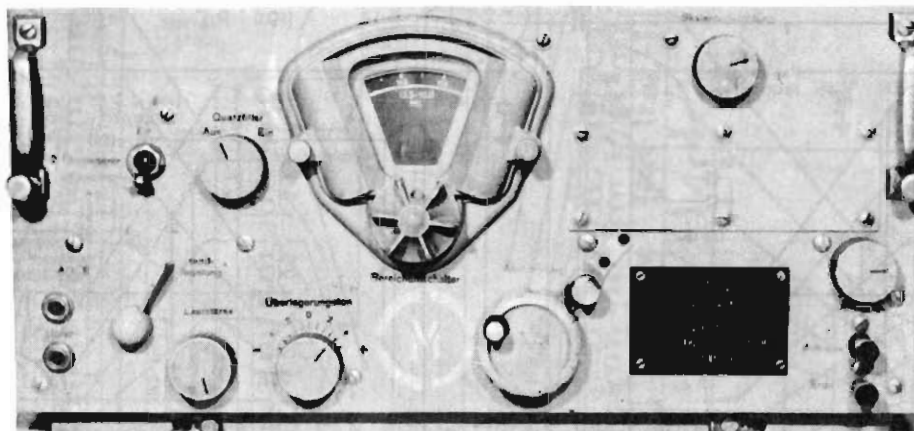


KW-Empfänger BC 348 (E 348 A+B)



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 A 1, A 2 und A 3 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

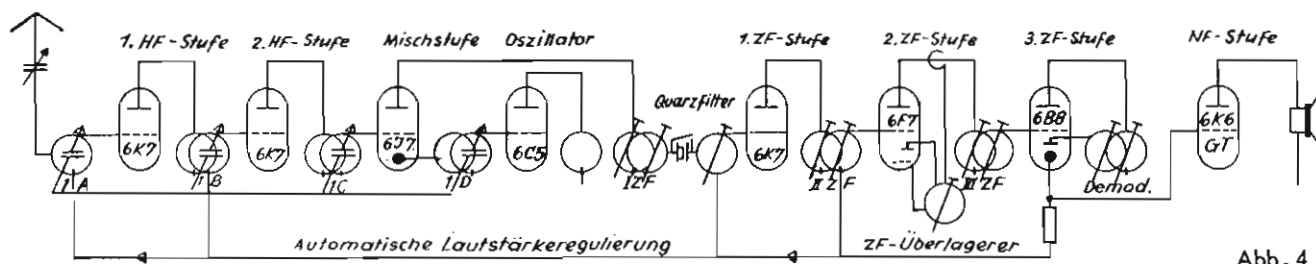


Abb. 4

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

Antennenkreis

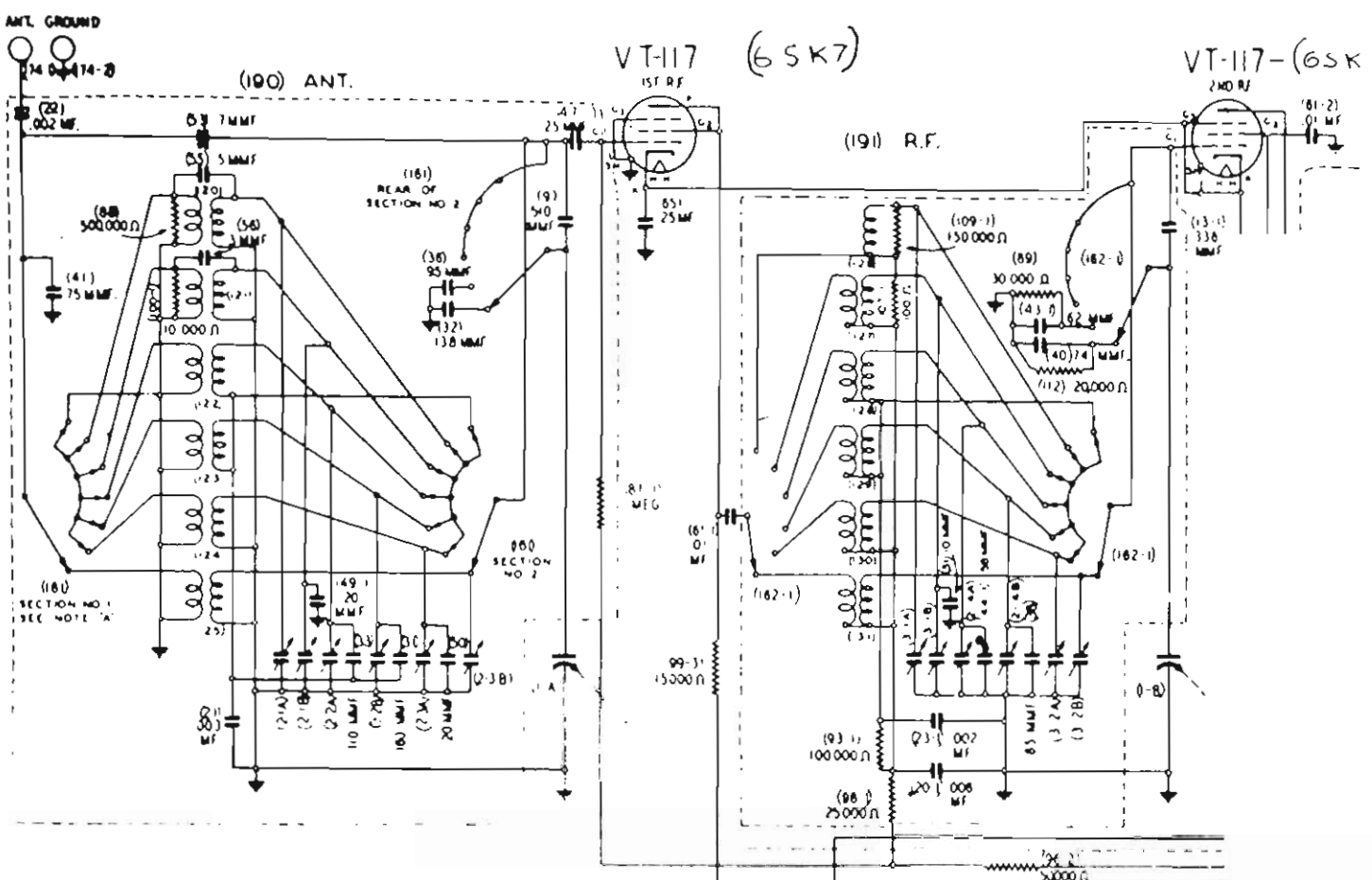
Der Antennenkreis ist so dimensioniert, daß Antennen mit einer Kapazität von 50 - 250 pF angepaßt werden können.

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.



NOTE: BANDSWITCH SECTION NO. 1 IS NEAREST COIL CAN
 R.F. DET. AND OSC. BANDSWITCH SECTIONS ARE ARRANGED IN THE SAME MANNER AS ANTENNA SWITCH SECTIONS
 THE BANDSWITCH IS SHOWN IN THE NO. B. 3 POSITION
 COIL ARRANGEMENT IN ANT., R.F. AND DET. ASSEMBLIES SAME AS OSC. ASSEMBLY

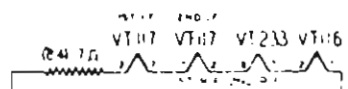
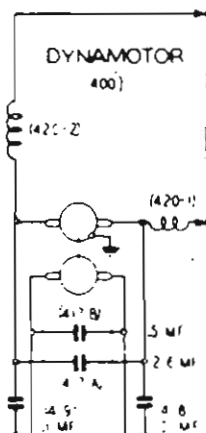
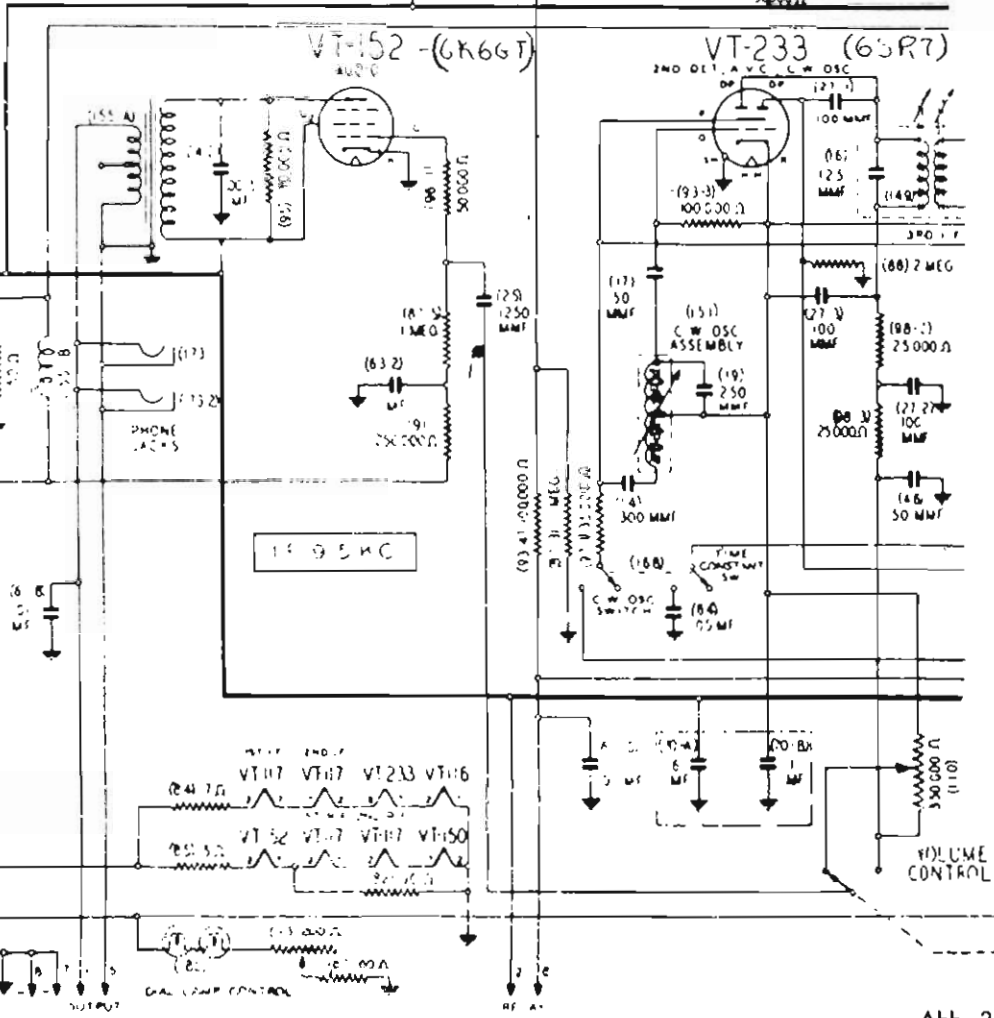


Abb. 2

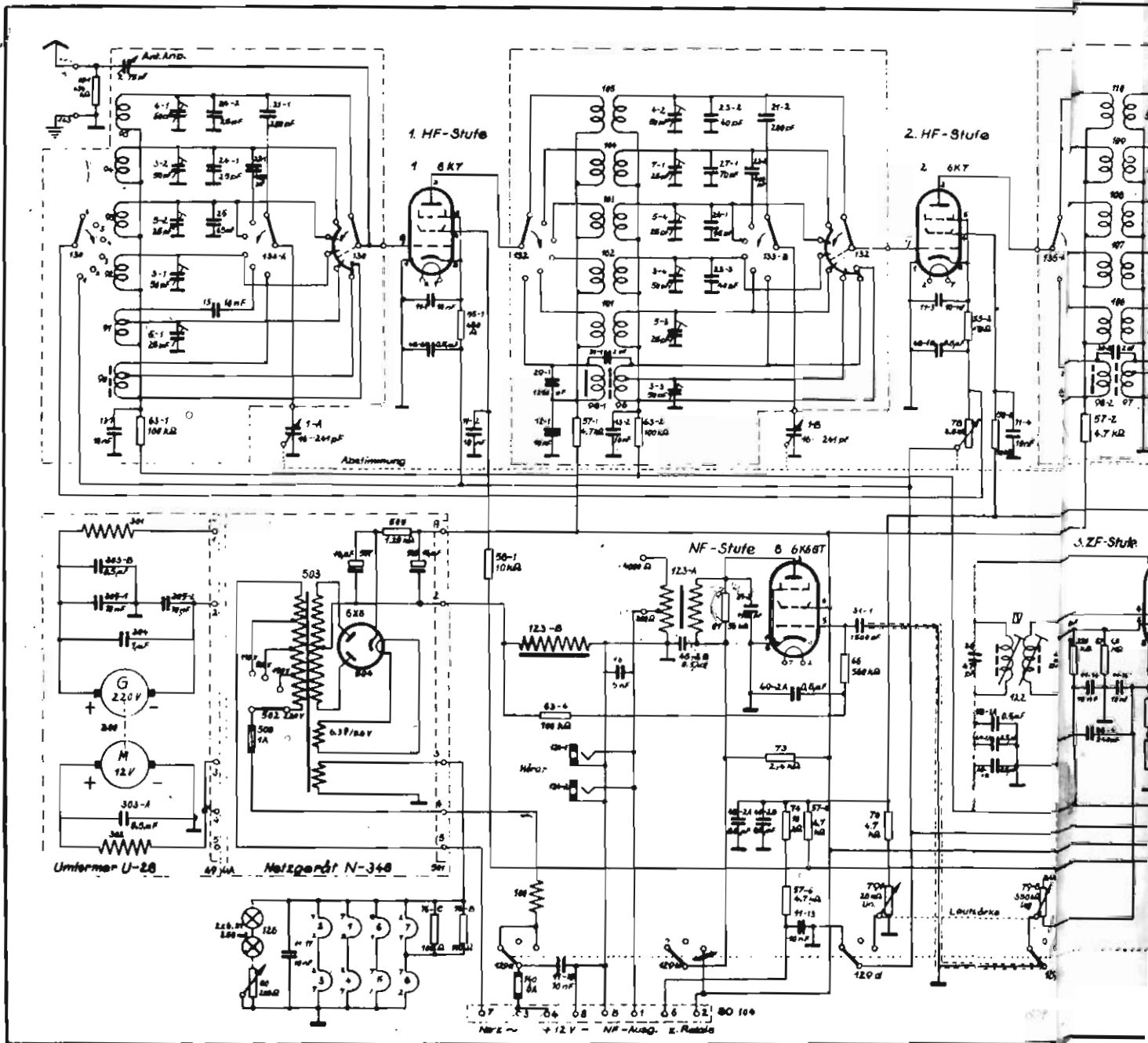
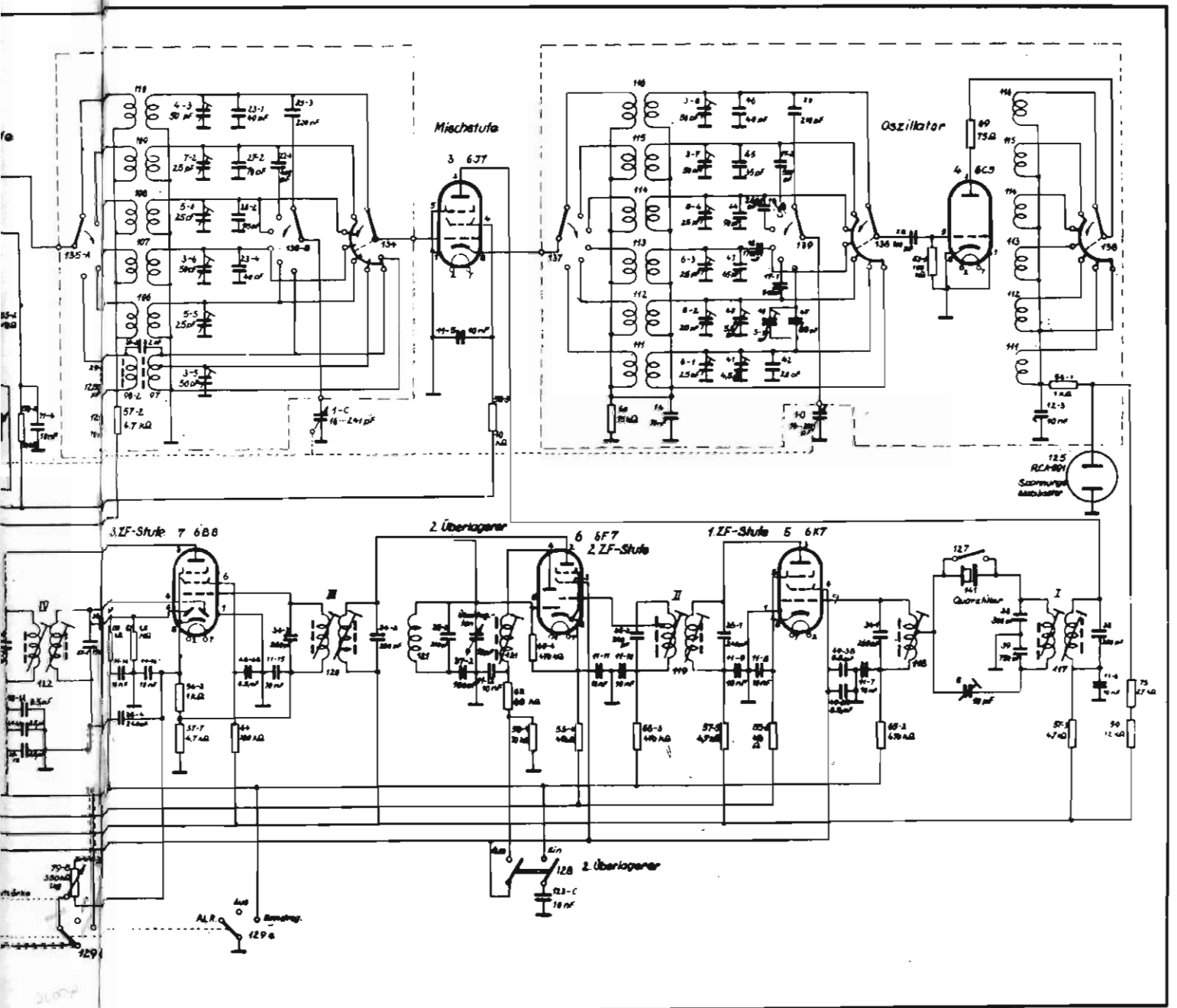


Abb. 5



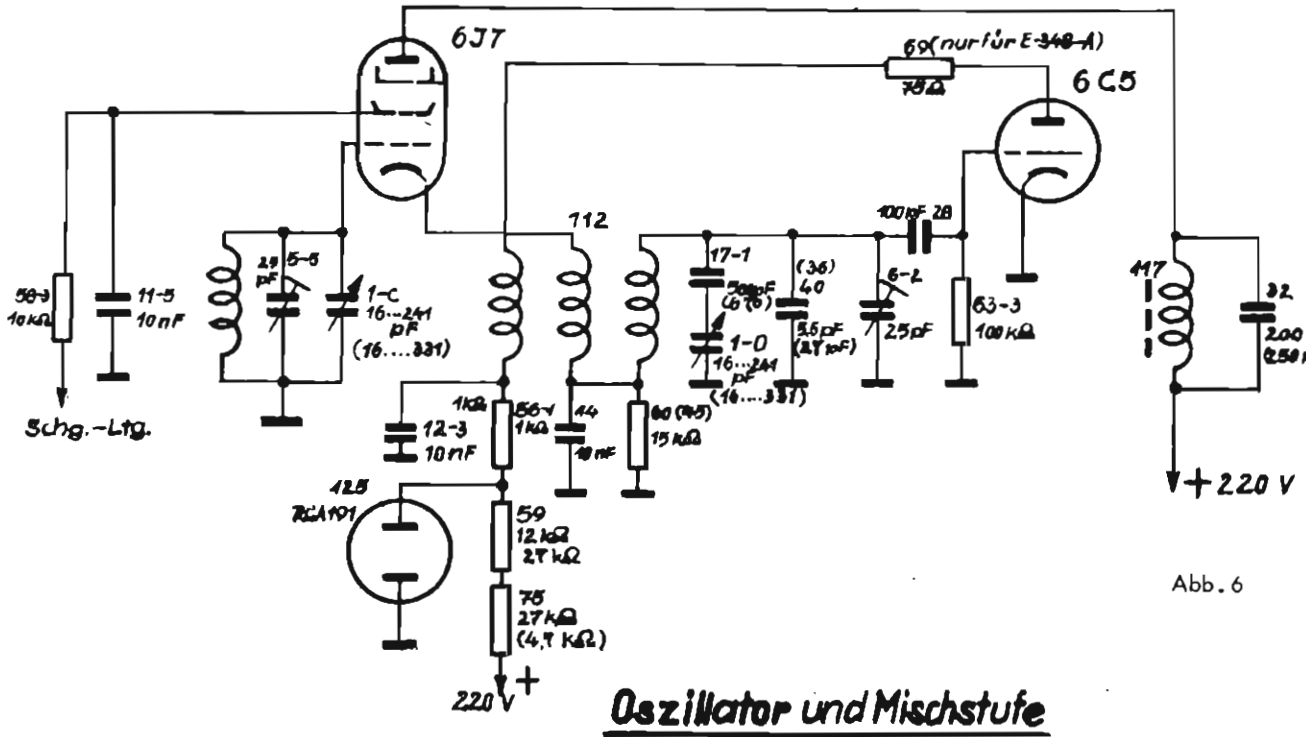


Abb. 6

Oszillator

Die Überlagerungsfrequenz wird getrennt in der Oszillatortröhre 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 915kHz. 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 6K7, in der 2. ZF-Stufe 1 Röhre 6F7, in der 3. ZF-Stufe (und Demodulatorstufe) 1 Röhre 6B8 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:

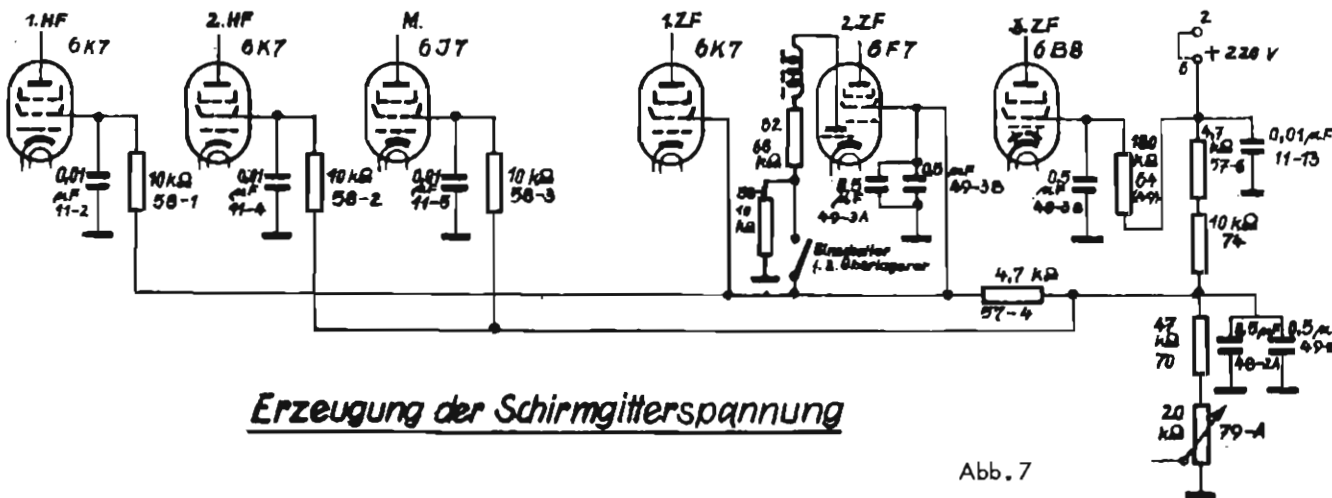


Abb. 7

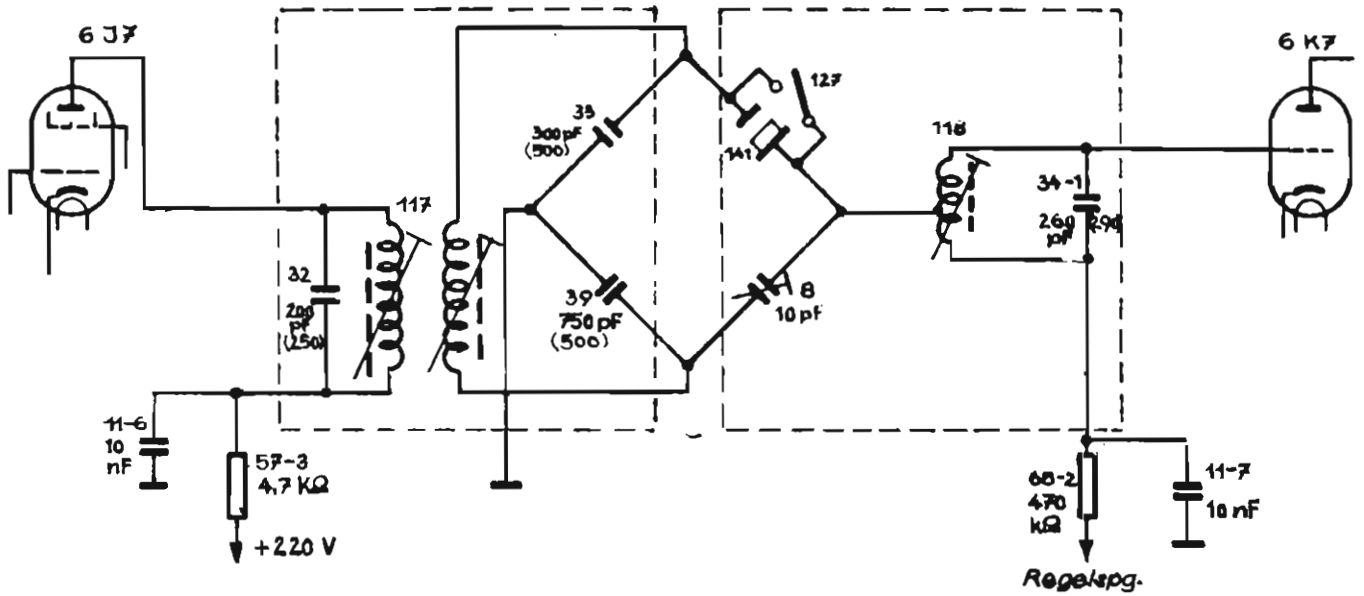


Abb. 8

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 Schwebungsnull 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 2. 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.

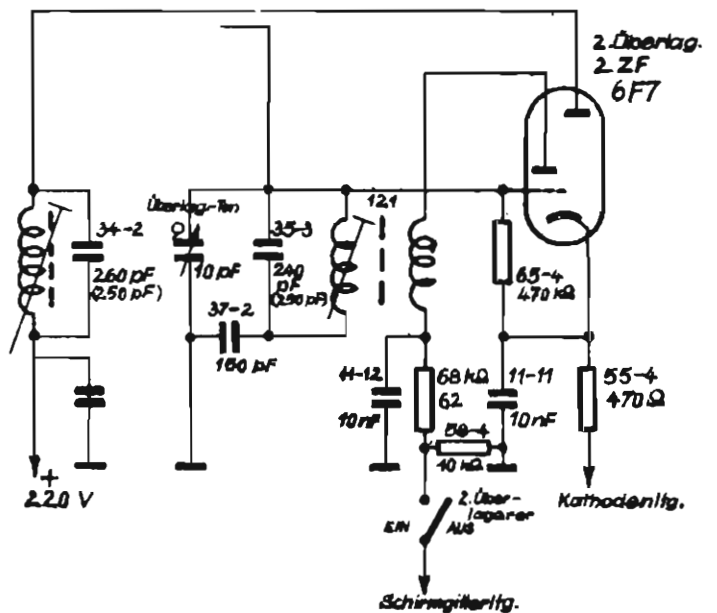
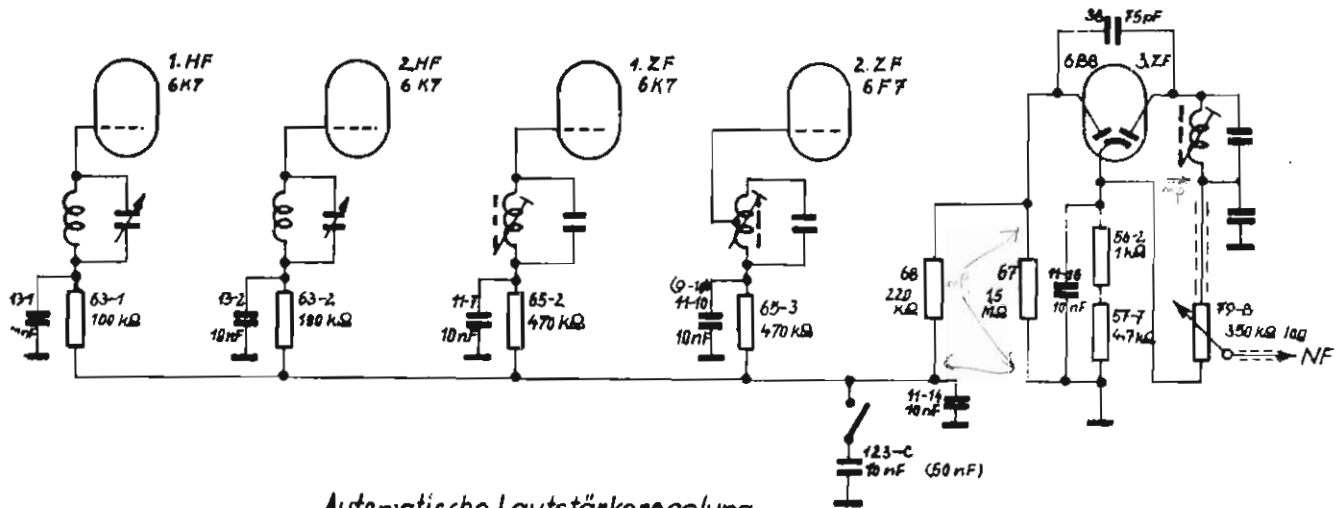


Abb. 9

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

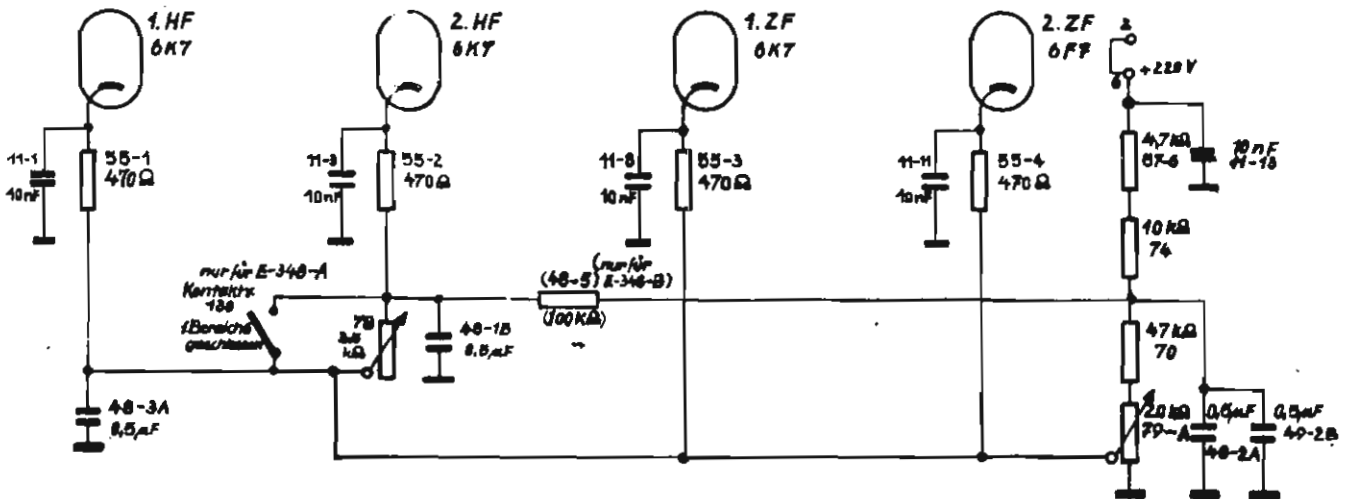
Abb. 10

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 Siebglie-der zugeführt.

Lautstärkeregelung

Die Lautstärkeregelung erfolgt mittels Doppelpotentiometer 79-A und 79-B. 79-B ist ein niederfrequenter Lautstärkereglер und wird nur bei automatisch geregelttem Betrieb benutzt (Hauptwähler 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 Ausbiegung der Umformer-Brummspannung und verhindert mögliche Mikrofoneneffekte, wie sie bei hoher NF-Verstärkung auftreten können. Der NF-Ausgang erfolgt über die Ausgangsübertrager 123-, 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 49-4A hergestellt.

Netzgerät

Der Anschluß des Netzgerätes erfolgt über die Klemmleiste 501, die mit der für Batteriebetrieb verwendeten (49-4A) 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-Gleichrichter-schaltung mit einer Röhre 6X5 und RC-Siebung Verwendung.

Röhrenheizung und Skalenbeleuchtung

Da für die Röhrenbestückung des Gerätes 6,3V-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 12V-Heizung vorgesehen war, sind alle anderen Typen für 24 bis 28V-Heizung ausgelegt. Wenn Sie ein Gerät haben, das für 28V geschaltet ist, so können Sie die Heizspannungsänderung nach Abb. 3 wie beim E 348 durchführen, oder aber das Gerät nach Abb. 12 für 6V umschalten, wenn Sie zufällig in Ihrer Bastelkiste einen geeigneten 6V-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 4500Ω gestattet, teilweise sind noch Versionen mit 300 oder 4000Ω produziert worden. Zur Verwendung mit gängigen 4 bis 8Ω-Lautsprechern können Sie entweder den eingebauten Ausgangsübertrager durch einen normalen ersetzen, oder zusätzlich einen Anpassungsübertrager von 4000 auf 8Ω einbauen. Platz ist im Gerät noch genügend vorhanden.

Zusätzliche NF-Stufe

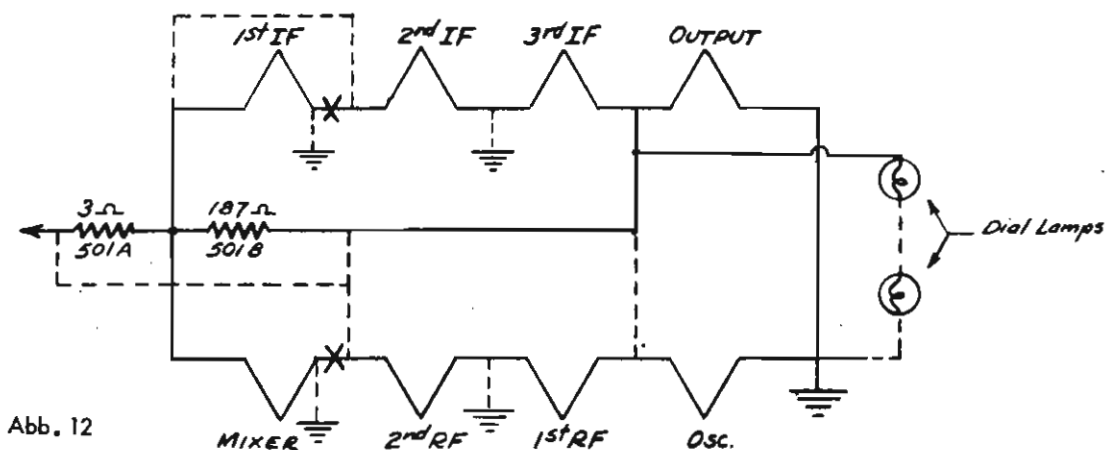
Die Gesamt-NF-Verstärkung des Empfängers kann nicht voll befriedigen, eine zusätzliche NF-Stufe bringt gute Resultate, eine erprobte Schaltung zeigt Abb. 13. Selbstverständlich können anstelle der hier eingezeichneten Röhre 6J5 auch andere, gerade vorhandenen NF-Röhren verwendet werden. Um Platz zu sparen, 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 Empfängerverstärkung 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.



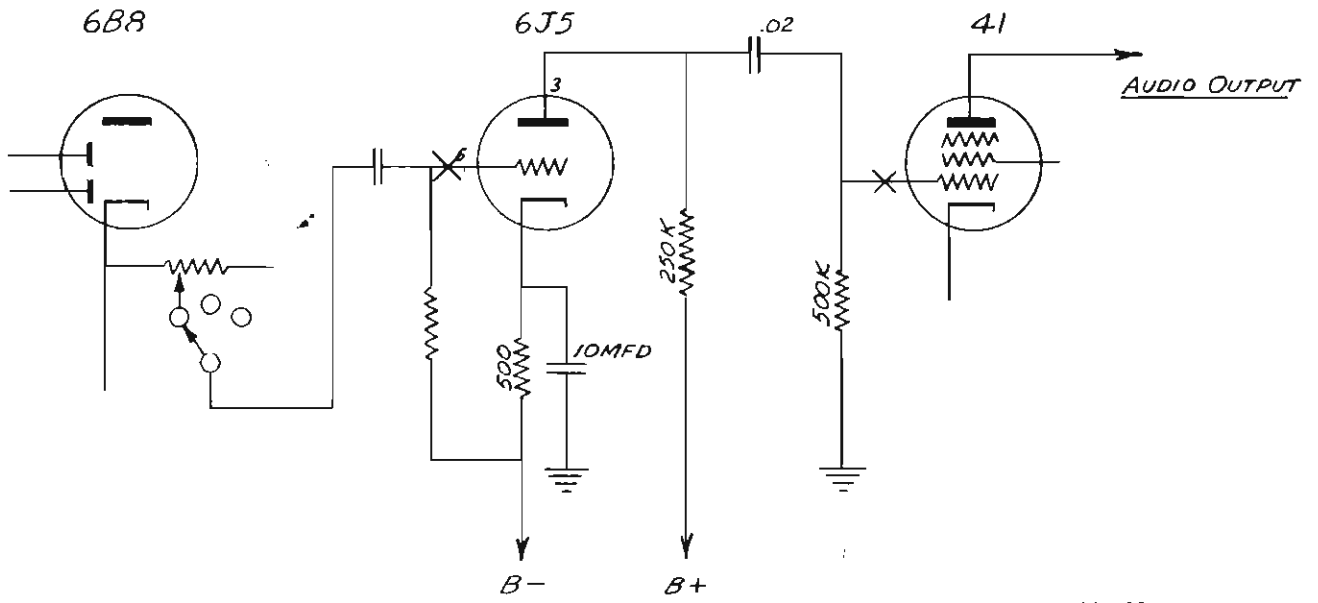


Abb. 13

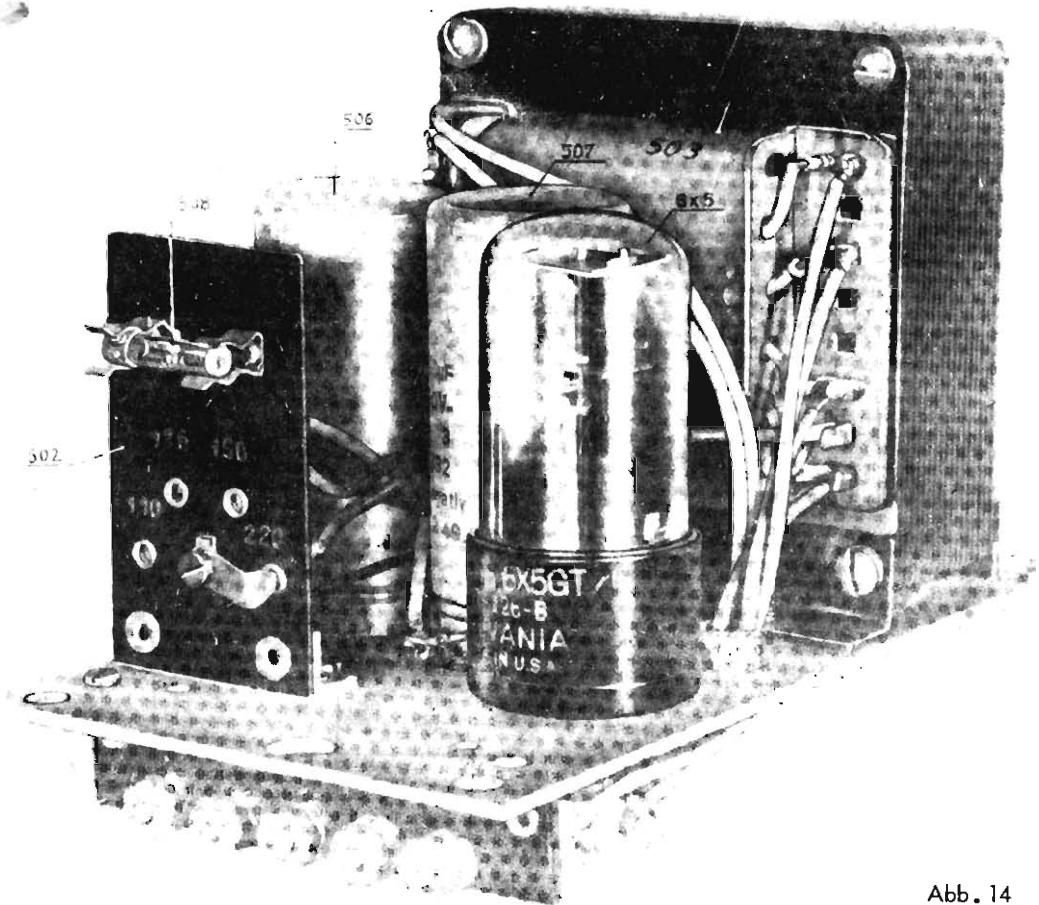


Abb. 14

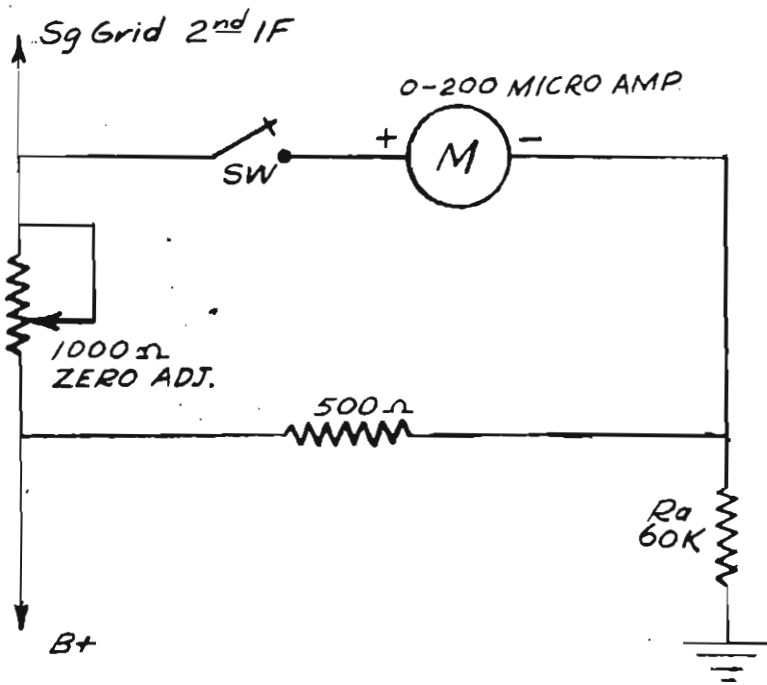


Abb. 16

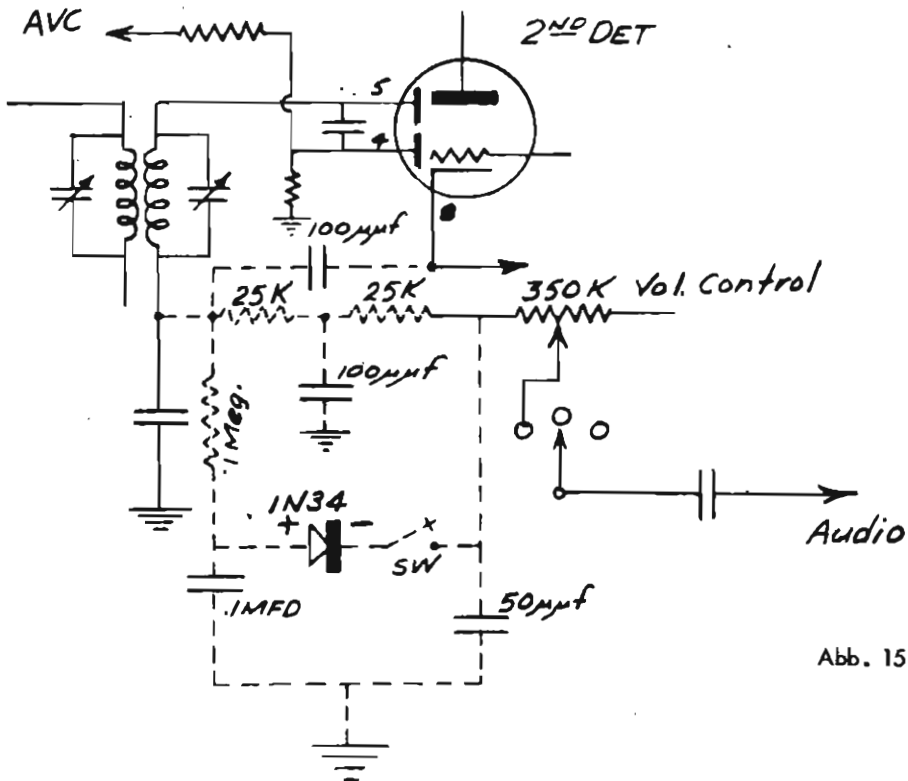
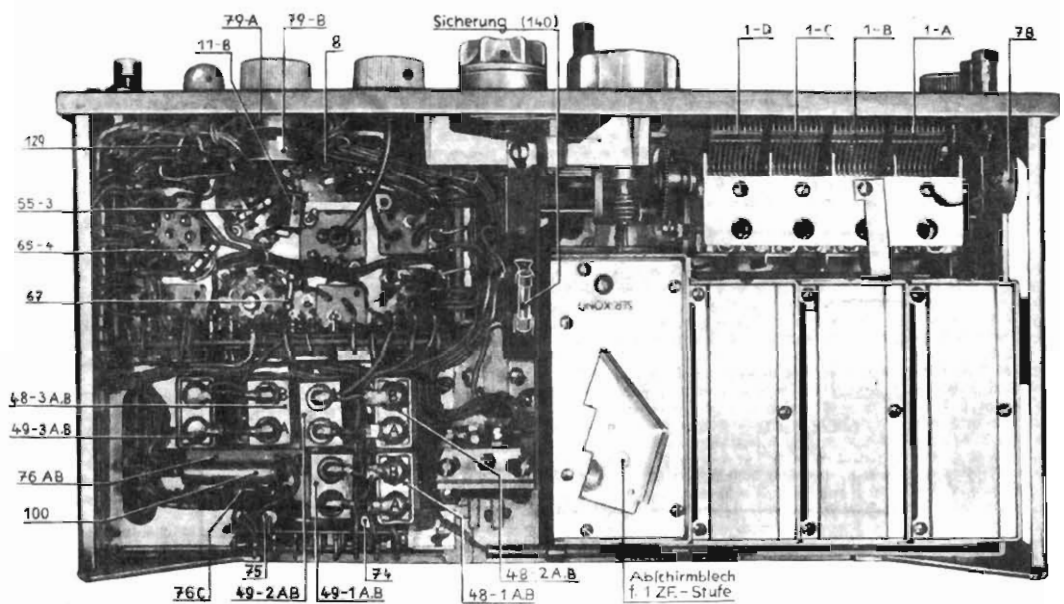
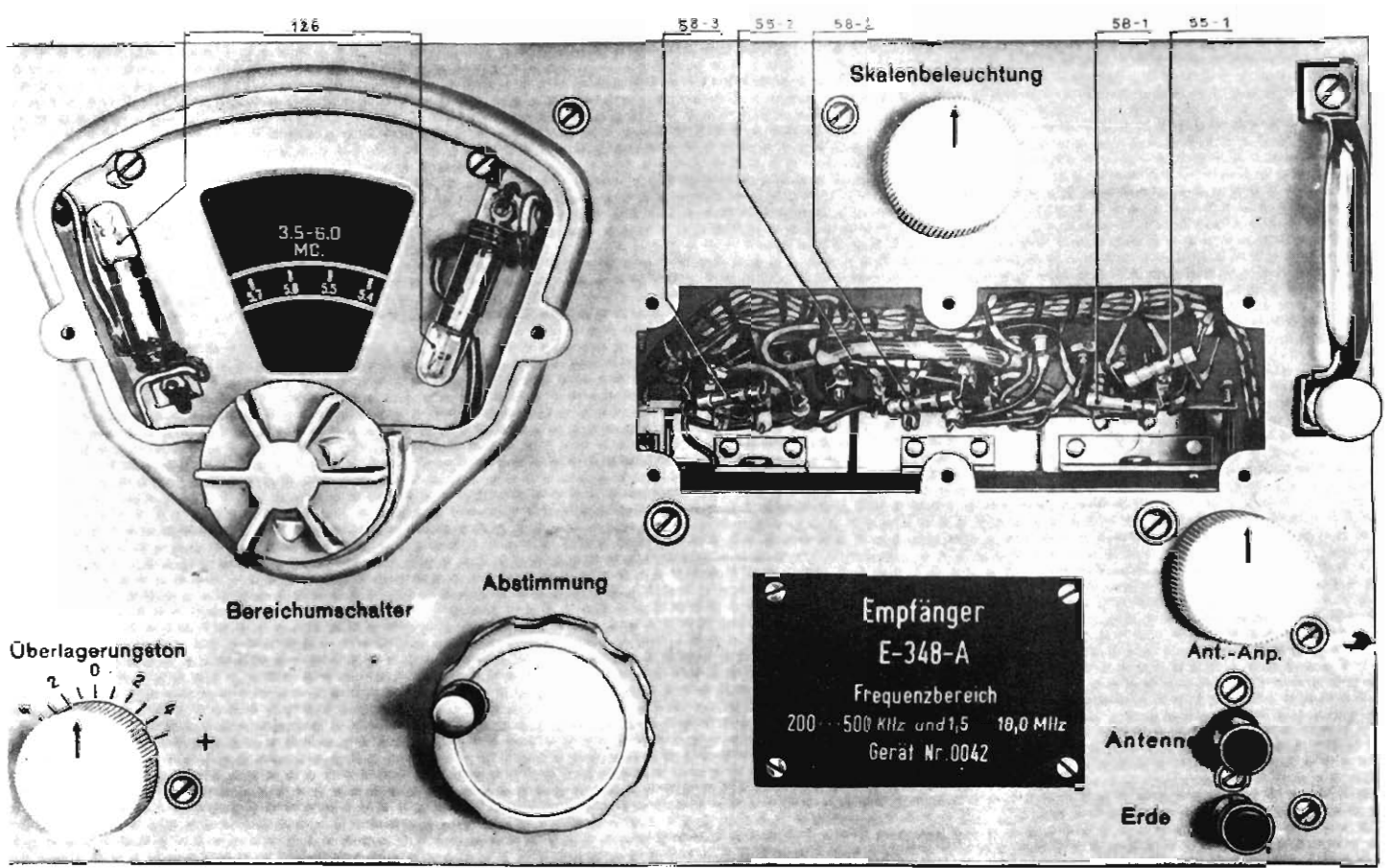


Abb. 15



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

Abb. 17



E-348-A, HF-Teil und Skala

Abb. 18

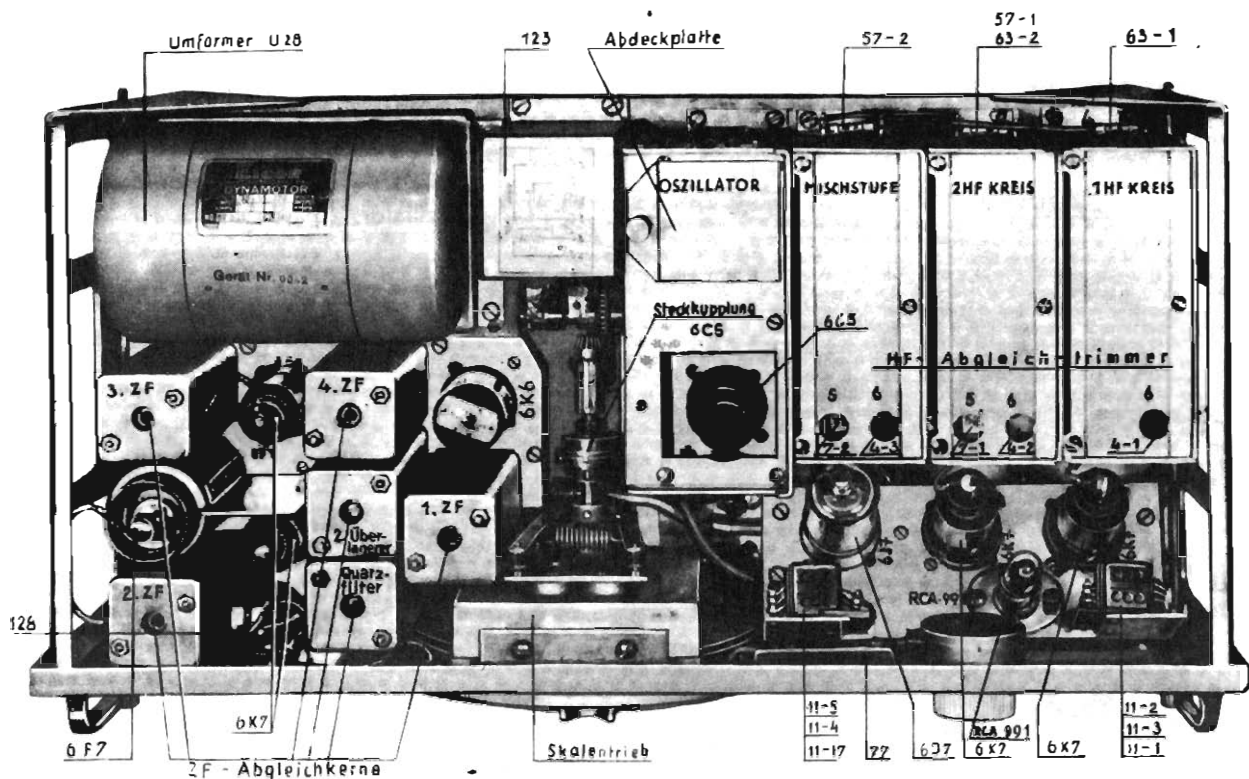


Abb. 19 E-348-A ohne Gehäuse, Ansicht von oben

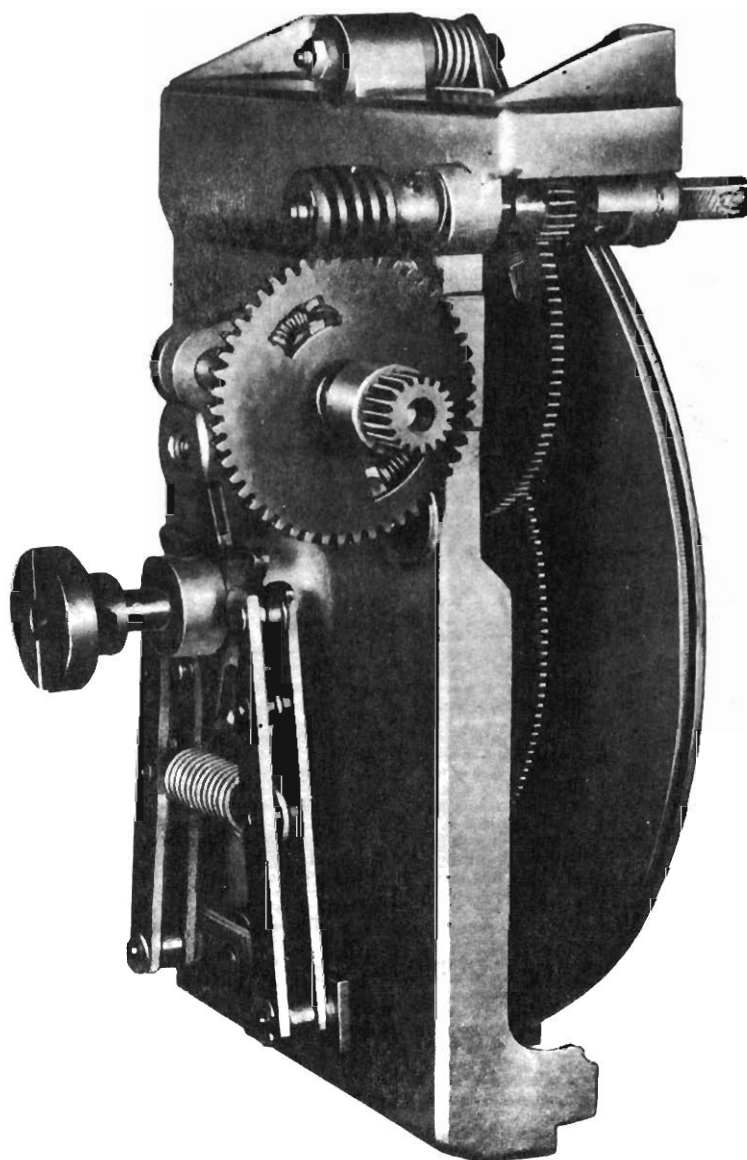
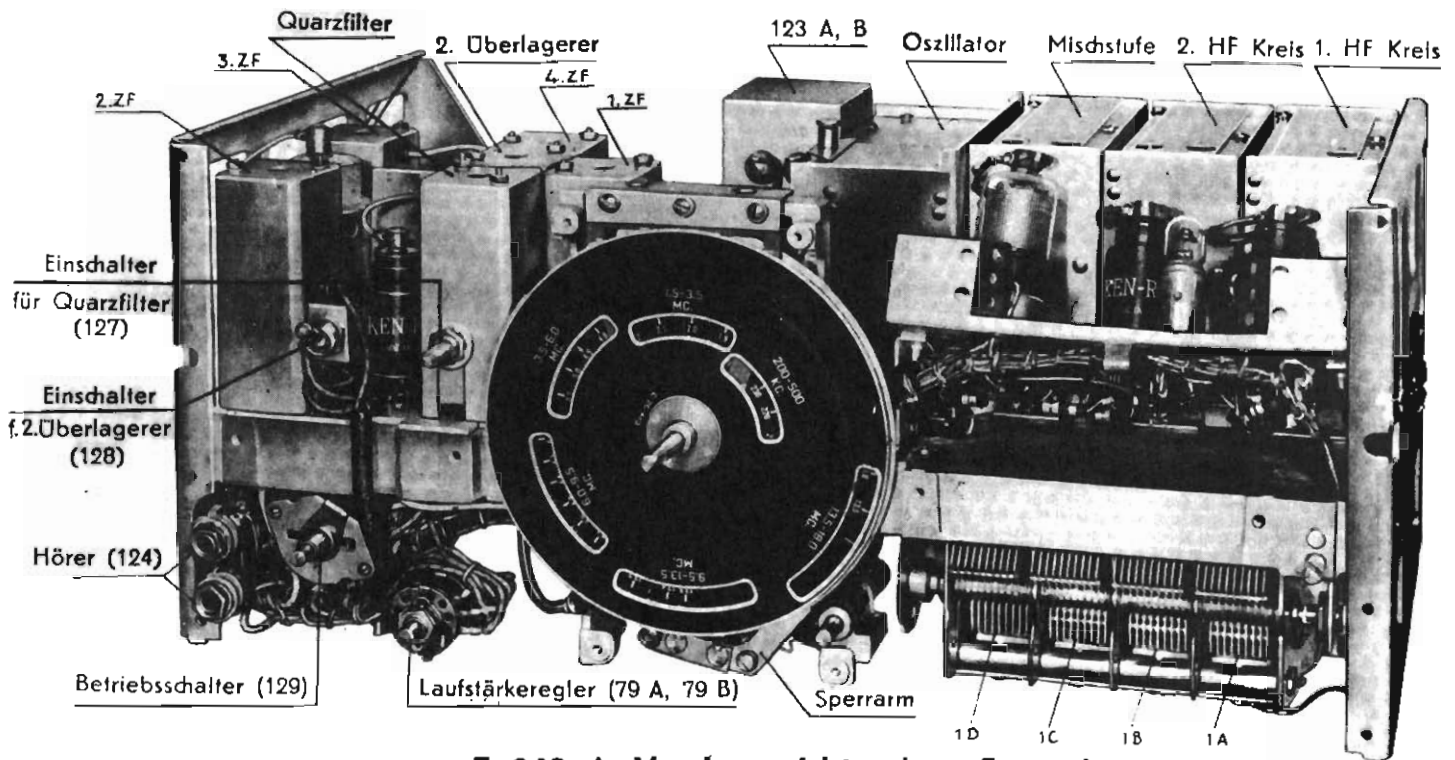
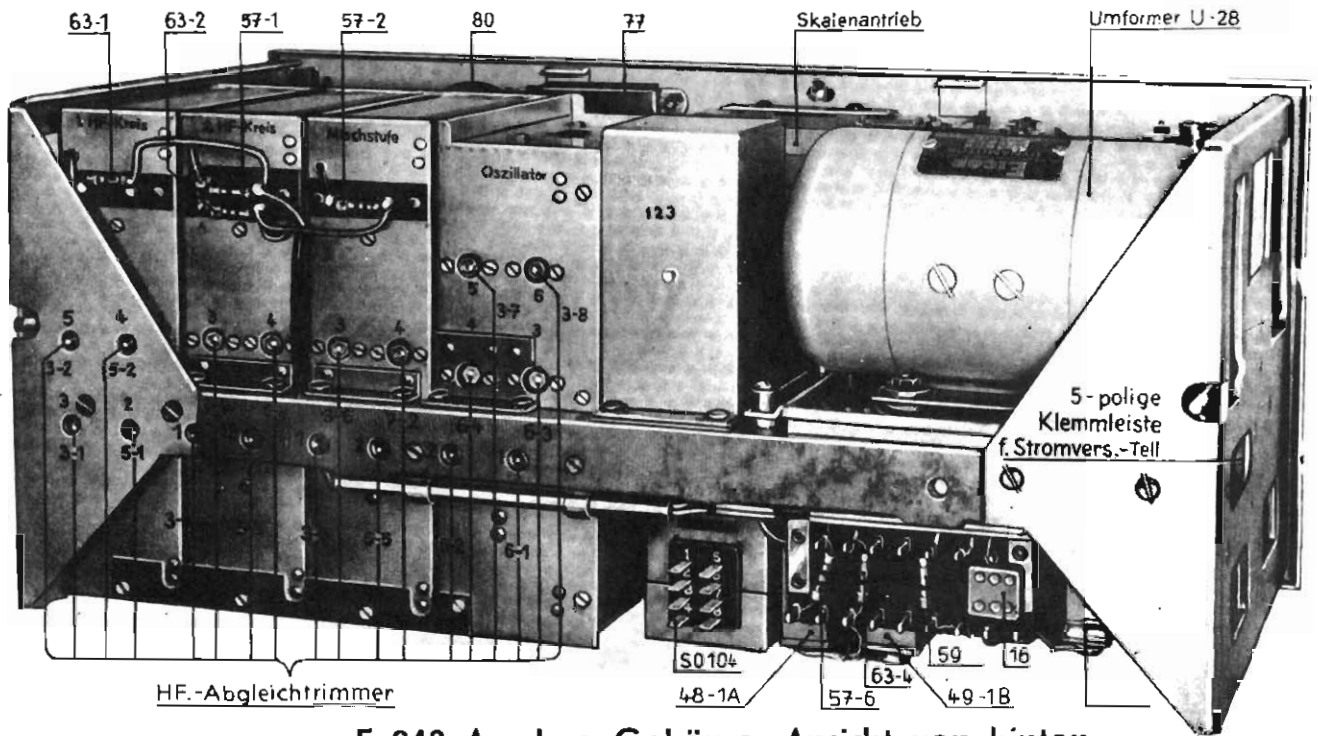


Abb. 20 Antrieb für Skala und Drehkondensator



E-348-A, Vorderansicht, ohne Frontplatte

Abb. 21



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

Abb. 22