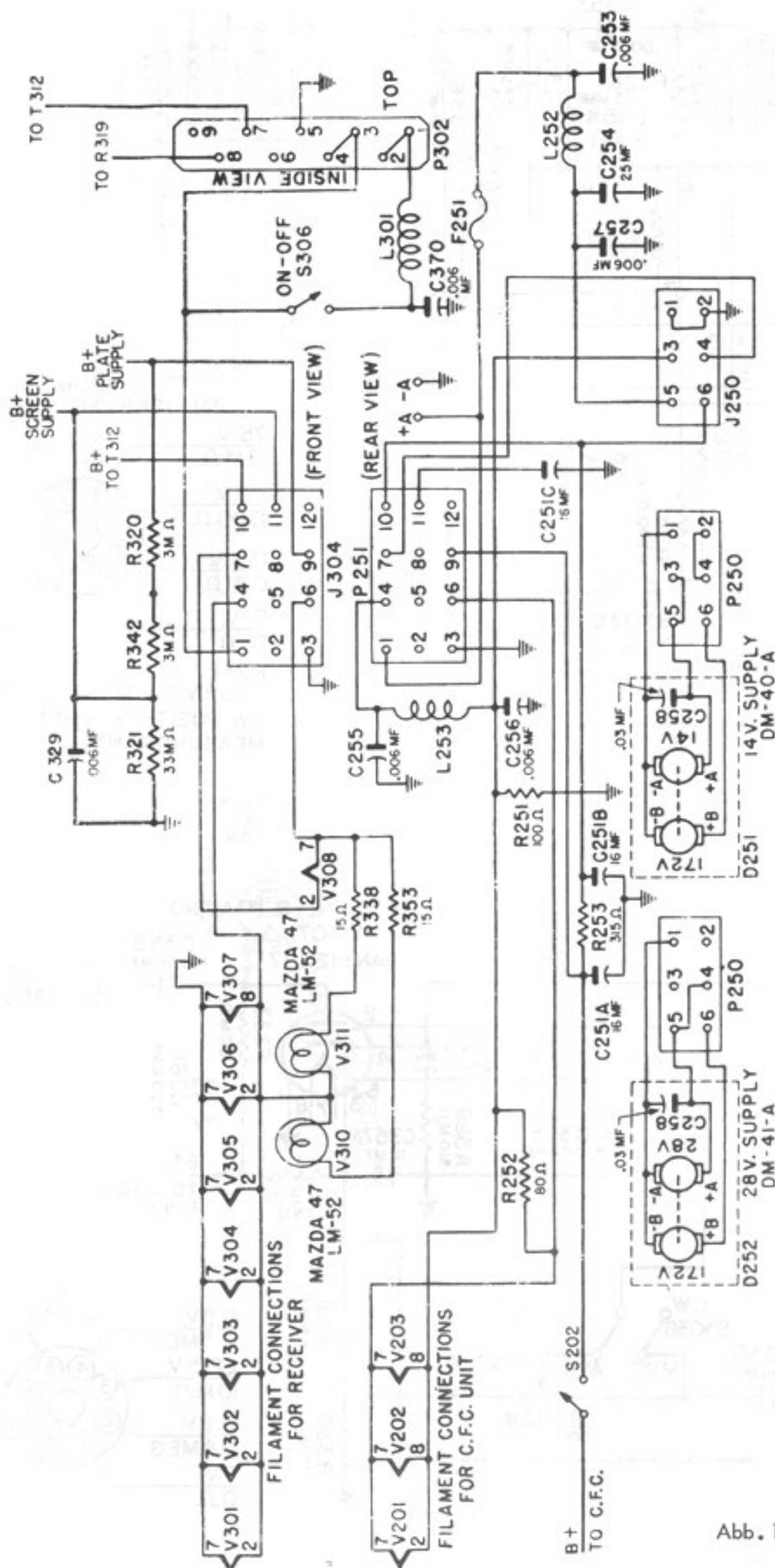


Abb. 14

NOTE:
THESE TESTS ARE MADE WITH THE CASE REMOVED
AND 14 VOLTS APPLIED TO THE BINDING POSTS
ON THE C-F-C CHASSIS
READINGS "INF" ARE CONSIDERED INFINITE

PINS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RES.	0	0	0	0	0	INF	29	INF	INF
VOLTS	14	14	14	14	0	0	0	0	0

TESTS FOR PLUG P302

Verwendung des BC 652 für den Amateurgebrauch:

Die relativ einfach durchzuführende Stromversorgung des Empfängers, die recht gute Trennschärfe, die sich durch 8 Zwischenfrequenzkreise auf 915kHz ergibt, der eingebaute Eichpunktgeber, sowie der BFO machen den BC 652 zu einem praktischen Amateurgerät. Im Nachfolgenden sollen einige Hinweise gegeben werden, wie das Gerät mit einem S-Meter und einem Netzgerät ausgerüstet werden kann und wie die Störbegrenzung verbessert werden kann.

Das Netzteil: Abb. 14 zeigt die im Originalzustand eingebaute Stromversorgung, der aus der Autobatterie gespeiste Umformer erzeugt die benötigte Anodenspannung von 170 V, während die Heizung direkt aus der Autobatterie durchgeführt wird. Der jeweils am Umformer befestigte Stecker P 250 übernimmt im Originalzustand die Umschaltung der Heizungen. Abb. 3 zeigt die vorgeschlagene Netzteilschaltung, die die im Originalgerät vorhandene Siebkette, bestehend aus C 251A bis C weiter verwendet und von der Frontplatte aus eingeschaltet werden kann. Die Einzelteile dieses Netzteiles sind weitgehend handelsüblich und können in den meisten Fällen aus der Bastelkiste entnommen werden. Das vorgeschlagene Netzteil findet leicht an der für den Umformer vorgesehenen Stelle seinen Platz und ist einfach einzubauen. Vor dem Einbau müssen am Originalgerät einige Änderungen durchgeführt werden, zu deren Durchführung zweckmäßig Ober- und Unterteil des Gerätes getrennt werden. Im einzelnen sind folgende Änderungen durchzuführen:

1. Sockelkontakt 2 von Röhre V 308 wird mit Masse (Chassis) verbunden, von Kontakt 7/J 304 getrennt.
2. Die Verbindung von Kontakt 3 (P 302) zum Schalter S 306 wird aufgetrennt, so daß der Schalter auf dieser Seite nur noch mit Kontakt 1 von J 304 Verbindung hat.
3. Die andere Seite des Schalters wird von C 370 und L 301 getrennt und mit Kontakt 7 von J 304 verbunden.
4. Folgende Teile werden aus dem Gerät entfernt: C 370, L 301, L 253, C 255, J 250, C 257, C 254, L 252, C 253. Außerdem sind bei P 251 (Kabelstecker des Oberteiles) die Kontakte 1 und 7 von ihren Anschlüssen zu befreien, da sie für den Netzschalter benötigt werden.
5. Nachdem L 253, wie vorher erwähnt, entfernt wurde, muß eine Drahtverbindung von Kontakt 4 (P 251) zu C 256 hergestellt werden, an der vorher die Verbindung der Spule L 253 endete.

Nach diesen Vorbereitungen kann das beschriebene Netzteil (Abb. 3) eingebaut und von der Frontplatte mit Schalter S 306 eingeschaltet werden. Ob der Sicherungshalter F 251 auch für die neue Sicherung Verwendung finden soll, bleibt dem Benutzer überlassen, auf Wunsch kann hier ein Sicherungshalter für deutsche Kleinsicherungen 5x20 eingesetzt werden. Die Spulen L 253 und L 252 bilden, wie aus dem Schaltbild Abb. 3 ersichtlich, ein Eingangsfilter für das Netzteil und werden an geeigneter Stelle wieder eingebaut.

Einbau eines S-Meters:

Viele Amateure wünschen zur Anzeige der Feldstärke der Gegenstation eine Instrumentenanzeige, die im Amateurgebrauch mit S-Meter bezeichnet wird. Der nachträgliche Einbau im BC 652 bereitet keine Schwierigkeiten, Abb. 4 zeigt die Schaltung. Das zur Anzeige kommende Signal wird Röhre V 307 an Kontakt 4 entnommen, einer Spannungsverdopplerschaltung zugeführt und über den bisher freien Kontakt 8 der Verbindung J 304 und P 251 einem kleinen Meßinstrument zugeführt, das einen Vollausschlag von 200µA haben sollte. Die Fa. Conrad in Hirschau verfügt über verschiedene Sonderangebote derartiger Profilinstrumente. Soll dieses Instrument beleuchtet werden, so kann die im Netzteil bereits eingezeichnete Schaltung mit R 2 und der Skalenlampe LP (4 V, 150mA) eingebaut werden.

Verbesserter Störbegrenzer:

Der im Originalzustand eingebaute Störbegrenzer kann auf die Dauer nicht voll befriedigen, Abb. 15 zeigt eine verbesserte Schaltung. Die eingezeichneten Dioden D7 und D8 werden durch einfache Germaniumtypen gebildet.

Weitere Hinweise:

Zum SSB-Empfang muß der BFO-Trimmer C 356 oberhalb von T 311 so verdreht werden, daß das gewünschte Seitenband mit der richtigen Lage empfangen wird. Der Betriebsartenschalter ist zu dieser Einstellung selbstverständlich in Stellung "CW" zu bringen. Bei Instandsetzung und Umbau eines Surplus-Gerätes leisten Spannungsangaben und Lagepläne meistens wertvolle Dienste. Wenn der Raum in diesem Buch auch sehr beschränkt ist, sollen nachfolgend doch einige dieser Abbildungen gebracht werden, die dem Originalhandbuch des Gerätes entnommen sind. Auf die eben beschriebene Weise umgebaut, wird der BC 652 zu einem recht leistungsfähigen Kurzwellenempfänger.

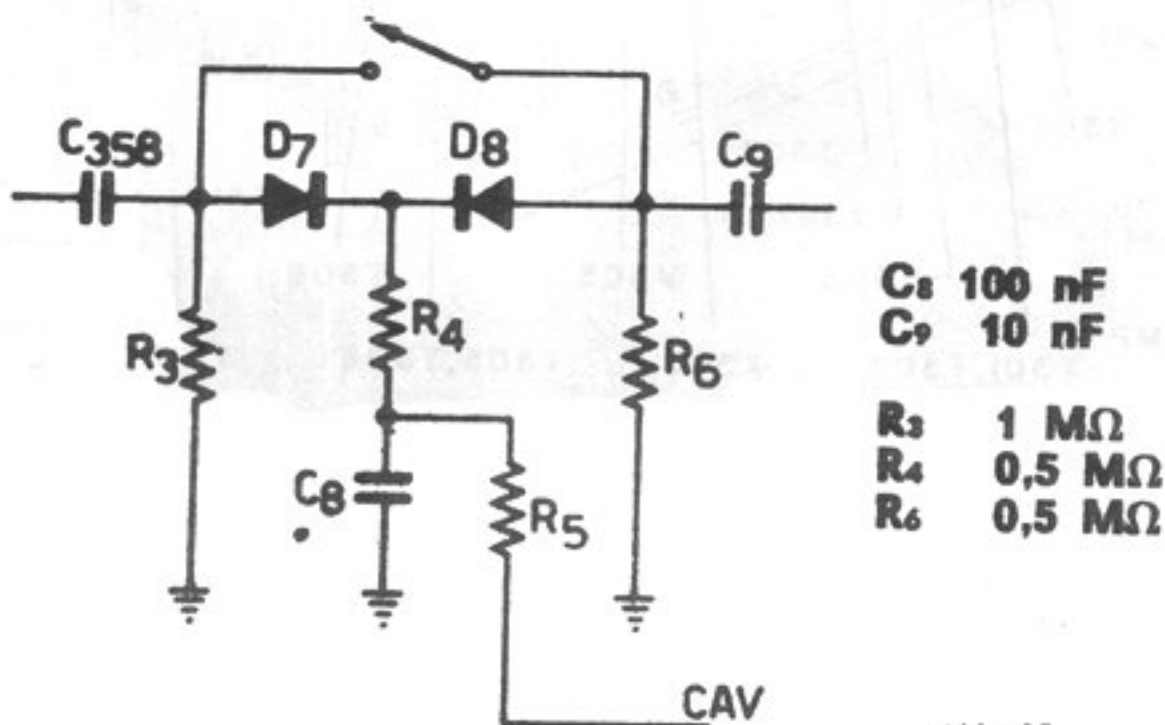
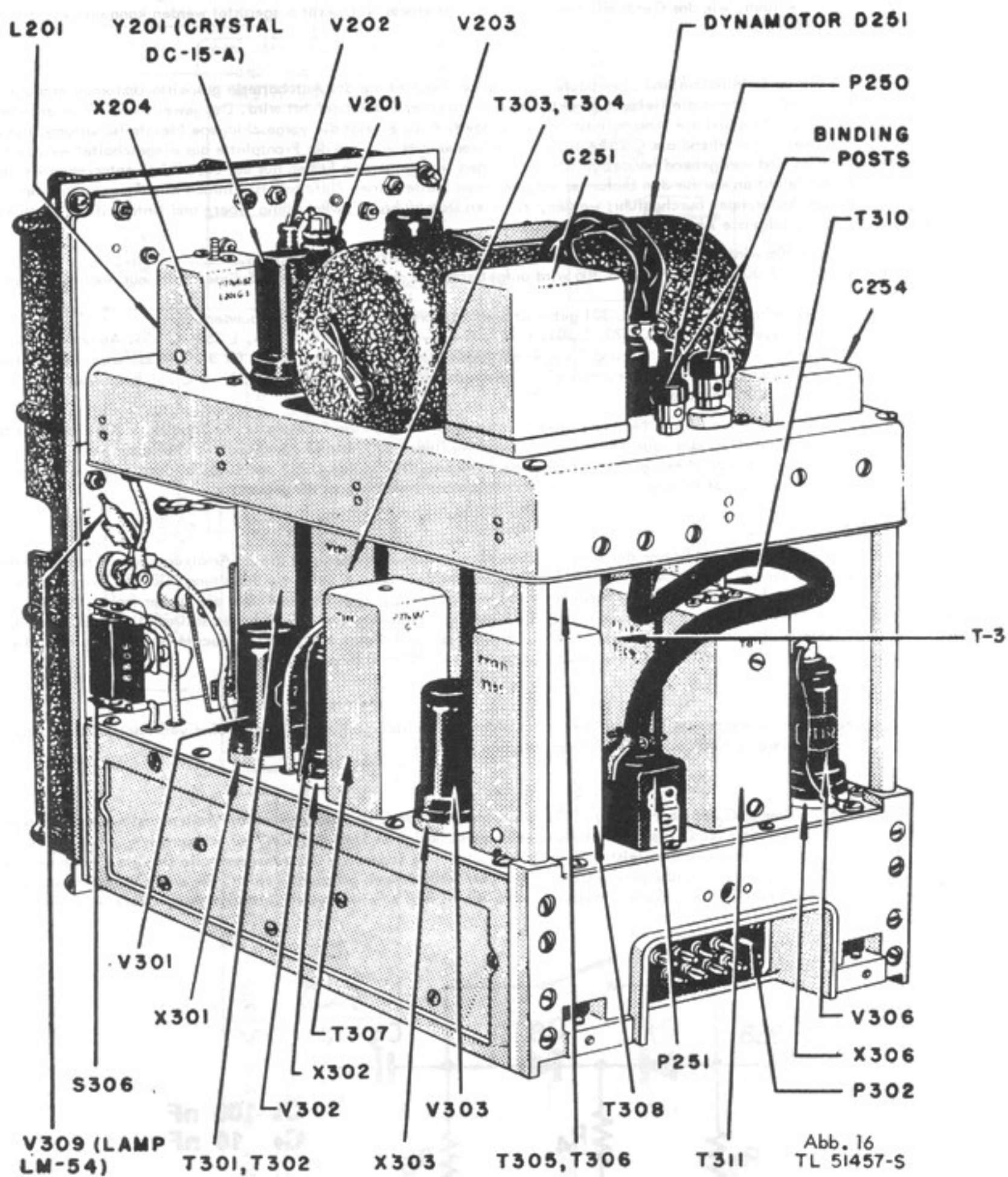


Abb. 15



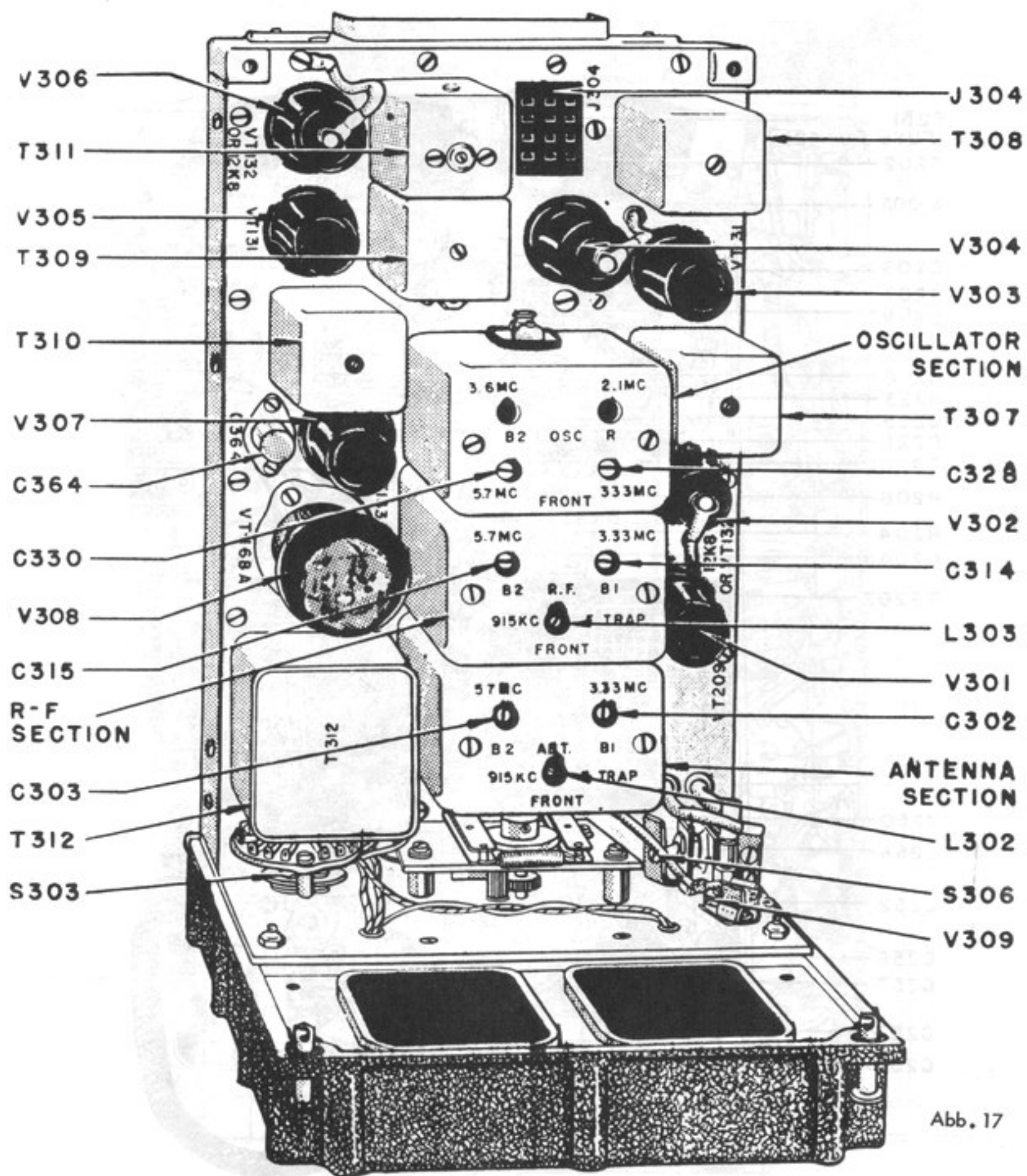


Abb. 17

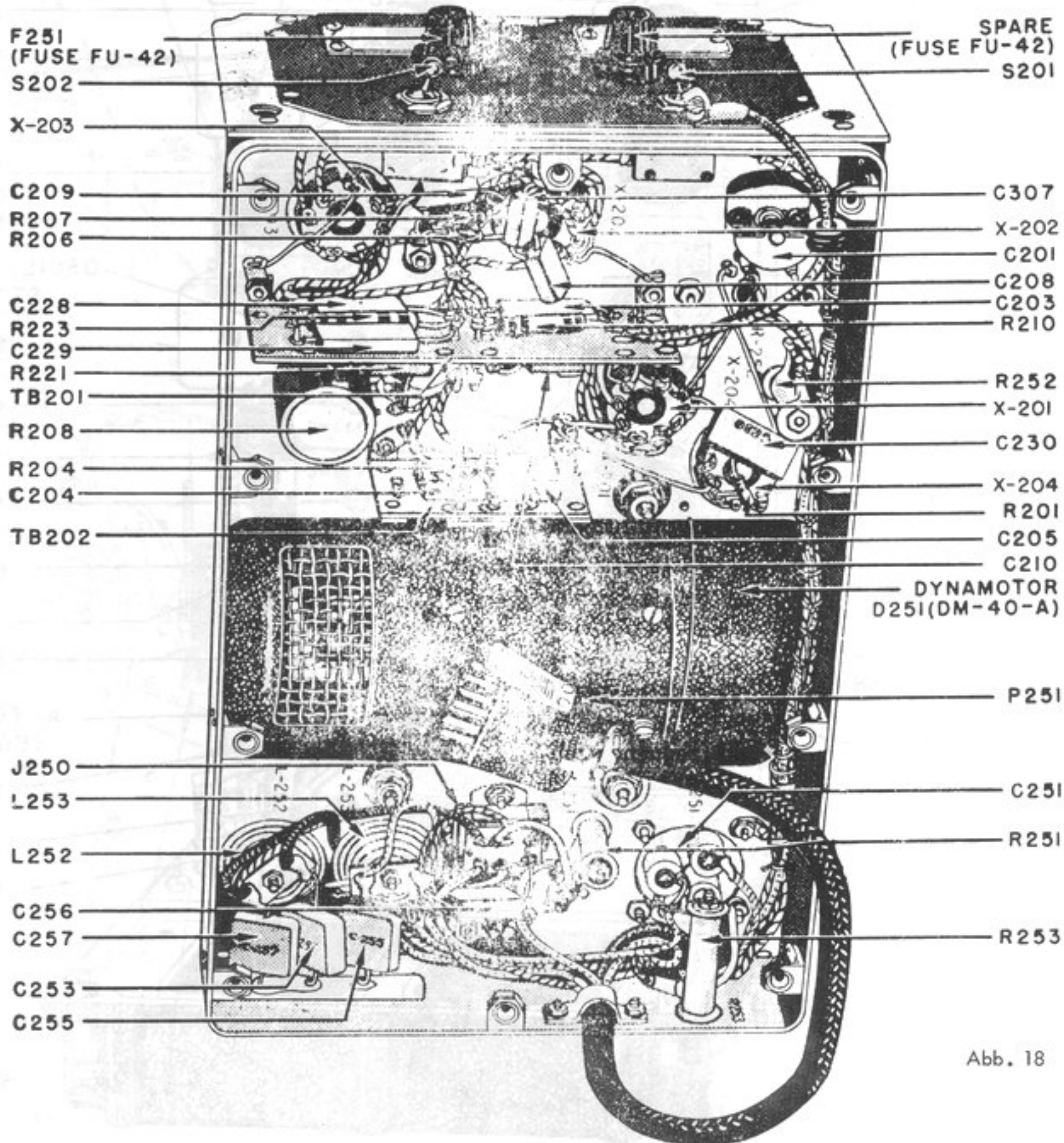


Abb. 18

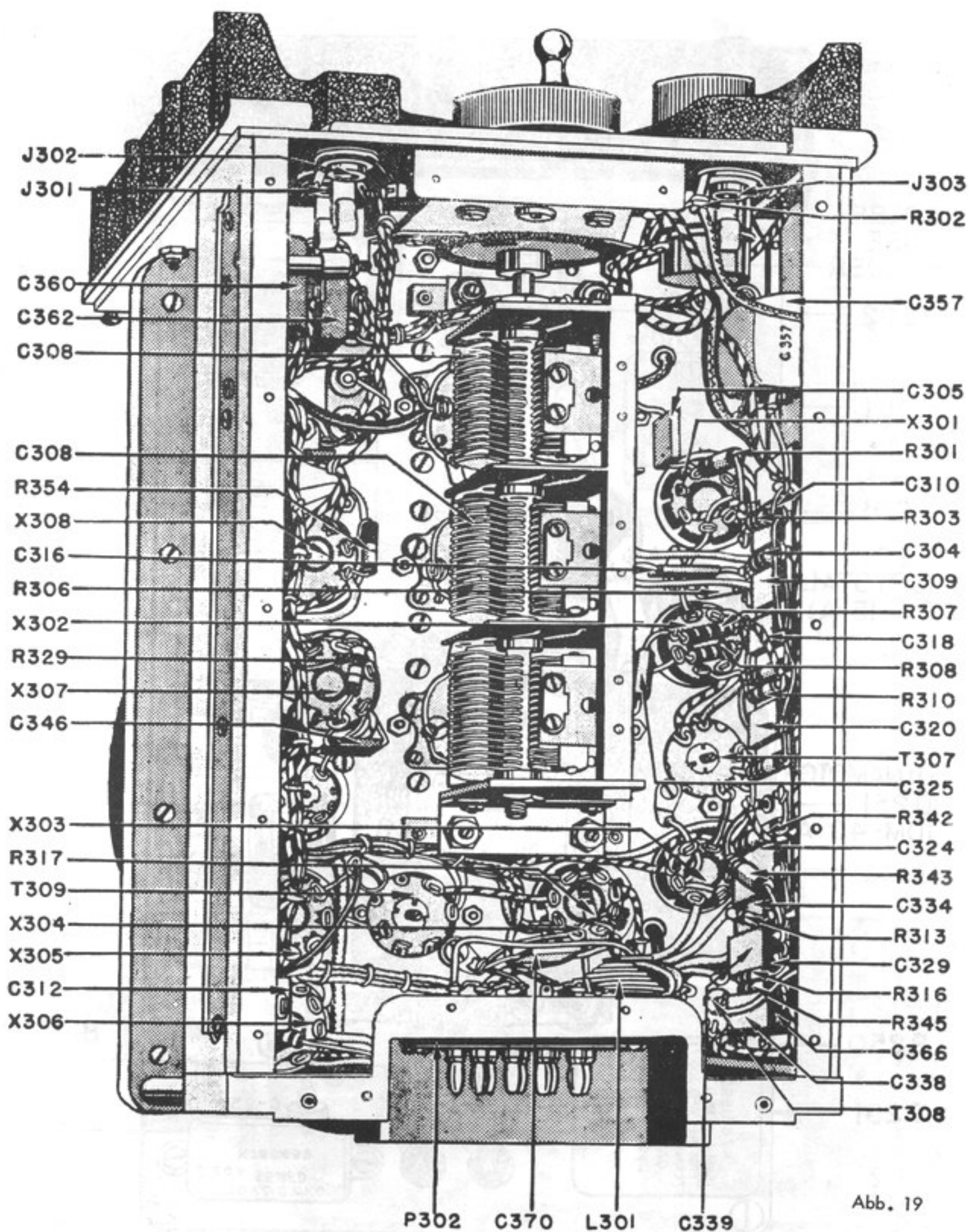


Abb. 19

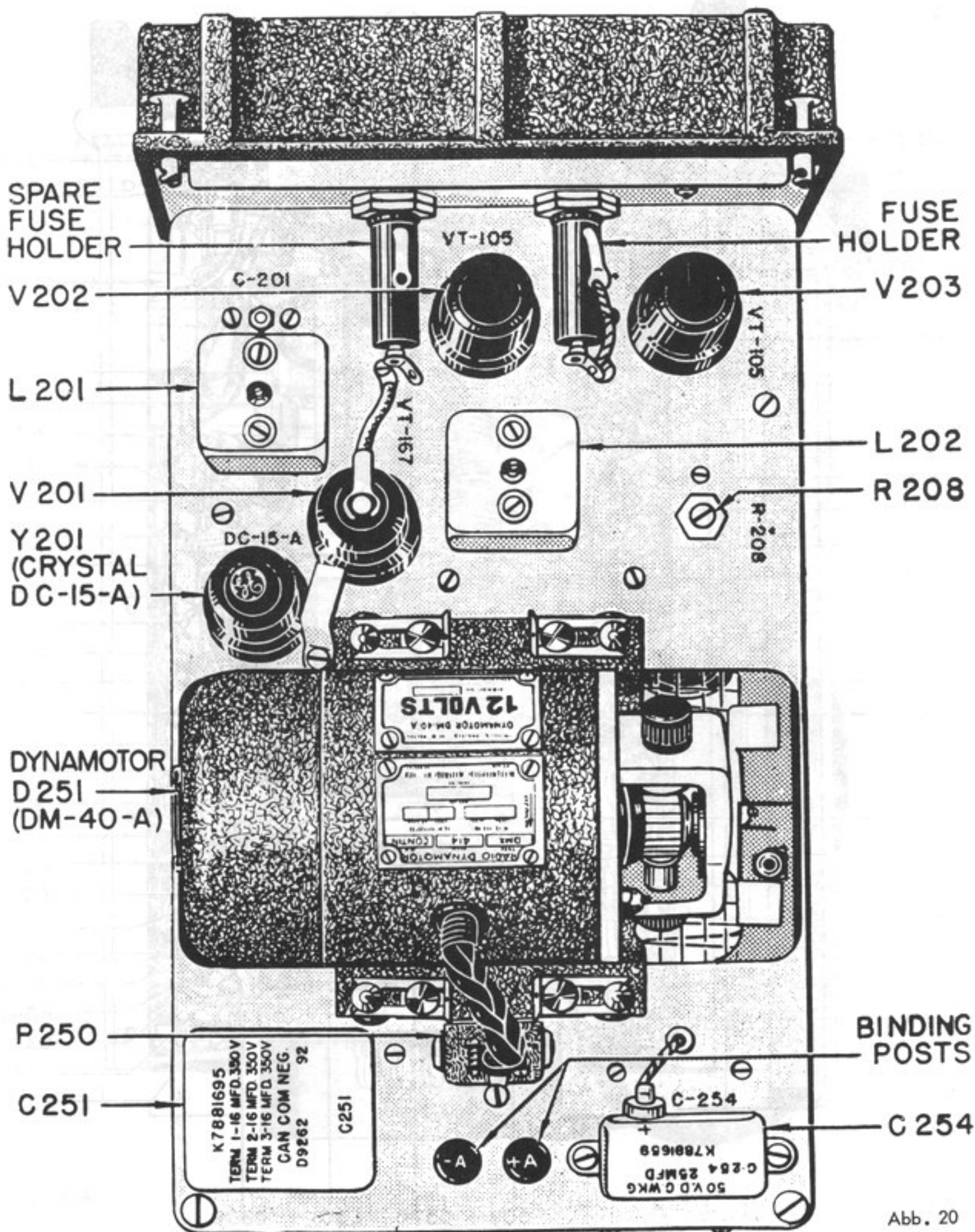
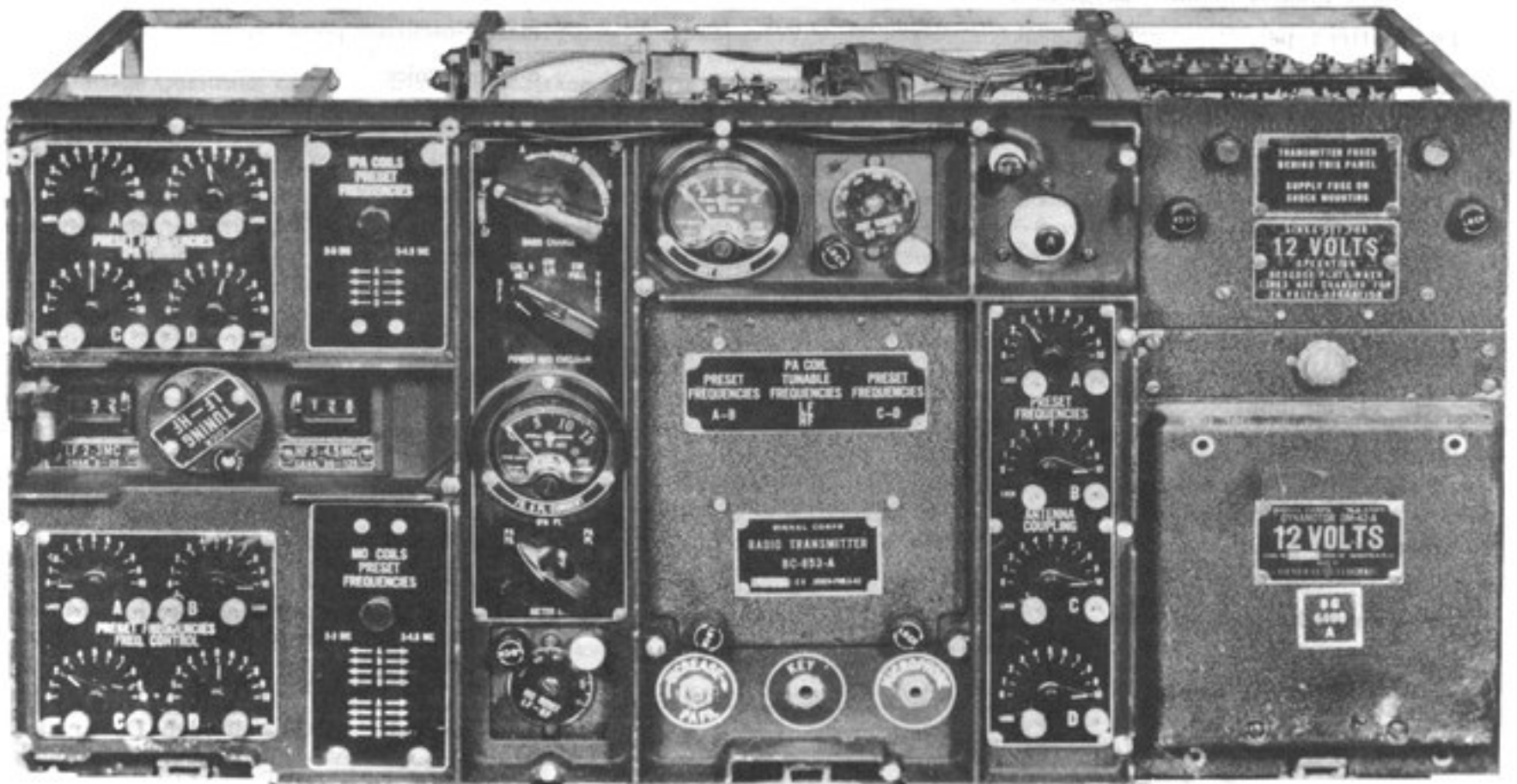
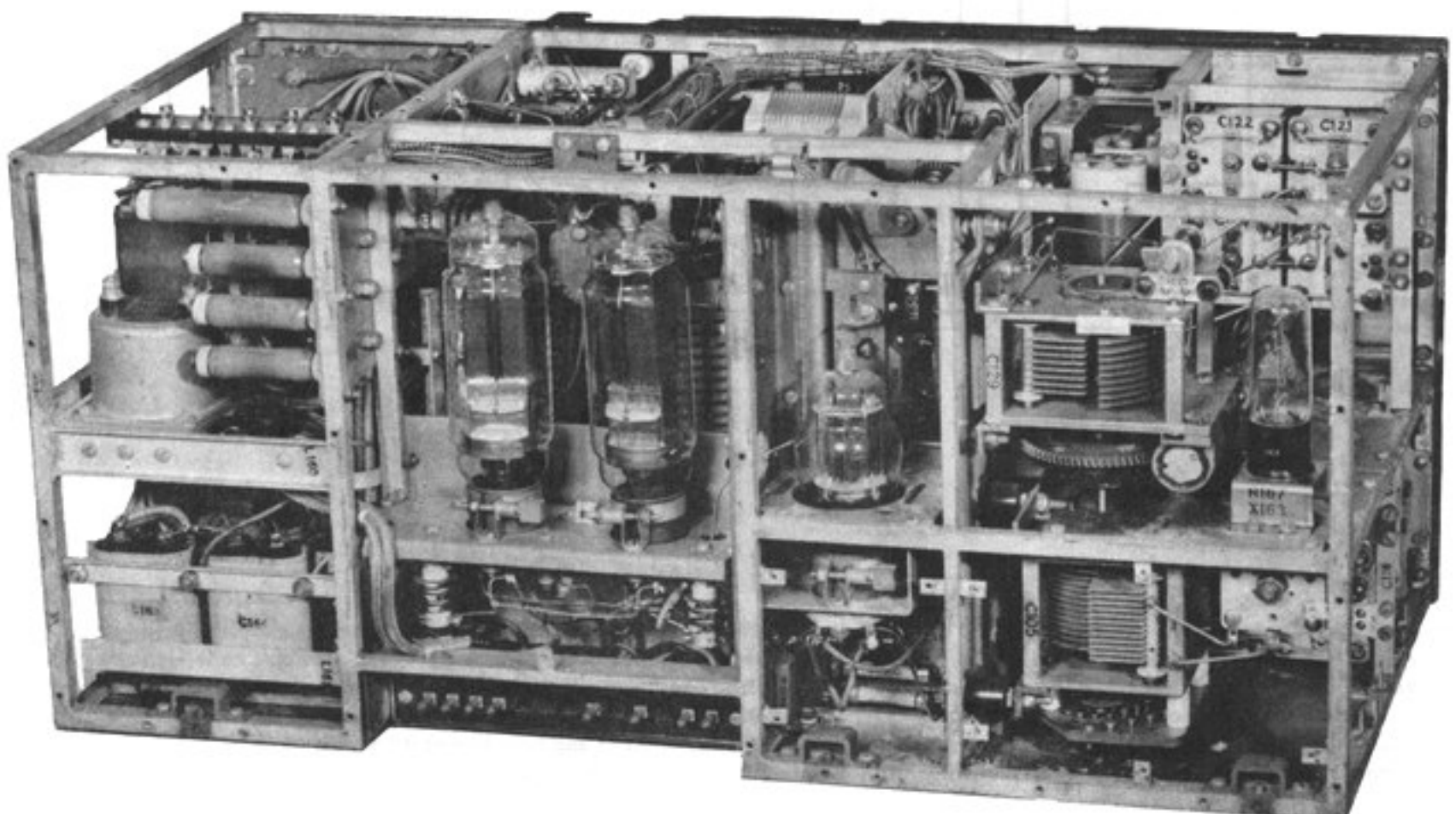


Abb. 20

Der KW-Sender BC 653



Wenn Sie eine leistungsfähige Clubstation, einen Rundspruchsender oder eine preiswerte Maschine für den Anfänger suchen, der BC 653 ist genau das richtige. Leicht beschädigte Sender dieser Type erhalten Sie auf dem Surplus-Markt schon für ca. DM 60,--. Der BC 653 ist der zum BC 652 gehörige Sender, beide zusammen bilden die Anlage SCR 506.A. Im ursprünglichen Zustand ist der Sender zum Betrieb mit AM und CW im Bereich von 2 bis 4,5 MHz eingerichtet, in diesem Bereich können 4 Festkanäle und variabler Betrieb durchgeführt werden. Besonders interessant ist bei diesem Sender, daß beim Betrieb auf Festkanälen alle Abstimmkreise voreingestellt werden können. Es werden also keinerlei Kompromisse in Bezug auf die exakte Abstimmung der einzelnen Kreise eingegangen. Wenn Sie die Originalbetriebsdaten des BC 653 ansehen, so werden Sie sich fragen, was der Sender mit der ganzen Leistung macht, die in ihn hineingepumpt wird. Die Originaldaten (Abb. 2) geben nämlich nur eine HF-Sendeleistung im Telegrafiebtrieb zwischen 50 und 90 W, für Telefoniebtrieb gar nur von 10 bis 25 W an. Die Antwort ist relativ leicht, die unrationell und mit schlechtem Wirkungsgrad arbeitende Umformerstromversorgung benötigt einen erheblichen Teil der Energie, außerdem werden verschiedene kleinere Spannungen durch Vorwiderstände und Spannungsteiler erzeugt, im Amateurbetrieb läßt sich einiges viel eleganter durchführen. Am Schluß dieser Abhandlung über den BC 653 folgen einige Hinweise zum Umbau des Senders in einen leistungsfähigen Amateursender, vorher soll das Gerät aber in seinem Originalzustand ausführlich beschrieben werden, um die Funktion aller Bauteile und Stufen näher kennenzulernen. Nur auf diese Weise wird es dem Bastler oder Funkamateurl leicht, einen erfolgreichen Umbau durchzuführen.



Frequency range:	
Four preset channels (A, B, C, and D)	2.0 mc to 4.5 mc (126 channels)
One tunable channel (LF or HF)	2.0 mc to 4.5 mc (126 channels)
Transmitter type:	master-oscillator power-amplifier (MOPA)
Type of signals transmitted:	c-w and voice
Distance range:	
C-w { Stationary	75 mi
Moving	35 mi
Voice { Stationary	25 mi
Moving	15 mi
Type of modulation:	amplitude
Number of tubes:	7
Power input:	
12-volt input	42 amp
24-volt input	30 amp
Power output:	
C-w operation	50 to 90 w
Voice operation	10 to 25 w
	} depending upon frequency
Antennas:	
Whip antenna	15 ft long. Consists of Mast Sections MS-49 to MS-53, inclusive
Extended whip antenna	25 ft long. Consists of Mast Sections MS-49 to MS-53, inclusive, plus 3 additional Mast Sections MS-54
Straight wire antenna	Antenna AN-24-A, 22½ ft long
Power supply:	12-v vehicular battery through Dynamotor DM-42-A or 24-v vehicular battery through Dynamotor DM-43-A
Weight:	143 lb

Abb. 2

Die Stufen des BC 653 im einzelnen

Der BC 653 A besteht aus einem variablen Oszillator, dem mit der Röhre 807 bestückten Treiber, einem mit 2 Röhren 814 in Parallelbetrieb bestückten Endverstärker und einem Gitter 1-Modulator. Das Gerät bestreicht den Frequenzbereich zwischen 2 und 4,5 MHz, er verwendet Amplitudenmodulation bzw. tonlose Telegrafie (A 1). Im CW-Betrieb werden 50 bis 90 W HF, im AM-Betrieb 15 bis 25 W erzeugt. Die niedrige Ausgangsleistung im AM-Betrieb ist auf die mit ungünstigem Wirkungsgrad arbeitende Gitter 1-Modulation zurückzuführen. Der im Originalzustand einsetzbare Umformer für 12 oder 24 V erzeugt die Hochspannung von 1000 V und eine weitere Betriebsspannung von 500 V. Zum Umschalten der Heizspannungen müssen verschiedene Klemmverbindungen geändert werden. Das Gerät ist mit 4 Kanälen (A, B, C und D) und einem abstimmbaren Bereich ausgestattet, jeder Kanal kann auf jede Frequenz innerhalb des Gesamtbereiches eingestellt werden.

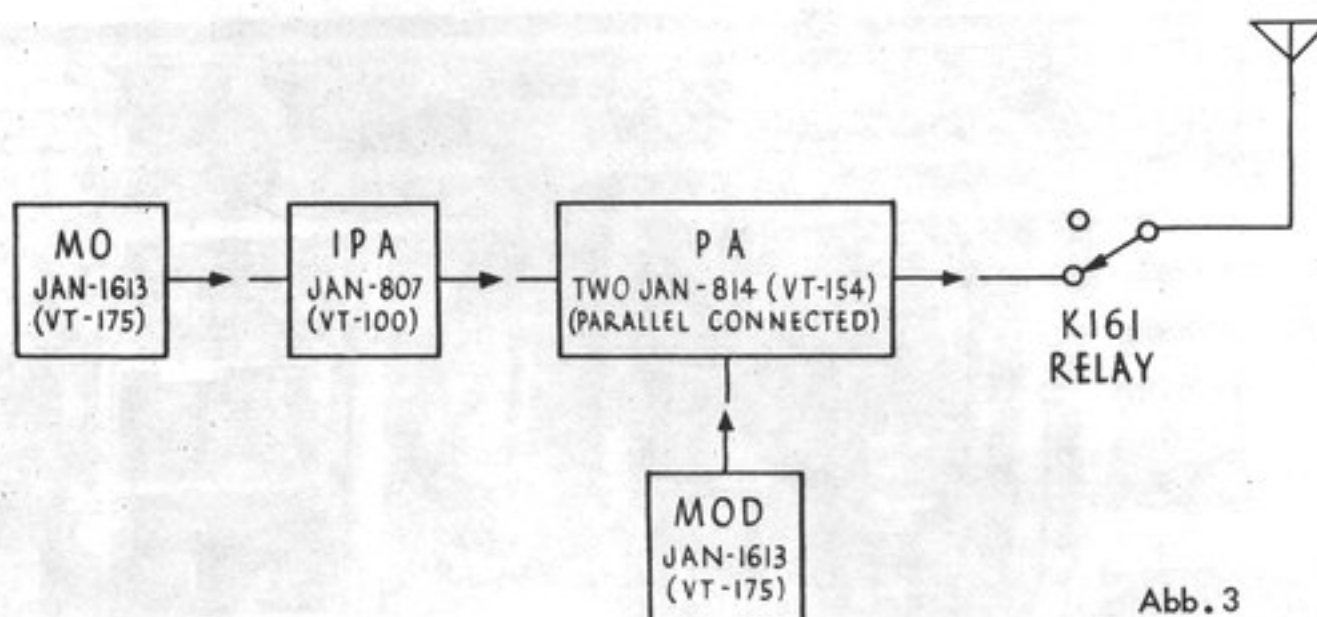


Abb. 3

Der Hauptoszillator (VFO)

Abb. 4 zeigt den variablen Oszillator. Zur Anwendung kommt hier ein Hartley-Oszillator, das Schirmgitter der Oszillatordröhre fungiert als Anode. Der Gesamtfrequenzbereich von 2 bis 4,5 MHz wird erreicht durch Einsatz von zwei Oszillatorkernen, L 100 und L 101. L 100 ist zuständig für 2 bis 3 MHz, die Schaltersektionen S 100 C, S 100 D, S 100 E und S 100 F schalten die einzelnen Kanäle im Hauptoszillator. Hierbei schalten S 100 D und S 100 F außer den entsprechenden Spulenabgriffen auch die zur Verwendung kommende Spule L 100 oder L 101. Wird der Kanalschalter beispielsweise auf Kanal A geschaltet, so sind folgende Bauelemente in Funktion: Spule L 100 ist über Spulenanschluß A und die Schaltersektionen S 100 D und S 100 F mit den Schaltersektionen S 100 C und S 100 E verbunden. Die parallel geschalteten Kondensatoren C 101 und C 114 werden durch S 100 C und S 100 E in den Kreis geschaltet, sie stimmen die Spule L 100 ab. C 109 wird unabhängig von der Stellung des Bereichsschalters im Oszillator belassen. Der temperaturkompensierte Kondensator C 108 liegt parallel zu C 109 und dient der Temperaturstabilisation des Oszillators. Die obere Seite des VFO-Kreises liegt am Schirmgitter (Pin 4) der Röhre V 100. Wie bereits erwähnt, arbeitet das Schirmgitter als Oszillator-Anode. Die untere Seite des Abstimmkreises liegt über dem Kondensator C 111 an Pin 5 der gleichen Röhre (Steuergitter). Die Schirmgitterspannung wird dem Kreis über die Mittelanzapfung von L 100 bzw. L 101 über die Drossel L 102 und Vorwiderstand R 164 zugeführt. Die Spannungsstabilisatordröhren V 160 und V 161 (siehe Hauptschaltbild) halten die Anodenspannung des VFO's konstant und vermindern damit eine Frequenzinstabilität. C 100 blockt die Schirmgitterzuleitung ab, so gelangen keine HF-Reste in die Betriebsspannung. R 100 und R 102 bilden den Gitterwiderstand, über diese Widerstände wird die Gittervorspannung zugeführt. R 160 erzeugt eine hohe negative Gittervorspannung, die im Empfangsbetrieb den Oszillator sperrt. Während der Sendung ist R 160 kurzgeschlossen durch K 161 (Anschluß M) gegen Masse; auf diese Weise wird während der Sendung die Sperrung des Oszillators aufgehoben. C 110 und C 117 filtern die Gitterspannung. Die Anodenspannung der Oszillatordröhre V 100 wird über die HF-Drossel L 103 und den Entkoppelwiderstand R 101 zugeführt. Das kalte Ende der Tankkreisspule L 103 wird über C 113 abgeblockt, die HF-Spannung wird von der Versorgung dadurch ferngehalten. Die Widerstände R 163, R 162, R 161 und R 160 sowie R 176 und R 177 (siehe Hauptschaltbild) liegen als Spannungsteiler über der 500 V-Stromversorgung. Die von der Frontplatte des Senders aus zugänglichen Einstellglieder für die einzelnen Kanäle wirken auf die Kondensatoren C 101, C 102, C 103 und C 104 für die Kanäle A, B, C und D, C 107, C 106 und C 105 sind die Abstimmkondensatoren für den variablen Betrieb. C 106 dient dabei zum Abgleich des Hauptoszillators, so daß die Kanaleinstellung an der Frontplatte mit der VFO-Frequenz übereinstimmt. Mit C 107 können Frequenzkorrekturen im variablen Bereich durchgeführt werden. Dieser Kondensator ist auf der Frontplatte mit "MO RESET LF-HF" gekennzeichnet. Die Ausgangsfrequenz des variablen Oszillators wird über den Koppelkondensator C 112 auf das Steuergitter des Treibers (V 120) geführt.

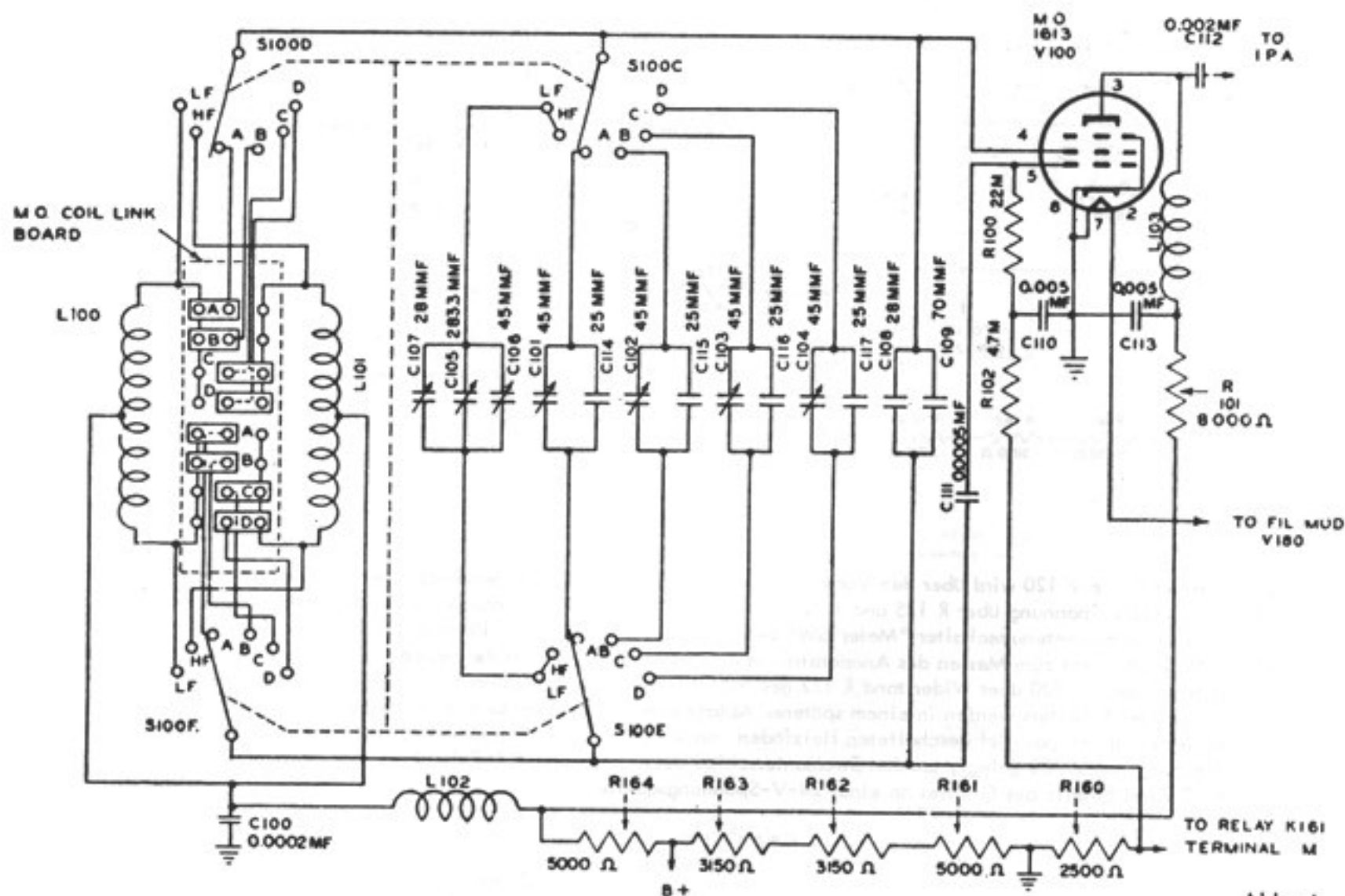


Abb. 4

Die Treiberstufe (Abb. 5)

Abb. 5 zeigt das Detailschaltbild des Treibers. Die Stufe bezieht ihre Steuerspannung über C 112 vom variablen Oszillator und hat die Aufgabe, die HF-Spannung so anzuheben, daß sie zum Aussteuern der beiden Endstufenröhren ausreicht, außerdem hat sie eine isolierende Wirkung, d. h. sie vermindert Rückwirkungen von der Endstufe auf den Oszillator. Der vor dem Gitter der Röhre eingesetzte Widerstand R 123 (5 Ω) hat die Aufgabe, parasitäre Schwingungen zu unterdrücken. R 120 bildet den Gitterableitwiderstand, R 160 erzeugt, wie schon vorher erwähnt, die hohe negative Sperrspannung zum Sperren dieser Stufe während des Empfangsbetriebes. Befindet sich das schon vorher erwähnte Relais K 161 mit seinem Kontakt M in der Stellung "senden", so wird über den Widerstand R 120 und dem Kathodenwiderstand R 124 die richtige Vorspannung erzeugt.

Abb. 5

Die Anodenspannung der Röhre V 120 wird über den Vorwiderstand R 175 und R 172, die Anodendrossel L 122 sowie den PA-Kreis zugeführt. Das Schirmgitter erhält seine Spannung über R 175 und R 122. C 128 und C 125 haben wiederum Abblockaufgaben. Der von der Frontplatte des Senders aus zugängliche Instrumentenumschalter "Meter-SW" besteht aus den Sektionen S 161A und S 161B. Der Schalter hat drei Stellungen, so daß das gleiche Meßinstrument zum Messen des Anodenstromes der Treiberstufe, PA-Stufe und der Heizspannung verwendet werden kann. In Position 2 wird das Instrument M 120 über Widerstand R 172 geschaltet, so daß es den Spannungsabfall über diesem Widerstand mißt. Die Schalterstellungen 1 und 3 dieses Schalters werden in einem späteren Absatz behandelt. Beim Betrieb aus einer 12-V-Spannungsquelle ist der Heizfaden von V 120 in Serie mit den parallel geschalteten Heizfäden von V 100 und V 180 geschaltet, die Widerstände R 165 und R 165A sind parallel über die Heizung von V 120 gelegt, um den Stromunterschied auszugleichen. R 167 dient als Vorwiderstand zur Verringerung der Betriebsspannung auf 12V bei Einsatz des Gerätes an einer 24-V-Spannungsquelle.

Betriebsdaten der Röhre 814 (1 Stück)

	U _a	I _a	U _{b 1}	U _{b 2}	I _{g 2}	Output
Einstellung für CW (A 1)	1500 V	150 mA	- 90 V	300 V	24 mA	160 W
Einstellung für Anodenmodulation (A 3)	1250 V	145 mA	- 150 V	300 V	20 mA	130 W

Die Leistungsendstufe (Abb. 6)

Die Leistungsendstufe des BC 653 besteht aus 2 parallel geschalteten Röhren 814, die nur mit einem Teil ihrer zulässigen Leistung betrieben werden. Abb. 6 zeigt das Schaltbild, die Endstufe wird bei AM-Betrieb Gitter 1-moduliert. Die Ausgangsspannung des im vorigen Kapitel beschriebenen Treibers mit der Röhre 807 werden über C 130 den parallel geschalteten Steuergittern der beiden PA-Röhren zugeführt. In der Gittervorspannungsversorgung dieser Röhre finden sich R 140 und C 140 mit dem Leistungsschalter auf CW-1/4 und CW-Full. Die Widerstände R 177 und R 176 werden in den Kreis zusätzlich eingeschaltet in Stellung "abstimmen". Die gleichen Widerstände liegen in der Schaltung über R 189 und der Ausgangswindung des Modulatortrafos T 180, wenn der Sender in Telefonie betrieben wird. Im Empfangsbetrieb gelangt über R 160 eine Sperrspannung an V 140 und V 141, so daß die Röhre während des Empfangsbetriebes, wie schon vorher beschrieben, gesperrt wird. Die Leistungsumschaltung wird durch die einzelnen Sektionen des Schalters S 160 bewirkt. Einen besseren Überblick über die einzelnen Schalterfunktionen vermittelt Abb. 7. Schaltersektion S 160B wählt hierbei die Schirmgitterspannung der Röhren aus, das Gitter erhält eine negative Vorspannung zur Sperrung der Stufe während der Einstellung "Tune". Bei Stellung des Betriebsartenschalters auf CW-1/4 wird die Schirmgitterspannung über die Vorwiderstände R 163 und R 143, S 160D, sowie L 142 zugeführt. R 143 wird bei CW-Betrieb mit voller Leistung außer Funktion gesetzt. Im AM-Betrieb sind R 162, R 163, S 160 D und L 142 in Funktion. C 151 und L 142 filtern hierbei die Spannungsversorgung.

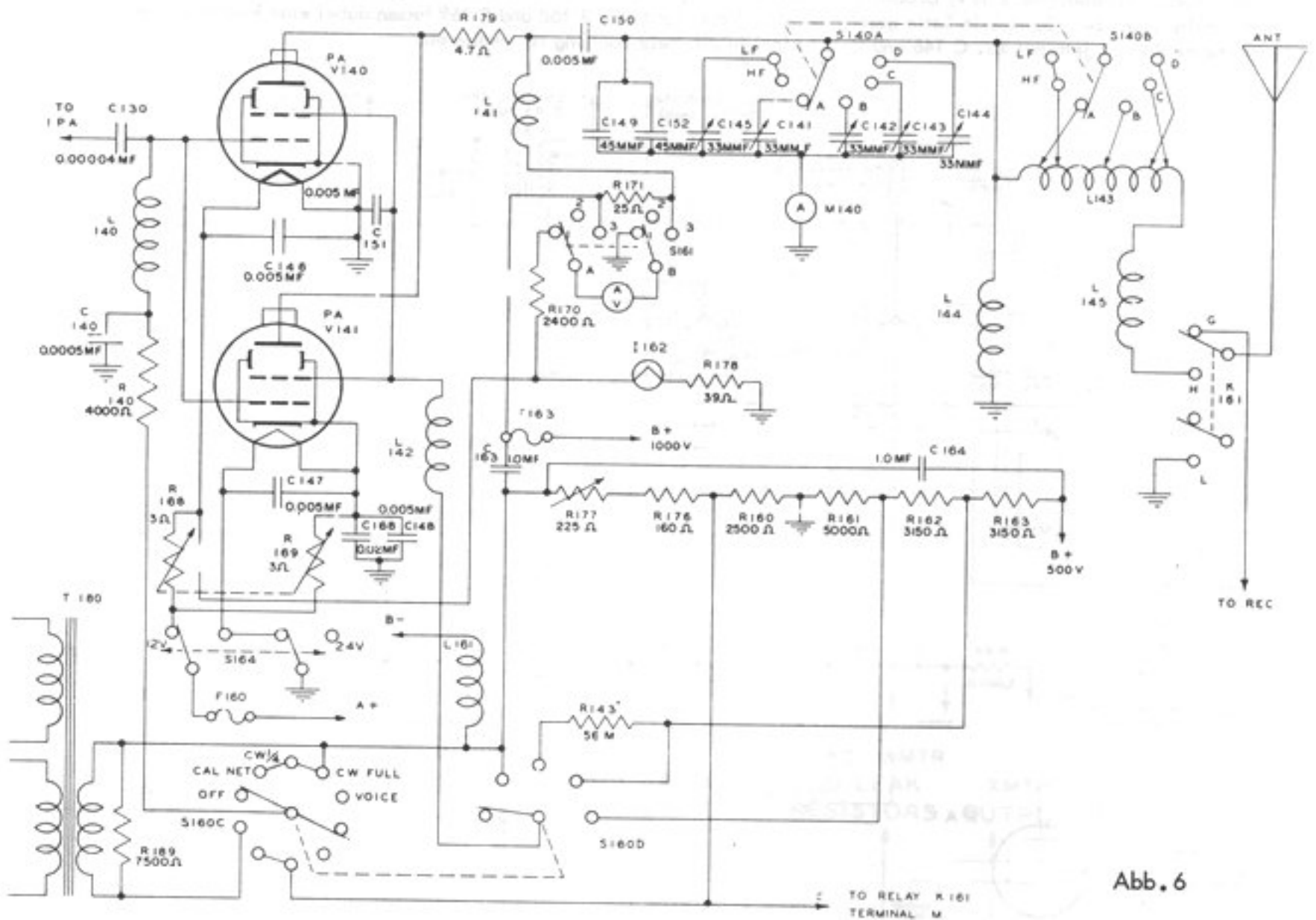


Abb. 6

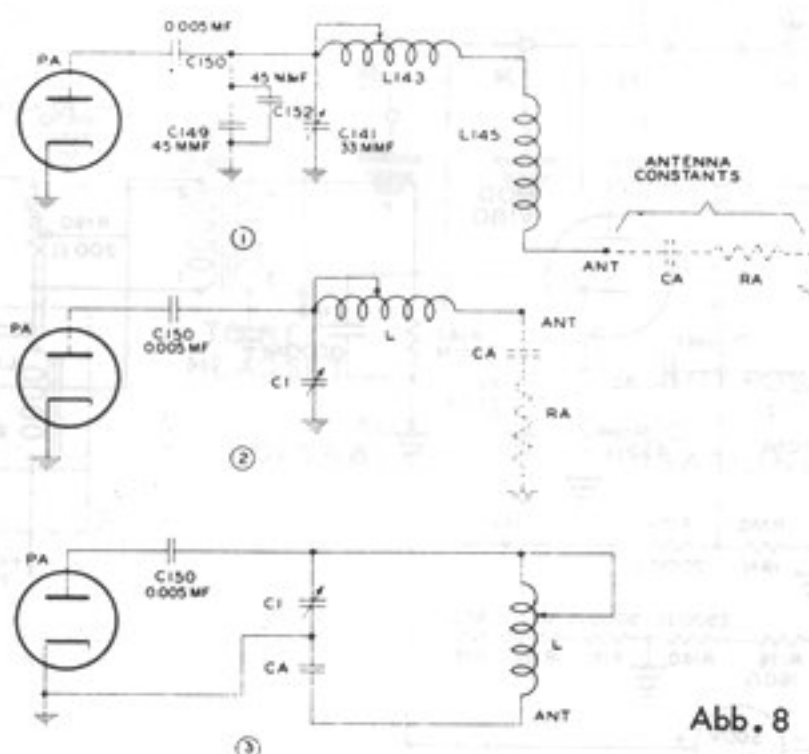


Abb. 8

Abb. 8 zeigt ein vereinfachtes Prinzipschaltbild des Anodenkreises der Endstufe. R 179 ist hier weggelassen, er hat in diesem Zusammenhang keine Bedeutung. C 150 ist der Koppelkondensator und hält die Anodenspannung von den Abstimmeelementen fern. Im Prinzip handelt es sich bei dem Ausgangskreis des Senders um ein Pi-Filter, wie es auch heute in modernen Geräten verwendet wird. Da in der Hauptsache aber hoch-ohmige Stabantennen zur Verwendung kamen, fehlt das antennenseitige C und muß für den Anschluß von niederohmigen, koaxialgespeisten Antennen zusätzlich eingebaut werden. Während C 149 und C 152 immer parallel zu C 141 ohne Rücksicht auf die Einstellung des Bereichsschalters liegen, sind C 141, C 142, C 143 und C 144 für die Abstimmung des PA-Kreises auf den verschiedenen Festfrequenzen zuständig. Sie stimmen in Verbindung mit den Einstellgliedern an L 143 den Anodenkreis der Endstufe ab. Mit der Schaltersektion S 140 B werden die richtigen, für die jeweilige Frequenz ausgewählten Tankkreisabgriffe zugeschaltet. Die Abgriffe selbst werden durch Klemmkontakte an der keramischen PA-Spule eingestellt. L 145 ist die Spule zur Antennenverlängerung, K 161 das Tastrelais. Hierbei schalten die Kontakte G u. H die Antenne entweder an den Empfänger oder an den Sender. L 144 verbindet den Tankkreis gleichstrommäßig mit Masse, bei einem Durchschlag des Kondensators C 150 würde damit die Anodenspannung gegen Masse kurzgeschlossen, so daß die Spannung in keinem Fall an die Antenne gelangen kann. Die Anodenhochspannung gelangt an die Anoden der beiden PA-Röhren V 140 und V 141 über die Sicherung F 163, den Instrumentenparallelwiderstand R 171, Drossel L 141 und R 179. Da die PA-Röhren 10V-Heizfäden besitzen, werden ihre Windungen bei 12V-Betrieb parallel, bei 24V-Betrieb in Serie geschaltet. Die Vorwiderstände R 168 und R 169 lassen dabei eine exakte Einstellung der Heizspannung für beide Röhren getrennt zu. C 146 und C 147 blocken die Heizspannung HF-mäßig ab.

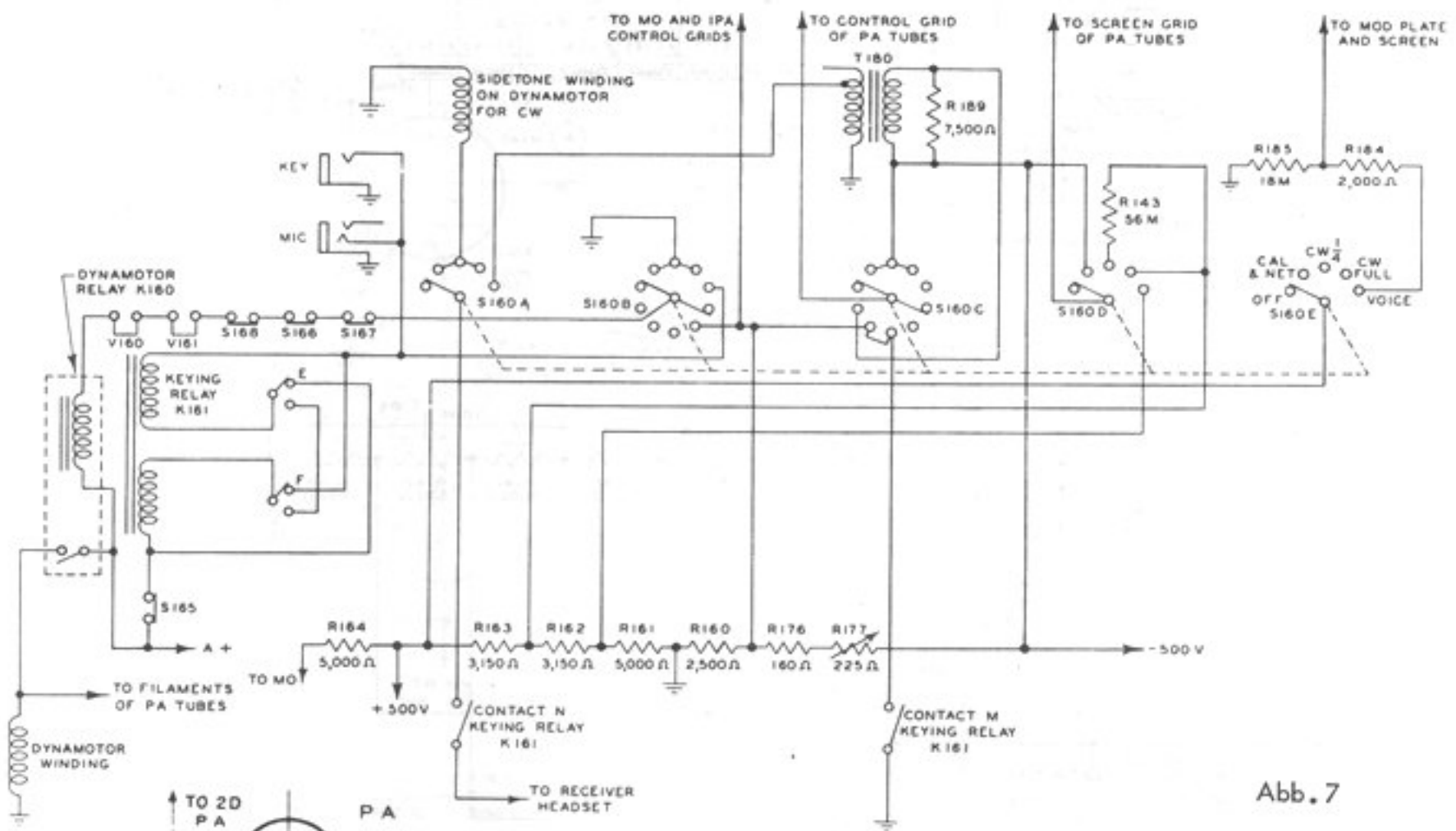


Abb. 7

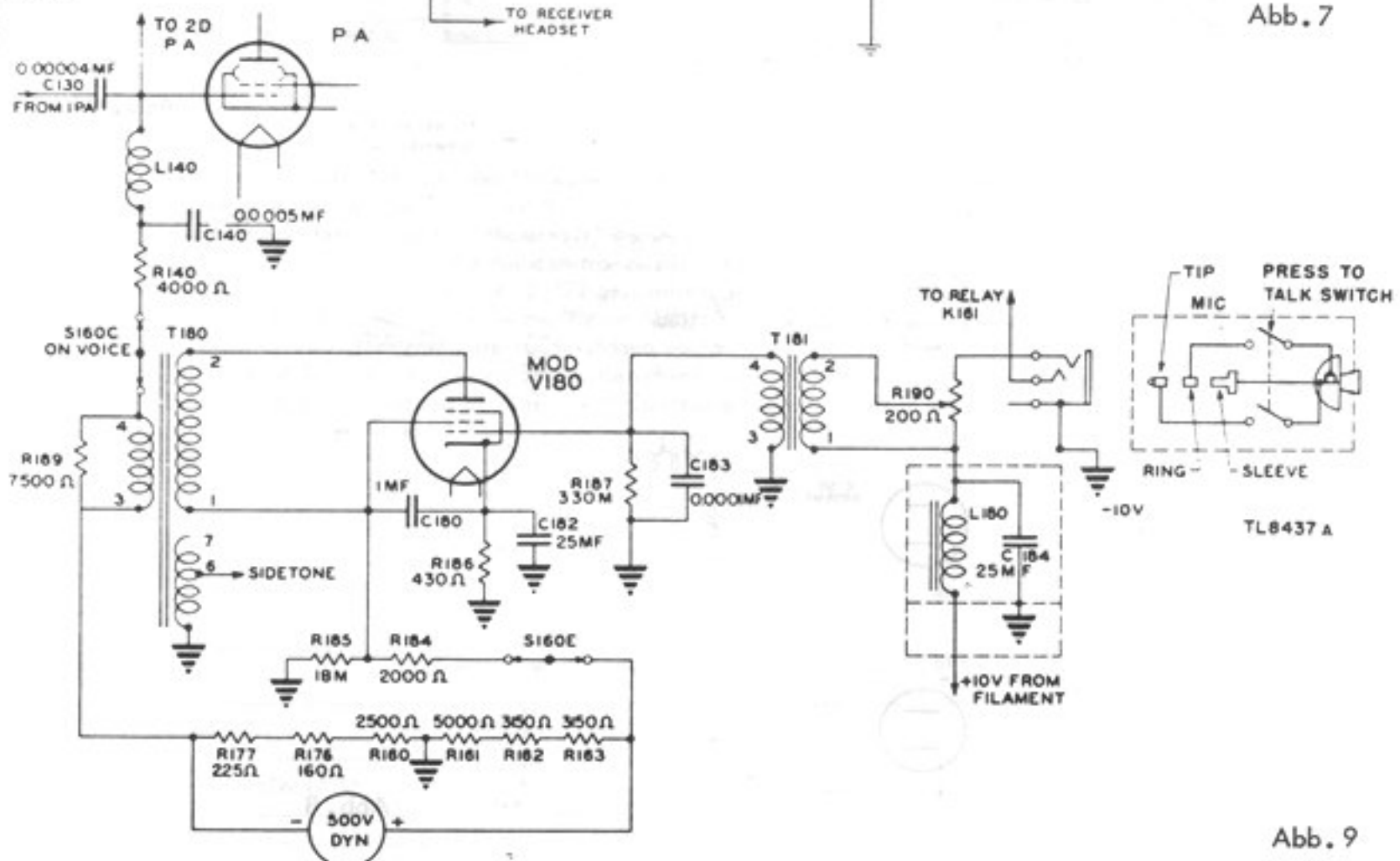


Abb. 9

Der Modulator (Abb. 9)

Abb. 9 zeigt die Schaltung des verwendeten einfachen Gittermodulators, es ist empfehlenswert, diese Stufe bei dem Betrieb für Amateurzwecke zu entfernen u. eine leistungsfähige Amplitudenmodulation einzubauen. Der Modulator ist zum Betrieb mit einem Kohlemikrofon ausgelegt, der Eingangstransformator ist T 181. R 190 dient als Modulationsregler, der Mikrofonstrom wird dem Heizkreis entnommen und fließt über das Filter aus L 180 und C 184. Die übrigen Bauelemente dieser Stufe sind herkömmlich und brauchen hier wohl nicht näher erläutert zu werden.

Umschalteneinrichtungen

Zum Umschalten der verschiedenen Betriebsarten, Betriebsspannungen und sonstigen Funktionen werden im BC 653 diverse Schalter und Schraubverbindungen benutzt, deren Zusammenhänge aus den Abb. 10 und 11 hervorgehen.

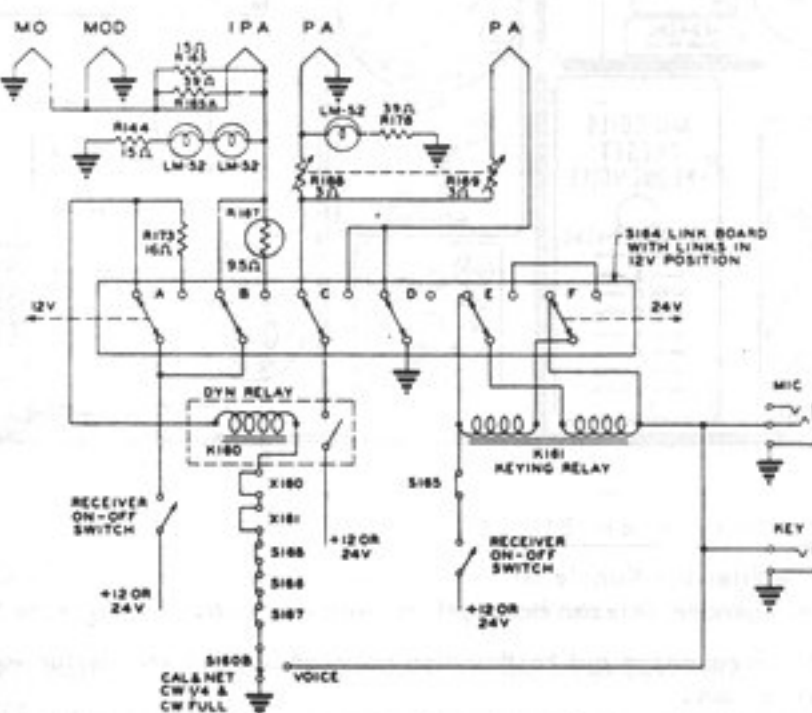


Abb. 10

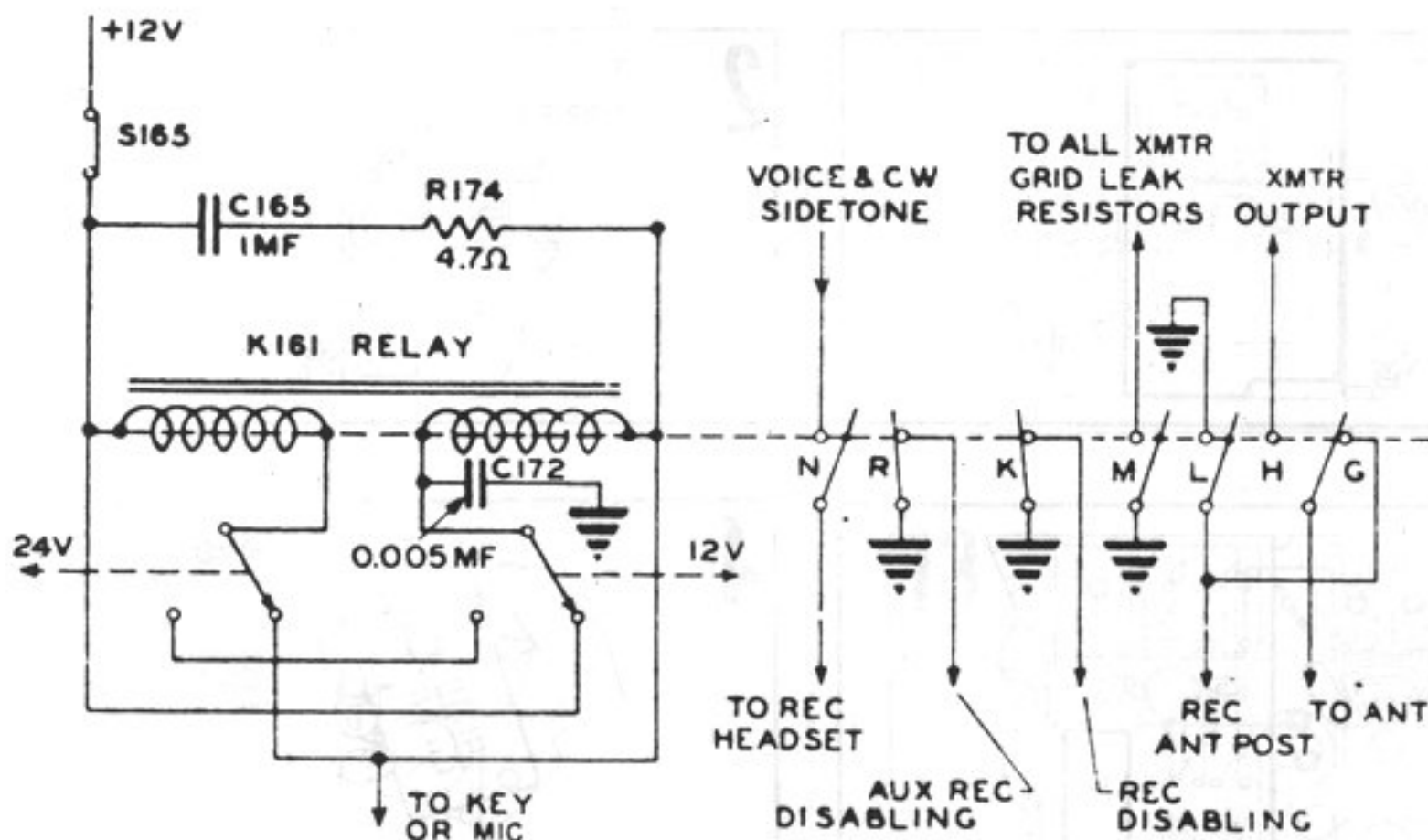


Abb. 11

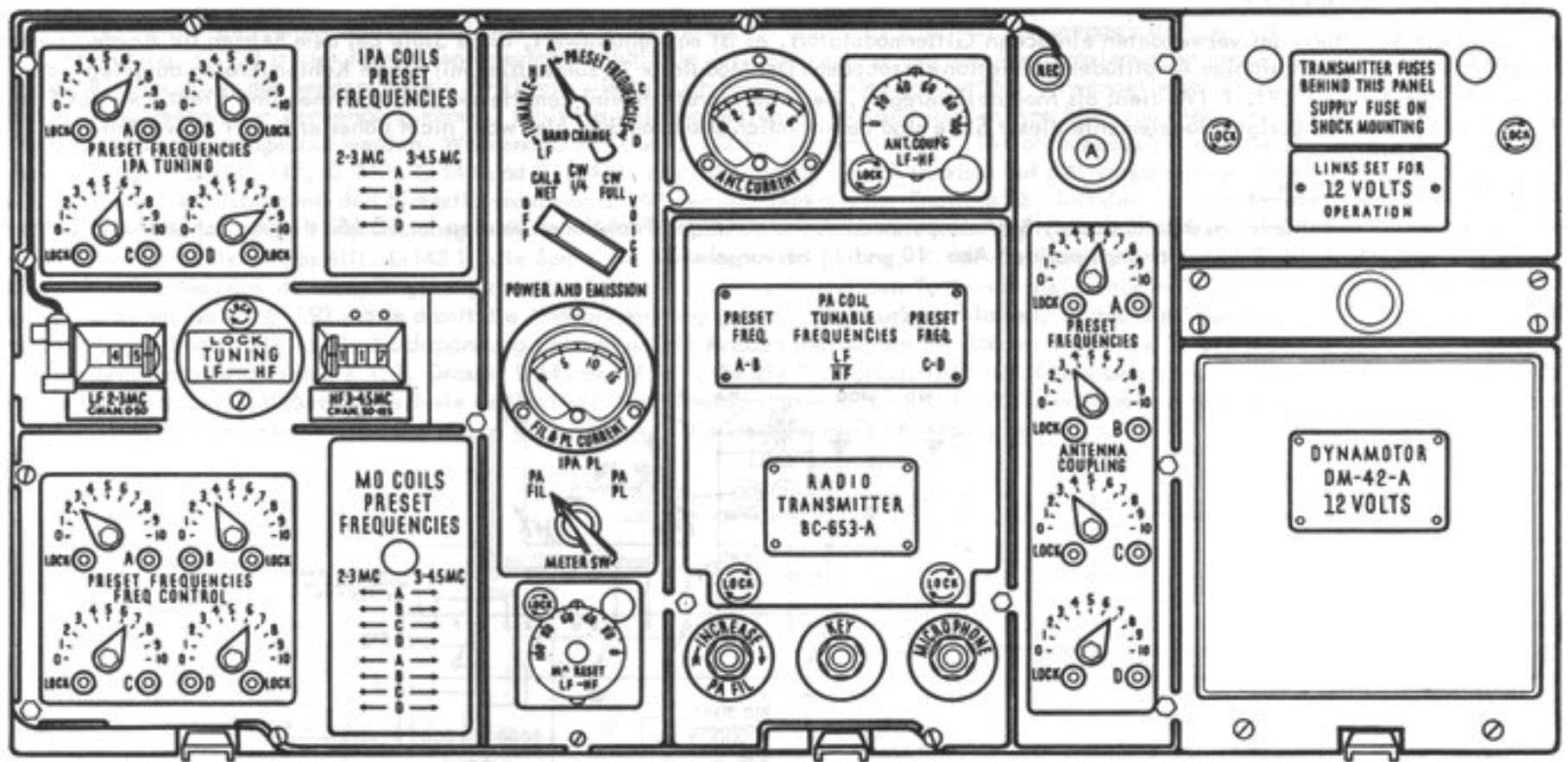
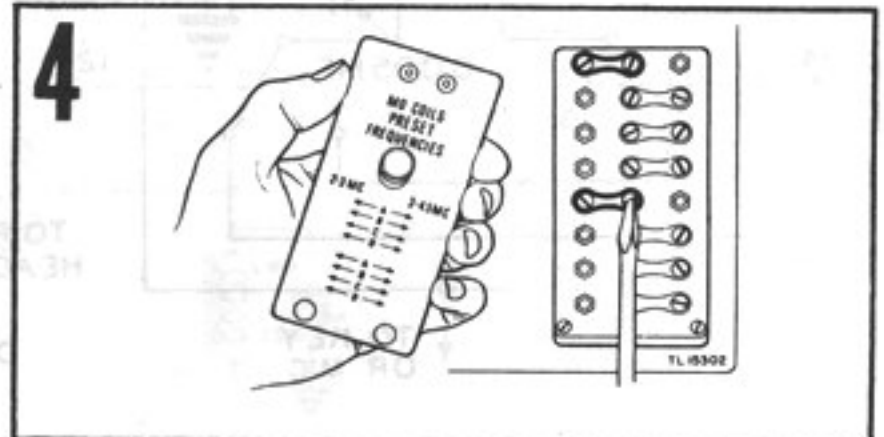
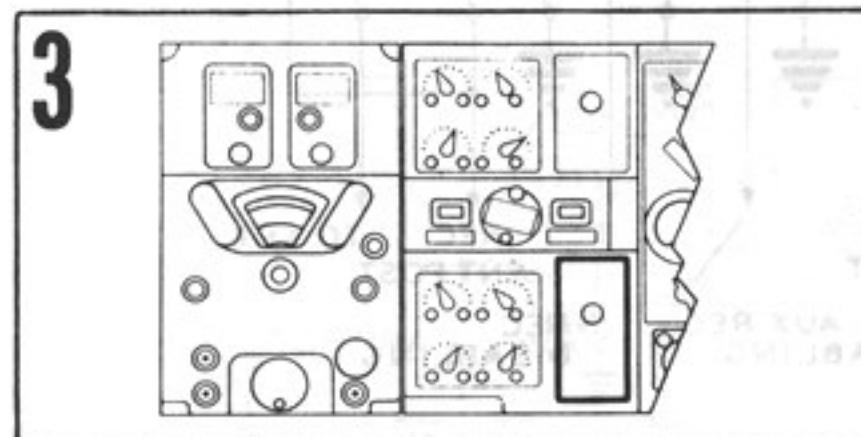
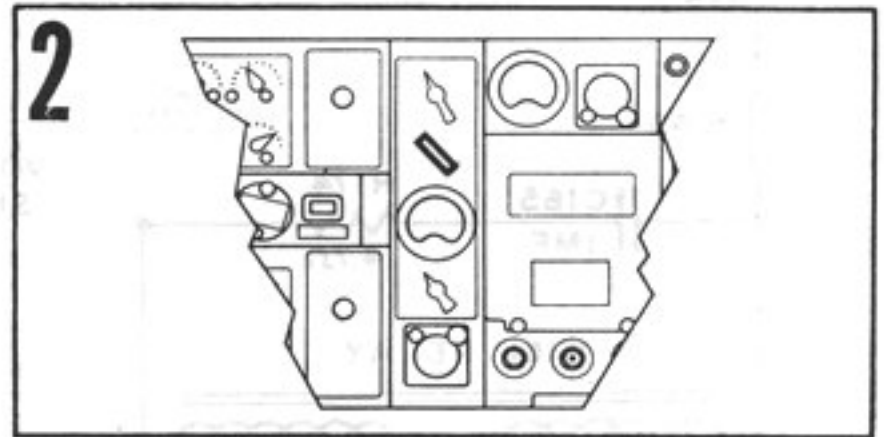
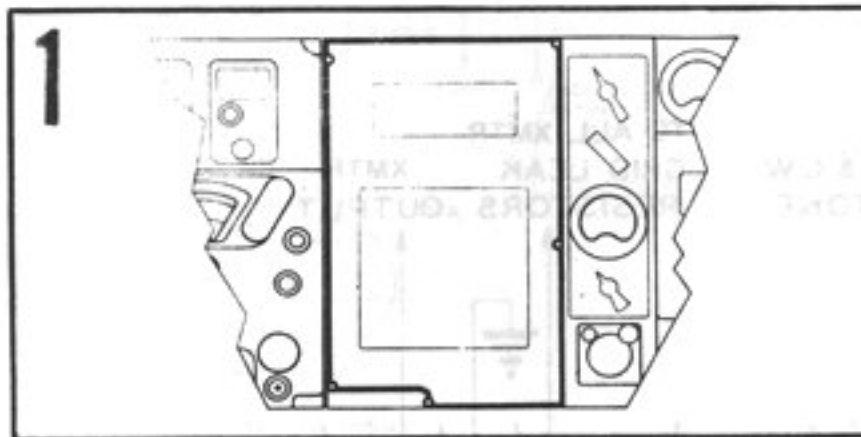


Abb. 12

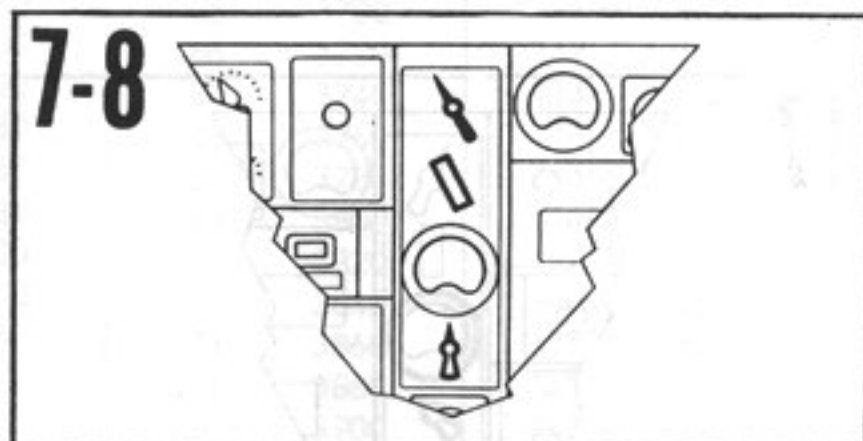
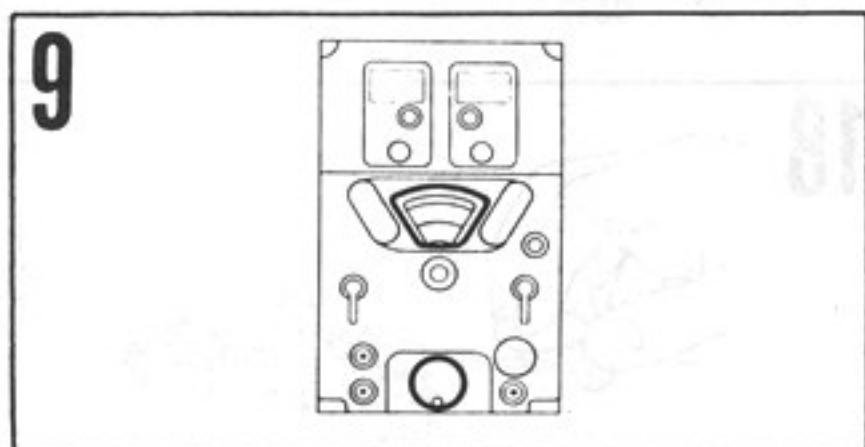
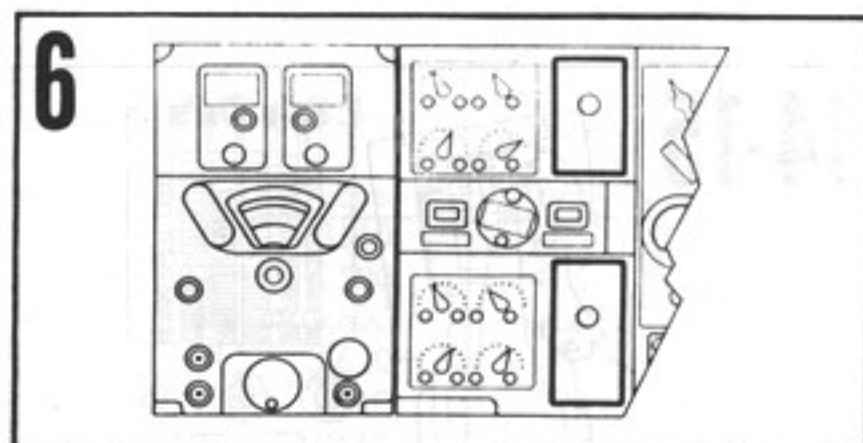
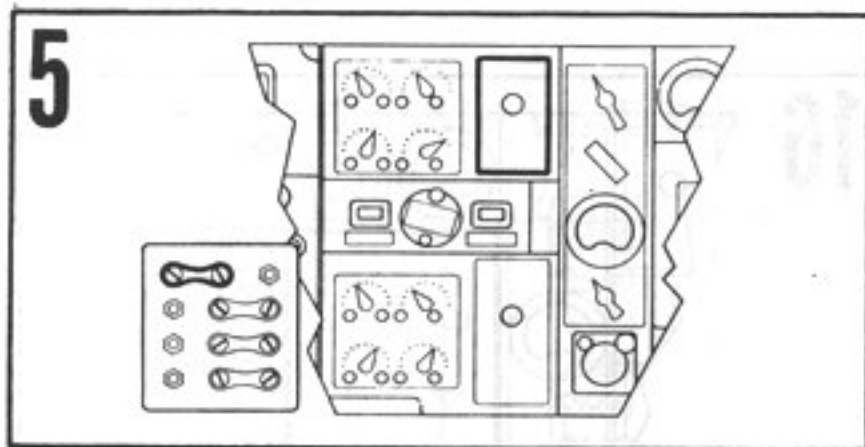
Die Frequenzeinstellungen am BC 653

Die Einstellung der vorzuwählenden Kanäle ist außerordentlich einfach und kann im Originalzustand und auch nach einem später erfolgten Umbau an Hand der nachfolgenden Skizzen durchgeführt werden. Abb. 12 zeigt eine Gesamtübersicht über die Funktionselemente am Sender.

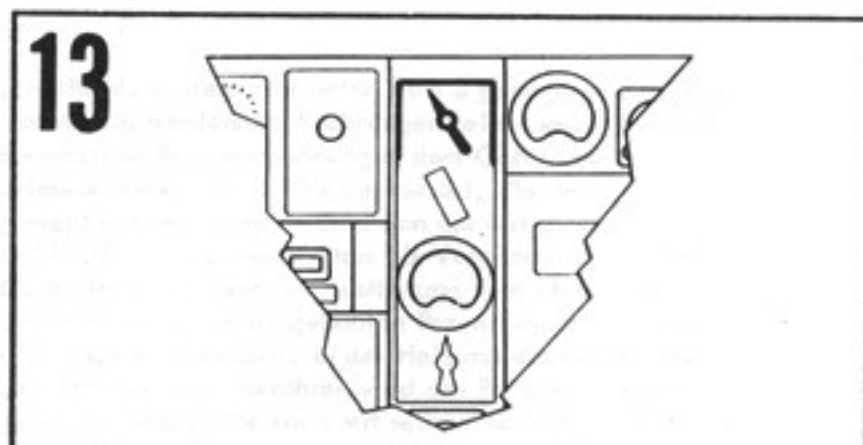
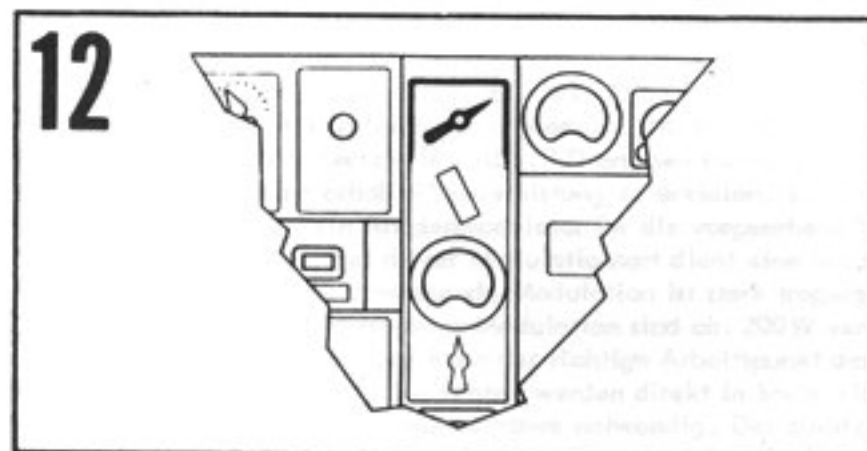
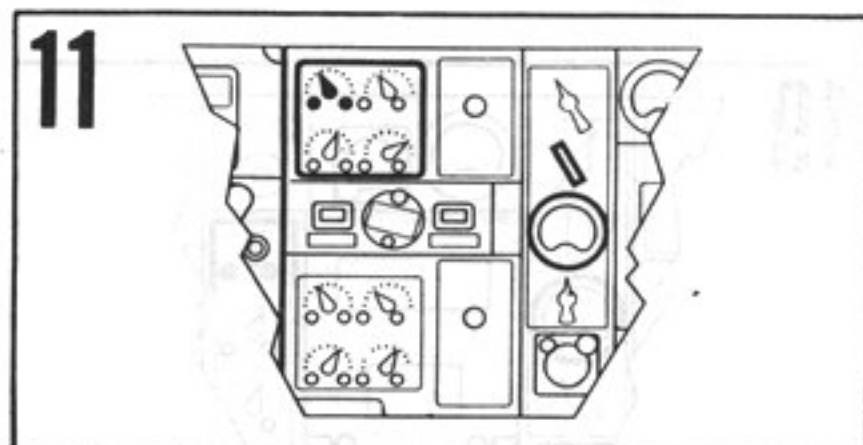
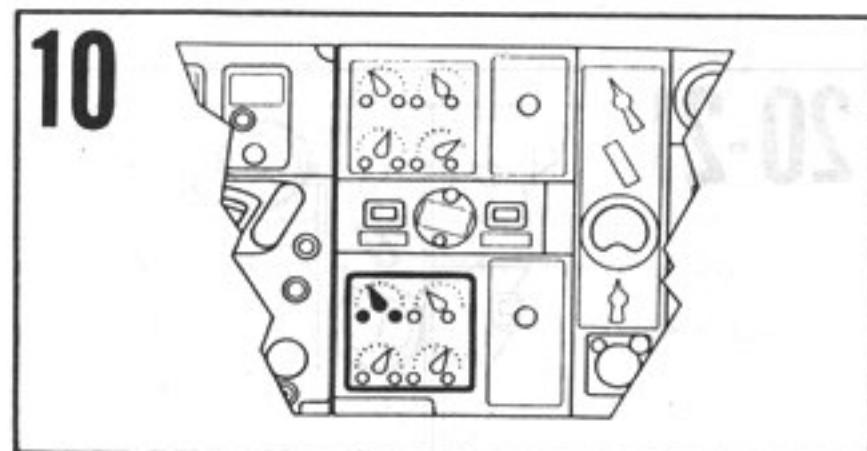
1. Die 4 einzustellenden Frequenzen auf Festkanälen notieren Sie auf der hierfür vorgesehenen Tabelle.
2. Schalten Sie den Sender aus.
3. Entfernen Sie die Abdeckplatte von den Einstellelementen am VFO, acht Linkverbindungen sind jetzt zugänglich, jeweils zwei pro Kanal.
4. Stellen Sie diese Linkverbindungen paarweise so ein, wie sie dem auf der Abdeckplatte notierten Frequenzbereich entspricht. In dem gezeigten Beispiel, wäre die Verbindung also für den Kanal A eingerichtet, der im Frequenzbereich zwischen 2 und 3 MHz betrieben werden soll.



5. Entfernen Sie die Abdeckplatte von den Treiberelementen, hier sind 4 Linkverbindungen vorhanden, die genau wie in Punkt 4 eingestellt werden.
6. Setzen Sie die beiden vorher entfernten Platten wieder ein.
7. Schalten Sie den Bereichsschalter auf A, um die erste Frequenz einzustellen. Hierdurch werden alle für Bereich A benötigten Schaltelemente eingeschaltet.
8. Den Instrumentenschalter bringen Sie in Stellung "IPA PL" und schalten den Betriebsartenschalter auf Einpfeifen (CAL+NET).

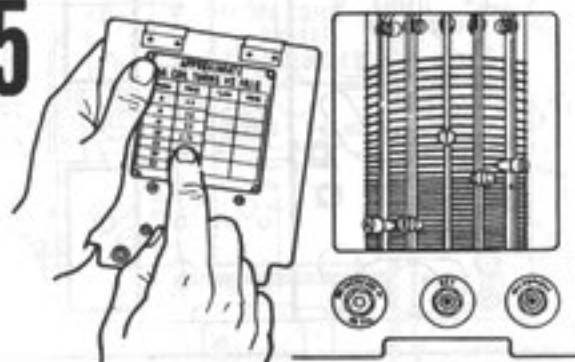


9. Schalten Sie den Stations-Empfänger auf CW.
10. Drehen Sie die im Bild 10 gekennzeichnete Frequenzeinstellung des Kanals A, bis der Überlagerungston im Empfänger zu hören ist, stellen Sie auf Zero-Beat (Schwebungsnull) ein.
11. Stellen Sie den in Bild 11 gekennzeichneten Einstellknopf so ein, daß sich am Meßinstrument der bekannte Dip (Anodenstromminimum) der Treiberröhre ergibt, hierdurch wird Resonanz angezeigt.
12. Wiederholen Sie die bisherigen Einstellungen für die übrigen Kanäle B, C und D, den Bereichsschalter bringen Sie jeweils in die richtige Stellung.
13. Bringen Sie den Bereichsschalter wieder in Stellung A, dieses ist der erste Schritt zur Abstimmung von Antennen und PA-Kreis.

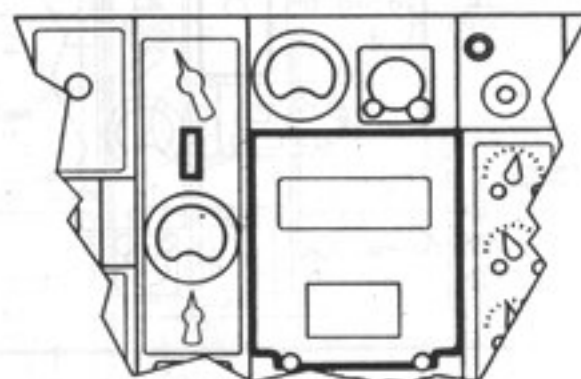


14. Nehmen Sie die Abdeckung des PA-Kreises ab, auf der Rückseite finden Sie die ungefähren Einstellungen der Klemmkontakte je nach der gewünschten Frequenz. Heben Sie die Kontakte leicht an und stellen Sie sie auf die auf der Tabelle gekennzeichneten Werte ein.
15. Setzen Sie die Haube wieder auf und bringen Sie den Leistungsschalter in Stellung "CW-1/4".
16. Schalten Sie den Instrumentenumschalter, wie gezeichnet, auf PA PL, um den Anodenstrom der Endstufe ablesen zu können.
17. Bringen Sie den Sender durch Schließen der an Buchse J 45 eingesteckten Taste in Stellung "senden".

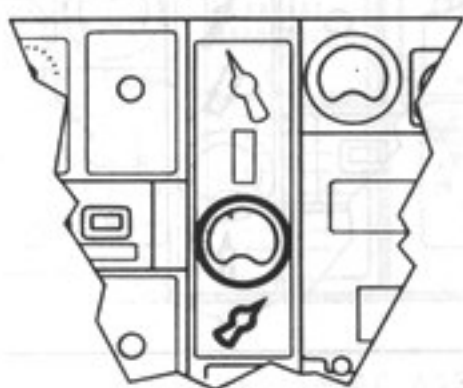
14-15



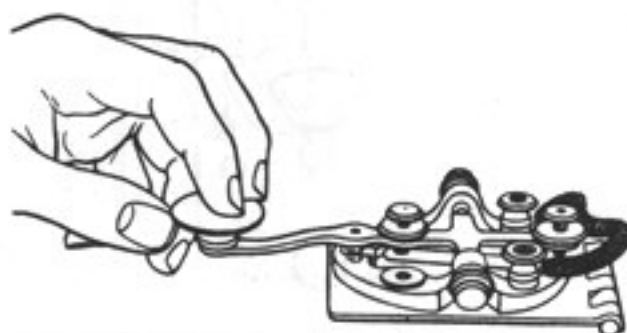
16



17

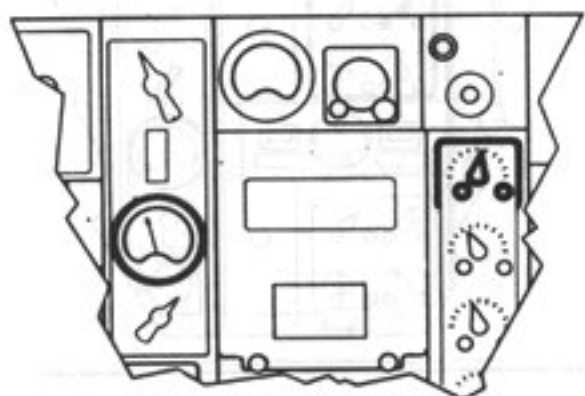


18

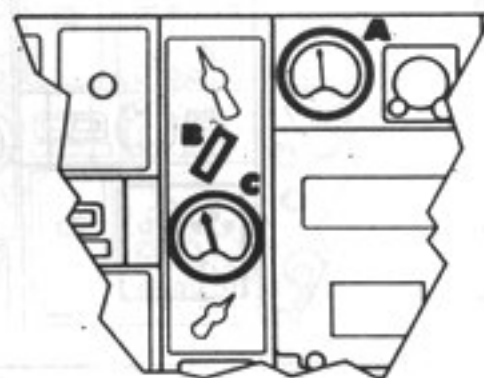


18. Justieren Sie den für Stellung A zuständigen Antennentrimmer so ein, daß sich am Meßinstrument wieder der bekannte Dip ergibt. Falls sich ein Dip nicht erzielen läßt, so muß wie in Stufe 14 ein anderer Spulenabgriff, entweder eine Windung höher oder tiefer eingestellt werden.
19. Der Antennenstrom kann jetzt auf dem Antennenstrom-Instrument abgelesen werden.
20. Am Instrument C soll beim Betrieb des Senders mit seinen Originaldaten ein Wert zwischen 4,5 und 5,5 abgelesen werden.
21. Wiederholen Sie die Einstellungen 13 bis 21 für die Frequenzeinstellungen B, C und D, die Einstellungen für den variablen Betrieb werden entsprechend vorgenommen. Die Frequenzeinstellung ist hier mit Hilfe der beiden digital anzeigenden Zähl-Werke vorzunehmen. Die Beziehung zwischen Zählwerk-Anzeige und tatsächlicher Frequenz zeigt die Tabelle der Abb. 13.

19



20-21



Kanäle und Frequenzen des BC 653

Kanal	Frequenz	Kanal	Frequenz	Kanal	Frequenz	Kanal	Frequenz	Kanal	Frequenz
0	2000	26	2520	52	3040	78	3560	104	4080
1	2020	27	2540	53	3060	79	3580	105	4100
2	2040	28	2560	54	3080	80	3600	106	4120
3	2060	29	2580	55	3100	81	3620	107	4140
4	2080	30	2600	56	3120	82	3640	108	4160
5	2100	31	2620	57	3140	83	3660	109	4180
6	2120	32	2640	58	3160	84	3680	110	4200
7	2140	33	2660	59	3180	85	3700	111	4220
8	2160	34	2680	60	3200	86	3720	112	4240
9	2180	35	2700	61	3220	87	3740	113	4260
10	2200	36	2720	62	3240	88	3760	114	4280
11	2220	37	2740	63	3260	89	3780	115	4300
12	2240	38	2760	64	3280	90	3800	116	4320
13	2260	39	2780	65	3300	91	3820	117	4340
14	2280	40	2800	66	3320	92	3840	118	4360
15	2300	41	2820	67	3340	93	3860	119	4380
16	2320	42	2840	68	3360	94	3880	120	4400
17	2340	43	2860	69	3380	95	3900	121	4420
18	2360	44	2880	70	3400	96	3920	122	4440
19	2380	45	2900	71	3420	97	3940	123	4460
20	2400	46	2920	72	3440	98	3960	124	4480
21	2420	47	2940	73	3460	99	3980	125	4500
22	2440	48	2960	74	3480	100	4000		
23	2460	49	2980	75	3500	101	4020		
24	2480	50	3000	76	3520	102	4040		
25	2500	51	3020	77	3540	103	4060		

Abb. 13

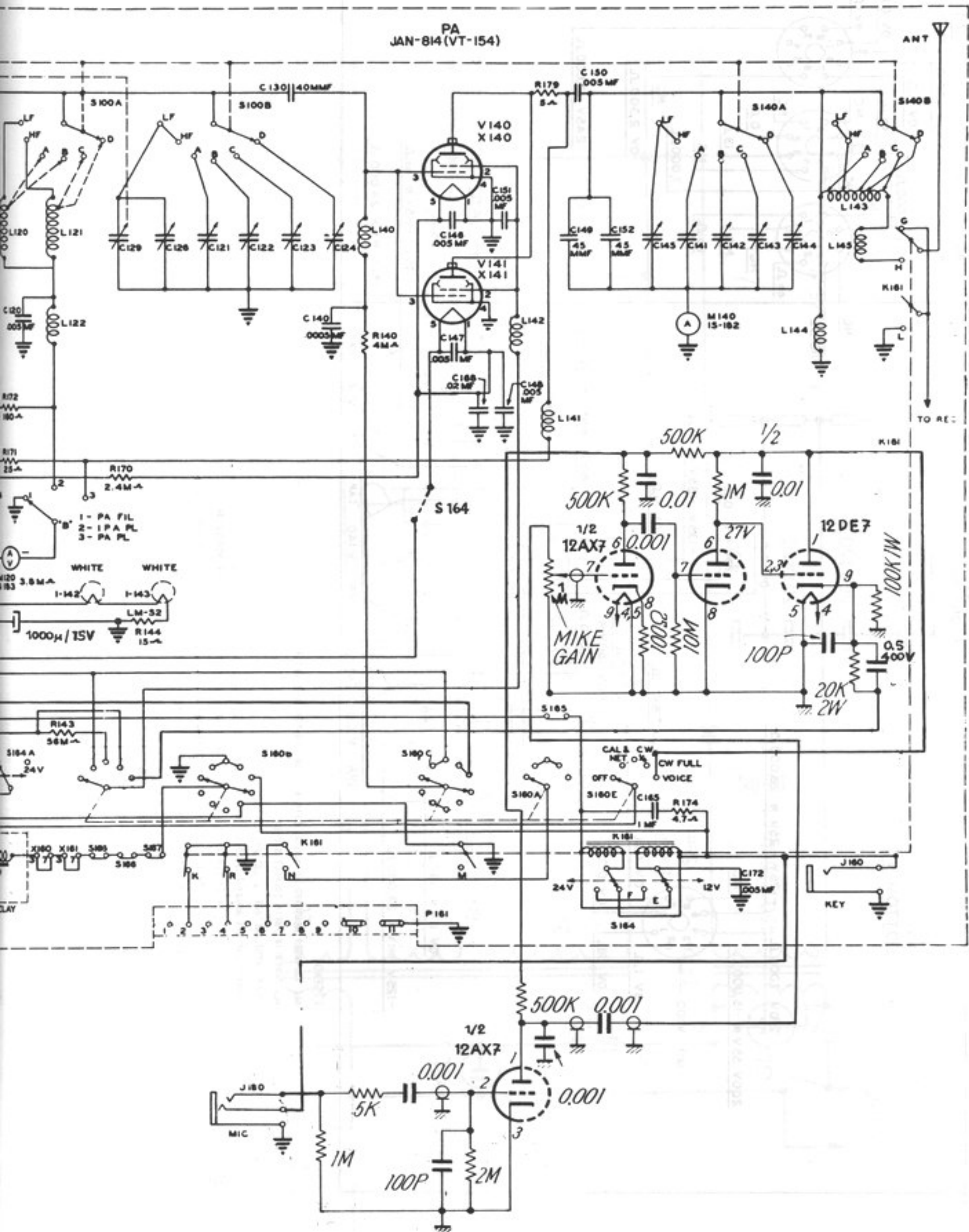
Hinweise zum Umbau in einen Amateursender.

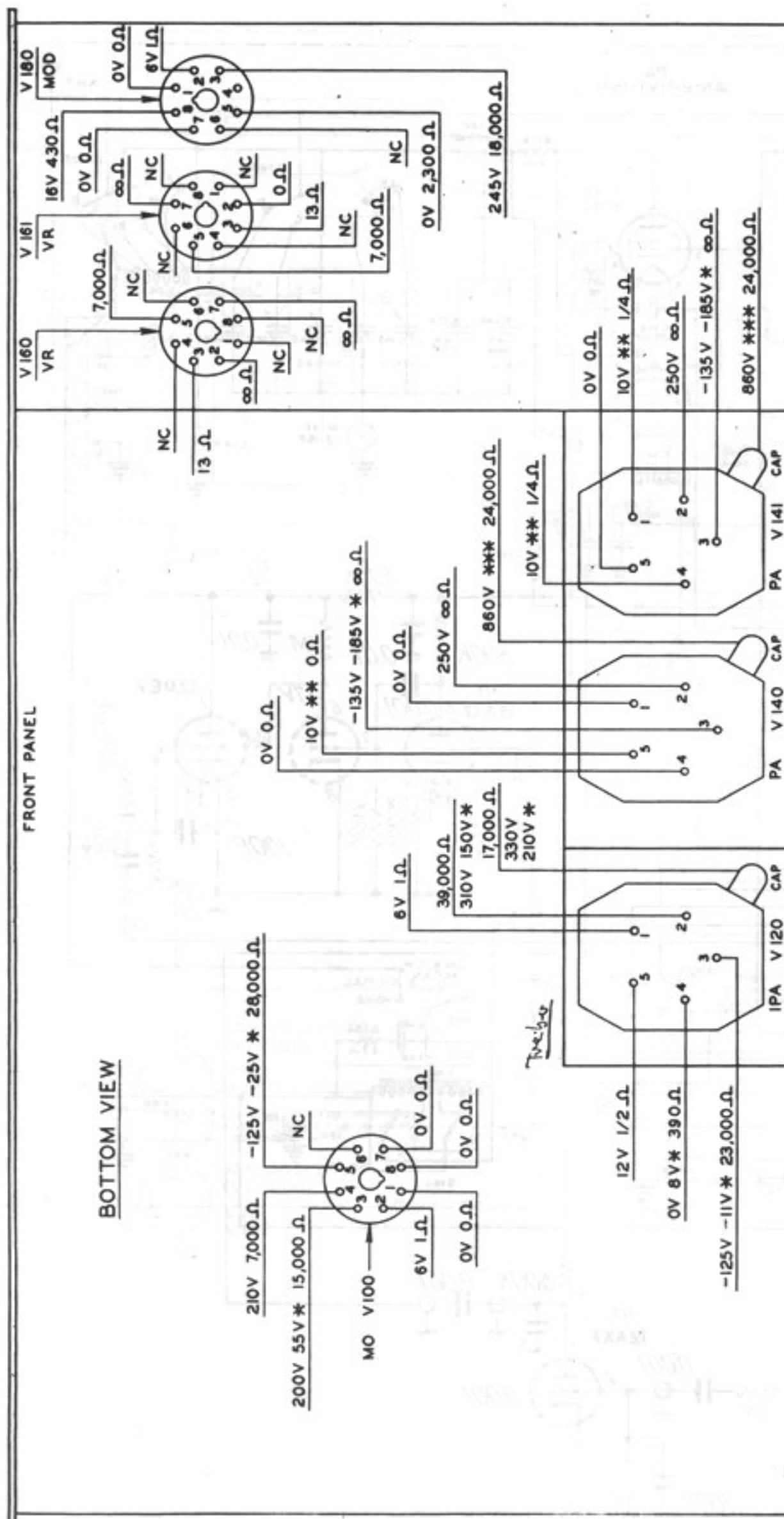
Zum Umbau des BC 653 für Amateurzwecke brauchen an dem Gerät keine großen Änderungen durchgeführt zu werden. Wünschenswert ist aber:

1. der Aufbau einer rationeller arbeitenden Stromversorgung.
2. die Erhöhung der Sendeleistung.
3. Ausrüstung mit einer leistungsfähigen Amplitudenmodulation.

Abb. 15 zeigt das Originalschaltbild des BC 653, Abb. 16 ein modifiziertes Schaltbild, in dem alle unter 1 bis 3 genannten Änderungen schon berücksichtigt sind. Durch Vergleich der beiden Schaltbilder können Sie die notwendig werdenden Änderungen leicht selbst feststellen. Wie Sie aus der Beschriftung des Netzteiles (Abb. 17) ersehen können, werden die einzelnen Betriebsspannungen dem Gerät über die Umformerbuchsen zugeführt. Um eine erhöhte Sendeleistung zu erzielen, wird eine Anodenspannung von 1300V verwendet, die dem Sender einen Input von 400 bis 500W gibt. Da ein Anodenmodulator für die vorgesehene Leistung recht aufwendig ist, wurde von der bekannten Series-Gate-Modulation Gebrauch gemacht. Bei dieser Modulationsart dient eine Spezialröhre (12DE7) mit einem System als Vorwiderstand in der Schirmgitterzuleitung der Endstufe, die entstehende Modulation ist stark tröggesteuert. In der beschriebenen Ausführung wird ohne Modulation ein HF-Signal von 20W erzeugt, bei voller Modulation sind ca. 200W verfügbar. Mit Hilfe des neu eingebauten Potentiometers (10k Ω) in der Zuleitung der negativen Sperrspannung kann der richtige Arbeitspunkt der Endstufe eingestellt werden. In der Heizung der beiden Endröhren werden die Vorwiderstände entfernt, die Röhren werden direkt in Serie mit 20V geheizt, bei den Vorröhren wird ein Parallelwiderstand mit 31 Ω zum Ausgleich der entfallenden Modulatorröhre notwendig. Der zusätzlich eingebaute Modulator kann mit seinen 12-V-Röhren direkt aus dem 12-V-Versorgungsteil geheizt werden. Da über Kontakt 6 für die 12-V-Röhren eine Wechselspannung zur Heizung zugeführt wird, benötigen die Relais einen getrennten Gleichrichter, eine Siliziumdiode mit ca. 500mA aus der Bastelkiste und ein parallel geschalteter Elko mit 1000 μ F (15V) erzeugen die benötigte Spannung aus der Heizspannung. Es empfiehlt sich beim Umbau des BC 653, speziell alle Leitungen im unteren Teil des Schaltbildes zu kontrollieren, hier sind teilweise erhebliche Änderungen eingetreten. An der Bedienung des Senders ändert sich durch die vorgenommenen Änderungen praktisch nichts. Nach Durchführung wird das Gerät zu einem kräftigen Amateursender mit einer Hochfrequenzleistung von ca. 200 bis 250W, gut verständlicher durchdringender Modulation und einem rationell arbeitenden Netzteil.

PA
JAN-814 (VT-154)





LEGEND

ALL VOLTAGES MEASURED TO GROUND WITH A 1,000 OHM-PER-VOLT METER.

ALL TUBES IN THEIR CORRECT SOCKETS.

POWER INPUT VOLTAGE 12 (OR 24) VOLTS.

PHANTOM ANTENNA AN-27-() CONNECTED TO THE TRANSMITTER.

POWER AND EMISSION SWITCH IN CW FULL POSITION EXCEPT FOR READING VOLTAGES FOR MODULATOR TUBE V180 IN WHICH CASE SWITCH IS IN VOICE POSITION.

ALL VOLTAGES TAKEN WITH KEY J-45 CONNECTED TO TRANSMITTER AND OPEN EXCEPT THOSE VOLTAGES MARKED *. ALL VOLTAGES MARKED * TAKEN WITH KEY J-45 CLOSED.

VOLTAGES MARKED ** INDICATE THE VOLTAGE VARIES WITH SETTING OF PA FIL INCREASE CONTROL.

***WARNING: DO NOT MEASURE VOLTAGES AT PA PLATE CAP WITH KEY CLOSED. R-F CURRENT WILL DAMAGE THE METER. WITH KEY CLOSED THE VOLTAGE MEASURED AT

FUSE F163 IS 900 VOLTS.

ALL RESISTANCES MEASURED TO GROUND. RECEIVER, ON OFF SWITCH, AND TRANSMITTER POWER AND EMISSION SWITCH IN OFF POSITION.

Abb. 16

Raum für Nachträge!

Der UKW-Sender BC 950 (T23 ARC 5)



Abb. 1

Der bekannte Sender T 23 aus der ARC 5-Gruppe bestreicht den UKW-Bereich von 100 bis 150 MHz auf 4 Kanälen. Dieses Gerät ist auch in Deutschland für Amateurzwecke viel verkauft worden. Der dazugehörige Empfänger ist der R 28/ARC 5. Beide zusammen bilden das UKW-Teil der ARC 5-Linie. Die Anlage ist für den Betrieb aus 24 bis 28 V-Bordnetzen unter Verwendung der Stromversorgung vom BC 456 eingerichtet. Die HF-Ausgangsleistung des Senders beträgt ca. 10 W, sie kann durch etwas höhere Spannungen erhöht werden. Die vier, mittels Motor geschalteten Kanäle lassen sich in den folgenden Bereichen abstimmen:

Kanal A	: 100 bis 124 MHz	Kanal C	: 122 bis 146 MHz
Kanal B	: 122 bis 146 MHz	Kanal D	: 132 bis 156 MHz

Der Sender ist quartzesteuert, Die Quarzfrequenz beträgt 1/18 der Sendefrequenz für alle Bereiche. Abb. 1 und 2 zeigen ein Foto des Senders, Abb. 3 das Gesamtschaltbild. Drei der vorhandenen Senderkanäle (B, C und D) können im 2 m-Bereich für Amateurzwecke ohne Änderung Verwendung finden.

Die Röhrenbestückung: 1625 (V 301) Quarzoszillator, 1625 (V 302) Vervielfacher, 832A (V 303) Vervielfacher und Treiber, 832A (V 304) Endstufe.

Der BC 950 verwendet Anodenschirmgittermodulation und wurde, wie bereits erwähnt, im Originalzustand durch den MD 7 (BC 456) moduliert. Der Umbau dieses Modulators wurde bereits vorher beschrieben. Um die Originalröhren weiter zu verwenden, wird bei dem später beschriebenen Netzteil ein 12 V-Heiztransformator eingebaut. Der BC 950 verwendet 6 Gleichspannungsrelais:

K 301	: Antennenrelais
K 302	: Anoden- und Schirmgitterspannungsrelais
K 303	: Modulator-Schirmgitter und Tastschaltung
K 304	: Motorabstimmungsschaltung
K 305	: externe Anoden-Schirmgitterschaltung
K 306	: Modulatorspannungsschaltung

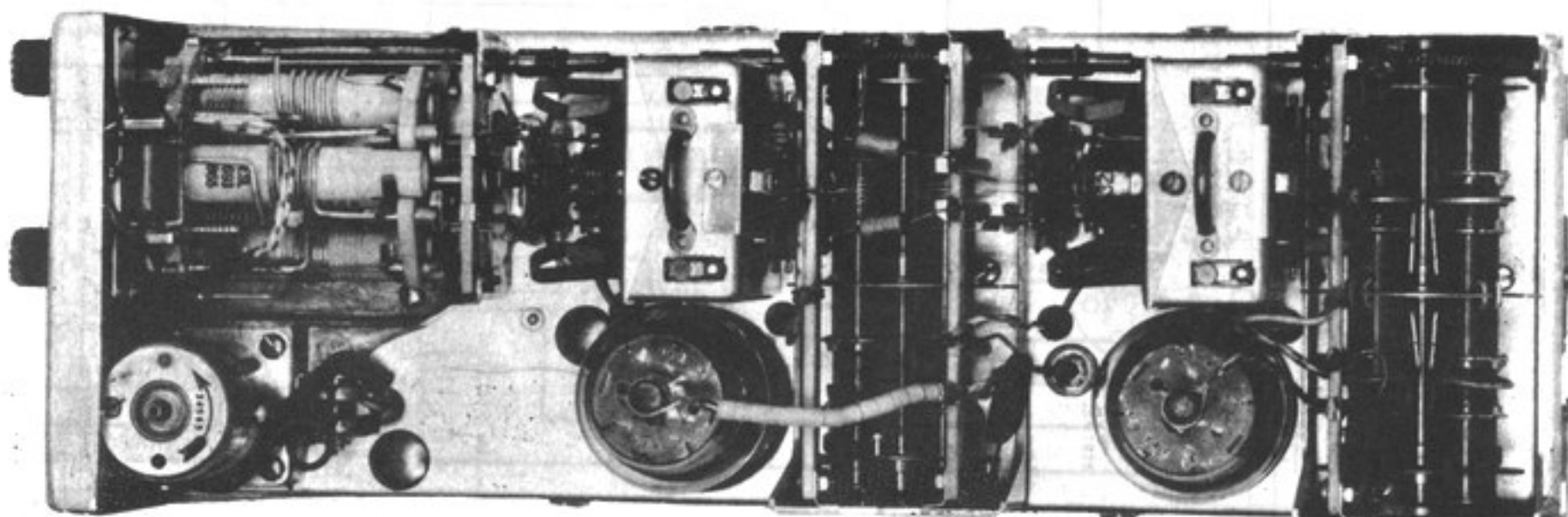


Abb. 2



TABLE OF CAPACITANCE AND RESISTANCE VALUES

(For MF Components, Refer to Instruction Book for Radio Set SCR-274-N.)

C102	.002 mf	C157	.001 mf	C317	500 mmf	R133	15000 ω	R323	18 ω
C104	6 mmf	C158	.002 mf	C318	500 mmf	R134	68000 ω	R324	20 ω
C106	500 mmf	C159	.002 mf	C319	500 mmf	R135	1 meg	R325	3900 ω
C107	500 mmf	C160	.002 mf	C320	500 mmf	R136	1 meg	R401	510 ω
C108	500 mmf	C161	.002 mf	C321	15 mf	R137	.27 meg	R410	50000 ω
C109	500 mmf	C162	.002 mf	C324	1 mf	R138	.56 meg	R411	50000 ω
C110	7 mmf	C163	50 mmf	C325	15 mf	R139	.27 meg	R412A	50000 ω
C112	.002 mf	C164	50 mmf	C326	5 mf	R140	.18 meg	R412B	60000 ω
C113	500 mmf	C165	.001 mf	C327	5 mf	R141	1 meg	R412C	4600 ω
C114	.002 mf	C167	.002 mf	C328	.004 mf	R142	3300 ω	R413	820 ω
C116	2 mmf	C168	.001 mf	C329A	.002 mf	R143	1 meg	R414	2200 ω
C117A	500 mmf	C169	.002 mf	C329B	.002 mf	R144	.47 meg	R415	68 ω
C117B	500 mmf	C171	2 mmf	C330	500 mmf	R145	1500 ω	R416	180 ω
C118	.006 mf	C172	500 mmf	C331	15 mf	R147	.56 meg	R420	50000 ω
C119	500 mmf	C173	500 mmf	C332	.05 mf	R148	8200 ω	R421	510 ω
C120	.001 mf	C174	4 mmf	C333	.001 mf	R149	1000 ω	R422A	50000 ω
C121	30 mmf	C176	.002 mf	C334	.001 mf	R150	1000 ω	R422B	60000 ω
C122	30 mmf	C177	.001 mf	C410	3 mf	R151	27000 ω	R422C	4600 ω
C123	.006 mf	C178	.002 mf	C420	3 mf	R152	1000 ω	R423	820 ω
C124	.006 mf	C180	2 mmf	C430	3 mf	R153	.56 meg	R424	2200 ω
C125	30 mmf	C181	500 mmf	C460	3 mf	R154	10000 ω	R425	68 ω
C126	30 mmf	C182A	500 mmf	C601	3 mf	R155	68000 ω	R426	180 ω
C127	.006 mf	C182B	500 mmf	C621	1 mmf	R156	12 ω	R430A	50000 ω
C128A	500 mmf	C183	500 mmf			R157	22000 ω	R430B	60000 ω
C128B	500 mmf	C184	4 mmf			R158	22000 ω	R430C	4600 ω
C128C	500 mmf	C186	.002 mf	R101	.1 meg	R159	.56 meg	R431	510 ω
C129	.006 mf	C187	500 mmf	R102	220 ω	R160	10000 ω	R432	820 ω
C130	.001 mf	C188	.002 mf	R103	39000 ω	R161	68000 ω	R433	2200 ω
C131A	.05 mf	C190	8 mmf	R104	12 ω	R162	12 ω	R434	68 ω
C131B	.05 mf	C191	500 mmf	R105	10000 ω	R163	22000 ω	R435	180 ω
C131C	.05 mf	C192	500 mmf	R106	10000 ω	R164	22000 ω	R460A	50000 ω
C132	30 mmf	C193	500 mmf	R107	.1 meg	R165	.18 meg	R460B	60000 ω
C133	30 mmf	C194	500 mmf	R108	10000 ω	R166	10000 ω	R460C	4600 ω
C134	.006 mf	C195	500 mmf	R109	220 ω	R167	.25 meg	R461	820 ω
C135	.006 mf	C196	15 mf	R110	39000 ω	R168	.10 meg	R462	2200 ω
C136	30 mmf	C197	5 mf	R111	5600 ω	R301	24000 ω	R463	68 ω
C137	30 mmf	C198	.006 mf	R112	4.7 meg	R302	200 ω	R464	180 ω
C138	.006 mf	C199	.006 mf	R113	1.8 meg	R303	500 ω	R600A	50000 ω
C139	.006 mf	C200	.006 mf	R114	1000 ω	R304	27000 ω	R600B	30000 ω
C140	.001 mf	C201	.006 mf	R115	1000 ω	R305	51 ω	R601	10 ω
C141	30 mmf	C202	100 mmf	R116	220 ω	R306	500 ω	R602	2800 ω
C142	30 mmf	C203	.006 mf	R117	39000 ω	R307	51 ω	R603	4 meg
C143	.006 mf	C301	30 mmf	R118	.27 meg	R308	51000 ω	R604	10 meg
C144	100 mmf	C302	300 mmf	R119	1000 ω	R309	51000 ω	R605	2800 ω
C145	30 mmf	C303	.003 mf	R120	.56 meg	R310	500 ω	R606	.025 ω
C146	30 mmf	C304	.003 mf	R121	100 ω	R311	47 ω	R607	1 meg
C147	100 mmf	C305	25 mmf	R122	1000 ω	R312	20000 ω	R610	50000 ω
C148	.006 mf	C306	.003 mf	R123	.56 meg	R313	20000 ω	R611	.5 meg
C149	.006 mf	C307	.003 mf	R124	220 ω	R314	51 ω	R612	1 meg
C150	.006 mf	C308	.003 mf	R125	3900 ω	R315	300 ω	R613	0.6 ω
C151	50 mmf	C309	.003 mf	R126	27000 ω	R316	47 ω	R614	3.0 ω
C152	50 mmf	C310	500 mmf	R127	1000 ω	R317A	5.5 ω	R630	100 ω
C153A	.22 mf	C311	500 mmf	R128	10000 ω	R317B	11.0 ω	R633	30000 ω
C153B	.22 mf	C312	500 mmf	R129	1 meg	R318	56000 ω	R634	50000 ω
C153C	.22 mf	C313	500 mmf	R130	.18 meg	R319	15000 ω	R635	1 meg
C154	.006 mf	C314	500 mmf	R131	2200 ω	R320	2000 ω	R660	51 ω
C155	100 mmf	C315	3 mmf	R132	.56 meg	R321	3000 ω	R661	51 ω
C156	5 mf	C316	3 mmf			R322	7500 ω	R670	51 ω

Abb. 3a

In der nachfolgenden Umbauanleitung werden alle diese Relais entfernt, außer dem Antennenumschaltrelais K 301. Der Umbau selbst wird in Stufen durchgeführt, wie er sich bei vielen amerikanischen Bausätzen zum Neuaufbau eines Gerätes bewährt hat. Hierdurch werden Fehler beim Umbau weitgehend ausgeschlossen, jeder einzelne Bauabschnitt läßt sich eindeutig verfolgen.

1. Schneiden Sie die Drähte ab, die zur Spule des Relais K 305 führen und isolieren Sie die Enden.
2. Der rot-weiße Draht, der von einem Anschluß des Relais K 305 kommt wird abisoliert und mit dem oberen Anschluß des Widerstandes R 315 (300Ω) verlötet. Dieser Widerstand ist der Kathodenwiderstand der Röhre V 304 (832A). Der obere Anschluß trägt außerdem zwei grüne u. weiße Drähte, die mit ihm verbunden sind, belassen Sie diese Drähte dort.
3. Entfernen Sie die Masseverbindung von R 315. Der Widerstand dient jetzt nur noch als Stützpunkt.
4. Entfernen Sie den langen schwarzen $15k\Omega$ -Widerstand R 329 (nahe dem Sockel der 1625) aus seiner Halterung. Bewahren Sie ihn auf.
5. Entfernen Sie die 2 Drähte von dem hinteren Ende (neben dem Quarzsockel) von der Halterung. Verbinden Sie diese Drähte miteinander, sie werden in einem späteren Arbeitsgang mit einem anderen Anschluß verbunden.
6. Entfernen Sie R 327 ($3,6k\Omega$ -orange, blau, rot) von dem Anschlußkontakt des Relais K 303 und verbinden Sie ihn mit dem hinteren Ende des $15k\Omega$ -Widerstandes.
7. Entfernen Sie die zwei Leitungen von dem vorderen Ende des $150k\Omega$ -Widerstandes und verbinden Sie sie miteinander. Auch diese Leitung wird später mit einem anderen Anschluß verbunden.
8. Entfernen Sie den grün-weißen Draht von dem Kontaktanschluß des Relais K 103 und verbinden Sie ihn mit dem vorderen Ende des $150k\Omega$ -Widerstandes.
9. Entfernen Sie diesen $15k\Omega$ -Widerstand aus seiner Halterung.
10. Entfernen Sie die 3 Relais K 303, K 302 und K 305 von der Seite des Chassis. Entfernen Sie die Zuleitungen von den Relais nicht.
11. Installieren Sie eine Lötleiste mit 5 isolierten Lötösen dort, wo Sie die Relais entfernt haben.
12. Verbinden Sie die zwei Drähte, die Sie in Abschnitt 5 zusammengelötet haben, nun mit einer der auf diese gewonnenen Lötösen.
13. Verbinden Sie die 2 Drähte aus Stufe 7 mit einem zweiten Anschluß der Lötösenleiste.
14. Verbinden Sie die beiden Drähte, die zu dem Relais K 303 führten mit einem dritten Anschluß.
15. Suchen Sie den gelben und weißen Draht, der zu Relais K 302 führt, sowie den blauen und weißen Draht von Relais K 305, entfernen Sie diese, löten Sie sie zusammen und verbinden Sie sie darauf mit einem vierten Anschluß der Lötösenleiste.
16. Suchen Sie den blauen und weißen Draht von Relais K 302 und entfernen Sie ihn. Entfernen Sie den roten, schwarzen und weißen Draht, der zu Relais K 305 führt. Diese Drähte löten Sie ebenfalls zusammen und verbinden sie mit dem fünften Anschluß der Leiste.
17. Den roten und weißen Draht, der zur Spule des Relais K 306 führt, entfernen Sie vollständig.
18. Entfernen Sie nun den 20Ω -Sicherungs-Widerstand R 326 und den roten, grünen und weißen Draht von dem Keramikträger des Relais K 306. Löten Sie den Widerstand und den Draht zusammen.
19. Schneiden Sie die beiden anderen Drähte ab, die zum Relais K 306 führen. Isolieren Sie beide, damit sie das Chassis nicht berühren.
20. Entfernen Sie Relais K 306 vom Chassis. Hier schrauben Sie eine Lötleiste mit einem isolierten Lötstift fest.
21. Löten Sie den 20Ω -Widerstand an diesen Lötstift.
22. J 308, der 7-polige Stecker an der Rückseite des Chassis, sollte durch einen gängigen Stecker ersetzt werden. In Deutschland bieten sich Hirschmann- oder Oktalstecker für diesen Zweck an. Auch wenn Sie sich noch so sicher sind bei diesem Umbau, machen Sie sich vor dem Auswechseln des Steckers eine kleine Skizze.
23. Entfernen Sie alle Drähte vom Relais K 304. Vom Chassis entfernen Sie den 10Ω -Widerstand R 330 (braun-schwarz-braun) und den $15\mu F$ -Kondensator, der mit K 304 verbunden ist. K 304 entfernen Sie nun vom Chassis und an seinem Platz befestigen Sie wiederum eine Lötleiste mit einem isolierten Stützpunkt. Den grünen und weißen Draht von Relais K 304 löten Sie hier an, die anderen Drähte isolieren Sie.
24. Ziehen Sie nun einen neuen Draht ein, der den unter 23 erwähnten Stützpunkt mit Kontakt 8 des rückwärtigen Sockels J 308 verbindet.
25. Suchen Sie die beiden $2nF$ -Abblockkondensatoren (C 329A und B) am Abstimmotor. Entfernen Sie die weiße Leitung, die grüne und weiße Leitung lassen Sie an ihrem Platz. Die Motorwicklungen sind nun parallel geschaltet und zum Betrieb am 24 V-Wechselstromnetz eingerichtet.
26. Entfernen Sie den schwarzen und weißen Draht vom Spulenanschluß des Relais K 301, dem Antennenrelais. Diesen Anschluß legen Sie an Masse.
27. Die Sockel der Röhren V 301 und V 304 brauchen für 12V-Heizung nicht geändert werden. Am Sockel der Röhre V 303 müssen die beiden starren Drähte abgelötet und dann mit dem Anschluß verbunden werden, der von dem schwarzen und weißen Draht allein belegt ist. Der Anschluß, der vorher durch die zwei weißen Drähte belegt war, wird nun mit dem nächstliegenden Masseanschluß verbunden.
28. Nun zum Sockel V 302: Hier entfernen Sie den grünen und weißen Draht von Pin 7 und löten ihn an Pin 1, Pin 7 wird an Masse gelegt.

Hiermit ist der Umbau des Senders auf 144 MHz-Betrieb beendet, alle Einzelheiten über die Art des Umbaus gehen aus Abb. 4 hervor, das Teilschaltbild A zeigt hierbei die Umrüstung auf 12V-Heizung, B die Beschaltung des neu eingebauten Oktalsteckers, C die Änderungen am Kanalwähler-Motor, D das geänderte Gesamtschaltbild.

Der Abgleich des Senders erfolgt am besten mit einer angeschlossenen Kunstantenne ("Dummy-load") und einem Instrument zur HF-Anzeige. Zuerst gleichen Sie die Oszillatorspule L 302 auf die richtige Frequenz (dritte Harmonische der Quarzfrequenz) ab. Hierzu verwenden Sie am besten einen Kontrollempfänger oder Sie kontrollieren die Frequenz mit einem Grid-Dip-Meter. Als nächstes gleichen Sie die Kreise L 303, L 304, L 308 und darauf die Endstufe auf maximale Ausgangsleistung ab. Hierzu können Sie auch eine Glimmlampe verwenden, die Sie in die Nähe der Anode der entsprechenden Röhre bringen. Kontrollieren Sie immer wieder die richtige Einstellung mit einem Grid-Dip-Meter, um nicht versehentlich einen Kreis auf eine andere Frequenz abzugleichen. Der Kanal D ist am besten für den oberen Bereich des 2m-Amateurbandes geeignet.



Abb. 4

Die Stromversorgung:

Der BC 950 benötigt eine Stromquelle, die in der Lage ist, 400 V/200 mA für die Anodenspannung, sowie 270 V bei 75 mA zu liefern. Außerdem müssen 12 V/2,5 A Heizung und 24 V/1 A für den Abstimmmotor bereitstehen. Eine geeignete Stromversorgung für den Amateurgebrauch zeigt Abb. 5. Mit dieser Stromversorgung ergibt sich ein Input von ca. 30 W (400 V/80 mA). Beachten Sie bitte: Schalten Sie die Hochspannung ab, bevor Sie den Motor betreiben, der Widerstand R 316 im Anodenkreis der 832A wird sonst gefährdet. Hiermit ist der Umbau des BC 950 für den Amateurgebrauch beendet, zur Verfügung steht ein leistungsfähiger Sender für das 2 m-Band.

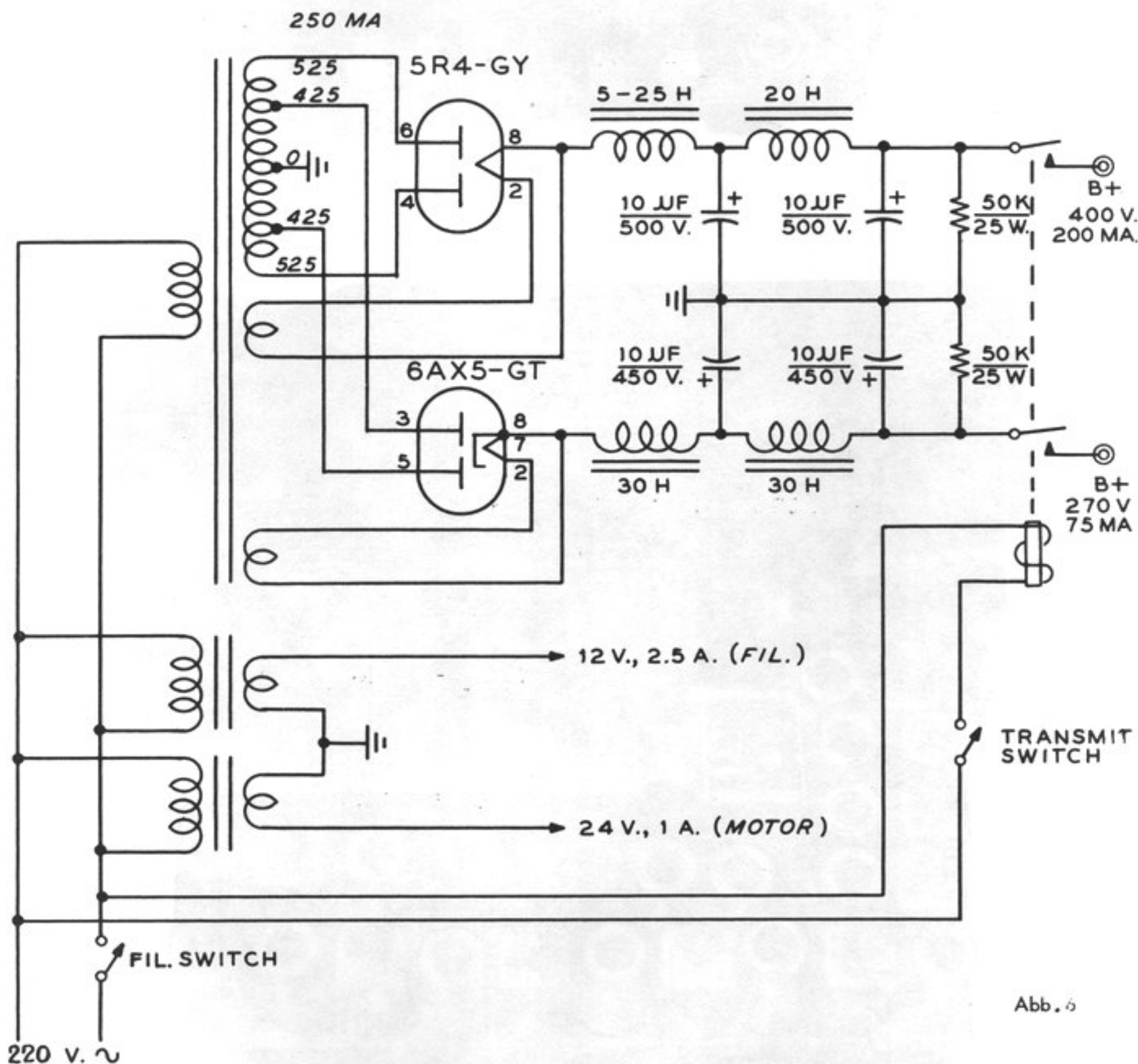


Abb. 5

Raum für Nachträge!

Funksprechgerät BC 1000

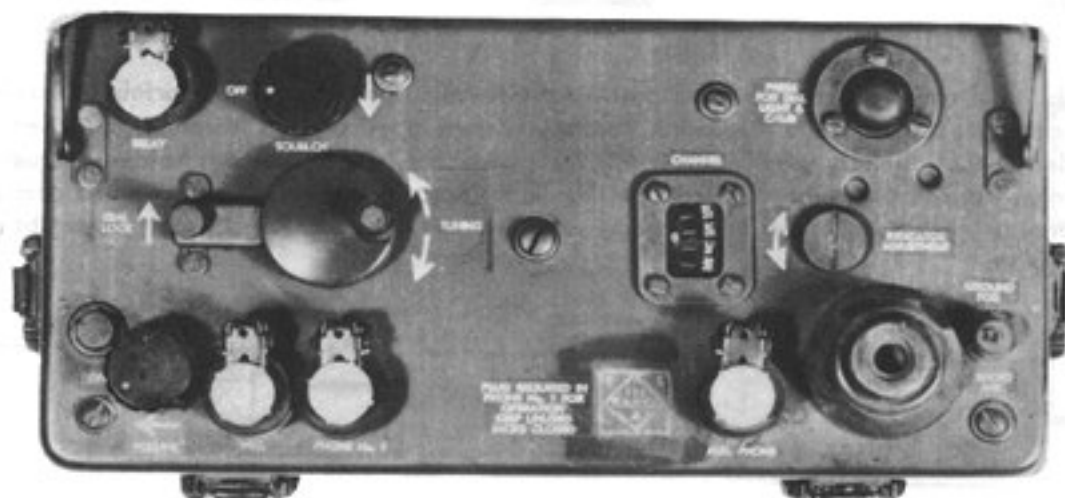


Abb. 1

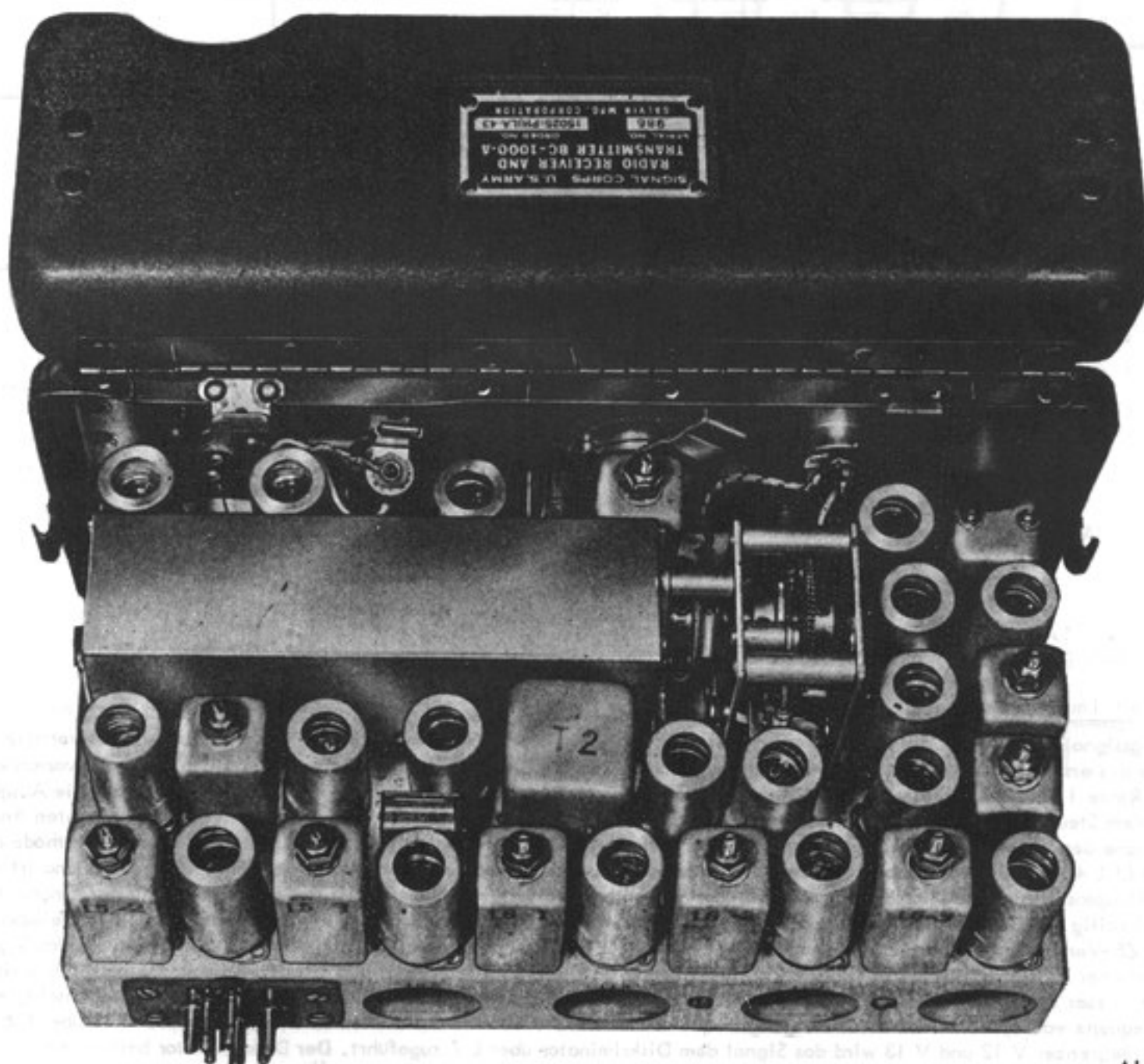


Abb. 2

Allgemeines

Der bekannte BC 1000 ist auf dem deutschen Markt zu einer gewissen Berühmtheit geworden, zu verdanken hat das Gerät seine Berühmtheit hauptsächlich seinem außerordentlich geringen Preis, seiner Leistungsfähigkeit und der Präzision, mit der er auf kleinstem Raum aufgebaut ist. Es handelt sich hierbei um ein mit 18 Röhren bestücktes Sende-Empfängergerät, das zwischen 40 und 48 MHz variabel arbeitet. Der Sende-Empfänger selber ist Bestandteil der Radioanlage SCR 300 und wurde hauptsächlich als tragbares Gerät im Bereich bis zu 6 oder 7 km mit seiner Stabantenne eingesetzt. Während Abb. 3 das Blockschaltbild des Gesamtgerätes zeigt, bringen Abb. 3 und 4 die Einzelschaltbilder für den Empfänger und den Sender. Das Gerät ist mit Batterieröhren ausgerüstet und erzeugt im Sendeteil eine Hochfrequenzleistung von ca. 1 W, der Empfänger arbeitet als Doppelsuper mit einer besonders hohen Verstärkung, das Gesamtgerät verwendet Frequenzmodulation, die besonders unanfällig gegen Störungen jeder Art ist.

Das Blockschaltbild

Die Blockschaltbilder der Abb. 3, 4 und 5 zeigen die prinzipielle Arbeitsweise des Gerätes. Im variablen Hauptoszillator wird eine von 17,85 bis 21,85 variable Frequenz erzeugt, die im darauffolgenden Verdoppler verdoppelt und als Mischfrequenz dem Empfängermischer zugeführt wird. Sie gelangt gleichzeitig an den Sendermischer, wird hier mit 4,3 MHz gemischt, die Summe aus beiden Frequenzen ist die Sendefrequenz 40 bis 48 MHz. Die Eingangsfrequenz wird im Empfänger wieder so mit der vom Verdoppler kommenden Frequenz gemischt, daß eine ZF von 4,3 MHz entsteht. Diese gelangt auf den zweiten Mischer des Empfängers, wird hier mit 6,815 MHz gemischt, es ergibt sich die zweite ZF von 2,515 MHz.

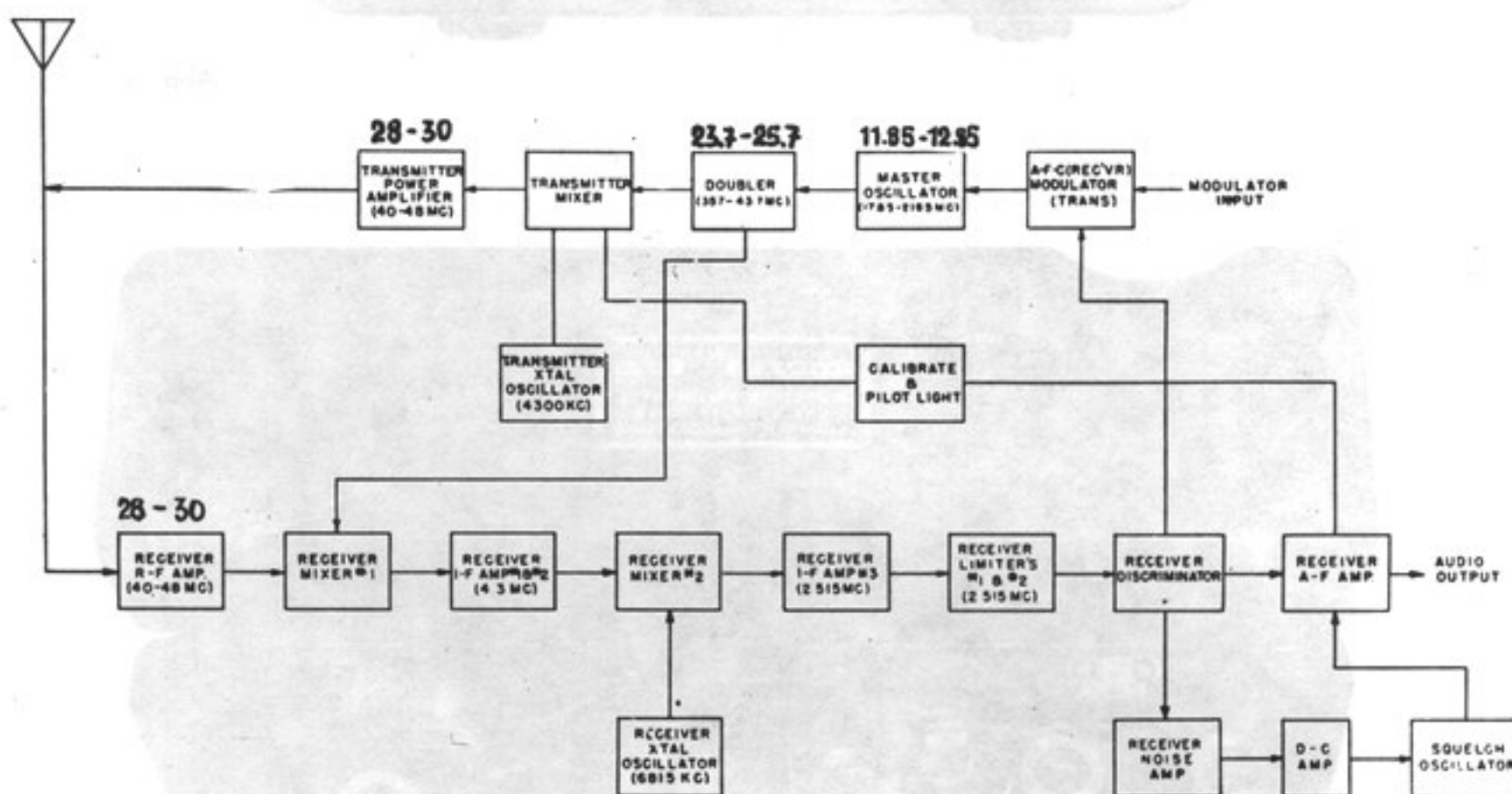
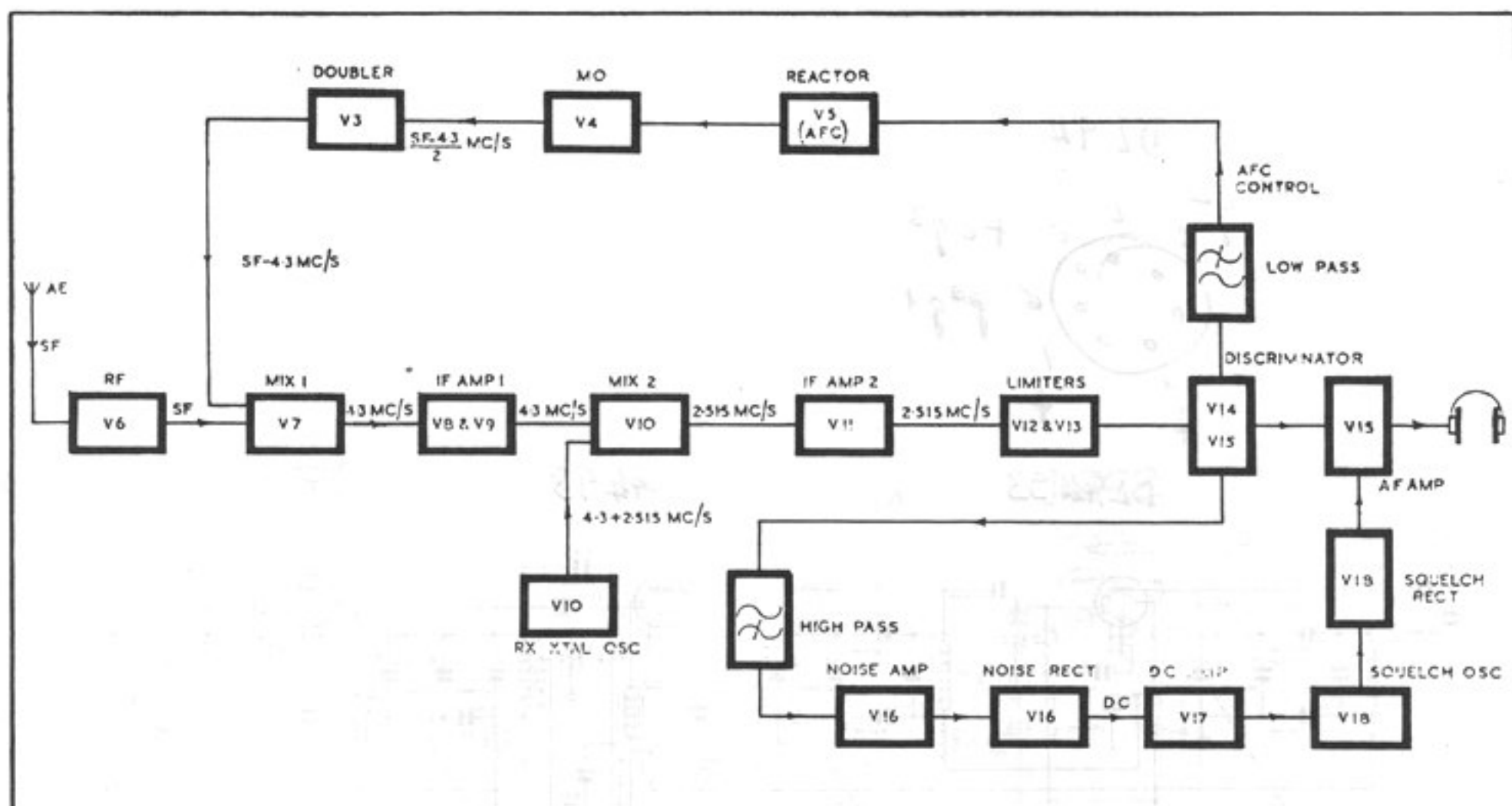


Abb. 3

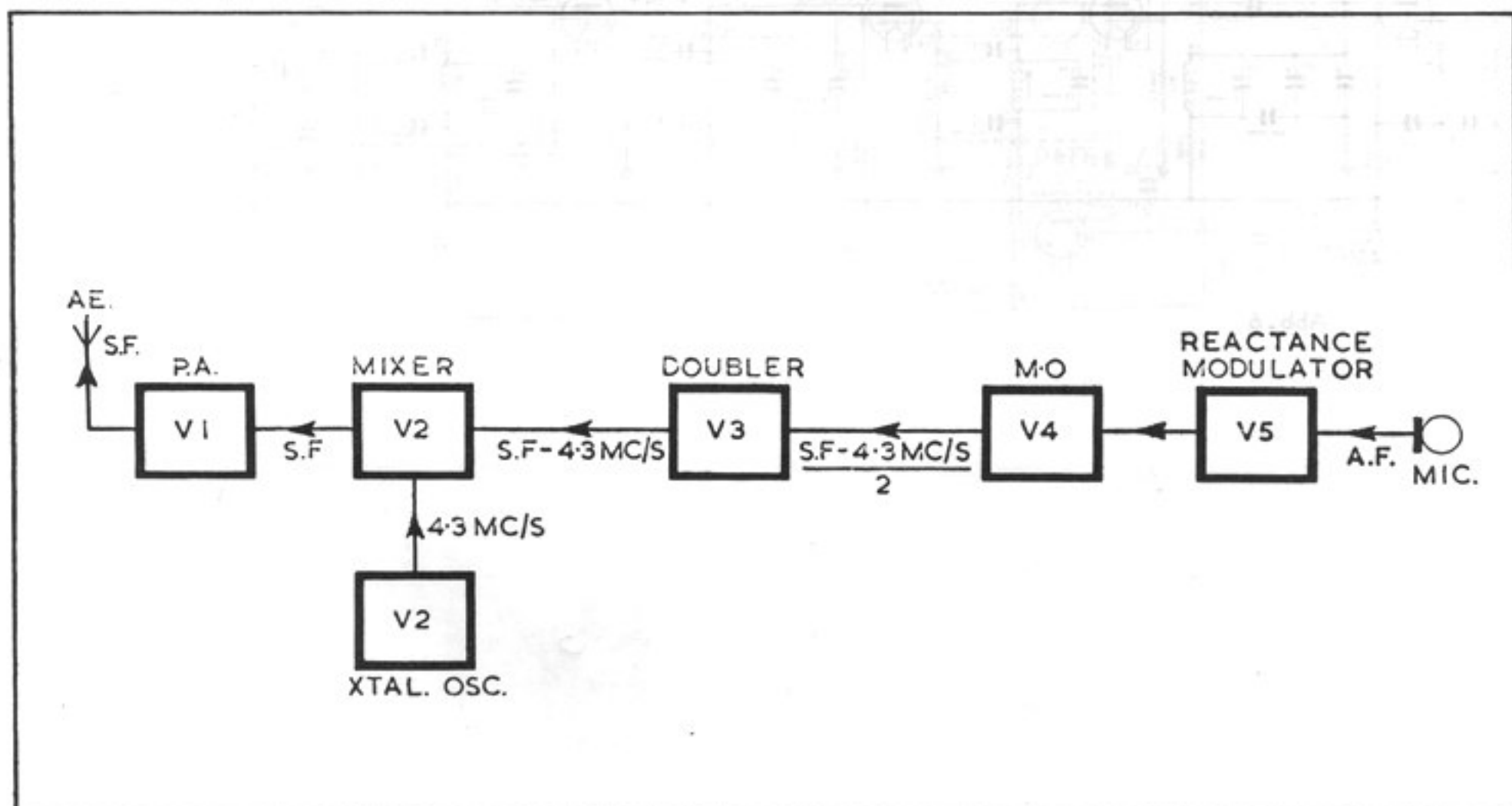
Die Stufen im einzelnen

Das Empfangssignal gelangt von der Antenne auf das Steuergitter des ersten HF-Verstärkers V 6. Das Signal wird hier verstärkt und kommt auf das Steuergitter des ersten Empfängermischers V 7. Der Anodenkreis von V 6 wird abgestimmt durch L 4 und C 6J. Die im variablen Hauptoszillator arbeitende Röhre 1 T 4 (V 4) arbeitet als Oszillator mit abgestimmtem Anodenkreis zwischen 17,85 und 21,85 MHz. Die Ausgangsfrequenz der Stufe wird dem Steuergitter des Verdopplers über C 21 zugeführt, im Verdoppler (1 T 4, V 3) wird durch den abgestimmten Anodenkreis die zweite Harmonische der VFO-Frequenz ausgesiebt. Die Ausgangsfrequenz des Verdopplers (35,7 bis 43,7 MHz) wird der Kathode des ersten Empfängermischers (1 L 4, V 7) in loser Kopplung zugeführt. Dieses Signal liegt immer 4,3 MHz unter der Empfangsfrequenz und ist die zweite Harmonische des Hauptoszillators. Der erste Empfängermischer V 7 mischt die erste Harmonische des Hauptoszillators mit der Eingangsfrequenz und verstärkt gleichzeitig die Differenzfrequenz (ZF) von 4,3 MHz. Der Ausgang der Mischstufe V 7 wird im Anodenkreis ausgekoppelt, ausgesiebt und dem ersten ZF-Verstärker V 8 über L 5 zugeführt. L 53 ist auf die erste Zwischenfrequenz abgestimmt, über C 45 wird das Signal dem zweiten Empfängermischer V 10 zugeführt, die Röhre wirkt gleichzeitig als Quarzoszillator, der 6,815 MHz-Quarz schwingt hier zwischen Gitter und Schirmgitter dieser Röhre. In dieser Stufe wird die Zwischenfrequenz 4,3 MHz mit der Quarzfrequenz 6,815 MHz gemischt, es entsteht die neue Zwischenfrequenz von 2,515 MHz. Diese Ausgangsfrequenz der Röhre V 10 wird der dritten ZF-Verstärkerstufe V 11 über L 6/1 zugeführt. Nach Passage der Begrenzer V 12 und V 13 wird das Signal dem Diskriminator über L 7 zugeführt. Der Diskriminator besteht aus L 8, Röhre V 14, dem Diodenteil, der Kombiröhre V 15 und den entsprechenden Kondensatoren und Widerständen. Über ein Filternetzwerk wird hier eine Spannung zum Frequenznachlauf des Oszillators entnommen. Die NF-Frequenz entsteht zwischen der Kathode von V 14 und Masse. Über ein Hochpaßfilter wird die Ausgangsspannung des Diskriminators gleichzeitig zur Steuerung der Rauschsperrung verwendet. Die am Diskriminator entstehende Gleichspannung als Folge von Ungenauigkeiten in der Abstimmung wird über das aus R 50, R 55, C 30 und R 18 bestehende Filter geführt und gelangt anschließend ans Steuergitter der Röhre V 5. Sie bewirkt hier den automatischen Frequenznachlauf des Senders. Die am Diskriminator entstehende Niederfrequenz wird dem Verstärkerteil von Röhre V 15 zugeführt.



BLOCKSCHALTBIID FÜR EMPFÄNGER

Abb. 4



BLOCKSCHALTBIID FÜR SENDER

Abb. 5

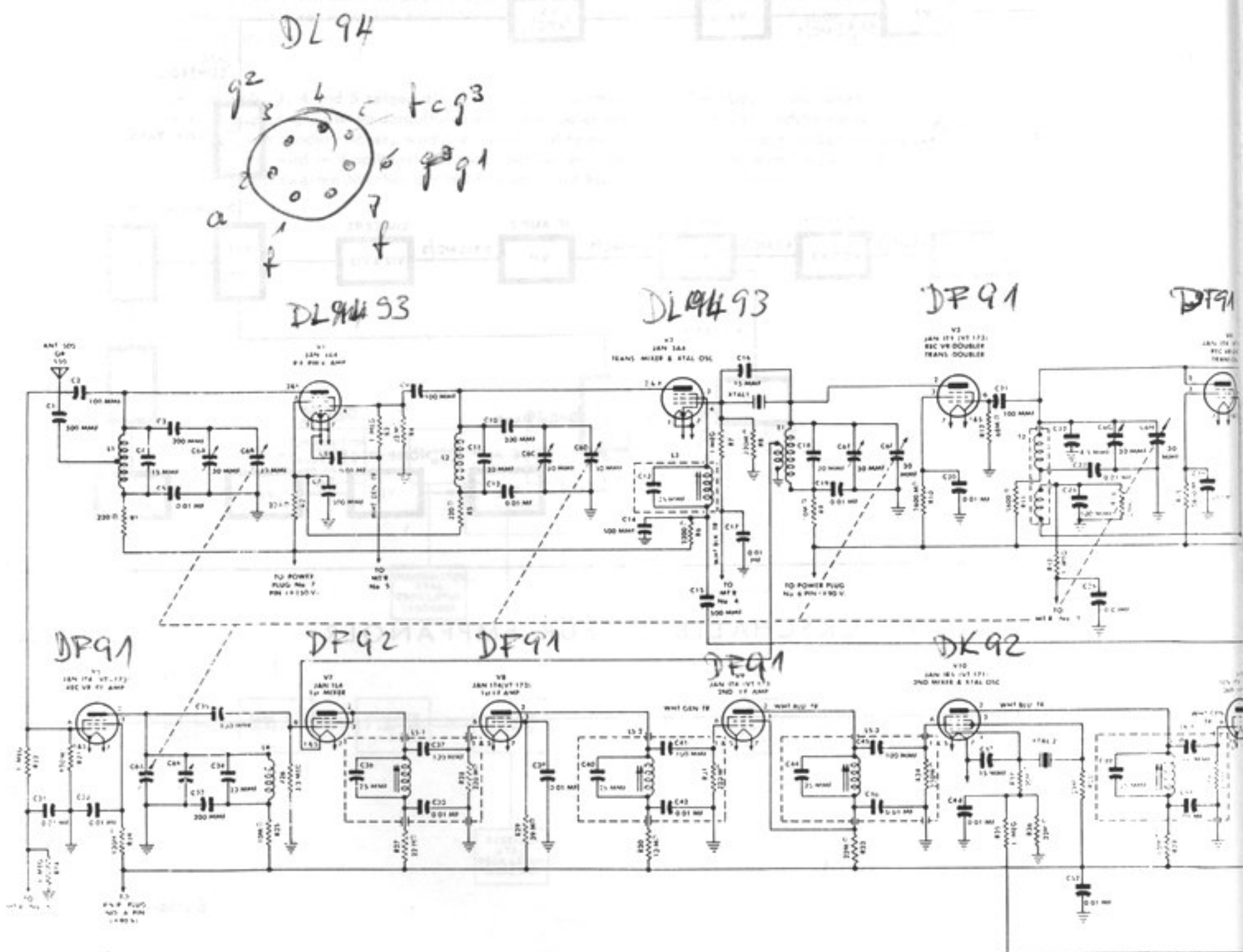
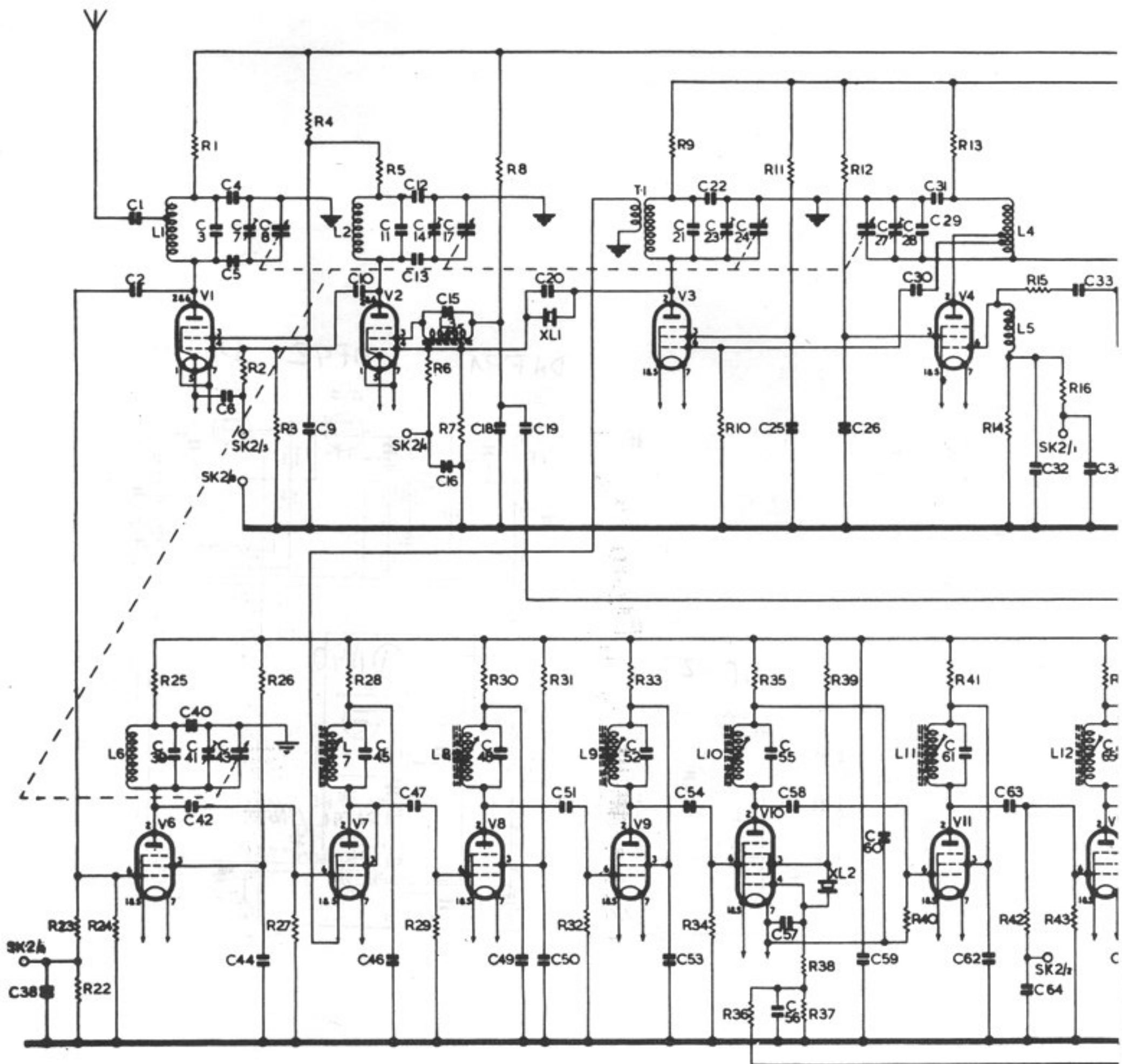


Abb. 6



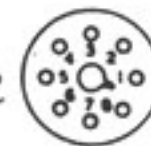
WIRING VIEW
OF
VALVE SOCKETS



V1 2
V3 4 6 8 9 11
V5 7 12 13 17
V10
V14
V15 16 18

CV807 (3A4)
CV785 (1T4)
CV1758 (1L4)
CV782 (1R5)
CV753 (1A3)
CV784 (1S5)

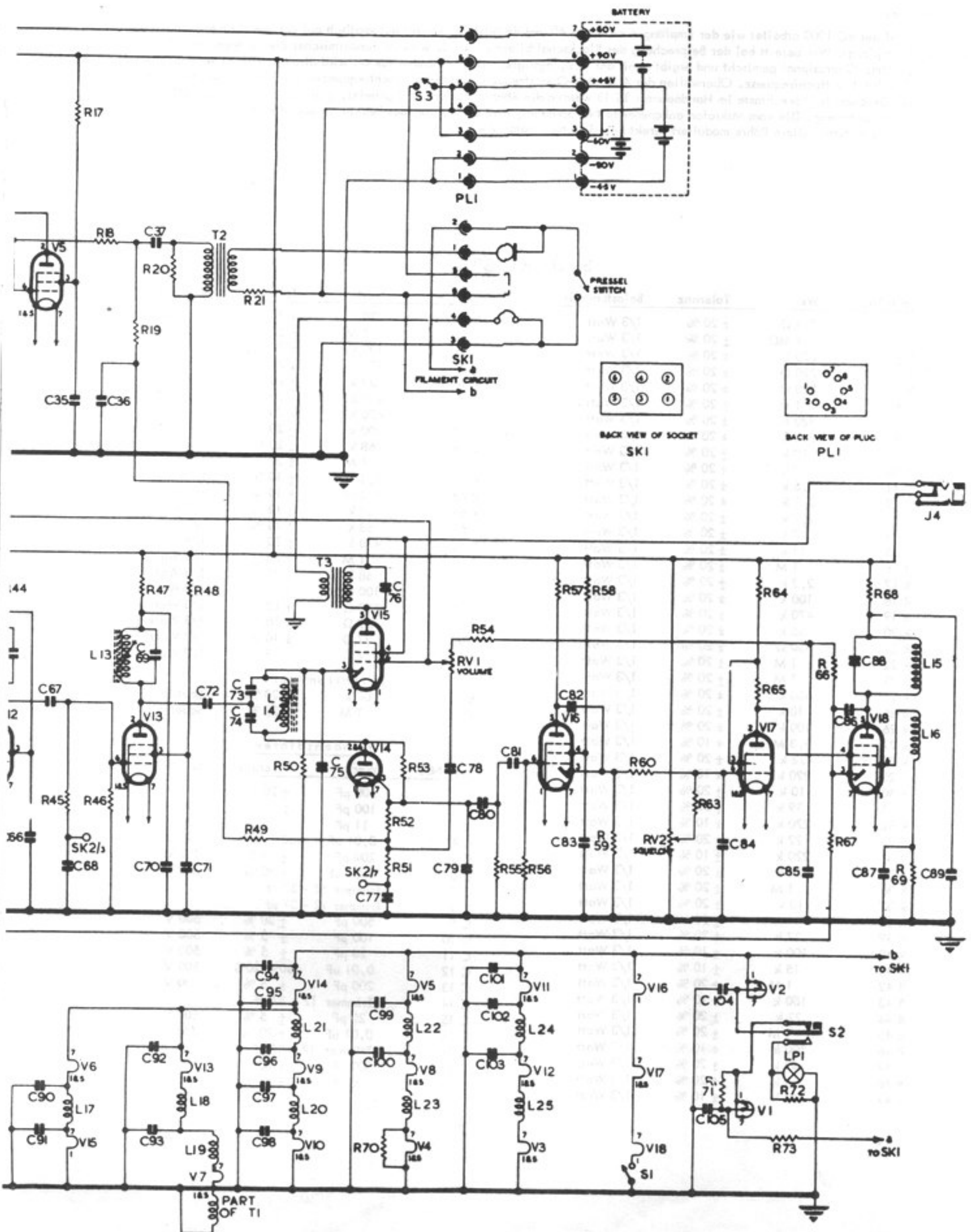
DL 93
DF 91
DF 92
DK 91/92
DA 90
DAF 91
96



FRONT VIEW OF
METER SOCKET
SK2

Abb. 7

SCHALTBIID WS 31



Der Sender

Der Senderteil des BC 1000 arbeitet wie der Empfänger zwischen 40 und 48 MHz. Er sendet automatisch auf der gleichen Frequenz, auf der das Gerät auch empfängt. Wie bereits bei der Beschreibung des Blockschaltbildes erwähnt, wird im Sendermischer die verdoppelte VFO-Frequenz mit dem 4,3 MHz-Quarzsignal gemischt und ergibt somit das Ausgangssignal. Der HF-Endverstärker wird direkt vom Mischer angesteuert und erzeugt ca. 0,3 bis 1 W Hochfrequenz. Oberwellen der 4,3 MHz-Quarzfrequenz werden als Eichfrequenzen zur Kalibrierung des Empfängers benutzt. Durch Drücken der Sprechaste im Handapparat TS 13 werden die Röhren V 1 und V 2 geheizt, gleichzeitig erhält der Mikrofon-Kohlestromkreis seine Spannung. Die vom Mikrofon ankommende NF-Spannung wird dem Gitter des Reaktanzmodulators V 5 über den Mikrofontransformator T 3 A zugeführt. Diese Röhre moduliert direkt den Hauptoszillator V 4.

STÜCKLISTE

Teil-Nr.	Wert	Toleranz	Belastbarkeit	Teil-Nr.	Wert	Toleranz	Belastbarkeit
R 1	220 Ω	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 50	220 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 2	1 M Ω	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 51	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 3	220 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 52	100 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 4	220 Ω	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 53	220 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 5	220 Ω	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 54	39 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 6	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 55	470 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 7	220 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 56	470 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 8	2,2 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 57	100 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 9	10 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 58	68 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 10	68 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 59	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 11	5,6 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 60	3,3 M	$\pm 10\%$	1/3 Watt
R 12	2,7 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 63	3,3 M	$\pm 10\%$	1/3 Watt
R 13	2,7 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 64	68 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt
R 14	27 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 65	68 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt
R 15	15 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 66	470 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 16	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 67	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 17	2,2 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 68	68 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 18	100 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 69	100 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt
R 19	470 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 70	270 Ω	$\pm 10\%$	1/3 Watt
R 20	56 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 71	39 Ω	$\pm 10\%$	1/3 Watt
R 21	330 Ω	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 72	27 Ω	$\pm 10\%$	1/3 Watt
R 22	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt	R 73	4,7 Ω	$\pm 5\%$	1/2 Watt
R 23	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt	Potentiometer			
R 24	680 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	RV 1	500 k	$\pm 20\%$	Lautstärke
R 25	10 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	RV 2	1 M	$\pm 20\%$	Squelch
R 26	100 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	Kondensatoren			
R 27	3,3 M	$\pm 10\%$	1/3 Watt	Teil-Nr.	Wert	Toleranz	Belastbarkeit
R 28	22 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 1	500 pF	$\pm 20\%$	500 V
R 29	220 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt	C 2	100 pF	$\pm 5\%$	500 V
R 30	10 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 3	11 pF	$\pm 5\%$	500 V
R 31	39 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 4	0,01 μ F	$\pm 60\%$ -20%	500 V
R 32	270 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt	C 5	200 pF	$\pm 5\%$	300 V
R 33	22 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 6	0,01 μ F	$\pm 20\%$	350 V
R 34	220 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt	C 7	Trimmer 12 - 37 pF		
R 35	10 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 8	Trimmer 12 - 37 pF		
R 36	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 9	500 pF	$\pm 20\%$	500 V
R 37	10 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 10	100 pF	$\pm 5\%$	500 V
R 38	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 11	20 pF	$\pm 5\%$	500 V
R 39	27 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 12	0,01 μ F	$\pm 60\%$ -20%	500 V
R 40	100 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt	C 13	200 pF	$\pm 5\%$	300 V
R 41	15 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt	C 14	Trimmer 12 - 37 pF		
R 42	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 15	25 pF	$\pm 5\%$	500 V
R 43	100 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt	C 16	0,01 μ F	$\pm 20\%$	350 V
R 44	22 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 17	Trimmer 12 - 37 pF		
R 45	1 M	$\pm 20\%$	1/3 Watt	C 18	500 pF	$\pm 20\%$	500 V
R 46	100 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt	C 19	500 pF	$\pm 20\%$	500 V
R 47	47 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt				
R 48	68 k	$\pm 20\%$	1/3 Watt				
R 49	470 k	$\pm 10\%$	1/3 Watt				

Abb. 8

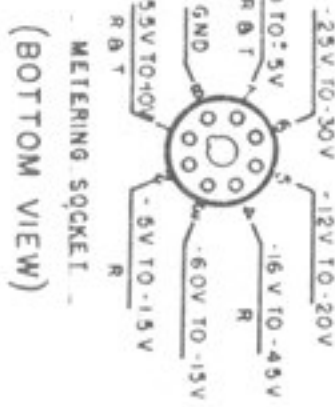
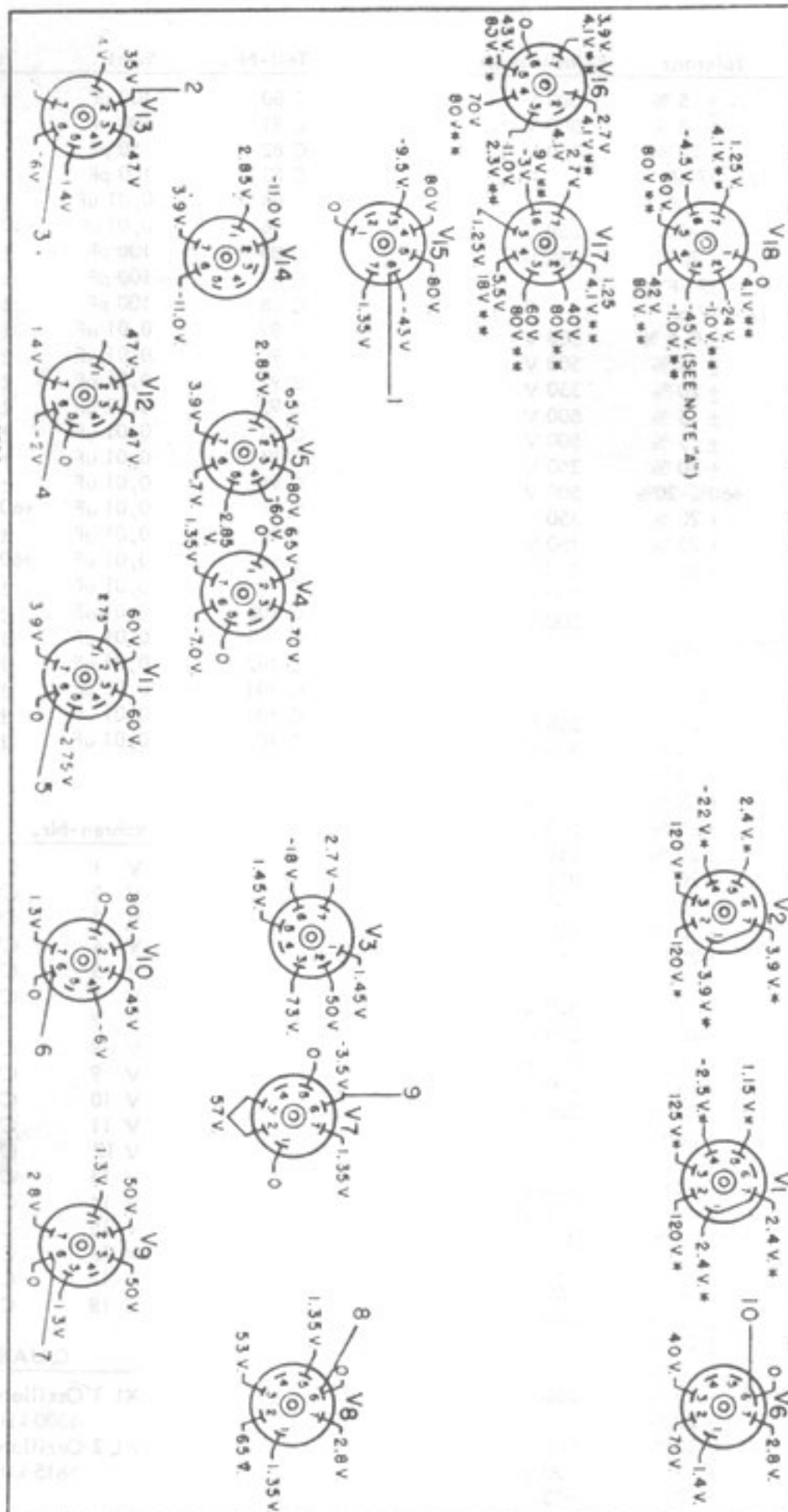
Teil-Nr.	Wert	Toleranz	Belastbarkeit
C 20	20 pF	+ 5 %	500 V
C 21	15 pF	± 5 %	500 V
C 22	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 23	Trimmer 12 - 37 pF		
C 24	Trimmer 12 - 37 pF		
C 25	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 26	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 27	Trimmer 12 - 37 pF		
C 28	Trimmer 12 - 37 pF		
C 29	8 pF	± 0,5 %	500 V
C 30	100 pF	± 5 %	500 V
C 31	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 32	100 pF	± 5 %	500 V
C 33	25 pF	± 5 %	500 V
C 34	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 35	0,01	+60%-20%	500 V
C 36	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 37	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 38	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 39	20 pF	± 5 %	500 V
C 40	200 pF	± 5 %	500 V
C 41	12 - 37 pF Trimmer		
C 42	100 pF		
C 43	Trimmer 12 - 37 pF		
C 44	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 45	25 pF	± 5 %	500 V
C 46	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 47	100 pF	± 5 %	500 V
C 48	25 pF	± 5 %	500 V
C 49	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 50	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 51	100 pF	± 5 %	500 V
C 52	25 pF	± 5 %	500 V
C 53	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 54	100 pF	± 5 %	500 V
C 55	25 pF	± 5 %	500 V
C 56	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 57	15 pF	± 5 %	500 V
C 58	100 pF	± 5 %	500 V
C 59	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 60	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 61	25 pF	± 5 %	500 V
C 62	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 63	100 pF	± 5 %	500 V
C 64	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 65	25 pF	± 5 %	500 V
C 66	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 67	100 pF	± 5 %	500 V
C 68	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 69	25 pF	± 5 %	500 V
C 70	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 71	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 72	50 pF	± 10 %	500 V
C 73	100 pF	± 2 %	500 V
C 74	100 pF	± 2 %	500 V
C 75	10 pF	± 10 %	500 V
C 76	0,006 uF	+60%-20%	400 V
C 77	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 78	0,01 uF	+60%-20%	120 V
C 79	100 pF	± 10 %	500 V

Teil-Nr.	Wert	Toleranz	Belastbarkeit
C 80	100 pF	± 10 %	500 V
C 81	100 pF	± 10 %	500 V
C 82	50 pF	± 10 %	500 V
C 83	100 pF	± 10 %	500 V
C 84	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 85	0,01 uF	+60%-20%	120 V
C 86	100 pF	± 10 %	500 V
C 87	100 pF	± 10 %	500 V
C 88	100 pF	± 10 %	500 V
C 89	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 90	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 91	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 92	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 93	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 94	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 95	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 96	0,01 uF	+60%-20%	500 V
C 97	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 98	0,01 uF	+60%-20%	500 V
C 99	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 100	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 101	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 102	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 103	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 104	0,01 uF	± 20 %	350 V
C 105	0,01 uF	± 20 %	350 V

Röhren-Nr.	Type
V 1	CV 807 (3A4)
V 2	CV 807 (3A4)
V 3	CV 785 (1T4)
V 4	CV 785 (1T4)
V 5	CV 1758 (1L4)
V 6	CV 785 (1T4)
V 7	CV 1758 (1L4)
V 8	CV 785 (1T4)
V 9	CV 785 (1T4)
V 10	CV 782 (1R5)
V 11	CV 785 (1T4)
V 12	CV 1758 (1L4)
V 13	CV 1758 (1L4)
V 14	CV 753 (1A3)
V 15	CV 784 (1S5)
V 16	CV 784 (1S5)
V 17	CV 1758 (1L4)
V 18	CV 784 (1S5)

QUARZE

XL 1	Oszillatorquarz 4300 kHz Nr. 2
XL 2	Oszillatorquarz 6815 kHz Nr. 1



NOTES -
 MEASUREMENTS MADE WITH ELECTRONIC VOLTMETER
 ALL MEASUREMENTS MADE WITH MAXIMUM VOLUME AND
 MAXIMUM SQUELCH, UNLESS OTHERWISE INDICATED
 SUPPLY VOLTAGE - FILAMENT 4.5 VOLTS, RECEIVER 9.80 VOLTS
 TRANSMITTER 8.130 VOLTS
 * INDICATES VOLTAGE UNDER TRANSMIT CONDITIONS
 * INDICATES VOLTAGES WITH SQUELCH SWITCH OFF
 NOTE 2 -
 VOLTAGE SHOULD VARY WITH SQUELCH CONTROL SETTING
 FROM -10V TO -45V

Abb. 9

Diagram illustrating the internal wiring and component values for various vacuum tube sockets (V1 through V18) used in a radio receiver. Each socket is represented by a circle with pins numbered 1 through 9. The wiring is indicated by lines connecting the pins to specific component values or labels.

Socket V1: Pin 1 to 13.5 Ω , Pin 2 to INF, Pin 3 to 2 MEG, Pin 4 to N.C., Pin 5 to 17.5 Ω , Pin 6 to INF, Pin 7 to 13.5 Ω , Pin 8 to N.C., Pin 9 to 17.5 Ω .

Socket V2: Pin 1 to 8.5 Ω , Pin 2 to INF, Pin 3 to 2 MEG, Pin 4 to N.C., Pin 5 to 17.5 Ω , Pin 6 to INF, Pin 7 to 8.5 Ω , Pin 8 to N.C., Pin 9 to 17.5 Ω .

Socket V3: Pin 1 to 18.5 Ω , Pin 2 to 2.7 MEG, Pin 3 to 3 MEG, Pin 4 to 15 Ω , Pin 5 to INF, Pin 6 to 2.8 MEG, Pin 7 to N.C., Pin 8 to 18.5 Ω , Pin 9 to 20 Ω .

Socket V4: Pin 1 to 2.8 MEG, Pin 2 to 40 K Ω , Pin 3 to 2.8 MEG, Pin 4 to N.C., Pin 5 to 20 K Ω , Pin 6 to 12 MEG, Pin 7 to 19 Ω , Pin 8 to 21 Ω , Pin 9 to 8.5 Ω .

Socket V5: Pin 1 to 2.8 MEG, Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to 40 K Ω , Pin 4 to N.C., Pin 5 to 20 K Ω , Pin 6 to 12 MEG, Pin 7 to 19 Ω , Pin 8 to 21 Ω , Pin 9 to 8.5 Ω .

Socket V6: Pin 1 to 18 Ω , Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to 2.8 MEG, Pin 4 to N.C., Pin 5 to 17.5 Ω , Pin 6 to INF, Pin 7 to 13.5 Ω , Pin 8 to N.C., Pin 9 to 17.5 Ω .

Socket V7: Pin 1 to 15 Ω , Pin 2 to INF, Pin 3 to 2.8 MEG, Pin 4 to N.C., Pin 5 to 18.5 Ω , Pin 6 to 20 Ω , Pin 7 to 2.7 MEG, Pin 8 to 3 MEG, Pin 9 to 18.5 Ω .

Socket V8: Pin 1 to 19 Ω , Pin 2 to 2 MEG, Pin 3 to N.C., Pin 4 to 3 MEG, Pin 5 to 19 Ω , Pin 6 to 2.2 MEG, Pin 7 to 20 Ω , Pin 8 to 19 Ω , Pin 9 to 2.2 MEG.

Socket V9: Pin 1 to 15 Ω , Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to N.C., Pin 4 to 2.8 MEG, Pin 5 to 15 Ω , Pin 6 to 2.8 MEG, Pin 7 to 2.8 MEG, Pin 8 to 2.8 MEG, Pin 9 to 2.8 MEG.

Socket V10: Pin 1 to 2.8 MEG, Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to 13 MEG, Pin 4 to 15 Ω , Pin 5 to 2 MEG, Pin 6 to 15 Ω , Pin 7 to 2.8 MEG, Pin 8 to 2.8 MEG, Pin 9 to 2.8 MEG.

Socket V11: Pin 1 to 2.8 MEG, Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to N.C., Pin 4 to 19 Ω , Pin 5 to 19 Ω , Pin 6 to 1 MEG, Pin 7 to 1 MEG, Pin 8 to 1 MEG, Pin 9 to 1 MEG.

Socket V12: Pin 1 to 2.8 MEG, Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to N.C., Pin 4 to 18 Ω , Pin 5 to 18 Ω , Pin 6 to 1 MEG, Pin 7 to 1 MEG, Pin 8 to 1 MEG, Pin 9 to 1 MEG.

Socket V13: Pin 1 to 2.8 MEG, Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to N.C., Pin 4 to 15 Ω , Pin 5 to 15 Ω , Pin 6 to 1 MEG, Pin 7 to 1 MEG, Pin 8 to 1 MEG, Pin 9 to 1 MEG.

Socket V14: Pin 1 to 2 MEG, Pin 2 to 4 MEG, Pin 3 to N.C., Pin 4 to 8.5 Ω , Pin 5 to 8.5 Ω , Pin 6 to 8.5 Ω , Pin 7 to 8.5 Ω , Pin 8 to 8.5 Ω , Pin 9 to 8.5 Ω .

Socket V15: Pin 1 to 2.8 MEG, Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to 2.5 MEG, Pin 4 to 15 Ω , Pin 5 to 15 Ω , Pin 6 to 15 Ω , Pin 7 to 15 Ω , Pin 8 to 15 Ω , Pin 9 to 15 Ω .

Socket V16: Pin 1 to 8.5 Ω , Pin 2 to 19.5 Ω , Pin 3 to N.C., Pin 4 to 2.8 MEG, Pin 5 to 2.8 MEG, Pin 6 to 2.8 MEG, Pin 7 to 2.8 MEG, Pin 8 to 2.8 MEG, Pin 9 to 2.8 MEG.

Socket V17: Pin 1 to 19.5 Ω , Pin 2 to N.C., Pin 3 to 2.8 MEG, Pin 4 to 2.8 MEG, Pin 5 to 2.8 MEG, Pin 6 to 2.8 MEG, Pin 7 to 2.8 MEG, Pin 8 to 2.8 MEG, Pin 9 to 2.8 MEG.

Socket V18: Pin 1 to 18 Ω , Pin 2 to 2.8 MEG, Pin 3 to 2.8 MEG, Pin 4 to N.C., Pin 5 to 17.5 Ω , Pin 6 to INF, Pin 7 to 13.5 Ω , Pin 8 to N.C., Pin 9 to 17.5 Ω .

Abb. 10

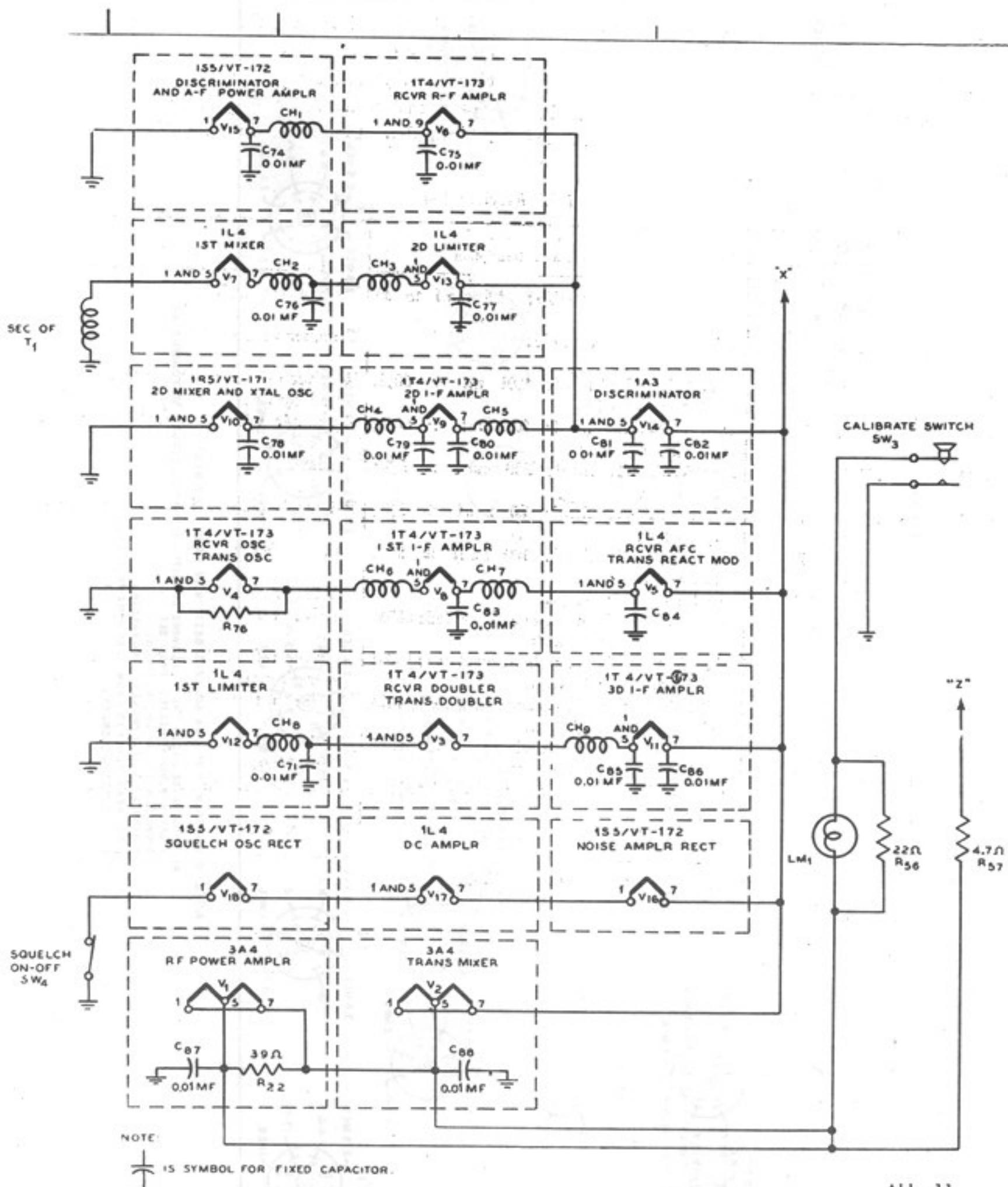


Abb. 11

Änderungen für den Amateurgebrauch

Der BC 1000 kann als Sende-Empfängergerät für Ortsverbandsrunden und mittlere Entfernungen bis ca. 30 oder 50 km sehr befriedigen. Das Gerät ist außerordentlich preisgünstig in der Anschaffung und überrascht durch die hohe Qualität der aufgebauten Sprechverbindung. Wenn das Gerät auf das 10 m-Amateurband geändert werden soll, bleibt praktisch nur eine Möglichkeit, wenn die Anschaffung von neuen Mischquarzen und die Änderung der gesamten Empfängerzwischenfrequenz vermieden werden soll. Gemeint ist hierbei die Änderung der VFO-Frequenz. Während der VFO im Originalzustand eine Frequenz von 17,85 bis 21,85 bestreicht, muß er für das 10 m-Band zwischen 11,85 und 12,85 schwingen. Nach Verdopplung dieser Frequenz auf 23,7 bis 25,7 MHz ergibt sich nach Mischung mit 4,3 MHz die gewünschte Ausgangsfrequenz von 28 bis 30 MHz. Auf die gleiche Weise ist der Empfänger für 10 m zu verwenden. Im einzelnen müssen also folgende Stufen geändert werden:

1. Der Hauptoszillator (V 4) mit seinen Abstimmeelementen T 2, C 6 und C 22 auf einen Variationsbereich zwischen 11,85 bis 12,85.
2. Der Anodenkreis des Verdopplers (V 3) mit seinen Abstimmeelementen T 1, C 18 und C 6 auf 23,7 bis 25,7 MHz.
3. Der Anodenkreis des Sendermischers V 2 mit L 2, C 11 und C 6 auf 28 bis 30 MHz.
4. Der Anodenkreis der Senderendstufe mit L 1, C 4 und C 6 auf den gleichen Bereich.
5. Im Empfänger ist lediglich der Anodenkreis des HF-Verstärkers mit L 4, C 6 und C 34 auf 28 bis 30 MHz zu ändern.

Wenn die Änderung der einzelnen Kreise auf den richtigen Abstimmereich Schwierigkeiten macht, kann sich auch damit begnügen, lediglich den variablen Hauptoszillator zu ändern und die Drehkos der anderen Kreise durch Festkondensatoren auf Bandmitte abzustimmen. Die hohe Gesamtverstärkung des Gerätes erlaubt durch den geringeren Variationsbereich des 10 m-Bandes einen Verzicht auf diese Drehkondensatoren.

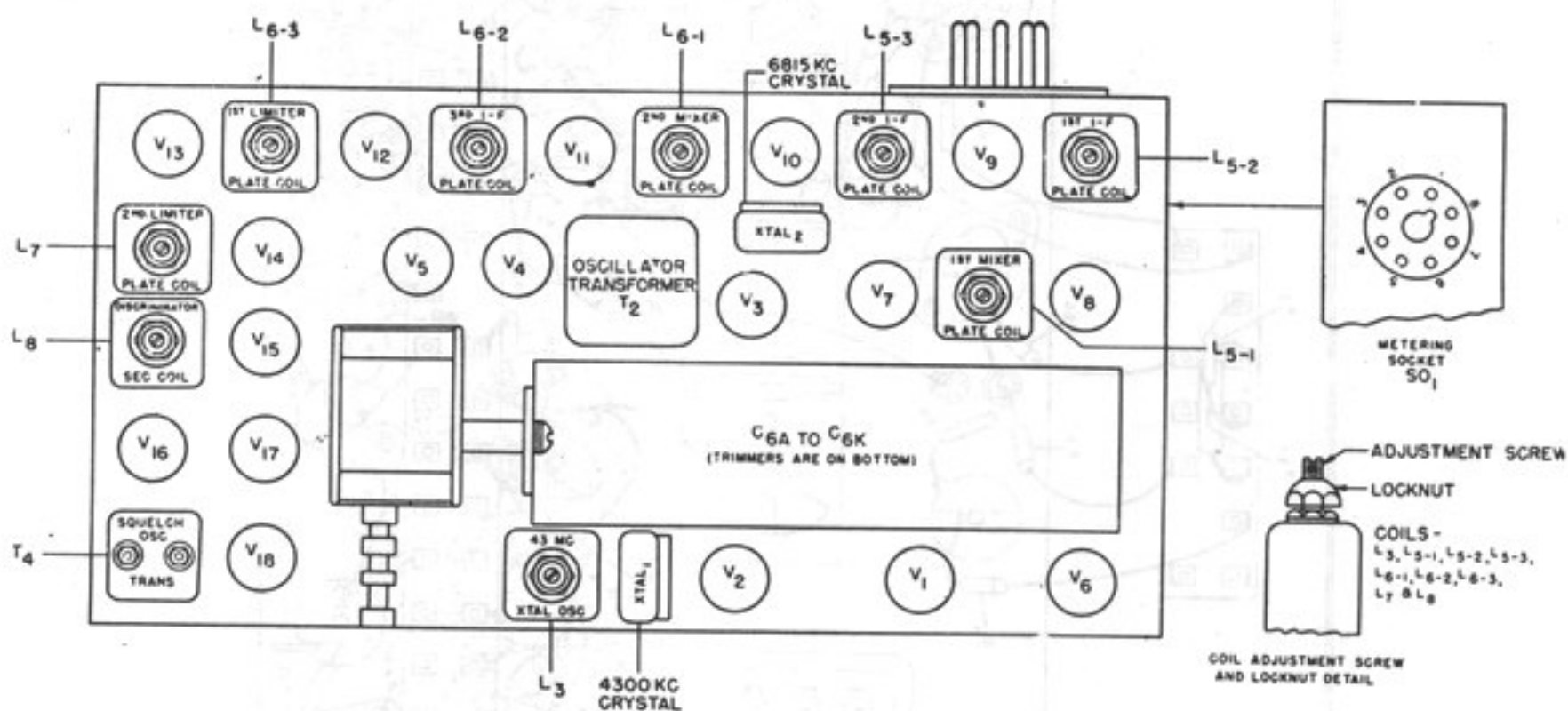


Abb. 12

Die Stromversorgung

Der BC 1000 ist zur Stromversorgung aus einer 60 V-, 90 V- und 4,5 V-Batterie vorgesehen. Im Band I des Surplus-Handbuches wird eine Netzstromversorgung zum Betrieb aus dem Lichtnetz beschrieben. Dort finden sich auch nähere Angaben über die benötigten Spannungen und Ströme. In England wird ein Paralleltyp des BC 1000, der WS 31, verwendet, dieses Gerät ist auch in Deutschland in großen Stückzahlen auf dem Markt. Zum Vergleich werden die Schaltbilder des BC 1000 und des WS 31 gegenübergestellt (Abb. 6 und 7). Während der BC 1000 mit Klinkensteckern für den Anschluß des Mikrofons und des Kopfhörers vorgesehen ist, verfügt der WS 31 über Steckverbindungen zur Aufnahme eines 6-poligen Kompaktsteckers. Außerdem ist das zuletzt genannte Gerät in einem Aluminiumgehäuse untergebracht, der BC 1000 im Originalzustand verfügt über ein Stahlblechgehäuse. Die auf dem deutschen Surplus-Markt befindlichen Geräte der Type WS 31 sind deshalb im allgemeinen in ihrer äußeren Beschaffenheit in schlechterem Zustand, meistens jedoch innen besonders gut erhalten. Sie sind teilweise komplett mit Röhren und Quarzen schon unter DM 50,- erhältlich. Die nachfolgenden Abbildungen aus den Original-Handbüchern des BC 1000 und WS 31 zeigen Spannungs- und Widerstandstabellen sowie Innenansichten und helfen somit, einen Umbau und eine Reparatur des BC 1000 bzw. WS 31 durchzuführen.

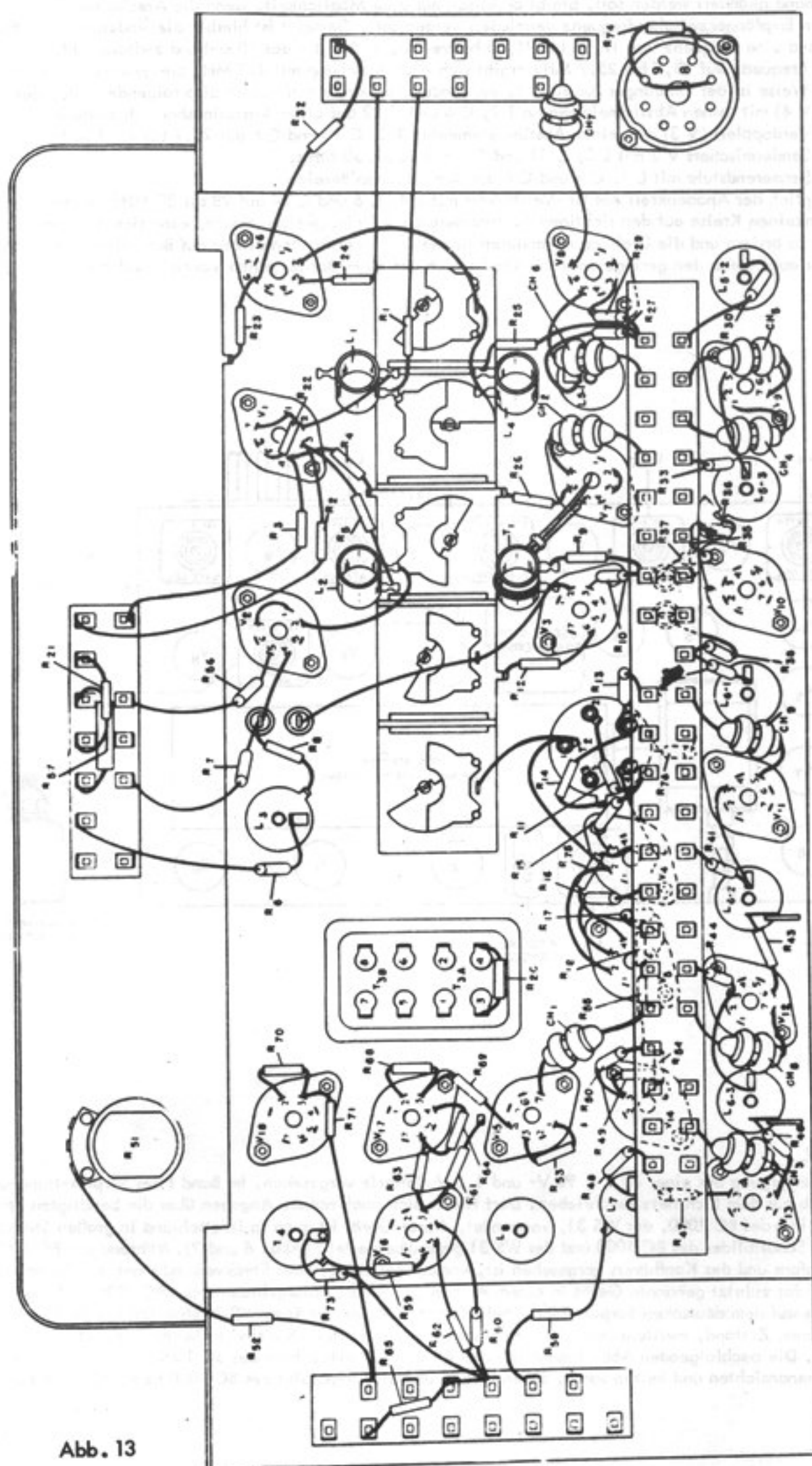


Abb. 13

Die nachfolgenden Seiten zeigen amerikanische Codierungssysteme für Bauteile. Da die Tabellen und Zeichnungen auch ohne Text verständlich sind, wurde hier auf eine Übersetzung verzichtet.

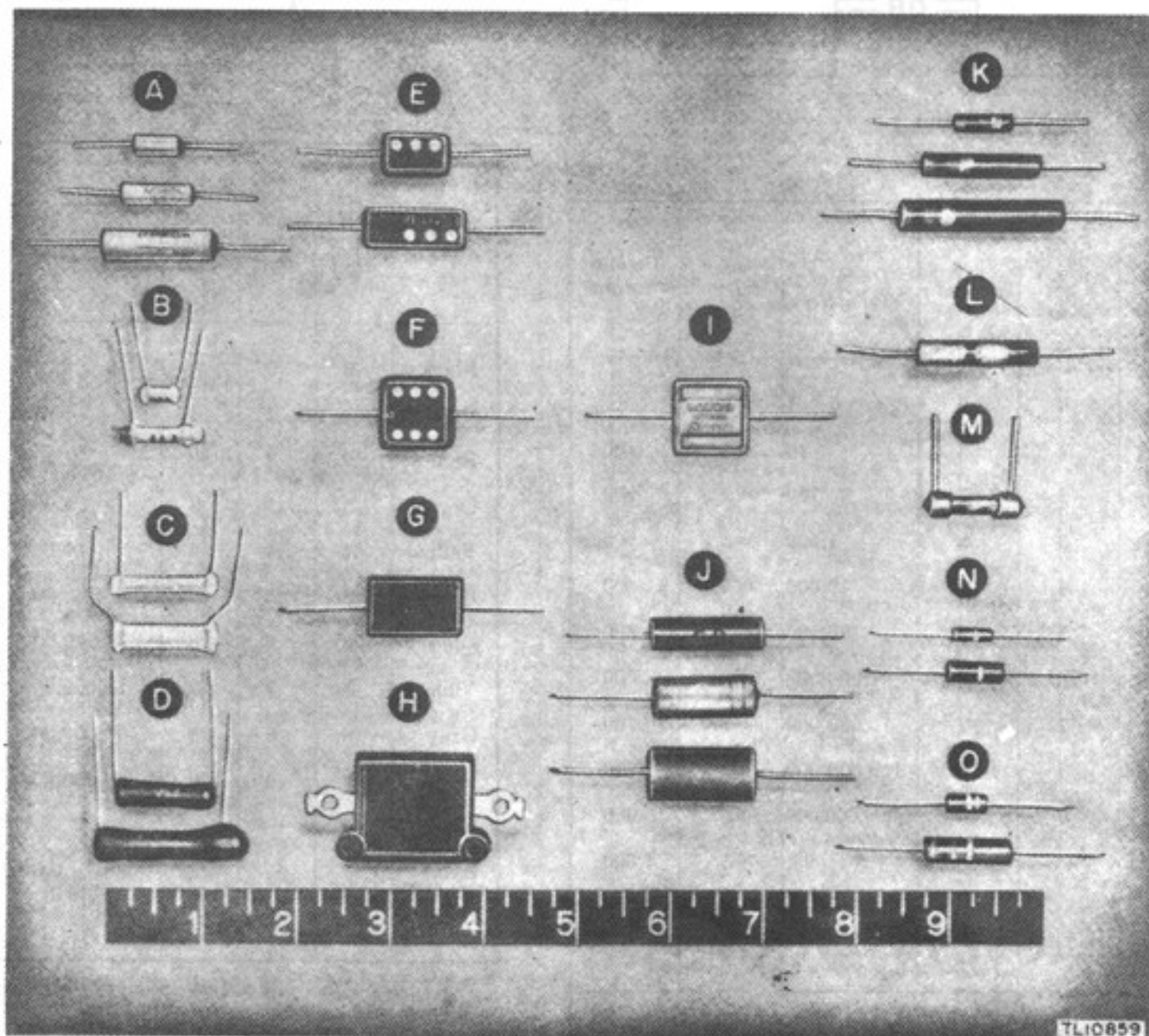


Figure 78. Types of capacitors and resistors.

138. TYPES OF CAPACITORS AND RESISTORS.

Most of the types of capacitors and resistors used in these radio sets are shown in figure 78. The first column (A-D) shows ceramic capacitors. The second (E-H) shows mica capacitors, and the third (I-J) shows oiled paper capacitors. In the fourth column (K-O), various resistors are shown. While figure 1 shows the range of types, it does not necessarily include all of the variations introduced by different manufacturers. Several systems are in use for marking the values of capacitance and resistance of components. Normally, colored dots and bands are used to mark values.

139. THREE-DOT COLOR CODE FOR MICA CAPACITORS (fig. 79).

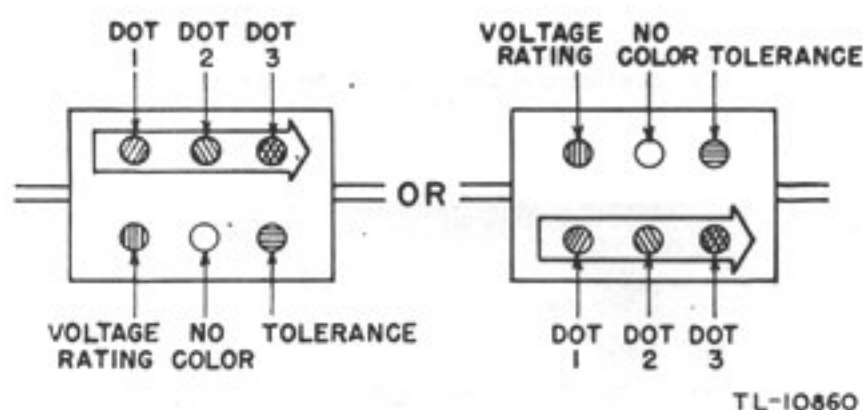
a. The basis of this code (fig. 79) is a series of three colored dots which indicate the capacitance in micromicrofarads. Two auxiliary colored dots indicating the voltage rating and capacitance tolerance are sometimes added. Usually an arrow is stamped

on the case of the capacitor to indicate the sequence in which the dots are to be read. Dots one and two show the first two digits of the capacitance in micromicrofarads, while dot three indicates the decimal multiplier. Example: A 0.006-microfarad capacitor ($6,000 \mu\mu\text{f}$) is marked by the three dots in sequence, as follows: blue (6), black (0), red (100).

b. The tolerance dot, when used, is usually located above or below the third (decimal multiplier) dot. The color of the tolerance dot corresponds to tolerances between ± 1 percent and ± 20 percent. Therefore, a green tolerance dot is used on capacitors having a tolerance of ± 5 percent.

c. The voltage dot, when used, is located above or below the first (first digit) dot. The various colors denote the d-c working voltage.

d. Omission of both of the auxiliary dots is made for capacitors having a tolerance of ± 20 percent, and a d-c working voltage which is the lowest used for that type and size of capacitor.



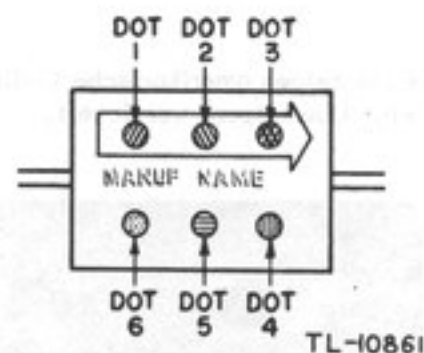
Color	First dot First digit	Second dot Second digit	Third dot Decimal multiplier	Percent of tolerance	Voltage rating
Black	0	0	1	± 20	
Brown	1	1	10	± 1	100
Red	2	2	100	± 2	200
Orange	3	3	1,000	± 3	300
Yellow	4	4	10,000	± 4	400
Green	5	5	100,000	± 5	500
Blue	6	6	1,000,000	± 6	600
Violet	7	7	10,000,000	± 7	700
Gray	8	8	100,000,000	± 8	800
White	9	9	1,000,000,000	± 9	900
Gold	—	—	0.1	± 5	1,000
Silver	—	—	0.01	± 10	2,000
Body	—	—	—	± 20	*

* When no color is indicated, the voltage rating may be as low as 300 volts.

Figure 79. Molded mica capacitors, three-dot color code.

140. RMA COLOR CODE FOR MICA CAPACITORS (fig. 80).

The RMA (Radio Manufacturers Association) code is illustrated in figure 80. This code uses six colored dots with an arrow to show the sequence. The first three dots give the first three digits of the capacitance in micromicrofarads, the fourth dot (directly below the third) gives the decimal multiplier, the fifth indicates the tolerance in capacitance, and the sixth, the d-c working voltage. For example: a capacitor of 0.006 microfarads (6,000 micromicrofarads) plus or minus 10 per cent, 800 volts d-c, working, would be marked: blue (6), black (0), black (0), brown (multiplier 10), silver (plus or minus 10 percent), gray (800 volts), in that order.



Color	First dot First digit	Second dot Second digit	Third dot Third digit	Fourth dot Decimal multiplier	Fifth dot Percent of tolerance	Sixth dot Voltage
Black	0	0	0	1	—	—
Brown	1	1	1	10	± 1	100
Red	2	2	2	100	± 2	200
Orange	3	3	3	1,000	± 3	300
Yellow	4	4	4	10,000	± 4	400
Green	5	5	5	100,000	± 5	500
Blue	6	6	6	1,000,000	± 6	600
Violet	7	7	7	10,000,000	± 7	700
Gray	8	8	8	100,000,000	± 8	800
White	9	9	9	1,000,000,000	± 9	900
Gold	—	—	—	0.1	± 5	1,000
Silver	—	—	—	0.01	± 10	2,000
Body	—	—	—	—	± 20	500

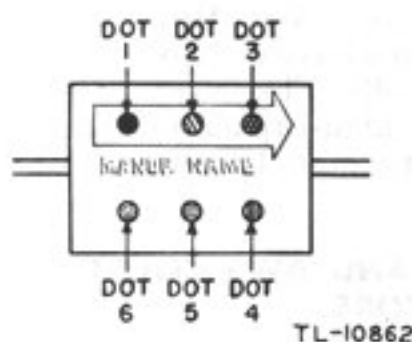
Figure 80. Molded mica capacitors, RMA six-dot color code.

141. AWS COLOR CODE FOR MICA CAPACITORS.

a. The AWS (American War Standard) code for molded mica capacitors is shown in figure 81. Like the RMA code, it makes use of six colored dots, but with somewhat different significance. The first four dots give the capacitance in micromicrofarads, as follows: first significant figure, second significant figure, third significant figure, and the decimal multiplier. It will be noted that this scheme makes provision for marking units with three significant figures. However, none of the capacitors standardized under the AWS code requires more than two significant digits to specify its capacitance. The first dot on all molded mica capacitors, marked with the AWS code, is black, and the two necessary significant figures are given by the second and third dots. As a result the black first dot becomes an important feature or identification symbol for a molded mica capacitor marked according to the AWS code. A few examples may serve to make this clear. A 120-micromicrofarad capacitor is marked as follows: black (0), brown

(1), red (2), brown (10); indicating a molded mica capacitor of 120 micromicrofarads. A 9,100-micromicrofarad capacitor will be marked black, white (9), brown (1), red (100), indicating a molded mica capacitor of 9,100 micromicrofarads. It will be noted that in each instance the first dot is black.

b. The fifth dot in the AWS color code indicates the capacitance tolerance in percent of rated capacitance. The sixth dot denotes characteristics



Color	First dot First digit	Second dot Second digit	Third dot Third digit	Fourth dot Decimal multiplier	Fifth dot Per- cent of Tolerance	Sixth dot Char- acter- istics
Black	0	0	0	1	±20	A
Brown	1	1	1	10	—	B
Red	2	2	2	100	±2	C
Orange	3	3	3	1,000	—	D
Yellow	4	4	4	—	—	E
Green	5	5	5	—	—	F
Blue	6	6	6	—	—	G
Violet	7	7	7	—	—	—
Gray	8	8	8	—	—	—
White	9	9	9	—	—	—
Gold	—	—	—	0.1	±5	—
Silver	—	—	—	0.01	±10	—

Legend: A. Ordinary mica bypass.
 B. Same as A, low-loss case.
 C. Bypass or silver-mica temperature coefficient: capacitor (temperature coefficient: ±200 parts/million/°C°).
 D. Silver-mica capacitor (temperature coefficient: ±100 parts/million/°C°).
 E. Silver-mica capacitor (temperature coefficient: 0 to +100 parts/million/°C°).
 F. Silver-mica capacitor (temperature coefficient: 0 to +50 parts/million/°C°).
 G. Silver-mica capacitor (temperature coefficient: 0 to -50 parts/million/°C°).

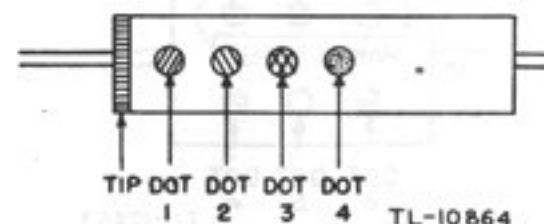
Figure 81. Molded mica capacitors, AWS six-dot color code.

of design. For example, a 0.006-microfarad (6,000 micromicrofarads) plus or minus 10 percent mica bypass capacitor would be marked: black (0), blue (6), black (0), red (100), silver (plus or minus 10 percent), black; (mica bypass, with no temperature coefficient specified).

c. It will be noted that this color code does not include the voltage rating. This is considered unnecessary since, with few exceptions, all capacitors marked with the AWS color code are rated at 500 d-c working volts. The exceptions, all of which are rated at 300 volts, are: AWS Type CM35 capacitors with capacitances of 6,800, 7,500, and 8,200 micromicrofarads; AWS Type CM40 capacitors with capacitances of 9,100 and 10,000 micromicrofarads.

142. RMA COLOR CODE FOR TUBULAR CERAMIC DIELECTRIC CAPACITORS.

Tubular ceramic dielectric capacitors are sometimes marked according to the RMA color code



Color	Tip * Tempera- ture coefficient	First dot First digit	Second dot Second digit	Third dot Decimal multiplier	Fourth dot † Tolerance
Black	0	0	0	1	±20
Brown	0.00003 neg	1	1	10	±1
Red	0.00008 neg	2	2	100	±2
Orange	0.00015 neg	3	3	1,000	±3
Yellow	0.00022 neg	4	4	10,000	±4
Green	0.00033 neg	5	5	100,000	±5
Blue	0.00047 neg	6	6	1,000,000	±6
Violet	0.00075 neg	7	7	0.001	±7
Gray	—	8	8	0.01	±2.5
White	—	9	9	0.1	±10

* The abbreviation neg (negative) indicates that the capacitance varies with temperature.

The temperature coefficient is expressed in micromicrofarads per micromicrofarad per degree centigrade. Some capacitors are marked with a numeral instead of a color code; for example, N-030 represents 0.00003 neg.

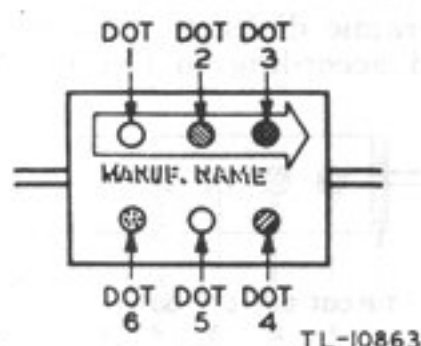
† Tolerances for capacitors of 10 micromicrofarads or less are expressed in tenths of a micromicrofarad instead of percentages.

Figure 82. Tubular ceramic capacitors, RMA color code.

shown in figure 82. The negative temperature coefficient is indicated by the color of the band or tips at one end of the unit; the capacitance in micromicrofarads is shown by the first three dots; the capacitance tolerance, either in percent or tenths of a micromicrofarad, depending upon the size of the unit, is indicated by the fourth and last dot. For example, a 30-micromicrofarad plus or minus 5 percent capacitor with a negative temperature coefficient of 80 parts per million per degree centigrade would be marked as follows: tip, red (-80); first dot, orange (3); second dot, black (0); third dot, black (1); fourth dot, green (plus or minus 5 percent).

143. AWS COLOR CODE FOR MOLDED PAPER CAPACITORS.

a. The AWS color code for molded paper dielectric capacitors is shown in figure 83. Like the code for mica capacitors, referred to above, it uses



TL-10863

Color	First dot	Second dot First digit	Third dot Second digit	Fourth dot Decimal multiplier	Fifth dot	Sixth dot Characteristics
Black	First dot silver to indicate AWS paper capacitor	0	0	1	Fifth dot silver to indicate AWS paper capacitor	A
Brown		1	1	10		B
Red		2	2	100		—
Orange		3	3	1,000		—
Yellow		4	4	—		—
Green		5	5	—		—
Blue		6	6	—		—
Violet		7	7	—		—
Gray		8	8	—		—
White		9	9	—		—
Gold		—	—	—		—
Silver		—	—	—		—

Legend: A. Operating temperature range: -67° to $+185^{\circ}$ F.
B. Operating temperature range: -67° to $+167^{\circ}$ F.

Figure 83. Molded paper capacitors, AWS six-dot color code.

six colored dots, together with an arrow to indicate the sequence. Units marked according to this system can readily be identified by the fact that both the first and fifth dots are always silver. The other dots are used as follows: The second dot gives the first digit of the capacitance in micromicrofarads, the third dot gives the second significant figure, the fourth dot indicates the decimal multiplier, and the sixth shows whether the unit has a maximum operating temperature of 167° or 185° Fahrenheit.

b. No indication of the working voltage is given by this color code. However, all AWS molded paper capacitors have d-c working voltages between 300 and 800 volts. The lower voltage rating applies to units with high-capacitance ratings, the higher voltage rating applies to units with low-capacitance ratings.

144. RMA AND AWS COLOR CODES FOR FIXED RESISTORS.

a. Small fixed resistors, both composition type and wire-wound are frequently marked with colored bands and dots to indicate the resistance and tolerance. Two color codes are widely used, the RMA and the AWS. The two codes are not identical in all particulars, but they are similar in many respects. One chart, applicable to both, is shown in figure 84. It will be seen that in all cases the various combinations of body color, bands, and dots indicate the resistance to two significant figures (the first two digits), the decimal multiplier, and the percent tolerance in resistance.

b. As illustrated by figure 84, two methods are used for indicating the resistance and tolerance:

Method A. This method makes use of four colored bands, starting at one end of the unit, to show resistance and tolerance. The bands, reading from left to right, indicate: first significant figure, second significant figure, decimal multiplier, and percent tolerance. (The significance of the body color under this method will be explained later.)

Method B. Several variations of this method are in use (B1, B2, B3, of figure 84). With all of these, however, the interpretation of the code is practically the same in that the left end gives tolerance; body, first significant figure; right end, second significant figure; and the central dot or band, decimal multiplier.

To illustrate the basic schemes, consider a 5,600-ohm ± 10 percent fixed resistor. It would be marked:

Method A. First band, green (5); second band, blue (6); third band, red (100); Fourth band silver (± 10 percent).

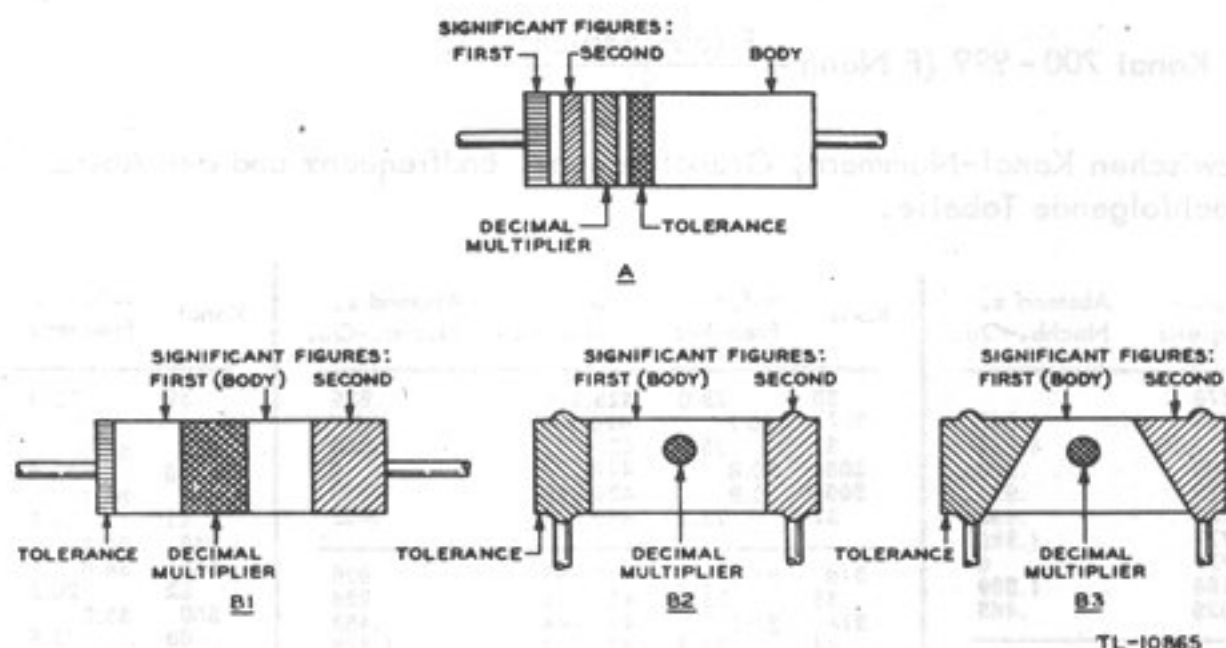
Method B. Left end, silver (± 10 percent); body, green (5); right end, blue (6); central band or dot, red (100).

In Method A, where the body color plays no

part in indicating resistance or tolerance, it may be used to indicate the type of resistor unit. Under the RMA code, a black body is frequently used to indicate an uninsulated composition unit while a tan, olive, or white body, usually has an insulated wire-wound unit. The AWS code requires that an uninsulated unit using Method A have a black body.

The body of an insulated unit may be any color, although a natural tan is preferred.

c. When there is doubt as to whether a particular resistor is composition or wire-wound, it is well to remember that any resistor of 100 ohms or less is most likely wire-wound, and is probably wound inductively.



Color	First significant figure	Second significant figure	Decimal multiplier	Per cent of tolerance
Black	0	0	1	—
Brown	1	1	10	± 1
Red	2	2	100	± 2
Orange	3	3	1,000	± 3
Yellow	4	4	10,000	± 4
Green	5	5	100,000	± 5
Blue	6	6	1,000,000	± 6
Violet	7	7	10,000,000	± 7
Gray	8	8	100,000,000	± 8
White	9	9	1,000,000,000	± 9
Gold	—	—	0.1	± 5
Silver	—	—	0.01	± 10
No color	—	—	—	± 20

Figure 84. Fixed resistors, RMA and AWS color codes.

SURPLUS-QUARZE

Quarze aus Surplus-Beständen sind noch in großen Stückzahlen im Handel. Wir unterscheiden 2 Typen mit 4 Gruppen nämlich:

1.) FT 243 1000 kHz - 8750 kHz ($\pm 200 \times 10^{-6}$)

2.) FT 241 Schwarz, Kanal 0-79 ($F_{\text{Nenn}} = \frac{F(\text{aufgedruckt})}{54}$)

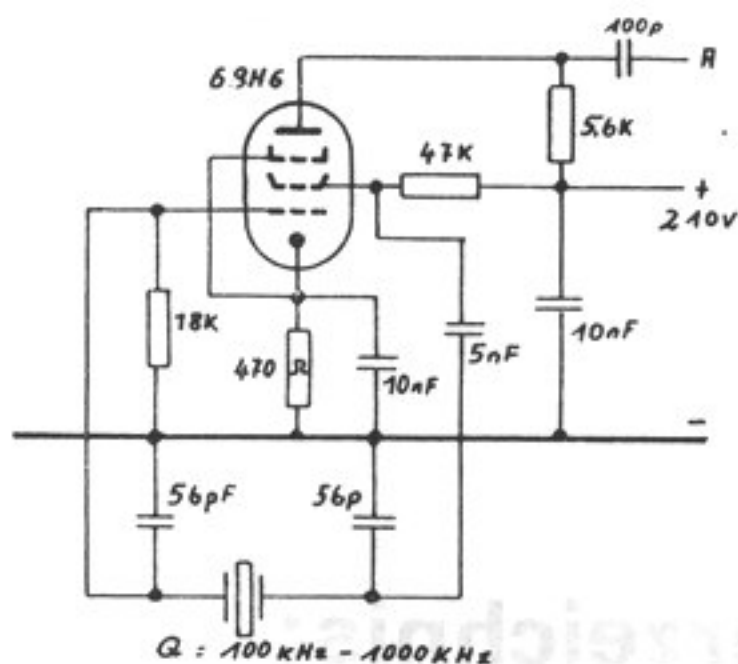
3.) FT 241 braun, Kanal 270-389 ($F_{\text{Nenn}} = \frac{F(\text{aufgedruckt})}{72}$)

4.) FT 241 braun, Kanal 700-999 ($F_{\text{Nenn}} = \frac{F(\text{aufgedruckt})}{96}$)

Alle Typen haben einheitlich einen Stiftabstand von 12,3 mm und eine Stifthöhe von 2,35 mm.

Die Beziehungen zwischen Kanal-Nummern, Grundfrequenz, Endfrequenz und den Abstand zum Nachbar-Quarz zeigt die nachfolgende Tabelle.

Kanal	aufgedr. Frequenz	Grundfrequenz	Abstand z. Nachb.-Qu.	Kanal	aufgedr. Frequenz	Grundfrequenz	Abstand z. Nachb.-Qu.	Kanal	aufgedr. Frequenz	Grundfrequenz	Abstand z. Nachb.-Qu.
0	20.0	870.370		30	23.0	425.926	.926	59	25.9	479.629	.463
1	20.1	872.222	1.852	307	30.7	426.888	.462	346	34.6	480.555	.926
2	20.2	874.074	1.852	31	23.1	427.777	1.389	60	26.0	481.481	.926
270	27.0	375.000	.926	308	30.8	427.777	0	347	34.7	481.944	.463
3	20.3	375.925	.925	309	30.9	429.166	1.389	61	26.1	483.333	1.389
271	27.1	376.888	.463	32	23.2	429.629	.463	348	34.8	483.833	0
4	20.4	377.777	1.389	310	31.0	430.555	.926	349	34.9	484.722	1.389
272	27.2	377.777	0	33	23.3	431.481	.926	62	26.2	485.185	.463
273	27.3	379.166	1.389	311	31.1	431.944	.463	350	35.0	486.111	.926
5	20.5	379.629	.463	34	23.4	433.333	1.389	63	26.3	487.037	.926
274	27.4	380.555	.926	312	31.2	433.333	0	351	35.1	487.500	.463
6	20.6	381.481	.926	313	31.3	434.722	1.389	64	26.4	488.888	1.388
275	27.5	381.944	.463	35	23.5	435.185	.463	352	35.2	488.888	0
7	20.7	383.333	1.389	314	31.4	436.111	.926	353	35.3	490.277	1.390
276	27.6	383.333	0	36	23.6	437.037	.926	65	26.5	490.740	.463
277	27.7	384.722	1.389	315	31.5	437.500	.463	354	35.4	491.666	.926
8	20.8	385.185	.463	37	23.7	438.888	1.388	66	26.6	492.592	.926
278	27.8	386.111	.926	316	31.6	438.888	0	355	35.5	493.055	.463
9	20.9	387.037	.926	317	31.7	440.277	1.389	67	26.7	494.444	1.389
279	27.9	387.500	.463	38	23.8	440.740	.463	356	35.6	494.444	0
10	21.0	388.888	1.388	318	31.8	441.666	.926	357	35.7	495.833	1.389
280	28.0	388.888	0	39	23.9	442.592	.926	68	26.8	496.296	.463
281	28.1	390.277	1.389	319	31.9	443.055	.463	358	35.8	497.222	.926
11	21.1	390.740	.463	40	24.0	444.444	1.389	69	26.9	498.148	.926
282	28.2	391.666	.926	320	32.0	444.444	0	359	35.9	498.611	.463
12	21.2	392.592	.926	321	32.1	445.833	1.389	70	27.0	500.000	1.389
283	28.3	393.055	.463	41	24.1	446.296	.463	360	36.0	500.000	0
13	21.3	394.444	1.389	322	32.2	447.222	.926	361	36.1	501.388	1.388
284	28.4	394.444	0	42	24.2	448.148	.926	71	27.1	501.851	.463
285	28.5	395.833	1.389	323	32.3	448.611	.463	362	36.2	502.777	.926
14	21.4	396.296	.463	43	24.3	450.000	1.389	72	27.2	503.703	.926
286	28.6	397.222	.926	324	32.4	450.000	0	363	36.3	504.166	.463
15	21.5	398.148	.926	325	32.5	451.389	1.389	73	27.3	505.555	1.389
287	28.7	398.611	.463	44	24.4	451.852	.463	364	36.4	505.555	0
288	28.8	400.000	1.389	326	32.6	452.777	.925	365	36.5	506.944	1.389
16	21.6	400.000	0	45	24.5	453.703	.926	74	27.4	507.407	.463
289	28.9	401.389	1.389	327	32.7	454.166	.463	366	36.6	508.333	.926
17	21.7	401.851	.462	46	24.6	455.555	1.389	75	27.5	509.259	.926
290	29.0	402.777	.926	328	32.8	455.555	0	367	36.7	509.722	.463
18	21.8	403.703	.926	329	32.9	456.944	1.389	76	27.6	511.111	1.389
291	29.1	404.166	.463	47	24.7	457.407	.463	368	36.8	511.111	0
19	21.9	405.555	1.389	330	33.0	458.333	.926	369	36.9	512.500	1.389
292	29.2	405.555	0	48	24.8	459.259	.926	77	27.7	512.962	.462
293	29.3	406.944	1.389	331	33.1	459.722	.463	370	37.0	513.888	.926
20	22.0	407.407	.463	49	24.9	461.111	1.389	78	27.8	514.814	.926
294	29.4	408.333	.926	332	33.2	461.111	0	371	37.1	515.277	.463
21	22.1	409.259	.926	333	33.3	462.500	1.389	79	27.9	516.666	1.389
295	29.5	409.722	.463	50	25.0	462.962	.462	372	37.2	516.666	0
22	22.2	411.111	1.389	334	33.4	463.888	.926	373	37.3	518.055	1.389
296	29.6	411.111	0	51	25.1	464.814	.926	374	37.4	519.444	1.389
297	29.7	412.500	1.389	335	33.5	465.277	.463	375	37.5	520.833	1.389
23	22.3	412.963	.463	52	25.2	466.666	1.389	376	37.6	522.222	1.389
298	29.8	413.888	.925	336	33.6	466.666	0	377	37.7	523.611	1.389
24	22.4	414.814	.926	337	33.7	468.055	1.389	378	37.8	524.999	1.388
299	29.9	415.277	.463	53	25.3	468.518	.463	379	37.9	526.388	1.389
25	22.5	416.666	1.389	338	33.8	469.444	.926	380	38.0	527.777	1.389
300	30.0	416.666	0	54	25.4	470.370	.926	381	38.1	529.166	1.389
301	30.1	418.055	1.389	339	33.9	470.833	.463	382	38.2	530.555	1.389
26	22.6	418.518	.463	55	25.5	472.222	1.389	383	38.3	531.944	1.389
302	30.2	419.444	.926	340	34.0	472.222	0	384	38.4	533.333	1.389
27	22.7	420.370	.926	341	34.1	473.611	1.389	385	38.5	534.722	1.389
303	30.3	420.833	.463	56	25.6	474.074	.463	386	38.6	536.111	1.389
28	22.8	422.222	1.389	342	34.2	475.000	.926	387	38.7	537.499	1.388
304	30.4	422.222	0	57	25.7	475.925	.925	388	38.8	538.888	1.389
305	30.5	423.611	1.389	343	34.3	476.388	.463	389	38.9	540.277	1.389
29	22.9	424.074	.463	58	25.8	477.777	1.389				
306	30.6	425.000	.926	344	34.4	477.777	0				
				345	34.5	479.166	1.389				

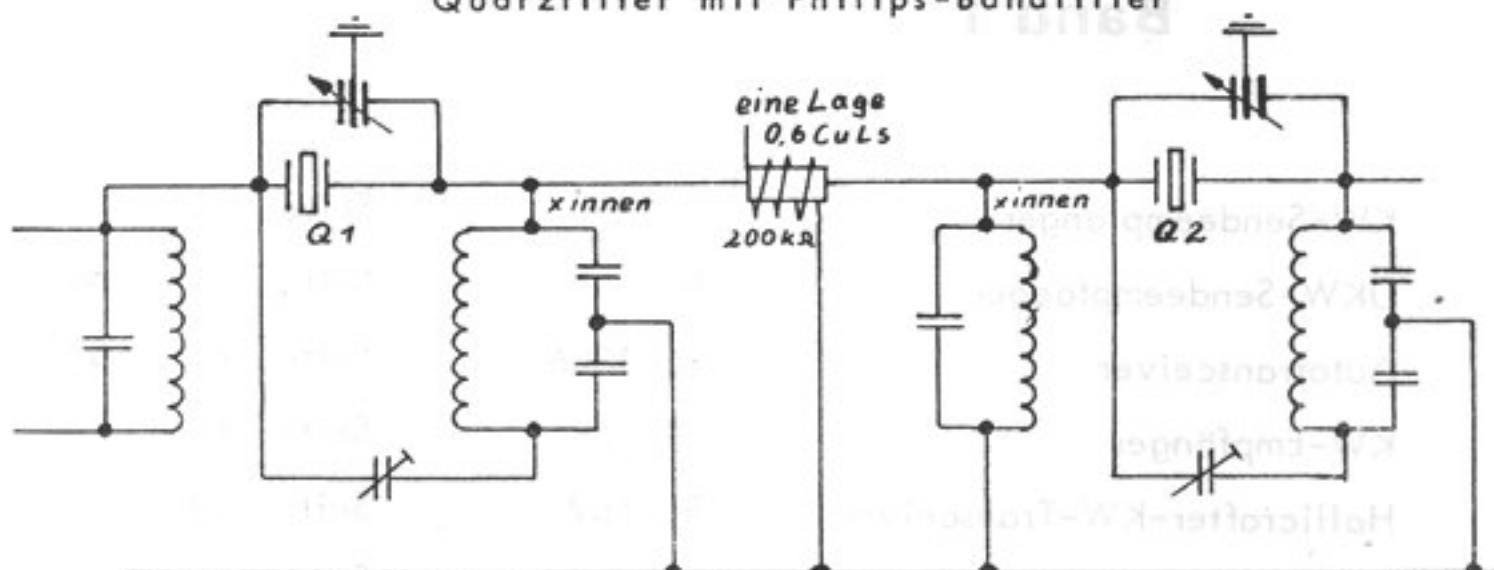


Hier einige Anwendungsbeispiele für FT 241-Quarze:

Quarz-Oszillator

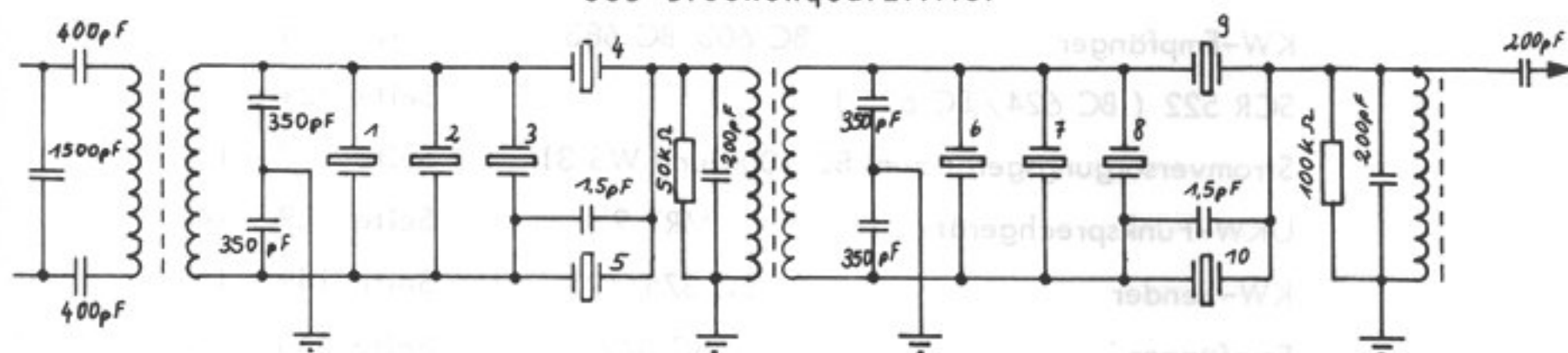
Zur Messung der Quarzfrequenz kann als Schwingungserzeuger der Oszillator gemäß Abbildung benutzt werden. Außerdem kann diese Schaltung als stabiler Eichgenerator benutzt werden.

Quarzfilter mit Philips-Bandfilter



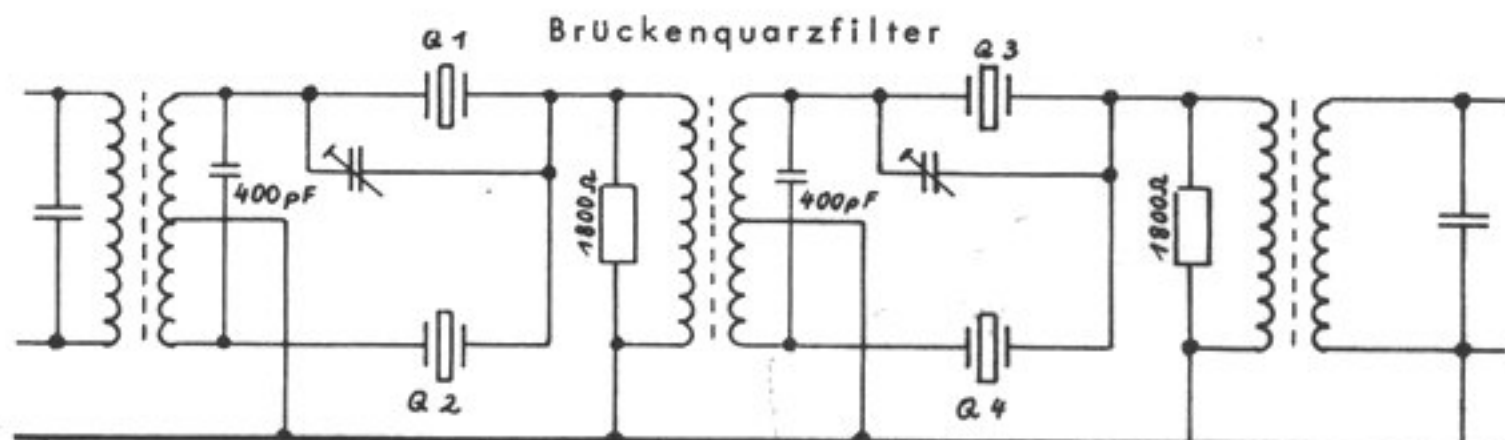
Q1 und Q2 gleiche Kanalnummer z.B. Kanal 324; 450kHz

SSB-Brückenquarzfilter



Q1 z.B. 526,388 kHz - 3,48 kHz
Q2,7 z.B. 527,777 kHz - 2,09 kHz
Q4,5 z.B. 529,166 kHz - 0,70 kHz

Mittenfrequenz 529,866 kHz
Q5,10 z.B. 530,555 kHz + 0,70 k
Q3,6 z.B. 531,944 kHz + 2,09 kHz
Q8 z.B. 533,333 kHz + 3,48 kHz



für CW-Empfang: 4 Quarze gleicher Kanalnummer

für Fonie-Empfang: Q1 und Q3 gleiche Kanalnummer z.B. 335

Q2 und Q4 gleiche Kanalnummer z.B. 336

Inhaltsverzeichnis:

Band 1

KW-Sendeempfänger	WS 19	Seite 1 - 18
UKW-Sendeempfänger	BC 659	Seite 19 - 40
Autotransceiver	BC 1306	Seite 41 - 62
KW-Empfänger	BC 728	Seite 63 - 70
Hallicrafter-KW-Transceiver	BC 669	Seite 71 - 76
Kleinfunksprechgerät	WS 88	Seite 77 - 86
Flugfunk-Sende-Empfangsanlage (Sender T 67 • Empfänger R 77)	ARC 3	Seite 87 - 104
KW-Empfänger	BC 603/BC 683	Seite 105 - 120
SCR 522 (BC 624/BC 625)		Seite 121 - 136
Stromversorgungsgerät zum BC 1000 und WS 31		Seite 137 / 138
UKW-Funksprechgerät	MRT 9	Seite 139 - 148
KW-Sender	BC 375/191	Seite 149 - 152
Empfänger	BC 342	Seite 153 / 154
Röhrenvergleichsliste		Seite 155

Druck und Verlag :



Printed in W.-Germany

Alle Rechte, sowohl der Übersetzung als auch der
photomechanischen Wiedergabe, vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise oder in veränder-
ter Form, ist verboten.