

77 modernste Rundfunk- Schaltungen

vom Detektor

zum

Stahlröhren-Superhet

von ROLF WIGAND



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	5
Winke für das Lesen und Nachbauen von Schaltbildern	8
Schaltzeichen, die „Buchstaben“ der funkttechnischen „Bilder- derschrift“	12
Detektorempfänger	15
Einfacher Verstärker	21
Automatische Gittervorspannungserzeugung	22
Einkreis-Batterie-Empfänger	24
Wechselstrom-Netzanschluß	31
Einkreisempfänger für Wechselstromnetz	36
Einröhren-Einkreisler	41, 55
Allstrom- und Gleichstrom-Netzanschluß	47
Einkreisempfänger für Allstrom	51
Hochfrequenzverstärkung	60
Zweikreisempfänger	64
Schwundausgleich	79
Geradeaus-Empfänger mit Schwundausgleich	81
Superhet-Eingangs-(Misch-)Schaltungen	86
Superhet-Empfänger	90
Zweiröhren-Superhet	90
Das „magische Auge“	105, 157
Superhets mit „magischem Auge“	108
Gegenkopplung	113
Empfänger mit Gegenkopplung	116

	Seite
Zweistufiger Einröhrenverstärker	118
Stahlröhrensuper	120
Einbereich-Superhets	135
Kraftverstärker und Endstufen	142
Netzanschlußgerät mit Stabilisator	145
Wechselrichter	148
Anhang	150
Daten für den Spulen-Selbstbau	150
Literatur	155

Vorwort

Angeregt durch die günstige Aufnahme, die die ersten beiden Auflagen des Büchleins „65 modernste Rundfunkschaltungen“ fanden, wurde dessen Inhalt einer sorgfältigen Revision unterzogen und noch um wichtige Schaltungen modernster Geräte erweitert. Überholte Schaltungen wurden durch moderne ersetzt.

Es gibt mancherlei Möglichkeiten, ein Schaltungsbuch für die Rundfunktechnik zusammenzustellen. Die Auswahl für dieses Büchlein wurde so getroffen, daß der Bastler, der nach ausgiebigem Studium mehrerer Schaltbilder deren ihm am meisten zusagenden Teile zu einem eigenen, neuen Schaltbildentwurf vereinigt, ebenso zu seinem Recht kommt, wie der Jünger der Funktechnik, der — ausgehend von den einfachsten Schaltungen — in die Kunst des Lesens von Schaltbildern einzudringen sucht. Schließlich durfte auch derjenige nicht vergessen werden, der zwar nach einer Sammlung von Schaltungen seine Auswahl trifft, es aber vorzieht, nach einem gut durchkonstruierten Bauplan sein Gerät zu bauen. Aus diesem Grunde ist eine große Zahl der hier zusammengefaßten Schaltbilder Bauplänen der Einzelteil-Industrie und einiger Fachzeitschriften entnommen, die nicht nur von der betreffenden Firma ausprobiert, sondern auch von Bastlern schon vielfach nachgebaut wurden, während die übrigen Schaltbilder teils der allgemeinen Praxis, teils Geräten entstammen, die vom Verfasser einmal aufgebaut wurden.

Der Leser, der sich außer für Rundfunk-Schaltungen auch für spezielle Kurzwellenschaltungen interessiert, findet in

der Literatur-Übersicht auf Seite 155 die Titel einiger Bücher angegeben, ebenso wie sich dort eine Zusammenstellung von Buchtiteln über Grenzgebiete, wie Störsehuh, Sperrkreise, allgemeine Funktechnik und natürlich über Basteln findet. In den in diesem Buch zusammengefaßten Rundfunk-Schaltungen sind auch solche mit Kurzwellenbereich, Sperrkreisen usw. enthalten.

Außer Hinweisen für den Ausbau von Geräten nach Schaltbildern bringt dieses Buch eine Übersicht der gebräuchlichsten Schaltzeichen und eine Sammlung von Schaltbildern, die mit dem Einfachsten anfängt und schrittweise zu den schwierigsten Schaltungen fortschreitet. Für den daran Interessierten finden sich auch noch Kraftverstärkerschaltungen und — in einem Anhang einige Tabellen, sowie Wickelraten für den Spulenselbstbau.

Die Erläuterungen zu den Schaltbildern sind im Anfang recht ausführlich gehalten, werden aber nach und nach knapper, da aus vorhergehenden Beschreibungen dann schon mancherlei als bekannt vorausgesetzt werden darf und der Text nur noch auf den Grundgedanken der Schaltung und auf ihre Besonderheiten einzugehen braucht. In den Stücklisten sind auch bei den nicht aus Bauplänen stammenden Schaltungen Werte angegeben, die sich aus der Praxis ergeben haben. Wer bei einer Abbildung auf Schwierigkeiten stößt, braucht nur etwas zurückzublättern, um die erwünschte Aufklärung zu finden.

In der 3. Auflage wurden auch die Stahlröhren und andere neue Röhren berücksichtigt. Sofern Bastlererfahrungen bisher nur in geringem Umfang vorliegen, sind Röhrenbezeichnung und elektrische Werte dabei vielfach in () gesetzt.

Mein Dank gilt allen, die mich bei der Zusammenstellung dieses Büchleins unterstützten: dem Verlag Hachmeister & Thal für sein verständnisvolles Entgegenkommen, den Schriftleitungen der Zeitschriften Bastelbriefe der „Draht-

losen“ und Funkschau und den Firmen J. K. Görler GmbH., Berlin, A. Cl. Hofmann & Co., Berlin und A. L. Lehmen-siek, Lübeck, die mir freundlicherweise die Schaltbilder ihrer Baupläne zur Verfügung stellten.

Für die mit BBDD (Bastelbriefe der „Drahtlosen“), F („Funkschau“), G (Görler), A (A. Cl. Hofmann) und RL (A. L. Lehmen-siek) bezeichneten Schaltbildern sind Baupläne mit Beschreibung im Sachgeschäft zu beziehen.

Auch dieser erweiterten Schaltungssammlung sei der Wunsch mit auf den Weg gegeben, daß sie dem Leser neue Anregungen vermitteln und ihm bei Auswahl und Bau seiner Geräte helfen möge.

Berlin, im März 1940

Rolf Wigand

Winke für das Lesen und Nachbauen von Schaltbildern

Technik und Wissenschaft verwenden auf manchen Gebieten neben genauen, ins einzelne gehenden Konstruktionszeichnungen auf der einen und kurzen Formeln auf der anderen Seite für grundsätzliche Darstellungen eine „Bilderschrift“, die nur das Wesentliche wiedergibt und alles überflüssige Beiwerk fortläßt.

In der Rundfunktechnik hat man anfangs die Teile eines Empfängers z. B. noch in bildlicher Darstellung gebracht, ist aber bald dazu übergegangen, die Bilder übersichtlicher zu machen. Ein Detektor z. B. besteht praktisch durchweg aus einer Metall- oder Kristallspitze, die gegen eine Fläche aus Metall oder Kristall drückt. Anstatt nun eine der unzähligen praktischen Ausführungsformen abzubilden, wenn man in einer bildlichen Darstellung lediglich zum Ausdruck bringen will, daß irgendein Detektor verwendet wird, zeichnet man nur die Spitze und die Fläche. Bei einem Kondensator kommt es darauf an, daß er grundsätzlich zwei voneinander isolierte Metallplatten enthält; diese stellt man als zwei parallele Linien dar, allenfalls bezeichnet man noch einen Elektrolytkondensator getrennt. Eine Spule besteht normalerweise aus einem spiralförmig auf einem Körper aufgewickelten Draht. Der Körper ist unwichtig, also zeichnet man einfach eine Spirallinie. Auf den Seiten 9—11 sind die wesentlichen Bildzeichen der Rundfunktechnik mit ihrer Bedeutung zusammengestellt. Aus diesen „Buchstaben“ der schaltungstechnischen „Bilderschrift“ werden alle grundsätzlichen

(Prinzip-)Schaltbilder zusammengesetzt, indem die leitenden Verbindungen durch Geraden wiedergegeben werden.

Abgesehen von einigen Sonderfällen hat sich das Verfahren eingebürgert, im Schaltbild nicht die wahre Lage der einzelnen Teile oder der Leitungen anzugeben, sondern es so anzuordnen, daß es möglichst übersichtlich wird. Dadurch erkennt man auf den ersten Blick das, worauf es ankommt. In diesem Buche ist so verfahren worden, daß zuerst die einfachsten Empfangsschaltungen zusammengestellt wurden, die nur aus wenigen Schaltzeichen bestehen, um den Überblick zu erleichtern. Auch sind dort Leitungskreuzungen nach Möglichkeit vermieden worden. Betrachtet man z. B. Schaltung 4, so findet man, daß der Sekundärkreis außen um den Kreis mit Detektor und Hörer herumgezeichnet ist.

Es wäre aber ein Fehler, wenn man beim Bau eines Gerätes nach einem Schaltbild nun die Einzelteile und die Leitungsverbindungen genau so anordnen würde wie dort. Bei einfacheren Empfängern würde das u. U. noch angehen, aber beispielsweise ein Zweikreiser, der in dieser Art aufgebaut wäre, würde schwerlich einwandfrei funktionieren. Auch muß man beim Bau von Empfängern immer beachten, daß sich ja nach Einbau in ein Gehäuse auch ein halbwegs vernünftiges äußeres Bild ergeben muß. Aus diesem Grunde ordnet man z. B. diejenigen Teile, die von außen bedient werden müssen, wie Abstimmkondensator, Rückkopplungskondensator, Lautstärkereglern, Wellenschalter, Tonblende usw. irgendwie in — meist — symmetrischen Gruppen an und ist dann gezwungen, die organisch zugehörigen anderen Schaltelemente so zu gruppieren, daß die Verbindungsleitungen kurz werden.

Einer der obersten Grundsätze muß immer sein, diejenigen Leitungen, die Hochfrequenz oder Confrequenz führen, so kurz wie irgend möglich zu machen. Hierzu gehören:

1. Leitungen von Spulen zu Wellenschaltern
2. Leitungen von Spulen zu Drehkondensatoren

3. Gitterleitungen
4. Anodenleitungen
5. Leitungszweige, die Überbrückungskondensatoren enthalten
6. Zuleitung zum Antennenanschluß
7. Leitungen zu Lautstärkereglern im Niederfrequenzteil.

Leitungen dieser Art dürfen auch nicht zu nahe aneinander liegen, da sonst leicht unerwünschte Rückkopplungen auftreten. Liegt eine „richtige“ Rückkopplung vor, so geraten HF- oder ZF-Stufen ins Schwingen und der Empfang bleibt aus oder wird verzerrt. Sind NF-Stufen betroffen, so gibt es auch wohl unerfreuliche Heul-, Pfeif- oder Knarrgeräusche. Ist die Rückkopplung aber „verkehrt“ (negativ), so bekommt man das was unter „Gegenkopplung“ (Seite 113) besprochen ist, aber unkontrollierbar: Hochfrequenzstufen verstärken schlecht oder nur in bestimmten Bereichen, Mischstufen arbeiten nicht einwandfrei, die Trennschärfe ist schlecht u. a. m.

Sind kritische Leitungen einmal nicht so kurz ausführbar, wie das wünschenswert wäre, so sollten sie abgeschirmt werden.

Sehr zu beachten ist, daß dort, wo längere Leitungen zu Überbrückungskondensatoren notwendig werden, auch diese Zuleitungen noch unbeabsichtigte Kopplungen hervorrufen können und daher entsprechend sorgfältig zu verlegen sind. Erst die Leitungen, die — von der zugehörigen Röhre aus gesehen — hinter dem Überbrückungskondensator liegen, können beliebig verlegt werden.

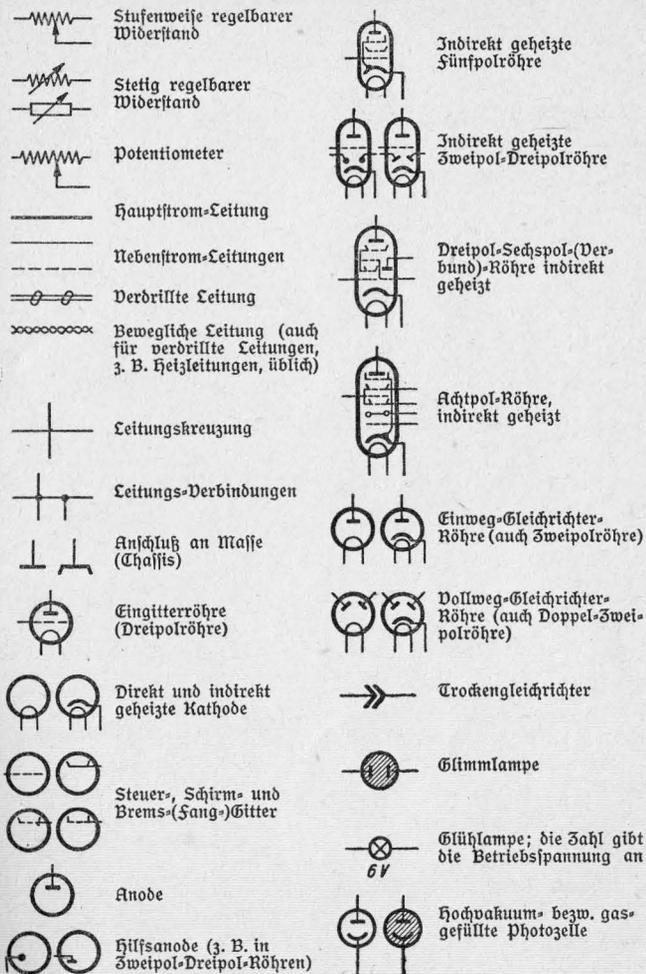
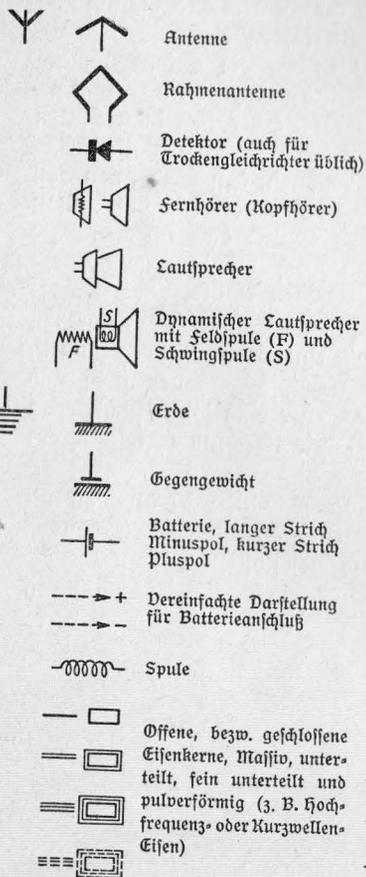
Auf einen Kardinalfehler, der insbesondere bei größeren Empfängern häufig gemacht wird, sei noch ausdrücklich hingewiesen, weil seine Vermeidung viel Ärger erspart: die Sorglosigkeit bei den Erdverbindungen! Bei allen Empfängern mit mehr als einem Abstimmkreis sollte grundsätzlich eine Zusammenfassung aller „Erdungen“ einer Stufe,

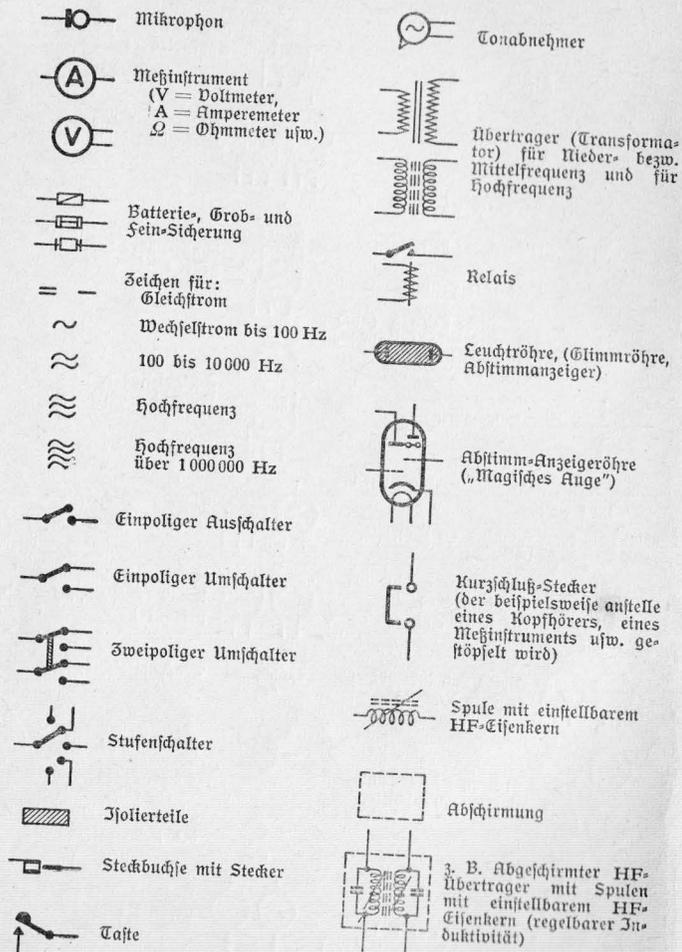
also vom Rotor des Drehkondensators, vom Erd-Ende der Spulen, evtl. vom Rückkopplungskreis und von den Erd-Enden der Überbrückungskondensatoren an einem Punkt erfolgen. Dieser Punkt wird dann mit dem Erdanschluß und dem Chassis (Empfängergestell), sofern dieses aus Metall besteht, verbunden. Abwegig ist es, die Erdungspunkte wahllos an beliebigen Stellen mit dem Chassis zu verbinden, da dann die Hochfrequenzstromkreise der einzelnen Stufen im Empfänger über einen Teil des Chassis geschlossen werden. Dann kann es leicht vorkommen, daß über einen Teil des Chassis die Kreise zweier verschiedener Empfängerstufen geschlossen sind, also über das Chassis eine unerwünschte Verkopplung auftritt, die man durch Abschirmungen, kurze Leitungen usw. eigentlich vermeiden wollte.

Die wenigen Hinweise auf hauptsächlichliche Dinge mögen hier genügen; eine ausführliche Unterweisung des Lesers in allen einschlägigen Fragen des Empfängerbaues ist ja auch nicht der Zweck dieses Buches. Wer eine solche sucht, wird sie in den beiden Bändchen „Richtig Rundfunkbasteln“¹⁾ des Verfassers finden.

Besondere Beachtung beim Nachbau aller Schaltungen mit Mehrgitter-Endröhren ist dem Umstand zu widmen, daß bei offenem Anodenkreis, jedoch geschlossenem Schirmgitterkreis die Röhre beschädigt wird. Dieser Betriebszustand ist also zu vermeiden.

¹⁾ Lehrmeister-Bücherei Nr. 1249/50 und 1251/4, Verlag Fachmeister & Thal, Leipzig C 1.





Detektorempfänger mit Schiebepule

Eine der ersten Detektorempfängerschaltungen für Rundfunkempfang, bei der der im Antennenkreis liegende Teil der Schiebepule L zwischen der Antenne, dem Schieber I und Erde durch Verstellen des Schiebers auf die zu empfangende Welle abgestimmt wird. Die Antennenkapazität und die Antennenselbstinduktion liegen mit in diesem Kreis (hier nicht gezeichnet). Der Detektorkreis, der den Kristalldetektor D und den Kopfhörer H enthält, kann durch Ver-

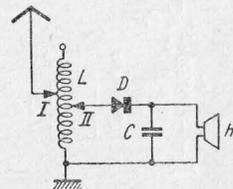


Abb. 1

stellen des Schiebers II so eingestellt werden, daß einerseits die Kopplung am günstigsten wird, andererseits die dämpfende Wirkung, die der Detektorkreis auf den Antennenkreis ausübt, möglichst klein wird. Parallel zum Kopfhörer liegt der Kondensator C , ein Festkondensator, der lediglich den Zweck hat, die Hochfrequenz im Detektorkreis am Kopfhörer vorbeizuleiten. Er kann vielfach ohne Beeinträchtigung der Empfangslautstärke auch weggelassen werden.

L = Schiebepule mit 2 Abnahmekontakten

D = Kristalldetektor

H = Kopfhörer

C = 2000 pF-Blockkondensator

Detektorempfänger mit Schaltung „Kurz“

In vielen Detektorempfängern, wie sie auch heute noch im Handel erhältlich sind, wird diese Schaltung verwendet, bei der mit der Antennenkapazität der Abstimmdrehkondensator C_1 und die Abstimmspule L hintereinander geschaltet sind. Da sich diese Schaltung vorwiegend für die kürzeren Wellen des Rundfunkbereiches eignet, nennt man sie auch „Kurz“-Schaltung (alter Ausdruck aus der Anfangszeit der Funktechnik). Der Detektorkreis wird ent-

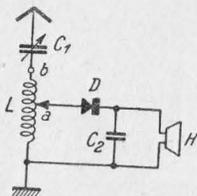


Abb. 2

weder parallel zur gesamten Spule L (also zwischen Punkt b und Erde) angeschlossen, vorteilhafter ist es auch hier, eine „lose Kopplung“ anzuwenden und die Spule L bei etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Windungszahl — von b aus gerechnet — anzuzapfen (bei a) und dort den Detektorkreis anzuschließen, der wieder aus dem Detektor D , dem Hörer H und dessen Parallelkondensator (sogen. „Telephonkondensator“) C_2 besteht.

$C_1 = 500$ pF-Drehkondensator

$C_2 = 2000$ pF-Blockkondensator

$L =$ Spule für Mittel- oder Langwellen, angezapft (a) bei etwa $\frac{1}{3}$ der gesamten Windungszahl, vom oberen Ende aus gezählt

$D =$ Kristalldetektor

$H =$ Kopfhörer

Detektorempfänger mit Schaltung „Lang“

Diese Schaltung wird heute vielfach anstelle von Schaltung 2 angewandt, da der Empfang langer Wellen mit Schaltung 2 Schwierigkeiten macht, weil man eine sehr große Spule für L braucht. Hier liegt die Antennenkapazität parallel zum Abstimmdrehkondensator C_1 (Schaltung „lang“) hinsichtlich der Abstimmspule L und des Detektorkreises, sowie seiner Ankopplung bei b oder a gilt das für Schaltung 2 gefagte.

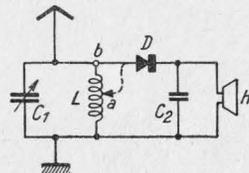


Abb. 3

$C_1 = 500$ pF-Drehkondensator

$C_2 = 2000$ pF-Blockkondensator

$L =$ Spule (auswechselbar) für Mittel- oder Langwellen (evtl. angezapft bei a wie unter Abb. 2 angegeben)

$D =$ Kristalldetektor

$H =$ Kopfhörer

Detektor-Sekundärempfänger mit Antennenkreis-Umschaltung

Wer eine sehr gute Antenne hat und vom nächsten Rundfunksender ziemlich weit entfernt wohnt, wird mit einem Detektorempfänger nur dann brauchbaren Empfang mehrerer Sender bekommen (insbesondere abends), wenn der Empfänger trennscharf ist, d. h. verschiedene Sender nicht auf einmal empfängt, sondern hübsch der Reihe nach. Mit den bisher erwähnten Schaltungen stößt das auf Schwierigkeiten, man verwendet daher statt nur eines Abstimm-

kreises deren zwei. Der Antennenkreis kann mittels des zweipoligen Umschalters Sch sowohl in „Kurz“, wie in „Lang“-Schaltung verwendet werden. In Stellung a, a' des Umschalters liegt der Abstimm-Drehkondensator des Antennenkreises C_1 parallel zur Antennenspule L_1 , es ergibt sich also Schaltung „lang“, während in Schaltung b, b' C_1 und L_1 hintereinandergeschaltet sind (Schaltung „kurz“). Mit L_1 veränderbar gekoppelt (Schwenkspulenhalter 3. B.) ist die Abstimmspule des zweiten Abstimmkreises („Sekundärkreis“), L_2 mit dem Abstimmkondensator C_2 , der Detektorkreis D, H und C_3 wird entweder bei b oder bei a

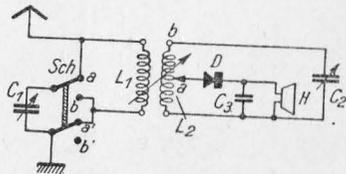


Abb. 4

angekoppelt (s. a. die vorhergehenden Schaltungen), eine losere Kopplung gibt nicht nur größere Trennschärfe, sondern auch größere Lautstärke! Beim Abstimmen wird zuerst die Kopplung zwischen den Spulen fest gemacht und erst nach Auffinden eines Senders gelockert, bis etwaige Störer verschwinden.

$C_1; C_2 = 500 \text{ pF}$ -Drehkondensator

$C_3 = 2000 \text{ pF}$ -Blockkondensator

$L_1 =$ Auswechselbare Antennenspule; schwenkbar

$L_2 =$ Auswechselbare Sekundärkreis-spule, zweckmäßigerweise angezapft (a), wie unter Abb. 2 angegeben; feststehend

Sch = Doppelpoliger Umschalter

D = Kristalldetektor

H = Kopfhörer

Detektor-Sekundärempfänger mit drei auswechselbaren Spulen

Für denjenigen, der viel Versuche macht, kommt ein Empfänger mit auswechselbaren Spulen in Betracht, dessen Antennenkreis, wie gezeigt, in Schaltung „kurz ausgeführt sein kann (L_1 und C_1), aber auch nach Schaltung 4 mit „Kurz-Lang-Schalter“ Sch. Mit L_1 ist die Abstimmspule L_2 des zweiten Kreises veränderbar gekoppelt, er wird durch C_2 abgestimmt. Der Detektorkreis bekommt hier eine besondere Spule L_3 für sich, die mit L_2 ebenfalls veränderbar

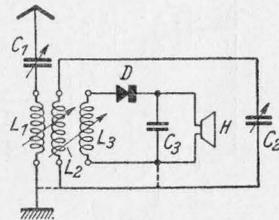


Abb. 5

gekoppelt wird. Für feste Kopplung der Spulen nimmt man bei L_3 eine solche mit etwa der gleichen Windungszahl wie bei L_2 , bei loserer Kopplung (Spulen weit auseinander geschwenkt) braucht man höhere Windungszahlen. Die Eichung kann man für C_2 aufnehmen, wenn L_1 und L_3 lose an L_2 angekoppelt sind.

$C_1; C_2 = 500 \text{ pF}$ -Drehkondensator

$L_1; L_2; L_3 =$ Auswechselbare Spulen auf dreiteiligem Spulenhalter

$C_3 = 2000 \text{ pF}$ -Blockkondensator

D = Kristalldetektor

H = Kopfhörer

Kristall- und Röhrendetektor

Schon in der Frühzeit der Funktechnik wurde von Edison die Gleichrichterwirkung der Zweipolröhre entdeckt und Fleming führte diesen „Röhrendetektor“ in die Funktechnik ein. Man schaltet an die Stelle des Kristalldetektors entweder eine einfache Zweipolröhre Z mit Heizfaden und Anode (z. B. Einweggleichrichterröhre RGN 354) oder eine kleine 2 bzw. 4 Volt-Dreipolröhre, bei der man (gestrichelt

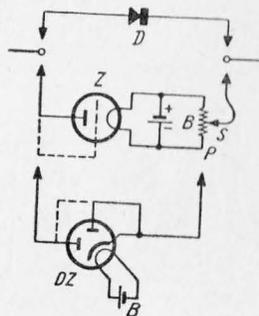


Abb. 6

gezeichnet) Gitter und Anode an der Fassung verbunden hat. Die Batterie B hat je nach verwendeter Röhrentype 2 oder 4 Volt (kleiner Akkumulator z. B.) und das Potentiometer P dient dazu, am Schleifer S die günstigste Gleichrichterwirkung einzustellen. Man muß für den Empfang schwächerer Stationen bei einer 2 Volt-Batterie den Schleifer ziemlich weit nach dem negativen Ende von P verschieben, bei einer 4 Volt-Batterie wird der Schleifer auf etwa $\frac{1}{3}$ der Potentiometerwicklung, vom positiven Ende gerechnet, stehen müssen. Man kann auch eine moderne, indirekt geheizte Doppelzweipolröhre KB 2 (2 Volt-Heizung) DZ verwenden und entweder nur eine Anode anschließen oder beide (gestrichelt gezeichnet) miteinander verbinden. Eine

Potentiometerschaltung ist für schwache Stationen auch hier empfehlenswert.

D = Kristalldetektor

Z = Zweipolröhre (Dreipolröhre mit zusammengesetztem Gitter und Anode z. B. RE 084/A 408; KC 1)

DZ = Doppel-Zweipolröhre, z. B. KB 2

B = Heizakkumulator 2 bzw. 4 Volt

P = Potentiometer 2000 Ω

Einstufiger Niederfrequenzverstärker

Anstelle eines Kopfhörers H wird an den Detektorempfänger die Primärwicklung p eines Niederfrequenz-(Confrequenz-)Übertragers U angeschlossen. Da seine Sekundärwicklung s eine größere Windungszahl als p hat, wird

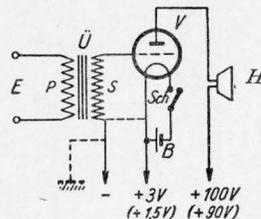


Abb. 7

die Spannung heraufübersetzt und gelangt dann an das Gitter einer Dreipol-Verstärkerröhre V, die aus der Heizbatterie B geheizt wird. Der Schalter Sch dient zur Unterbrechung des Heizkreises, wenn der Verstärker nicht in Benutzung ist. In den Anodenkreis ist der Kopfhörer H geschaltet, drei Leitungen dienen zum Anschluß an die Anodenbatterie. Zwischen +3 und +100 Volt liegt demnach eine Spannung von 97 Volt mit dem positiven Pol nach der Anode, während zwischen +3 und - (Minus) 3 Volt als Gittervorspannung, mit dem negativen Pol nach dem Gitter hin, liegen.

- E = Eingang (Anschluß an den Kopfhöreranschluß des Detektorempfängers anstelle des Hörers)
 Ü = Eingangs-Übertrager (Transformator) 1:6 bis 1:9
 (p = Primärwindung; s = Sekundärwindung)
 V = Dreipolröhre RE 084/A 408; (KC 1); [A 411]
 B = Heizakkumulator 2 bzw. 4 Volt
 Sch = Einpoliger Auschalter
 H = Kopfhörer

Automatische Gittervorspannungserzeugung

Hier ist wieder ein Niederfrequenzverstärker gezeichnet, der aber keinen Extra-Anschluß mehr für die Gittervorspannung hat. Der Grundgedanke ist folgender: fließt ein Strom — hier der Anodenstrom der Röhre — durch einen Widerstand, so entsteht an dessen Enden eine Gleichspannung. Hier ist sie mit ihrem negativen Ende natürlich dem Minuspol (—) zugewandt, das der Röhre zugewandte Ende des Widerstandes R ist demnach positiv und liegt bei direkt geheizten Röhren (punktiert gezeichnet) am negativen Heizfaden-Ende. Gewissermaßen wird also hier der Heizfaden durch den Widerstand um den Spannungsbetrag, der am Widerstand auftritt, positiv („hoch gelegt“); das Gitter wird also um den gleichen Betrag gegen den Heizfaden negativ. Bei indirekt geheizten Röhren liegt der Widerstand an der Kathode, die (gestrichelt gezeichnet) durch einen getrennten Heizfaden geheizt wird. Man spart auf diese Weise eine besondere Gittervorspannungsleitung zur Anodenbatterie, bzw. eine getrennte Gitterbatterie. Dieses Verfahren mit „Kathodenwiderstand“ R ist sehr weit verbreitet. Bei Empfängern mit Batteriebetrieb, bei denen mehrere Röhren verschieden hohe Gittervorspannungen bekommen sollen, wählt man R so, daß er mit dem gesamten, ihn durchfließenden Anodenstrom des ganzen Empfängers die für die Röhre mit höchster Gittervorspannung erforderliche Spannung er-

zeugt und bringt dann an R Abgriffe an, die die kleineren Gittervorspannungen ergeben. Der Kondensator C soll alle Wechselströme am Kathodenwiderstand R vorbeileiten, sein Wechselstromwiderstand bei der niedrigsten zu übertragenden Frequenz (im Niederfrequenzverstärker etwa 50 Hz) soll etwa $\frac{1}{10}$ des Wertes von R betragen (s. a. die Stückliste). In HF-Verstärkern (s. d.) können die Kondensatoren viel kleiner sein. Bei Langwellenempfang und $R = 500 \Omega$ z. B. würde man nur ca. $0,02 \mu F$ gebrauchen, nimmt da aber oft größere Werte, z. B. $0,1 \mu F$.

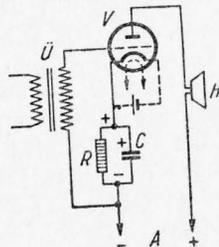


Abb. 8

Ü = Eingangs-Übertrager (s. a. Abb. 7)

H = Kopfhörer

$R = \frac{\text{Erforderliche Gittervorspannung}}{\text{Anodenstrom}^1}$; (s. a. Röhrentabellen usw.); für KC 1 z. B. sind bei 90 V Anodenspannung 1,5 V Gittervorspannung erforderlich, der Anodenstrom ist dann $0,3 \text{ mA}$ ($0,0003 \text{ Amp}$) und $R = \frac{1,5}{0,0003} = 5000 \text{ Ohm}$; für A 411 sind bei 200 V Anodenspannung 3 V Gittervorspannung erforderlich, der Anodenstrom ist dann 6 mA ($0,006 \text{ Amp}$), so daß $R = \frac{3}{0,006} = 500 \text{ Ohm}$ wird

¹⁾ Bei Röhren mit Schirmgittern oder anderen stromführenden Elektroden ist der gesamte zur Kathode fließende Strom einzusetzen.

- $C = 6-8 \mu\text{F}$ Elektrolytkondensator für $R = 5000 \Omega$
 $C = 25 \mu\text{F}$ Elektrolytkondensator für $R = 1500 \Omega$
 $C = 50 \mu\text{F}$ Elektrolytkondensator für $R = 500 \Omega$
 $C = 100 \mu\text{F}$ Elektrolytkondensator für $R = 300 \Omega$
 $C = 200 \mu\text{F}$ Elektrolytkondensator für $R = 150 \Omega$

Rückkopplungsaudion mit zweistufigem Niederfrequenzverstärker und einem Abstimmkreis (VE 301 B)

Diese Schaltung des älteren Volksempfängers für Batteriebetrieb zeigt sehr einfach den Typus des „Einkreisempfängers“ (ein Abstimmkreis). Die Antenne wird für Mittelwellen an Anzapfungen der Spule L_1 , für Langwellen an solche von L_2 angeschlossen, welchen Anschluß man wählt, hängt von der Antennengröße und der empfangenen Welle ab. Die beiden Spulen L_3 und L_4 sind für Langwellen hintereinandergeschaltet, für Mittelwellen wird L_4 mittels des einen Kontaktes von Sch_1 kurzgeschlossen, so daß allein L_3 wirksam ist. Die Rückkopplungsspulen sind ebenfalls hintereinandergeschaltet (L_5 und L_6), für Mittelwellen wird mittels des freien Kontaktes von Sch_1 die Langwellenspule L_6 kurzgeschlossen. Die Abstimmung erfolgt durch den Drehkondensator C_1 ; C_3 reguliert die Rückkopplung, die Energie aus dem Anodenkreis der Dreipolröhre V_1 in den Gitterkreis zurücküberträgt. C_2 und R_1 sind Gitterkondensator und Gitterableitung des Audions, durch sie kommt die Gleichrichtung zustande. C_4 verbessert die Rückkopplungseinstellung, R_2 im Anodenkreis von V_1 ist anstelle eines beim Einröhrenempfänger dort einzuschaltenden Kopfhörers gesetzt und an ihm tritt bei Rundfunkempfang eine Tonfrequenzspannung auf, die über den Kondensator C_5 und den Widerstand R_5 dem Gitter der zweiten Röhre V_2 zugeführt wird. In deren Anodenkreis liegt wiederum ein Widerstand R_6 , die an ihm auftretende Tonfrequenzspannung wird über C_8 der Endröhre V_3 zugeleitet,

in deren Anodenkreis der Lautsprecher L liegt. C_6 zusammen mit R_3 dienen ebenso wie R_8 und C_9 dazu, eine unerwünschte Rückkopplung der einzelnen Stufen über die Anodenbatterie A zu verhindern (Rückkopplungssperren), R_4 und R_7 verhindern, daß sich die Gitter der Röhren aufladen (Gitterableitungen), R_5 und C_7 bilden eine Sperre für Hochfrequenz nach dem Verstärker hin, wo Hochfrequenz

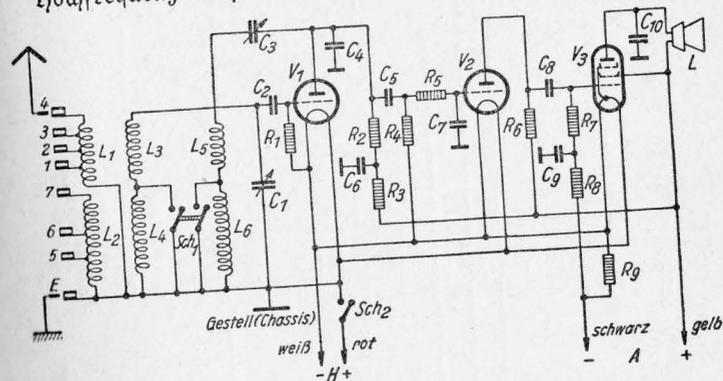


Abb. 9

unerwünscht ist und zu Verzerrungen führt. C_{10} parallel zum Lautsprecher dämpft etwas die hohen Töne, R_9 dient zur Erzeugung der Gittervorspannung für V_3 . Wie ersichtlich wird hier der Verstärker nicht mit Übertrager, sondern mit Widerständen und Kondensatoren gekoppelt.

$V_1; V_2 =$ Dreipolröhren, RE 034/W 406

$V_3 =$ Fünfpol-Endröhre, RES 174 d/L 415 D

$L_1; L_2 =$ Antennenspulen für Mittel- bzw. Langwellen

$L_3; L_4 =$ Gitterkreissspulen für Mittel- bzw. Langwellen

$L_5; L_6 =$ Rückkopplungsspulen für Mittel- bzw. Langwellen

$Sch_1 =$ Doppelpoliger Einschalter

$Sch_2 =$ Einpoliger Einschalter

die „Sparschaltung“ wäre. Bei großer negativer Vorspannung ist nämlich auch der Anodenstrom klein und man spart an Batteriestrom. Um aber auch größere Lautstärken ohne nennenswerte Verzerrungen bekommen zu können, verwendet man eine von Dr. W. Nestel angegebene Schaltung. Aus dem Anodenkreis der Endröhre wird über C_{11} und R_9 dem festeingestellten Detektor (Sirutor) eine niederfrequente Wechselspannung zugeführt, die natürlich um so größer ist, je größer die eingestellte Lautstärke wird. Der Detektor richtet diese Wechselspannung gleich und läßt an dem Widerstand R_8 eine Gleichspannung entstehen, die um so größer wird, je größer die Lautstärke eingestellt ist. Da aber der Detektor so gepolt wird, daß an dem dem Gitter (bzw. R_7) zugewandten Ende von R_8 die Spannung positiv wird, heißt das, daß mit steigender Lautstärke die hohe negative Gittervorspannung aus der Batterie durch die an R_8 auftretende immer mehr aufgehoben wird, so daß die Röhre immer bei der Gittervorspannung arbeitet, die sie für die gerade abzugebende Lautstärke benötigt. Man kann so die Lebensdauer der Anodenbatterie ganz erheblich erhöhen.

F 141 = Spulensatz für Mittel- und Langwellen

C_1 = Abstimmkondensator, 500 cm

C_R = Rückkopplungskondensator, 500 cm

C_3 = 250 pF

C_{14} = 1 μ F

C_4 = 250 pF

R_1 = 2 M Ω

C_5 = 500 pF

R_2 = 300 k Ω

C_6 = 10 000 pF

R_3 = 50 k Ω

C_7 = 10 000 pF

R_4 = 1 M Ω

C_8 = 10 000 pF

R_5 = 500 k Ω

C_9 = 10 000 pF

R_6 = 50 k Ω

C_{10} = 10 000 pF

R_7 = 1 M Ω

C_{11} = 10 000 pF

R_8 = 300 k Ω

C_{12} = 5000 pF

R_9 = 500 k Ω

C_{13} = 100—300 pF

R_{10} = 20 k Ω

F 21 = Hochfrequenzdrossel; 35 mHy; 85 Ω (200 bis 3000 m)

Sirutor, Kupferorganul-Detektor

P_1 = Potentiometer, 100 k Ω , logarithmische Kurve

$S_1; S_2; S_3$ = Einpolige Schalter (kombiniert in einem Mehrfachschalter)

Einkreis-Zweiröhren-Batterieempfänger

Während in den bisher beschriebenen Geräten durchweg Dreipolröhren als Audion dienen, ist hier eine Fünfpol-

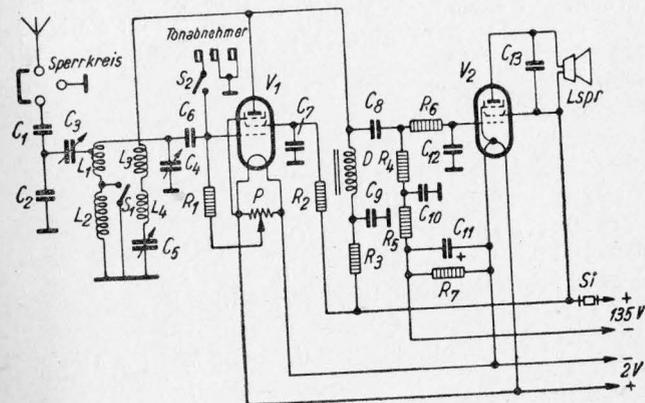


Abb. 11

Schirmröhre (V_1) verwendet worden, die ihre Schirmgitterspannung über den Vorwiderstand R_2 und ihre Anodenspannung über den Sperrwiderstand R_3 und die hochinduktive Anoden-Drossel D (mit Eisenkern) erhält. Die Antennenkopplung erfolgt hier kapazitiv durch den Spannungsteiler aus C_1 und C_2 sowie den Kondensator C_3 , der zur Regelung der Antennenkopplung und in gewissem Grade der Lautstärke dient. Die Rückkopplungsregelung erfolgt

mittels C_5 . Der Spulensatz wird mittels des Schalters S_1 in üblicher Weise für die beiden Wellenbereiche umgeschaltet. S_2 dient zur Anschaltung des Tonabnehmers. Zur richtigen Einregelung des Schwingensatzes ist das Potentiometer P vorgesehen. Die Ankopplung auf die steile Fünfpol-Endröhre erfolgt über den Kondensator C_8 , Gitterabkopplungsperre (R_5 und C_{10}) sind wie üblich angeordnet, der Widerstand R_7 erzeugt die erforderliche negative Gittervorspannung für die Endröhre V_2 . Der Lautsprecher ist durch den Kondensator C_{13} für hohe Frequenzen überbrückt. Der Empfänger braucht weniger Strom als ein Solcher mit KC 1, KC 1 und KL 1, die Leistung ist praktisch aber fast die gleiche.

$$V_1 = \text{KF 4}$$

$$V_2 = \text{KL 4}$$

$L_1 \dots L_4 =$ Audion-Spulensatz AI (Nr. 183 457)

$S_1, S_2 =$ Einpolige Einschalter

$$C_1 = 20 \dots 50 \text{ pF}$$

$$C_2 = 100 \text{ pF}$$

$$C_3 = 75 \text{ pF-Zweihkondensator}$$

$$C_4 = 500 \text{ pF-Zweihkondensator}$$

$$C_5 = 500 \text{ pF-Zweihkondensator}$$

$$C_6 = \text{Gitterkondensator (in AI eingebaut)}$$

$$C_7 = 0,5 \mu\text{F}$$

$$C_8 = 10\,000 \text{ pF}$$

$$C_9 = 0,5 \mu\text{F}$$

$$C_{10} = 0,1 \mu\text{F}$$

$$C_{11} = 50 \mu\text{F}$$

$$C_{12} = 100 \text{ pF}$$

$$C_{13} = 3000 \text{ pF}$$

$$R_1 = 1,5 \text{ M}\Omega \text{ (in AI eingebaut)}$$

$$R_2 = 250 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 25 \text{ k}\Omega$$

$$R_4 = 1 \text{ M}\Omega$$

$$R_5 = 0,3 \text{ M}\Omega$$

$$R_6 = 0,2 \text{ M}\Omega$$

$$R_7 = 550 \Omega$$

$P = 1000 \Omega$ -Potentiometer

$D =$ Anodendrossel $12 \text{ k}\Omega$; $300 \text{ Henry b. } 1 \text{ mA}$
(Nr. 183 264)

$L_{\text{Spr}} =$ Lautsprecher für $19 \text{ k}\Omega$ angepaßt

$S_i =$ Feinsicherung 50 mA

Sperrkreis (Nr. 183 460) nach Wahl

Wechselstrom-Netzanschluß mit Einweggleichrichter

Wechselstrom-Netzanschluß ist nicht so einfach wie Gleichstrom-Netzanschluß oder Batterieanschluß, denn dort fließt der Strom immer in einer Richtung, während er beim Wechselstrom dauernd seine Richtung ändert (beim normalen 50 periodigen Netzwechselstrom hundertmal in einer Sekunde). Dafür kann man aber Wechselstrom mit einem

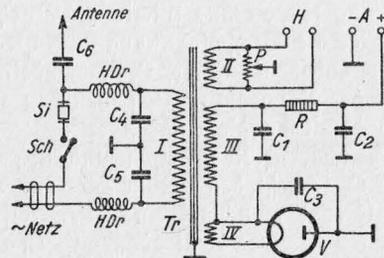


Abb. 12

Transformator (Übertrager) ohne drehende oder schwingende Teile auf beliebige Spannungen herauf- oder heruntertransformieren, umspannen (daher auch der verdeutschte Ausdruck für Transformator: Umspanner). Tr ist der Transformator, der mit seiner Primärwicklung I an das Lichtnetz geschaltet ist. Der Schalter Sch dient zum Ein- und Ausschalten, die Sicherung schützt den Transformator vor etwaigen Überbeanspruchungen. Über den Kondensator C_6 kann man den Antennenanschluß des Empfängers spannungssicher an das Lichtnetz koppeln und die von ihm (als „Antenne“) aufgefangene Hochfrequenz weiterleiten. Das ist aber nur ein Notbehelf, unvergleichlich besser ist eine

gute Freiantenne, evtl. mit abgeschirmter Zuleitung! Die Hochfrequenzdrosseln versperren der aus dem Lichtnetz kommenden Hochfrequenz den Weg zur Primärwicklung, die Kondensatoren C_4 und C_5 schließen etwa doch noch über die Drosseln gelangende Hochfrequenz sicher kurz (nach dem geerdeten Chassis hin!), außerdem verhindern sie Hochfrequenz, die im Empfänger entsteht (Gleichrichterstörungen usw.) am Eindringen ins Lichtnetz. Die Sekundärwicklung II liefert beispielsweise 4 Volt für die Heizung von 4 V-Röhren H (alle Fäden parallel geschaltet), das Potentiometer P dient zur Einstellung auf geringste Brummlautstärke („Entbrummer“), die Wicklung III gibt die Anodenwechselspannung für die aus Wicklung IV geheizte Gleichrichterröhre, die die Wechselspannung in pulsierende Gleichspannung am „Ladekondensator“ C_1 umwandelt. Der Widerstand R und der Kondensator C_2 schieben den an die Klemmen A und damit an die Anodenkreise des Empfängers gelieferten gleichgerichteten Strom und nehmen ihm die Pulsationen. C_3 schließt den Gleichrichter für Hochfrequenz kurz. Statt R wird manchmal eine Eisen-drossel oder statt derer die Feldspule eines elektrodynamischen Lautsprechers verwendet.

V = Einweggleichrichterröhre, direkt geheizt

Tr = Netztransformator für V passend

I = Primärwicklung für Netzspannung passend (evtl. umschaltbar)

II = Heizwicklung für Empfänger- und Verstärkerröhren (4 bzw. 6,3 Volt)

III = Anodenwicklung für Gleichrichterröhre V

Type	354	564	AZ 1 ¹⁾
Spannung	250 V	500 V	500 V
Strom	25 mA	30 mA	95 mA

¹⁾ Beide Anoden verbunden

IV = Heizwicklung für Gleichrichter

Type	354	564	AZ 1
Spannung	4 V	4 V	4 V
Strom	0,3 A	0,6 A	1 A

P = Entbrummer (100 Ω -Potentiometer)

C_1 = Ladekondensator, je nach den Ansprüchen an die Brummfreiheit 2 bis 32 μ F

C_2 = Siebkondensator, wie vor.

C_3 = Hochfrequenz-Kurzschluß für Gleichrichter

C_4 ; C_5 = Hochfrequenz-Kurzschluß für Lichtnetz

C_6 = Lichtnetz-Antenne

R = Siebwiderstand, einige 1000 Ω m, an seiner Stelle oft auch Feldspule eines dynamischen Lautsprechers oder eine Drossel

HDr = Hochfrequenz-Stör Schutzdrosseln

Si = Sicherung, je nach Leistungsaufnahme

Sch = Einschalter

H = Heizspannungsanschluß

A = Anodenspannungsanschluß

Gittervorspannungsentnahme direkt aus dem Netzteil

In manchen Empfängern mit Einweg- oder Vollweggleichrichtern — insbesondere in solchen, bei denen als Audion und Endröhre bzw. als erste NF-Röhre und Endröhre eine Dreipol-Vierpol-Verbundröhre mit gemeinsamer Kathode verwendet wird (VCL 11, ECL 11, UCL 11) — ist die Erzeugung der Gitterspannungen durch Kathodenwiderstände entweder nicht möglich oder unerwünscht. Dann wird man den gesamten Anoden- und Hilfsgitterstrom des Empfängers durch einen oder zwei (hintereinandergeschaltete) Widerstände fließen lassen, die Bestandteil der Siebkette sind (R_1 und R_2). Für gewöhnlich wird die Siebdrossel (bzw. Feldspule oder Siebwiderstand)

V = Vollweggleichrichterröhre, direkt geheizt

Tr = Netztransformator für V passend

I = Primärwicklung für verschiedene Netzspannungen umschaltbar

SW = Abschirmwicklung zwischen I und den übrigen Wicklungen

II = Heizwicklung für Empfänger- und Verstärkerröhren

III = Heizwicklung für Endröhre

IV = Heizwicklung für Gleichrichterröhre

Type	1064	2004	4004	AZ 1 AZ 11	AZ 12
Spannung	4 V	4 V	4 V	4 V	4 V
Strom	1 A	2 A	4 A	1 A	2,3 A

V = Anodenspannungswicklung, in der Mitte angezapft

Type	1064 und AZ1, AZ 11	2004	4004	AZ 12
Spannung	1000 V 800 V 600 V	800 V 700 V	700 V	1000 V
Strom	60mA 75mA 100mA	120mA 160mA	300mA	200mA

P = Entbrummer und künstl. Heizfaden-Mittelpunkt für direkt geheizte Endröhre

C₁ = Ladekondensator (s. Abb. 13)

C₂ = Filterkondensator (s. Abb. 13)

C₃; C₄ = Hochfrequenz-Kurzschluß für Anodenwicklung

C₅ = Überbrückungskondensator für R (s. a. Abb. 8)

C₆ = „Sichtantenne“

R = Kathodenwiderstand der Endröhre (s. a. Abb. 8)

Einkreis-Zweiröhren-Empfänger

für Wechselstrom-Netzanschluß (VE 301 W)

Eine sehr einfache und übersichtliche Schaltung bietet der Volksempfänger in seiner ersten Ausführungsform für Wechselstrom-Netzanschluß. Über die Wirkung der Antennenspule und des Audions V₁ wurde bereits an anderer

Stelle (VE 301 B und B 2) berichtet, abweichend ist hier zu bemerken, daß die Ankopplung an die zweite Röhre V₂, die hier schon die Endröhre ist, mittels eines Übertragers Ü erfolgt, dessen Wicklungen durch einen statischen Schutz S gegeneinander für Hochfrequenz abgeschirmt sind, so daß

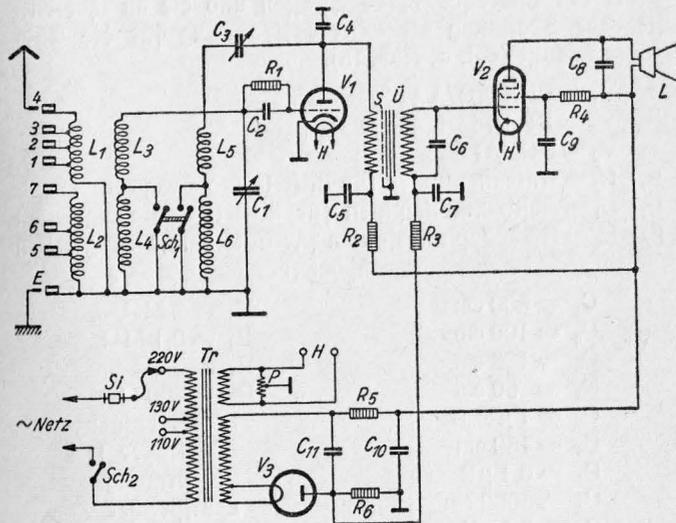


Abb. 15

eine besondere HF-Sperre überflüssig wird. Daß nur zwei Röhren verwendet werden, liegt daran, daß die indirekt geheizten Typen mit 4 Volt-Kathode größere Verstärkungen liefern als Batterieröhren. Der Kondensator C₆ dient zur Verhütung von Heulgeräuschen beim Rückkopplungseinsatz, R₂, C₅ bilden eine Rückkopplungssperre, die gleichzeitig die Siebung noch verbessert und die Spannung herabsetzt, das gleiche gilt für R₃ und C₇, der Widerstand R₄ setzt die vom Gleichrichter gelieferte Spannung auf den für das Schirm-

gitter der Endröhre erforderlichen Wert herab. Die vom Transformator Tr über den Gleichrichter V_3 an C_{11} gelieferte, gleichgerichtete Spannung wird durch R_5 , R_6 und C_{10} gefiebt, R_6 wird vom Anodenstrom des gesamten Empfängers (V_1 und V_2) sowie gleichzeitig vom Schirmgitterstrom der Endröhre V_2 durchfließen und die an ihm entstehende Spannung als Gittervorspannung für die Endröhre benutzt (vgl. a. Abb. 13).

$V_1 = \text{REN 904/A 4100}$

$V_2 = \text{RES 164/L 416 D}$

$V_3 = \text{RGN/G 354}$

$L_{11}; L_2 =$ Antennenpulsen für Mittel- und Langwellen

$L_3; L_4 =$ Abstimmkreisipulsen für Mittel- und Langwellen

$L_5; L_6 =$ Rückkopplungspulsen für Mittel- und Langwellen

$Sch_1 =$ Doppelpoliger Einschalter

$C_1 = 500 \text{ cm}$

$C_2 = 100 \text{ cm}$

$C_3 = 180 \text{ cm}$

$C_4 = 60 \text{ cm}$

$C_5 = 1 \mu\text{F}$

$C_6 = 150 \text{ cm}$

$C_7 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_8 = 5000 \text{ cm}$

$C_9 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_{10} = 4 \mu\text{F}$

$C_{11} = 2 \mu\text{F}$

$R_1 = 2 \text{ M}\Omega$

$R_2 = 50 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 2 \text{ M}\Omega$

$R_4 = 0,1 \text{ M}\Omega$

$R_5 = 3 \text{ k}\Omega$

$R_6 = 700 \Omega$

$\ddot{U} =$ Niederfrequenz-

Übertrager 1:4

$S =$ Abschirmung

$L =$ Lautsprecher

$Tr =$ Netztransformator

$Si =$ Sicherung 0,5 Amp.

$Sch_2 =$ Einschalter

$P =$ Entbrummer

(Potentiometer)

Einkreis-Zweiröhren-Empfänger

für Wechselstrom-Anschluß (VE 301 Wn)

Im neuen Volksempfänger wird als Audion eine Fünfpol-Schirmröhre V_1 verwendet, die in Widerstands-Konden-

satorkopplung auf die Endröhre V_2 arbeitet (Anodenwiderstand R_3 , Kopplungskondensator C_7 , Gitterableitung R_5) und eine größere Verstärkung und bessere Klangqualität liefert als die ältere Ausführung mit Dreipolröhre und Übertrager im Audion. Die Antenne kann wahlweise an eine Anzapfung der Antennenspule L_{11} , an die ganze Spule oder über einen Kondensator C_1 an L_{11} angeschlossen wer-

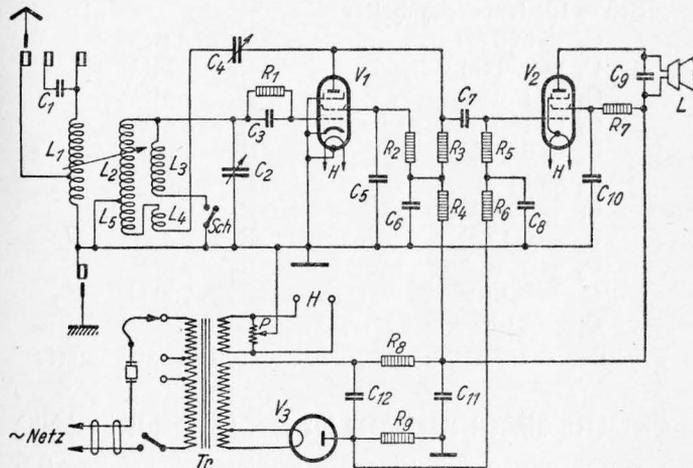


Abb. 16

den, die Spule ist gegen die anderen zur richtigen Einstellung der Kopplung schwenkbar. L_2 ist die Abstimmspule für Langwellen, zu der für Mittelwellen L_3 mittels Sch parallel geschaltet wird, L_4 und L_5 sind die Rückkopplungspulsen. Die Schaltung ähnelt sonst der bisherigen, nur daß R_2 und C_5 für die Schirmgitterspannung des Audions hinzugekommen sind. Beim neuen VE 301 Dyn mit dynamischem Lautsprecher ist statt R_8 die Feldspule des dynamischen Lautsprechers sowie eine größere Gleichrichterröhre verwendet.

$V_1 = \text{AF 7}$ $V_2 = \text{RES 164/L 416 D}$ $V_3 = \text{RGN/G 354}$ $L_1 = \text{Antennenpule}$ $L_2 = \text{Abstimmkreissspule für Langwellen}$ $L_3 = \text{Abstimmkreissspule für Mittelwellen}$ $L_4, L_5 = \text{Rückkopplungsspulen}$

Sch = Wellenbereichschalter

 $C_1 = 300 \text{ cm}$ $C_2 = 300 \text{ cm}$ $C_3 = 100 \text{ cm}$ $C_4 = 180 \text{ cm}$ $C_5 = 0,2 \mu\text{F}$ $C_6 = 1 \mu\text{F}$ $C_7 = 10\,000 \text{ cm}$ $C_8 = 0,1 \mu\text{F}$ $C_9 = 2000 \text{ cm}$ $C_{10} = 0,1 \mu\text{F}$ $C_{11} = 4 \mu\text{F}$ $C_{12} = 4 \mu\text{F}$ $R_1 = 2 \text{ M}\Omega$ $R_2 = 2 \text{ M}\Omega$ $R_3 = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_4 = 50 \text{ k}\Omega$ $R_5 = 2 \text{ M}\Omega$ $R_6 = 0,2 \text{ M}\Omega$ $R_7 = 0,1 \text{ M}\Omega$ $R_8 = 3 \text{ k}\Omega$ $R_9 = 700 \Omega$

Tr = Netztransformator

P = 100 Ω -Entbrummer

Einröhren-Einkreisempfänger für Wechselstrom-Netzanschluß

Die Schaltung des Eingangs (Antennenkopplung, Abstimmspulen und Rückkopplung) bei diesem Empfänger ist der von Abb. 11 ähnlich, lediglich wird hier eine Dreipolröhre mit hohem Verstärkungsfaktor als Audion verwendet. Sie ist zusammen mit einer Vierpol-Endröhre in der Verbundröhre ECL 11 vereinigt, so daß im Empfangsteil nur eine Röhre nötig ist. Im Anodenkreis des Dreipolteils und im Gitterkreis des Vierpolteils sind Rückkopplungssperren vorgesehen (R_3 und C_9 bzw. R_5 und C_{10}), letztere kann meist fortbleiben. Die Ankopplung zwischen Audion und Endröhrenteil erfolgt mittels Widerstand (R_2) und Kondensator (C_7), die Gitterableitung (R_1) des Audions

muß so gewählt werden, daß der Schwingeinsatz gut wird (nicht zu niedrig). Die Gittervorspannung wird durch den Widerstand R_6 in der negativen Leitung der Siebkette des Netzteils erzeugt, der hier mit Vollweggleichrichtung arbeitet. Vor das Gitter der Endröhre ist zur Sperrung der Hochfrequenz aus dem Anodenkreis des Audions die Hoch-

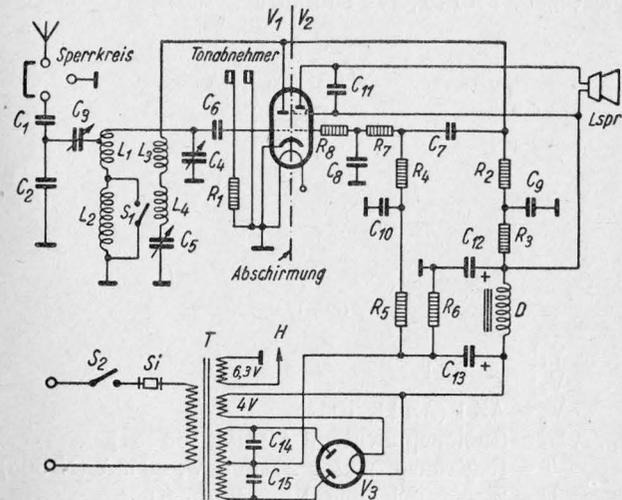


Abb. 17

frequenzsperrre R_7 , C_8 geschaltet, der Widerstand R_3 verhindert das Selbstschwingen des steilen Endröhrensystems auf Ultrakurzwellen. Der Tonabnehmer kann zwischen Audiongitter und Chassis angeschaltet werden. Es ist zweckmäßig, in den dafür vorgesehenen Schütz der Fassung ein geerdetes Abschirmblech zwischen Audion und Endröhrenteil einzusetzen. Der Spulensatz muß durch Entfernen der Abschirmleitung und -kappe am oberen Ende abgeändert werden, da die Röhre nur untenliegende Anschlüsse hat. Auch muß

evtl. der eingebaute Gitterwiderstand ausgewechselt werden. Ein Sperrkreis wird in der Nähe starker Sender immer erforderlich sein. Anstelle des Widerstandes R_2 kann man mit Vorteil eine hochinduktive Anodendrossel verwenden, noch besser ist eine solche mit Anzapfungen (D 40), die dann nach Abb. 17 a geschaltet wird. So ergibt sich eine bessere Wiedergabe bei größerer Lautstärke.

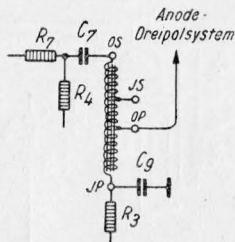


Abb. 17 a

$$\left. \begin{matrix} V_1 \\ V_2 \end{matrix} \right\} = \text{ECL 11}$$

$$V_3 = \text{AZ 1 (AZ 11, 1064)}$$

$$L_1 \dots L_4 = \text{Audionspulentopf AI (Nr. 183 457)}$$

$$T = \text{Netztransformator } 2 \times 300 \text{ V; } 50 \text{ mA (N 303)}$$

$$D = \text{Siebdrossel etwa } 10 \dots 20 \text{ Henry}$$

$$C_1 = 20 \dots 50 \text{ pF}$$

$$C_2 = 100 \text{ pF}$$

$$C_3 = 75 \text{ pF-Drehkonden-}$$

$$C_4 = 500 \text{ pF-Drehkonden-}$$

$$C_5 = 500 \text{ pF-Drehkonden-}$$

$$C_6 = 100 \text{ pF}$$

$$C_7 = 10\,000 \text{ pF}$$

$$C_8 = 50 \text{ pF}$$

$$C_9 = 1 \mu\text{F}$$

$$C_{10} = 0,5 \mu\text{F}$$

$$C_{11} = 5000 \text{ pF}$$

$$C_{12} = 16 \mu\text{F}$$

$$C_{13} = 4 \dots 16 \mu\text{F}$$

$$C_{14} = 10\,000 \text{ pF}$$

$$C_{15} = 10\,000 \text{ pF}$$

$$R_1 = 1,5 \dots 2,5 \text{ M}\Omega$$

$$R_2 = 150 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 50 \text{ k}\Omega$$

$$R_4 = 0,5 \text{ M}\Omega$$

$$R_5 = 50 \text{ k}\Omega$$

$$S_1; S_2 = \text{Einpoliger Einfalter}$$

$$Si = \text{Feinsicherung}$$

$$\text{Sperrkreis (z. B. Nr. 183 460) nach Wahl}$$

$$L_{\text{spr}} = \text{Lautsprecher auf } 7 \text{ k}\Omega \text{ angepaßt}$$

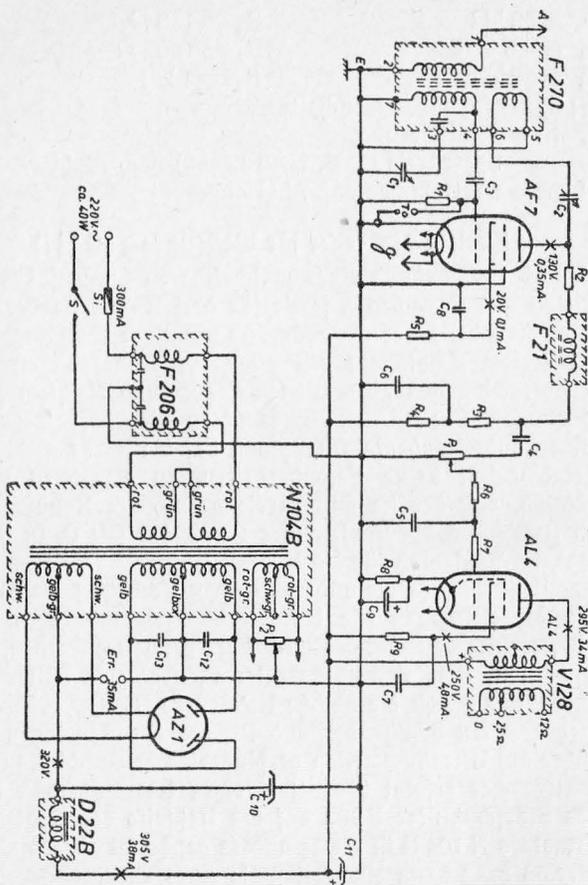
$$R_6 = 150 \Omega$$

$$R_7 = 150 \text{ k}\Omega$$

$$R_8 = 1 \text{ k}\Omega$$

Allwellen-Einkreifer für Wechselstrom (G 117)

Durch Verwendung eines umschaltbaren Spulensatzes für Mittel- und Langwellen sowie für drei Kurzwellenbereiche kann man bei guter Antenne und günstiger Empfangslage mit diesem Empfänger auf allen für Rundfunkempfang in Betracht kommenden Wellen Tages- und Nachtempfang bekommen. Das Rückkopplungsaudion mit Fünfpolröhre in Widerstands-Kondensator-Kopplung auf die starke Endröhre bietet weiter keine Besonderheiten, zu erwähnen wäre lediglich, daß der im Gitterkreis gezeichnete Kondensator am Anschluß 3 des Spulensatzes F 270, der mit C_1 in Serie liegt, im Spulensatz für die Kurzwellenbereiche passend eingebaut ist und für die anderen beiden Bereiche fehlt. Bei g sind die Leitungen für die Bereichsanzeigerlampchen, die mittels eines besonderen Umschalters geschaltet werden, angeschlossen. Vom Lautstärkereglер P_1 geht zum Gitter der Endröhre zunächst die übliche HF-Sperre R_6, C_5 , außerdem aber noch ein Schutzwiderstand R_7 , der das Schwingen der Röhre auf Ultrakurzwellen verhindert. Der Anschluß an den Lautsprecher erfolgt mittels eines Übertragers V 128. Das Störchutzfilter F 206 auf der Netzseite des Netztransformators N 104 B ist etwas anders geschaltet als sonst. Bei „Err.35 mA“ kann eine Feldspule eines Lautsprechers, die für 320 V bemessen ist, angeschlossen werden. Die verschiedenen Spannungs- und Stromwerte in der Schaltung ermöglichen die Nachprüfung auf richtigen Betrieb mittels Volt- und Milliampèremeters.



F 270 = Allwellen-Spulensock mit eingebautem Wellenschalter

$C_1 = 500 \text{ cm}$
 $C_2 = 250 \text{ cm}$

$C_3 = 100 \text{ pF}$
 $C_4 = 10\,000 \text{ pF}$

$C_5 = 100 \text{ pF}$

$C_6 = 2 \mu\text{F}$

$C_7 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_8 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_9 = 100 \mu\text{F}$

$C_{10} = 8 \mu\text{F}$

$C_{11} = 8 \mu\text{F}$

$C_{12} = 5000 \text{ pF}$

$C_{13} = 5000 \text{ pF}$

$R_1 = 2 \text{ M}\Omega$

$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 200 \text{ k}\Omega$

$R_4 = 20 \text{ k}\Omega$

$R_5 = 0,5 \text{ M}\Omega$

$R_6 = 100 \text{ k}\Omega$

$R_7 = 1 \text{ k}\Omega$

$R_8 = 150 \Omega$

$R_9 = 10 \text{ k}\Omega$

$P_1 = 1 \text{ M}\Omega$ -Poten-
 tiometer, logar.
 mit Schalter S

$P_2 = \text{Entbrummer}$
 100Ω

F 21 = Hochfrequenzdrossel
 F 206 = Störkühlfiler
 N 104 B = Netztransformator
 V 128 = Ausgangstransformator
 D 22 B = Siebdrossel

Einkreisler für Wechselstrom (BBDD „Rheingold“)

Dieser Einkreisempfänger hat einige schaltungstechnische Verbesserungen gegenüber den bisher beschriebenen Geräten, so eine regelbare Tonblende und eine besondere Antennenkopplung, ferner eine verbesserte Rückkopplungsschaltung. Im Prinzip kehrt die Audionschaltung mit nachfolgender, widerstandsgekoppelter Endröhre auch hier wieder. Es wird hier die Antenne einmal über den Differentialkondensator C_2 an die Antennenspule angeschlossen, wodurch die Antennenkopplung und damit Lautstärke und Trennschärfe regelbar sind. Die Antennenspule soll eine hohe Selbstinduktion haben und nur zu einem Teil als Kopplungsspule ausgebildet sein. Außer der Übertragung der Antennenenergie durch die Kopplung zwischen Antennen- und Gitterkreissspule erfolgt noch eine zusätzliche Übertragung über den kleinen Festkondensator C_5 . Auf

diese Weise wird auf allen Wellen eine gleichmäßig gute Übertragung erreicht und die Empfangsleistung ist groß, durch lose Antennenkopplung kann die Trennschärfe erheblich verbessert werden. Die Rückkopplung wird ebenfalls durch einen Differentialkondensator geregelt. So vermeidet man, daß sich die Eichung durch Regelung der Rückkopplung oder der Antennenkopplung stark verschiebt. Dadurch, daß der Kondensator C_4 der Hochfrequenzsperre W_7 ,

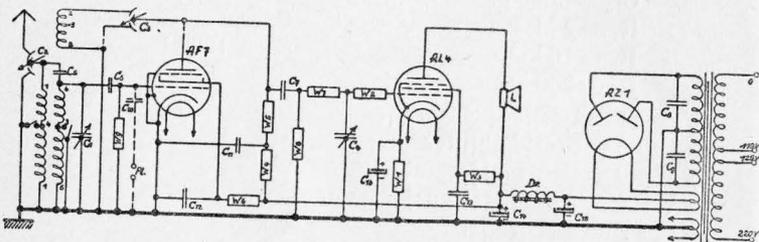


Abb. 19

C_4 größer und regelbar gemacht wurde, kann man mit seiner Hilfe eine Klangregelung (Beschneidung der hohen Töne) erreichen, denn eine große Kapazität leitet die hohen Töne an der Röhre vorbei. Bei Pl kann der Tonabnehmer für Schallplattenübertragung angeschlossen werden.

$C_1 = 500 \text{ cm}$	$W_1 = 150 \Omega$
$C_2 = 2 \times 250 \text{ cm}$	$W_2 = 1 \text{ k}\Omega$
$C_3 = 2 \times 250 \text{ cm}$	$W_3 = 9 \text{ k}\Omega$
$C_4 = 500 \text{ cm}$	$W_4 = 50 \text{ k}\Omega$
$C_5 = 20 \text{ cm}$	$W_5 = 150 \text{ k}\Omega$
$C_6 = 100 \text{ pF}$	$W_6 - W_8 = 0,5 \text{ M}\Omega$
$C_7 - C_{10} = 10\,000 \text{ pF}$	$W_9 = 2 \text{ M}\Omega$
$C_{11} - C_{13} = 1 \mu\text{F}$	Tr = Netztransfor-
$C_{14} - C_{15} = 8 \mu\text{F}$	mator
$C_{16} = 25 \mu\text{F}$	Dr = Siebdrössel

Außstrom- und Gleichstrom-Heizschaltung

Alle Röhren-Heizfäden werden hintereinander geschaltet und liegen noch in Serie mit dem Vorschaltwiderstand R und der bzw. den Beleuchtungslämpchen G , die für den gleichen Strom wie die Röhrenheizfäden (0,2 Amp. bei den Röhren der C-Reihe, 0,18 Amp. bei den älteren Gleichstromröhren, 0,1 Amp. bei den neuen Röhren der U-Reihe und 0,05 Amp. bei denen der V-Reihe) bemessen sein müssen. Die Röhrenfolge soll so sein: V_1 Audionröhre, bzw. Doppelweipol-Dreipolröhre, bzw. Niederfrequenzverstärkerröhre, V_2 Endröhre bzw. Doppelweipolröhre, $V_3 =$ Zwischenfrequenzverstärkerröhre, bzw. Endröhre, $V_4 =$ Mischröhre, $V_5 =$

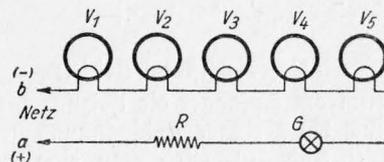


Abb. 20

Gleichrichterröhre. Es muß darauf geachtet werden, daß R am besten ein Eisen-Urdogwiderstand oder ein Urdogwiderstand ist, damit beim Einschalten die Glühlampen nicht durchbrennen. Die Spannung, die an R vernichtet werden muß, berechnet man, indem man zunächst alle Heizspannungen der Röhren zusammenzählt. Bei CBC 1 (13 V), CF 3 (13 V), CL 4 (etwa 33 V), CK 1 (13 V), CY 1 (etwa 20 V) und 1 Glühlampe (6 Volt) wäre die Spannung z. B. etwa 98 Volt, so daß bei einer Netzspannung von 150 Volt demnach $150 - 98 = 52$ Volt in R vernichtet werden müßten. Kritisch wäre die Sache nur bei 110 V-Netzspannung, da dann für einen Urdogwiderstand bei Unterspannung (100 statt 110 V) zu wenig Spannung vorhanden wäre, man müßte dann für Wechselstromnetzanschluß — wie das (s.

unten) übrigens auch geschieht — für den Betrieb des Gleichrichters andere Lösungen suchen oder einen Trockengleichrichter (z. B. die bekannten Selen-Gleichrichter) anstelle der Gleichrichterröhre verwenden.

Das mit (—) bezeichnete Ende liegt am Chassis und dieses über einen hinreichend spannungsfesten Kondensator (!) an Erde. In manchen Fällen (z. B. UCH 11, UBF 11, UCL 11 und UY 11 mit 150 V Heizspannungsbedarf am 110 V-Netz) ist es nicht zu vermeiden, daß zwei Heizkreise für niedrige Netzspannung einander parallel geschaltet werden, deren jeder beispielsweise zwei bis vier Röhren heizt. Leider wird dann die vom Empfänger verbrauchte Leistung recht hoch. Bei Wechsel der Netzspannung muß auch der Widerstand im Heizkreis verändert werden!

Einfacher Allstrom-Netzteil

Sofern im Allstromempfänger die Heizung für die Gleichrichterröhre auch bei geringer Netzspannung keine Schwierigkeit macht (s. Abb. 20), wird man eine sehr einfache

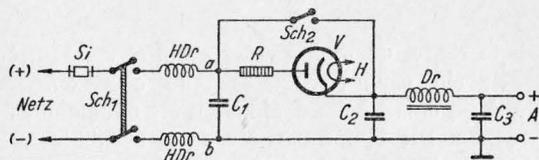


Abb. 21

Schaltung verwenden können. Die Drosseln HDr dienen zusammen mit C_1 als Hochfrequenz-Störschutz, an den Punkten a und b wird der Heizkreis nach Abb. 20 angeschlossen, R verhindert bei sehr großen Kapazitätswerten des Ladekondensators C_2 eine Beschädigung der Gleichrichterröhre und kann aus Röhrentabellen ermittelt werden. Die Einweg-Gleichrichterröhre ist indirekt geheizt (H), zur Siebung dienen Dr und C_3 . Bei Gleichstrom-Netzanschluß kann man V und R

mittels Sch_2 kurzschließen und so einen Spannungsabfall vermeiden. Das Netz wird hier und bei allen direkt am Netz hängenden Schaltungen doppelpolig abgeschaltet (Sch_1).

Wird ein Selen-Gleichrichter verwendet, so muß darauf geachtet werden, daß dieser mittels Sch_2 bei Ausschluß aus Gleichstromnetz unbedingt kurzgeschlossen ist.

Allstrom-Netzteil mit Spartransformator

Bei Gleichstromnetzen niedriger Spannung muß man sich mit der infolge der niedrigen Spannung geringeren Leistung der Endröhren abfinden, nicht aber bei Wechselstrom

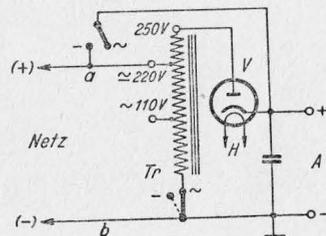


Abb. 22

von beispielsweise 110 V, denn Wechselstrom kann man ja transformieren. Verwendet man einen einfachen Transformator mit einer durchgehenden, angezapften Wicklung Tr, so kann man in der Schaltung für Wechselstrom (\sim) die Netzspannung immer auf etwa 250 V hochtransformieren. Bei Gleichstrom wird Tr abgeschaltet (Stellung — der beiden Stromartumschalter) und der Gleichrichter V kurzgeschlossen, der hier indirekt geheizt ist (CY 1)

Allstrom-Netzteil mit Transformator

Hier wird abweichend von Abb. 22 ein Transformator verwendet, dessen Anodenwicklung als Spartransformator für verschiedene Netzspannungen ausgebildet ist und der Lehrmeister-Bücherei — 77 Rundfunk-Schaltungen

dazu eine getrennte Heizwicklung für eine 4 Volt-Gleichrichterröhre ($V = AZ 1$) trägt, so daß eine Gleichrichterröhre überhaupt nur bei Wechselstrombetrieb nötig ist. C ist der Ladekondensator, auf den dann natürlich die Siebkette folgt. Sch ist der Stromart-Umschalter (— für Gleichstrom,

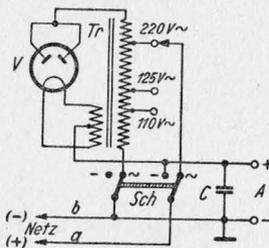


Abb. 23

~ für Wechselstrom). Bei a und b wird der Heizkreis ange­schaltet. Die Schaltung ist besonders für Vierröhren-Geräte bei niedriger Netzspannung zu empfehlen.

Spannungsverdopplerschaltung

In manchen Allstromgeräten wird die Spezialgleichrichter­röhre $CY 2$ mit zwei getrennten, indirekt geheizten Katho­den oder ein entsprechender Selen-Gleichrichter bei Netz­spannungen bis max. 127 Volt als Spannungsverdoppler verwendet. Dabei wird in der einen Halbperiode des Netzwechselstroms durch Anode a_1 und Kathode k_1 der Kondensator C_1 aufgeladen, während in der anderen Halb­periode dieser Teil der Röhre gesperrt ist und über Anode a_2 und Kathode k_2 der Kondensator C_2 aufgeladen wird. Da­durch, daß beide Kondensatoren in Serie geschaltet sind, erhält man die an ihnen liegenden Spannungen summiert, demnach also die doppelte Spannung, wie sie bei einfacher Gleichrichterschaltung erzielbar wäre. Die Spannung sinkt

bei Belastung schneller als beim Einweggleichrichter wegen des ebenfalls sich summierenden Innenwiderstandes der beiden Röhrenhälften. Bei Kondensatoren von $32 \mu F$ und $110 V$ läßt sich für etwa $55 mA$ Belastung noch eine

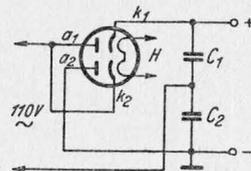


Abb. 24

Gleichspannung von etwa $240 V$ erzielen, nach der Sieb­kette mit niederohmiger Drossel stehen also dann reichlich $220 V$ zur Verfügung.

Allstrom-Einkreiser mit V-Röhren (VE 301 GW)

Die Schaltung ähnelt stark derjenigen des $VE 301 W$, nur wird hier eine indirekt geheizte Endröhre und dementspre­chend eine andere Gittervorspannungserzeugung (Katho­denwiderstand R_3) verwendet. Abweichend ist ferner die Schaltung der Heizfäden. Es werden Röhren der „ V “-Serie mit $55 V$ Heizspannung verwendet. Bei $220 V$ z. B. werden alle Heizfäden in Serie geschaltet und dazu noch ein weiterer Widerstand, an dem $55 V$ vernichtet werden (R_5), bei $240 V$ liegt noch R_4 dazu in Serie, an dem weitere $20 V$ abfallen. Für $150 V$ liegen alle Heizfäden ohne Widerstand hinter­einander, die Röhren vertragen die geringe Unterheizung um 10% . Bei $110 V$ ergeben sich zwei Heizkreise; der eine enthält die Fäden von V_1 und V_2 , während im anderen der Gleichrichterheizfaden (von V_3) und R_5 liegen, bei $125 V$ liegt in Serie mit beiden Heizkreisen noch R_6 . Um den Spannungsverlust bei der Siebung gering zu halten, wird

hier eine Siebdrössel Dr verwendet. Die Kondensatoren C_8 und C_9 dienen dem Zweck, den Antennen- und Erdanschluß von der Netzspannung zu trennen, um Schläge und Kurzschlüsse zu vermeiden.

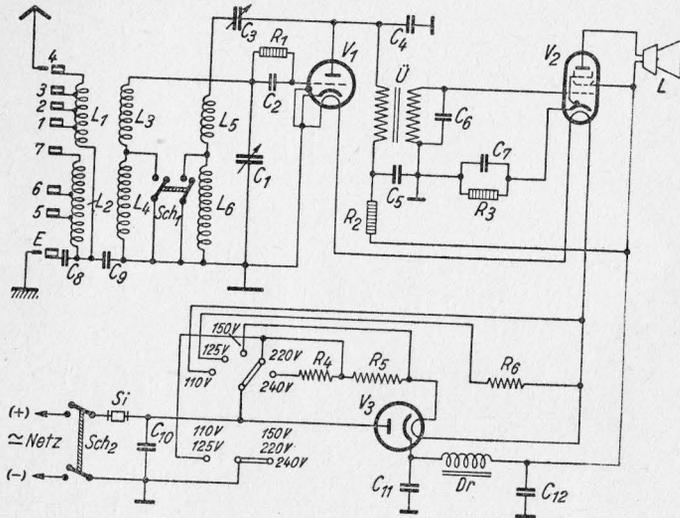


Abb. 25

 $V_1 = VC 1$ $V_2 = VL 1$ $V_3 = VY 1$ $L_1; L_2 =$ Antennenspulen für Mittel- und Langwellen $L_3; L_4 =$ Abstimmkreisipulen für Mittel- und Langwellen $L_5; L_6 =$ Rückkopplungsspulen für Mittel- und Langwellen $C_1 = 500 \text{ cm}$ $C_2 = 100 \text{ cm}$ $C_3 = 180 \text{ cm}$ $C_4 = 60 \text{ cm}$ $C_5 = 1 \mu\text{F}$ $C_6 = 150 \text{ cm}$ $C_7 = 2 \mu\text{F}$ $C_8 = 4000 \text{ cm}$ $C_9 = 5000 \text{ cm}$ $C_{10} = 0,1 \mu\text{F}$ $C_{11} = 4 \mu\text{F}$ $C_{12} = 4 \mu\text{F}$ $R_1 = 2 \text{ M}\Omega$ $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$ $R_3 = 800 \Omega$ $R_4 = 400 \Omega$ $R_5 = 1100 \Omega$ $R_6 = 150 \Omega$ $\ddot{U} =$ Tonfrequenzübertrager 1:4

Si = Sicherung 0,5 Amp.

Sch₁ = WellenbereichsschalterSch₂ = Doppelpoliger Netzschalter

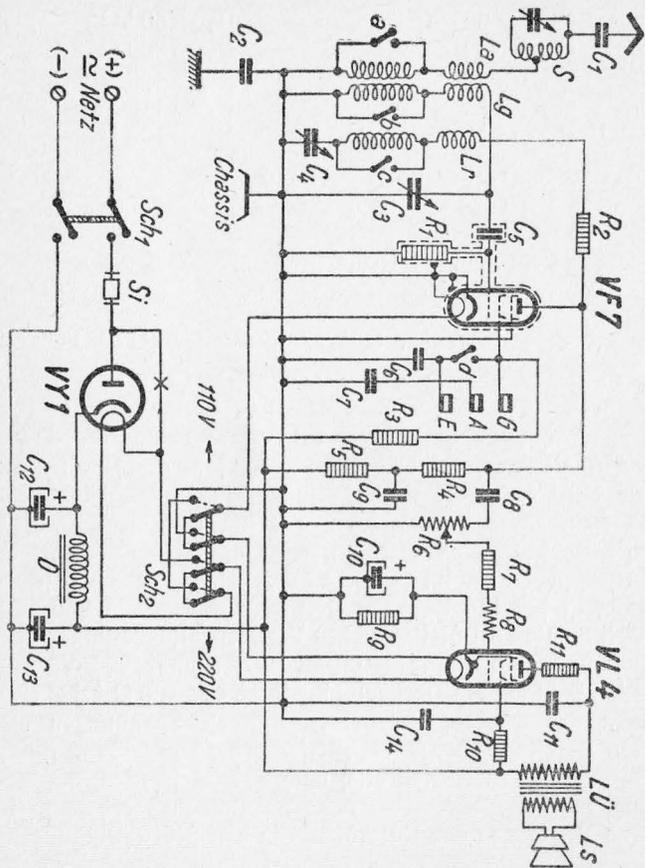
Stromsparender Allstrom-Einkreis (G 105)

Zur Herabsetzung des Stromverbrauchs werden „V“-Röhren verwendet. Die Schaltung ist normal bis auf den Tonabnehmeranschluß, der bei offenem Schalter d am Schirmgitter erfolgt, während für Empfang d geschlossen ist. R_2 dient dazu, die Rückkopplung frequenzunabhängig zu machen. Da das Chassis einpolig am Netz liegt, müssen alle Vorkehrungen getroffen werden, um die Berührung metallischer Teile im Betriebe auszuschließen. Die Heizschaltung muß bei 110 und 220 Volt gezeigt, für 125 und 150 Volt müßten bei Stellung „110 V“ Vorschaltwiderstände von 300 bzw. 800 Ω , für 240 Volt in Stellung „220 V“ des Schalters Sch₂ ein Vorschaltwiderstand von 400 Ω bei \times eingeschaltet werden. Da bei niedrigeren Spannungen als 220 Volt die von der VL 4 lieferbare Sprechleistung sinkt, kann man den Netzteil auch nach Abb. 22 schalten, um wenigstens bei Wechselstrom volle Spannung zu erhalten. R_8 und R_{11} dienen der Unterdrückung von Störschwingungen.

La, Lg, Lr = Antennen-, Gitterkreis- und Rückkopplungsspulen

S = Sperrkreis

a, b, c, d = Wellenschalter-Kontakte (einschließlich Tonabnehmer-Umschaltung)



$C_1 = 500 \text{ pF}$
 $C_2 = 10\,000 \text{ pF}$
 $C_3 = 500 \text{ pF}$
 $C_4 = 250 \dots 500 \text{ pF}$

$C_5 = 20 \text{ pF}$
 $C_6 = 0,2 \mu\text{F}$
 $C_7 = 10\,000 \text{ pF}$
 $C_8 = 5000 \text{ pF}$

$C_9 = 0,5 \mu\text{F}$
 $C_{10} = 50 \mu\text{F}$
 $C_{11} = 5000 \text{ pF}$
 $C_{12} = 8 \mu\text{F}$
 $C_{13} = 16 \dots 32 \mu\text{F}$
 $C_{14} = 1 \mu\text{F}$
 $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_2 = 2 \dots 10 \text{ k}\Omega$
 $R_3 = 0,8 \text{ M}\Omega$
 $R_4 = 0,2 \text{ M}\Omega$
 $R_5 = 50 \text{ k}\Omega$

$R_6 = 0,7 \text{ M}\Omega$ Potentiometer (logar.)
 $R_7 = 0,3 \text{ M}\Omega$
 $R_8 = \text{ca. } 5 \Omega$ (Gitterleitung aus dünnem Widerstandsdraht)
 $R_9 = 160 \Omega$
 $R_{10} = 4 \text{ k}\Omega$
 $R_{11} = 100 \Omega$
 $Si = \text{Sicherung}$

$D = \text{Siebdrossel ca. } 20 \text{ Henry}$

$LÜ = \text{Lautsprecherübertrager}$

$LS = \text{Lautsprecher}$

$Sch_1 = \text{Doppelpoliger Auswähler}$

$Sch_2 = \text{Dierpoliger Umschalter (oder Umschaltplättchen)}$

$G, A, E = \text{Tonabnehmeranschlüsse (Gitter, Abschirmung, Erde)}$

Einröhren-Einkreisempfänger für Allstrom

Der Empfänger ist ähnlich dem von Abb. 17 aufgebaut und verwendet zur Erzielung größerer Sprechleistungen eine UCL 11 für Audion und Endstufe oder zur weitgehenden Stromersparnis die Röhre des Deutschen Kleinempfängers VCL 11. In der Stückliste sind die für letztere geltenden, abweichenden Daten in () gesetzt. Die Schaltung des Netztes ist entsprechend Abb. 21 ausgeführt worden, dabei kann wahlweise ein Trockengleichrichter oder eine Gleichrichterröhre verwendet werden, letzteres ist aus Preisgründen insbesondere bei Verwendung der VCL 11 empfehlenswert. Je nach der Röhrenwahl ist aus der Tabelle der bei R_9 vorzuschaltende Widerstand zu entnehmen, wobei — sofern bei U-Röhren in Serie mit den Heizfäden noch ein Beleuchtungslämpchen für die Skala geschaltet wird —

die Anwendung eines Eisen-Urdorgreglers bzw. eines solchen zusammen mit einem Drahtwiderstand anzuraten ist. Der Trockengleichrichter muß für Gleichstrom kurzgeschlossen werden. Zur Trennung des ans Netz angeschlossenen Chassis vom Erdanschluß dient der Kondensator C_3 . Zu bemerken ist, daß bei der VCL 11 häufig ohne den Kondensator C_{13} ein Pfeifen auftritt, das aber nach Einbau von C_{13} verschwindet. Man wird die Kapazität so klein wie möglich

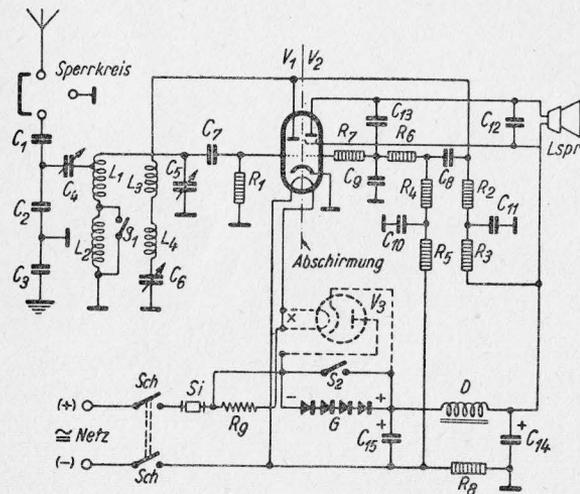


Abb. 27

wählen, um die Wiedergabe nicht zu dumpf zu machen. Bei Verwendung der in Abb. 27 gestrichelt eingezeichneten Schaltung mit Gleichrichterröhre ist der normalerweise durchgehende Heizkreis bei x zu unterbrechen und hier der Heizfaden der Gleichrichterröhre anzuschalten. Es muß darauf geachtet werden, daß bei Verwendung eines Eisen-Urdorgreglers und eines Lautsprechers mit Permanentmagnet

der Regler nicht zu nahe an den Magneten kommen darf und zweckmäßigerweise durch einen Mantel aus Eisen, der federnd anliegt, geschützt wird, da sonst bei Wechselstrom der Heizdraht Schwingungen ausführt und schnell entzwei geht. Zu beachten ist, daß bei Betrieb mit Selen-Gleichrichter, der für Gleichstrom kurzgeschlossen wird, die Verwendung ungepolter (bipolarer) Elektrolytkondensatoren unbedingt nötig ist, damit sie bei verkehrter Polung des Netzsteckers am Gleichstromnetz nicht zerstört werden!

$$\left. \begin{array}{l} V_1 \\ V_2 \end{array} \right\} = \text{UCL 11 (VCL 11)}$$

G = Selen-Gleichrichter 220/0,06 DI (220/0,03 DI)

V_3 = UY 11 (VY 2)

$L_1 \dots L_4$ = Audion-Spulentopf AI [Nr. 183 457]

G = Selen-Gleichrichter 220/0,06 DI (220/0,03 DI)

C_1 = 20 ... 50 pF

C_2 = 100 pF

C_3 = 5000 pF

C_4 = 75 pF-Drehkondens.

C_5 = 500 pF-Drehkondens.

C_6 = 500 pF-Drehkondens.

C_7 = 50 pF (in AI eingebaut)

C_8 = 5000 pF

C_9 = 50 ... 100 pF

C_{10} = 0,5 μ F

C_{11} = 1 ... 2 μ F

C_{12} = 3000 ... 5000 pF

(C_{13} = 5 ... 30 pF)

LSpr = Lautsprecher mit Anpassung 4500 (17 000) Ω

D = Siebdrössel 5 H, 400 Ω [Nr. 7831]

S_1, S_2 = Einpolige Ausfächer

Sch = Doppelpoliger Ausfächer

Si = Sicherung

Sperrkreis nach Bedarf

C_{14} = 32 μ F, 300/330 V

[Nr. 10 255]

C_{15} = 32 μ F, 300/330 V

[Nr. 10 255]

R_1 = 1 ... 1,5 M Ω

R_2 = 200 k Ω

R_3 = 50 k Ω

R_4 = 0,5 (1) M Ω

R_5 = 50 (300) k Ω

R_6 = 150 (200) k Ω

R_7 = 1 k Ω

R_8 = 160 (315) Ω

R_9 = f. Tabelle

Netzspannung (Volt)	RG für Röhrenkombination (Ohm)			
	I	II	III	IV.
110	480 oder EU XV	0	400	0
130	680 oder EU XV	180 oder U 1010/P+80 Ω	800	
150	880 oder EU XV + 300 Ω	380 oder EU XV	1200	600
220	1580 oder EU VX + 1000 Ω	1080 oder EU XV + 500 Ω	2600	2200
240	1780 oder EU XV + 1200 Ω	1280 oder EU XV + 700 Ω	3000	

Röhrenkombinationen I: UCL 11; II: UCL 11 + UY 11; III: VCL 11; IV: VCL 11 + VY 2

Einkreisempfänger für Allstrom mit zwei Röhren (F142)

Zwecks Stromersparnis werden Röhren der „V“-Serie verwendet und zur Vereinfachung der Heizkreisschaltung ein Selen-Gleichrichter bei Wechselstromnetz zur Gleichrichtung angewandt. Die Ankopplung der Antenne erfolgt mittels eines Spezial-Lautstärkerregelkondensators mit angebautelem Schalter, der die Antennenspule für Langwellen anzuschalten gestattet (S_1 und C_1). Der Widerstand R_2 hält die Dämpfung des Abstimmkreises für Mittelwellen einigermaßen konstant, so daß nicht so oft die durch C_3 geregelte Rückkopplung nachgestellt zu werden braucht. Zwischen dem Dreipol-Audion und der Fünfpol-Endröhre wird Übertragerkopplung angewandt. Die erforderliche Siebung erfolgt hier in etwas abweichender Art als sonst üblich. Eine Siebdrössel fehlt völlig, die einzige Siebung wird zunächst durch C_{10} , den für die Gittervorspannung dienenden Widerstand R_5 und C_9 bewirkt. Zusätzlich ist aber im Anodenkreis des Audions, im Steuergitter- und im Schirmgitterkreis

der Endröhre eine gut wirkende Siebung vorgesehen. Man erzielt auf diese Weise bei völlig ausreichender Siebung eine gewisse Ersparnis. Wichtig ist die gute Abschirmung von Gitterleitungen, C_6 und R_1 (letztere in Abschirmkappe eingebaut).

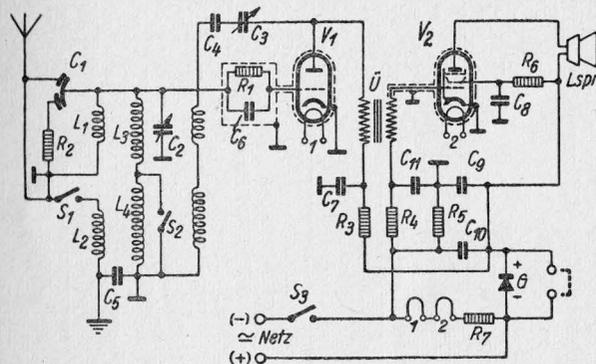


Abb. 28

$$V_1 = VC 1$$

$$V_2 = VL 1$$

$$G = \text{Selen-Gleichrichter } 220/0,06 \text{ DI}$$

$$L_1 \dots L_4 = \text{Spulensatz}$$

$$C_1 = \text{Antennenregler mit Schalter } (S_1)$$

$$C_2 = 500 \text{ cm}$$

$$C_3 = 250 \text{ cm}$$

$$C_4 = 50 \text{ cm}$$

$$C_5 = 1000 \text{ cm}$$

$$C_6 = 100 \text{ cm}$$

$$C_7 \dots C_{10} = 8 \mu\text{F}/250 \text{ V} \\ (\text{ungepolt})$$

$$C_{11} = 0,5 \mu\text{F}$$

$$R_1 = 2 \text{ M}\Omega$$

$$R_2 = 50 \Omega$$

$$R_3 = 30 \text{ k}\Omega$$

$$R_4 = 1 \text{ M}\Omega$$

$$R_5 = 450 \Omega$$

$$R_6 = 5 \text{ k}\Omega$$

$$R_7 = 0 \mu\text{F} \text{ für } 110 \text{ V}; 200 \Omega$$

$$\text{für } 120 \text{ V}; 400 \Omega \text{ für } 150 \text{ V};$$

$$2200 \Omega \text{ für } 220 \text{ V und}$$

$$2600 \Omega \text{ für } 240 \text{ V-Netz}$$

Ü = VE-Übertrager 1 : 4
 S_2, S_3 = Einpolige Ausw. Schalter
 L_{spr} = Lautsprecher für 8000 Ω angepaßt

Hochfrequenzverstärker mit Fünfpolschirmröhre

Ist die von der Antenne aufgefangene Energie zu klein, um einen Empfangsleichrichter, wie einen Detektor oder ein Audion, richtig funktionieren zu lassen und will man

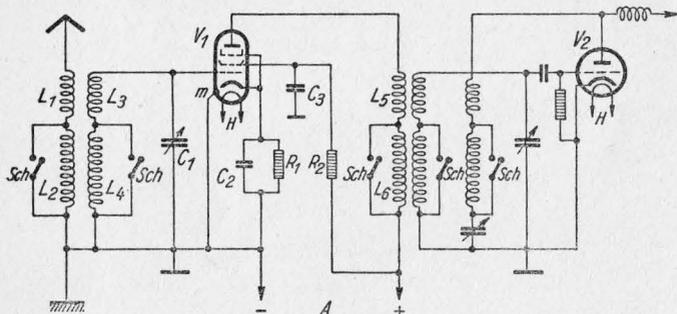


Abb. 29

einen zweiten Abstimmkreis effektiv zur Trennschärfeerhöhung anbringen, so muß man eine Röhre als Hochfrequenzverstärker verwenden, am zweckmäßigsten eine Mehrgitterröhre (u. a. wegen ihrer hohen Verstärkung). L_1 und L_2 sind die auf normale Weise umgeschalteten Antennenspulen, L_3 und L_4 die Abstimmspulen im Gitterkreis (Abstimmkondensator C_1). Die Röhre bekommt durch Kathodenwiderstand R_1 , der hier (C_2) nur für Hochfrequenz überbrückt zu werden braucht, also ziemlich geringe Kapazität haben kann, ihre Gittervorspannung; die Schirmgitterspannung wird über den Vorschaltwiderstand R_2 entnommen, das Schirmgitter liegt über den Kondensator C_3 an Erde und Masse (Chassis), die Außenmetallisierung der Röhre mit

direkt. In den Anodenkreis der Röhre ist ein Spulenpaar L_5, L_6 geschaltet, das die in der Röhre V_1 verstärkte HF-Spannung auf die Spulen des Audions V_2 überträgt. Mit Sch sind die Wellenschalterkontakte bezeichnet, die für Mittelwellenempfang geschlossen sind. Bemerket sei, daß die Spulen L_5 und L_6 stets größere Windungszahlen aufweisen als Antennenspulen, und daß man daher beide Spulensätze nie vertauschen darf!

V_1 = Fünfpolschirmröhre AF 7, CF 7, EF 7, EF 12, VF 7
 $L_1; L_2$ = Antennenspulen
 $L_3; L_4$ = Abstimmkreis spulen
 $L_5; L_6$ = Anodenkreis spulen
 Sch = Wellenschalterkontakte
 C_1 = Abstimmkondensator, bildet mit dem des nachfolgenden Rückkopplungsaudions einen Zweigang- oder Zweifach-Drehkondensator

$C_2 = 0,01 \dots 0,1 \mu\text{F}$; induktionsfrei
 $C_3 = 0,5 \mu\text{F}$
 $R_1 = 500 \Omega$
 $R_2 = 150 \text{ k}\Omega$
 V_2 = Audionröhre

Hochfrequenzverstärker mit Fünfpols-Regelröhre für Hand-Lautstärkeregelung

Die Schirmgitterspannung wird hier, um sie festzuhalten, durch einen Spannungsteiler R_2, R_3 erzeugt und der Katho-

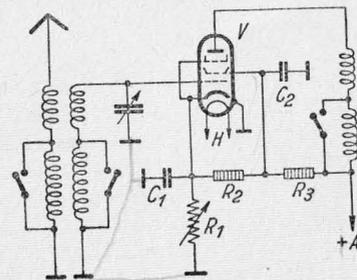


Abb. 30

denwiderstand R_1 , der regelbar ist, wird mit in diesen Stromkreis geschaltet, so daß auch bei kleinem Anodenstrom („heruntergeregelte“ Röhre) immer noch genug Strom durch R_1 fließt, um eine hinreichend hohe Gittervorspannung (bis etwa 40 Volt) an R_1 zu bekommen. Die sonstige Schaltung entspricht der vorigen.

V = Sünfpol-Regelröhre AF 3; CF 3; EF 3; EF 11
 $C_1 = 1 \mu\text{F}$

$C_2 = 0,1 \mu\text{F}$
 $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$
 $R_3 = 50 \text{ k}\Omega$

HF- oder ZF-Verstärker für Schwundregelung mit Abstimmanzeiger

Beim Schwundausgleich (s. a. an anderer Stelle des Buches) wird eine von der Empfangsstärke abhängige

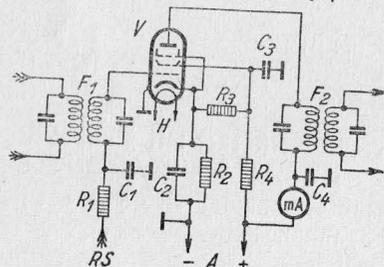


Abb. 31

Gleichspannung zur Regelung der Gittervorspannung der Röhre verwendet, und der Anodenstrom ist von dieser Spannung abhängig, er wird durch mA angezeigt. R_1 , C_1 sieben die Regelspannung RS und verhindern Rückwirkungen, die Schirmgitterspannung wird auch hier durch einen Spannungsteiler, aber mit festem Kathodenwiderstand R_2 erzeugt; macht man R_2 regelbar, so kann man die Gesamtverstärkung des Empfängers regeln (Empfindlichkeitsregler).

V = Sünfpol-Regelröhre AF 3; CF 3; EF 3 (EF 11)
 F_1 ; F_2 = Zwischenfrequenz-Bandfilter
 $C_1 = 20\,000 \text{ pF}$ $R_1 = 2 \text{ M}\Omega$
 $C_2 = 8 \mu\text{F}$ $R_2 = 200 \Omega$ (250 Ω)
 $C_3 = 1 \mu\text{F}$ $R_3 = 17 \text{ k}\Omega$ (fällt bei EF 11 weg)
 $C_4 = 20\,000 \text{ pF}$ $R_4 = 17 \text{ k}\Omega$ (75 $\text{k}\Omega$)

Geregelter HF- oder ZF-Verstärker mit Sechspolröhre

Steht für die Schwundregelung nur eine relativ geringe Regelspannung RS zur Verfügung, will man aber doch eine

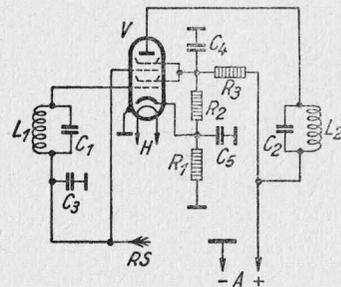


Abb. 32

starke Regelung erhalten, so verwendet man zuweilen Sechspolröhren, die mit geringerer Regelspannung auskommen. An Gitter 1 (nächst der Kathode) liegt die Eingangsspannung, Gitter 1 und 3 zusammen erhalten die Regelspannung, die Gitter 2 und 4 sind Schirmgitter und erhalten ihre Spannung ähnlich wie in den vorhergehenden Schaltungen aus einem Spannungsteiler, zu dem auch der Kathodenwiderstand mit gehört.

Die Mischröhre ECH 11 läßt sich in der gleichen Schaltung (75...100 V Schirmgitterspannungen) gut verwenden, wenn die Anode des Dreipolsystems an Kathode gelegt wird.

V = Sechspolröhre AH 1, CH 1, EH 1
 $L_1; C_1$ = Eingangskreis
 $L_2; C_2$ = Anodenkreis

$$C_3 = 20\,000 \text{ pF}$$

$$C_4 = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$$

$$C_5 = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$$

$$R_1 = 500 \text{ } \Omega$$

$$R_2 = 80 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 80 \text{ k}\Omega$$

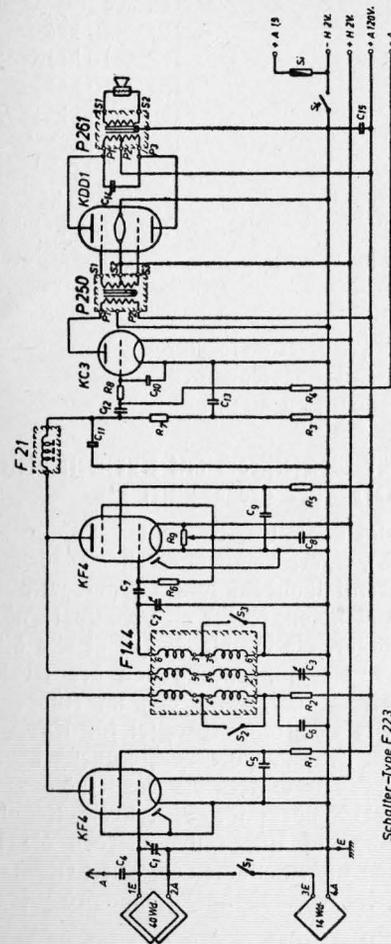
Vierröhren-Zweikreisempfänger mit Hochfrequenzverstärkung (G 140)

Für einen tragbaren Empfänger wurde hier eine Rahmenantenne mit 40 Windungen (Wd) für Langwellen und (mittels S_1) parallel dazu schaltbar eine zweite mit 14 Windungen vorgesehen, die für Anschluß an eine normale Antenne durch einen HF-Übertrager ersetzt werden müßten, wenn man nicht (über C_4) eine Hilfsantenne anschließen will. Die Fünfpol-HF-Röhre KF 4 arbeitet über den HF-Übertrager F 144 auf ein Fünfpolaudion mit Rückkopplung, dieser Röhre folgt in Widerstandskopplung eine Dreipolröhre, die über einen Gegentakt-Übertrager P 250 die Gegentakt-„B“-Endröhre, die Doppeldreipolröhre KDD 1, steuert, so daß man bei geringem Anodenstromverbrauch bis zu 2 Watt Sprechleistung mit diesem Batterieempfänger über den Gegentakt-Ausgangsübertrager P 261 an den Lautsprecher übertragen kann. Zu beachten ist, daß die Rahmenantenne auf einem Rechteck von etwa $275 \times 330 \text{ mm}$ Kantenlänge aufgebaut ist und daß sie bei fehlendem Erdanschluß (E) eine ausgeprägte Richtwirkung hat, der Empfang wird am lautesten, wenn die Rahmenfläche auf die zu empfangende Station hinzeigt und am leisesten bzw. unhörbar, wenn man den Rahmen mit seiner Fläche senkrecht zur Verbindungslinie mit dem erwünschten Sender einstellt.

F 144 = Hochfrequenz-Transformator

$S_1; S_2; S_3$ = Wellenbereich-Umschalter

$C_1; C_2$ = Zweifach-Drehkondensator ($2 \times 500 \text{ cm}$)



Schalter-Type F 223

Schalter	5	5	5	5	5
Ein	•	•	•	•	•
200-500	•	•	•	•	•
600-2000	•	•	•	•	•
Aus					

$C_3 = 550 \text{ pF}$

$C_4 = 25 \text{ pF}$

$C_5 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_6 = 0,5 \mu\text{F}$

$C_7 = 100 \text{ pF}$

$C_8 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_9 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_{10} = 100 \text{ pF}$

$C_{11} = 100 \text{ pF}$

$C_{12} = 10\,000 \text{ pF}$

$C_{13} = 0,5 \mu\text{F}$

$C_{14} = 5000 \text{ pF}$

$C_{15} = 1 \mu\text{F}$

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 10 \text{ k}\Omega$

$R_4 = 500 \text{ k}\Omega$

$R_5 = 1 \text{ M}\Omega$

$R_6 = 2 \text{ M}\Omega$

$R_7 = 300 \text{ k}\Omega$

$R_8 = 100 \text{ k}\Omega$

$R_9 = 1 \text{ k}\Omega = \text{Potentiometer}$

P 250 = Gegentakt-Treibertransformator

P 261 = Gegentakt-Ausgangstransformator

Si = Sicherungslämpchen 40 mA

Zweikreisler für Wechselstrom mit Kurzwellenteil (BBDD „Der große Wurf“)¹⁾

Die Schaltung zeigt kapazitive Antennenkopplung an die HF-Röhre (über C_4), Sperrkreis zur Ortssenderschwächung und mittels Differentialkondensators C_3 geregelte Rückkopplung im Fünfpolaudion, ferner eine Fünfpol-Endröhre und Einweggleichrichter, die Tonblende (C) ist wie die von Abb. 19 ausgeführt, die Ankopplung von der HF-Röhre auf das Audion erfolgt dergestalt, daß im Anodenkreis von R_1 eine doppelte Hochfrequenzdrossel für Kurz-, Mittel- und Langwellen liegt und die Hochfrequenz über den Kondensator C_5 auf den Gitterkreis des Audions übertragen wird (Drossel-Kondensator-Sperrkreis-Kopplung). Für die Umschaltung auf Kurzwellen werden die Kurzwellenspulen parallel zu den anderen geschaltet (Kontakte B und D geschlossen), die Rückkopplungsspule wird zusammen

¹⁾ Mit den notwendigen Änderungen auch für Allstrom und Batteriebetrieb erhältlich.

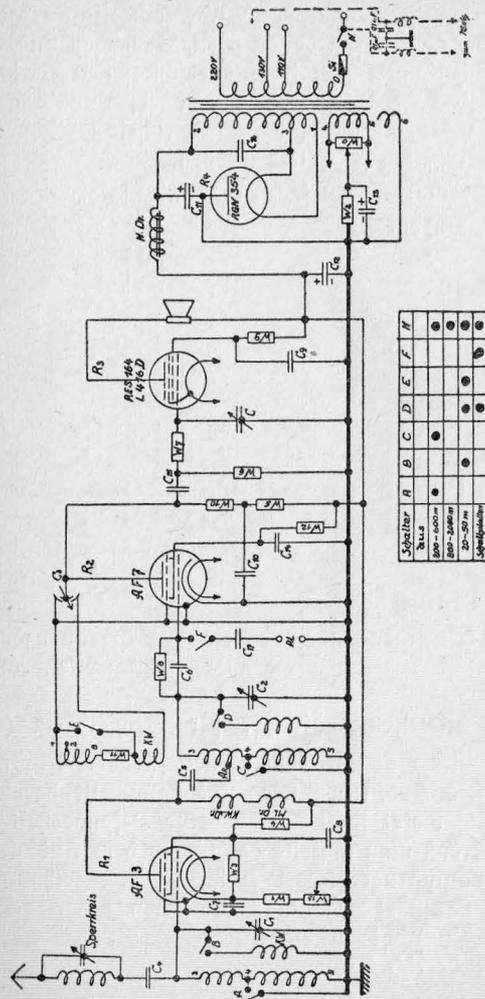


Abb. 34

hafter Gleichlauf der beiden Abstimmkreise auftreten würde. Die Erregerwicklung eines elektrodynamischen Lautsprechers kann bei „Err.“ angeschlossen werden, mit „Projektionsl.“ ist die Leitung für eine Lampe in der Skala bezeichnet (Projektionskala) und F 225 ist ein zusätzlicher Umschalter für die Bereichsanzeige auf dieser Skala. Der Ausgangsübertrager hat hier zwei Wicklungen für magnetische (hochohmige) und dynamische (niederohmige) Lautsprecher, hat man nur einen einzigen Lautsprecher, so wählt man natürlich die Type mit nur einer passenden Wicklung.

F 270 = Allwellen-Eingangspulsenatz mit Wellenschalter

F 271 = Allwellen-HF-Transformator mit Wellenschalter

$C_1; C_2 = 2 \times 500$ cm Drehkondensator

$C_3 = 500$ cm

$C_4 = 20 \mu\text{F}$

$C_5 = 100 \mu\text{F}$

$C_6 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_7 = 0,1 \mu\text{F}$

$C_8 = 50$ pF

$C_9 = 8 \mu\text{F}$

$C_{10} = 8 \mu\text{F}$

$C_{11} = 0,5 \mu\text{F}$

$C_{12} = 2 \mu\text{F}$

$C_{13} = 15\,000$ pF

$C_{14} = 100$ pF

$C_{15} = 10\,000$ pF

$C_{16} = 10\,000$ pF

$C_{17} = 20$ pF

$C_{18} = 0,1 \mu\text{F}$

$C_{19} = 2000$ pF

$R_1 = 300 \Omega$

$R_2 = 40$ k Ω

$R_3 = 50$ k Ω

$R_4 = 10$ k Ω

$R_5 = 1$ M Ω

$R_6 = 10$ k Ω

$R_7 = 200$ k Ω

$R_8 = 1,5$ M Ω

$R_9 = 50$ k Ω

$R_{10} = 100$ k Ω

$R_{11} = 200 \Omega$

$R_{12} = 1$ k Ω

$R_{13} = 20$ k Ω

P = 500 k Ω -Potentiometer, logar. mit Netzschalter S

F 21 = Hochfrequenzdrossel

F 206 = Störstufilter

N 104 B = Netztransformator

D 23 B = Siebdrossel

V 38 B = Lautsprecher-Übertrager

Stahlröhren-Zweikreiser (A 108)

Der Empfänger hat drei Wellenbereiche, die in der üblichen Weise umgeschaltet werden. In der ersten Stufe ist die Regelröhre EF 11 verwendet worden, damit man durch Regelung von deren Kathodenwiderstand die Lautstärke regeln kann (R_3). Die Ankopplung auf die zweite Röhre und den zweiten Kreis erfolgt in Drossel-Kondensatorschaltung (D_1, D_2, D_{16}) mit zwei Drosseln in Serie für Kurz- und Mittel- und Langwellen. Im Audion arbeitet eine normale Fünfpolröhre EF 12, in der Endstufe die steile Endröhre EL 11. Eine Klangblende (KB) ist vorgesehen, ebenso ein ausgiebiger HF-Störstuf vor dem Netztransformator (SD mit C_{14} und C_{15}). In der Siebkette des Gleichrichterteils ist ein Widerstand gezeichnet (R_{14}), der dann Verwendung finden muß, wenn bei der gesamten Stromentnahme von rund 48 bis 49 mA die Ausgangsspannung (an C_{13}) zu hoch (höher als 250 bis 258 Volt) sein sollte.

$C_1, C_2, T_1, T_2 =$ Drehkondensator 2×500 cm mit Trimmern

$C_3, C_4 = 0,1 \mu\text{F}$ induktionsfrei

$C_5 =$ Drehkondensator 275 pF

$C_6 = 50$ pF

$C_7 = 0,2 \mu\text{F}$

$C_8 = 1 \mu\text{F}$

$C_9 = 20\,000$ pF

$C_{10} = 10$ bis 300 pF

$C_{11} = 100 \mu\text{F}$

$C_{12}, C_{13} = 2 \times 16 \mu\text{F}$

$C_{14}, C_{15} = 0,1 \mu\text{F}$ induktionsfrei

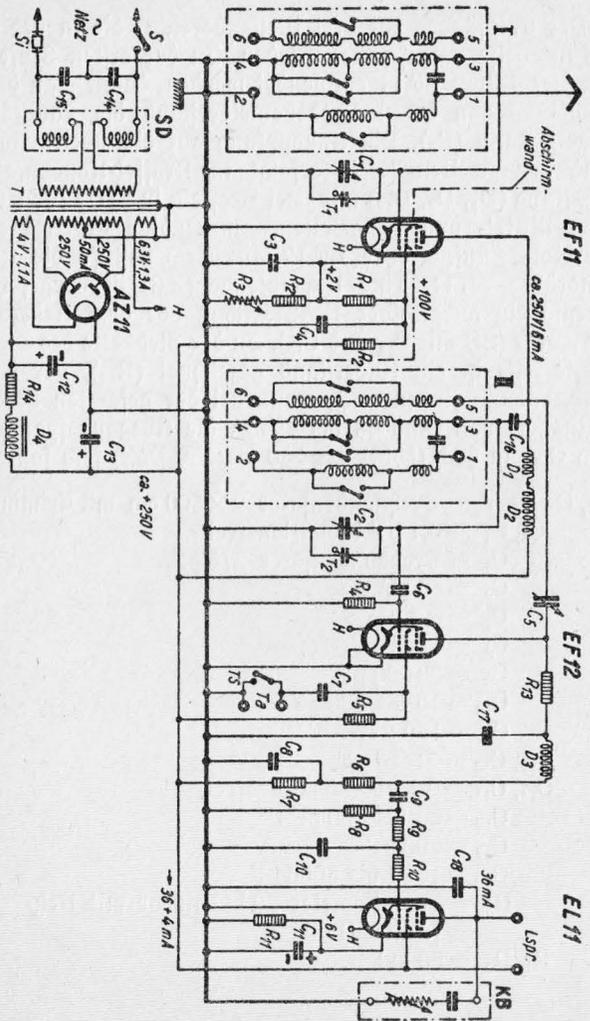
$C_{16} = 50$ bis 100 pF

$C_{17} = 200$ pF

$C_{18} = 1000$ bis 5000 pF

$R_3 =$ Potentiometer 20 k Ω linear mit Netzschalter S

$R_1, R_2 = 50$ k Ω



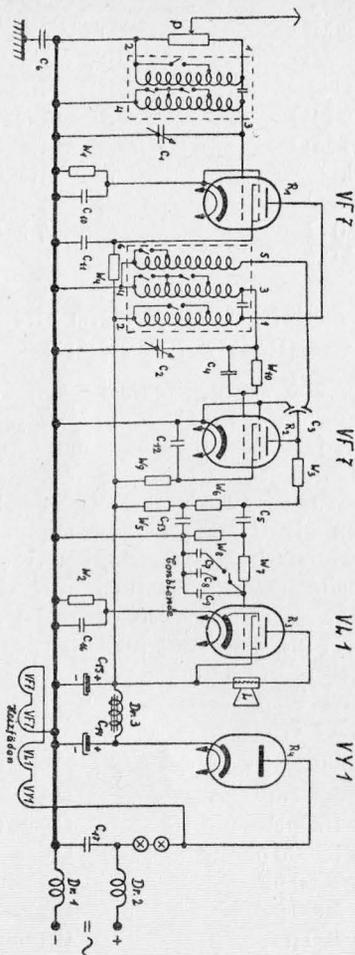
- $R_4 = 2 \text{ M}\Omega$
- $R_5 = 0,8 \text{ M}\Omega$
- $R_6 = 0,2 \text{ M}\Omega$
- $R_7 = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_8 = 0,9 \text{ M}\Omega$
- $R_9 = 0,1 \text{ M}\Omega$
- $R_{10} = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_{11} = 150 \Omega$
- $R_{12} = 250 \Omega$
- $R_{13} = 2 \text{ k}\Omega$

- $R_{14} = 2 \text{ k}\Omega$
- D 1 = Kurzwellendrossel
- D 2, D 3 = Zwillingdrossel
- KB = Klangblende T 77
- SD = Störschutzdrossel
- T = Netztransformator
- D 4 = Netzdrossel
- Lspr = Lautsprecher auf 7 kΩ angepaßt

Allstrom-Zweikreisler mit geringem Stromverbrauch (BBDD „Rad schläger“)

Für Gleich- und Wechselstromnetze von 220 Volt kann man vier 55-Volt-Röhren (V-Serie) mit ihren Heizfäden hintereinander schalten und braucht dann keinen besonderen Heizwiderstand, es geht also auch keine Leistung unnütz als Wärme verloren. Hier wird eine solche Schaltung mit drei Fünfpolröhren als HF-Röhre, Rückkopplungsaudion und Endröhre sowie einer Einweggleichrichterröhre verwendet. Die Rückkopplungsregelung erfolgt über einen Differentialkondensator, die Lautstärkeregelung im Antennenkreis (mittels P), für die Tonblende sind drei Festkondensatoren C_7-C_9 vorgesehen. Durch Einbau von umschaltbaren Spulen für drei Wellenbereiche kann man alle wichtigen Rundfunksender erfassen.

- $C_1; C_2 = 2 \times 500 \text{ cm-Zweifach-Drehkondensator}$
- $C_3 = 500 \text{ cm}$
 - $C_4 = 100 \text{ pF}$
 - $C_5 = 10\,000 \text{ pF}$
 - $C_6 = 2000 \text{ pF}$
 - $C_7 = 2000 \text{ pF}$
 - $C_8 = 500 \text{ pF}$
 - $C_9 = 100 \text{ pF}$
 - $C_{10} = 0,1 \mu\text{F}$
 - $C_{11} = 0,1 \mu\text{F}$
 - $C_{12} = 1 \mu\text{F}$
 - $C_{13} = 1 \mu\text{F}$
 - $C_{14} = 8 \mu\text{F}$
 - $C_{15} = 8 \mu\text{F}$
 - $C_{16} = 25 \mu\text{F}$



$C_{17} = 5000 \text{ pF}$
 $W_1 = 500 \Omega$
 $W_2 = 1 \text{ k}\Omega$
 $W_3 = 10 \text{ k}\Omega$
 $W_4 = 100 \text{ k}\Omega$
 $W_5 = 100 \text{ k}\Omega$
 $W_6 = 200 \text{ k}\Omega$

$W_7 = 200 \text{ k}\Omega$
 $W_8 = 500 \text{ k}\Omega$
 $W_9 = 2 \text{ M}\Omega$
 $W_{10} = 2 \text{ M}\Omega$
 $P = 25 \text{ k}\Omega$ -Poten-
 tiometer

$Dr_1; Dr_2$ = Störsturz-Doppeldrossel
 Dr_3 = Siebdrossel

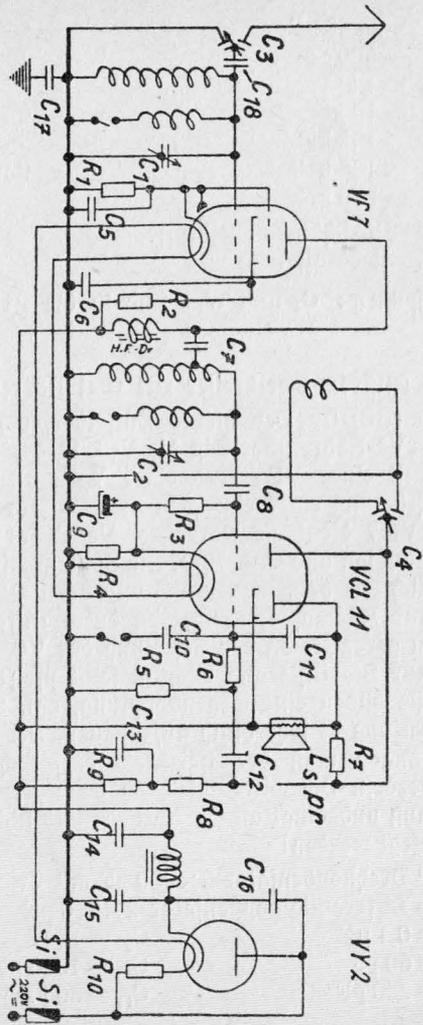
Bemerkung: C_4 und W_{10} sind in die Abschirmkappe des Audions eingebaut.

Allstrom-Zweikreisler mit zwei Röhren (BBDD „Der kleine Düsseldorfser“)

In der „V“-Röhren-Serie ist die VCL 11 des DKE 38 zusammen mit einer VF 7 und einer VY 2 als brauchbare Röhrenbestückung eines einfachen Zweikreislers zu verwenden. Die VF 7 dient als Vorröhre, die VCL 11 als Rückkopplungsaudion und Endröhre. Die Spulenumschaltung erfolgt ähnlich wie beim neuen VE und beim DKE, die Antennen- und Rückkopplung werden durch Differentialkondensatoren geregelt. In der Schaltung der VCL 11 sind R_7 und C_{11} zur Stabilisierung wichtig, sonst pfeift das Gerät (beide Teile bilden eine Gegenkopplung, vgl. S. 113). Die ganze Schaltung ist sehr billig aufzubauen. Bei niedrigeren Netzspannungen muß der Heizkreis entsprechend umgeschaltet werden. Die Gitterableitung beim Dreipolteil der VCL 11 muß unbedingt an die Kathode und nicht etwa ans Chassis gelegt werden!

$C_1; C_2$ = Drehkondensator $2 \times 500 \text{ pF}$ mit Trimmern
 $C_3; C_4$ = Differentialkondensator $2 \times 250 \text{ pF}$
 $C_5; C_6 = 0,1 \mu\text{F}$
 $C_7 = 60 \text{ pF}$
 $C_8 = 200 \text{ pF}$
 $C_9 = 10 \mu\text{F}$
 $C_{10} = 1000 \text{ pF}$
 $C_{11} = 30 \text{ pF}$

Abb. 38



- $C_{12} = 4000 \text{ pF}$
- $C_{13} = 1 \mu\text{F}$
- $C_{14} = 4 \mu\text{F}$
- $C_{15} = 10\,000 \text{ pF}$
- $C_{16} = 1000 \text{ pF}$
- $C_{17} = 12 \text{ pF}$
- $C_{18} = 12 \text{ pF}$
- $R_1 = 500 \Omega$
- $R_2 = 0,1 \text{ M}\Omega$
- $R_3 = 1,5 \text{ M}\Omega$
- $R_4 = 250 \Omega$
- $R_5 = 1,5 \text{ M}\Omega$
- $R_6 = 0,2 \text{ M}\Omega$
- $R_7 = 2 \text{ M}\Omega$
- $R_8 = 0,1 \text{ M}\Omega$
- $R_9 = 50 \text{ k}\Omega$
- $R_{10} = 1100 \Omega$

Si = Sicherung 0,1 Amp.
 Lspr = Lautsprecher für 17 kΩ angepaßt

Zweiröhren-Zweikreis

Die Schaltung ist der vorhergehenden grundsätzlich ähnlich, lediglich werden hier für Wechselstrom Röhren der

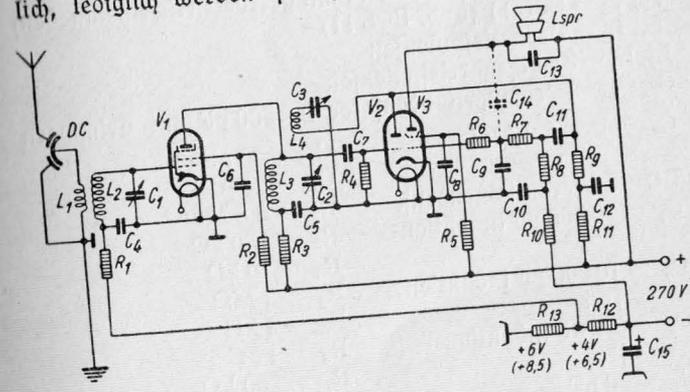


Abb. 39

"E"-Serie und für Allstrom solche der "U"-Serie verwendet die zwar höheren Heizleistungsbedarf, dafür aber auch ein erheblich größere Sprechleistung haben als die VCL 11. Die Hochfrequenzverstärkung ist bei der EF 12 etwa gleich der

VF 7. Die Schaltung weist kaum Besonderheiten gegenüber anderen Zweikreiserschaltungen auf, lediglich ist hier eine abweichende Methode zur Gittervorspannungserzeugung angewandt: vom Minuspol des Netzanschlussteils durchfließt der Strom zunächst die Widerstände R_{12} und R_{13} , ehe er zum Chassis gelangt. Die Kathoden beider Röhren liegen am Chassis, die Gitterkreise über Rückkopplungssperren (R_1, C_4 bzw. R_{10}, C_{10}) an den entsprechenden Spannungen. Da das Chassis und damit die Kathoden der Röhren um 6 (bzw. bei der UCL 11 um 8,5 V) positiv gegen den Minusanschluß des Netzteils ist (dieses wurde hier nicht mit eingezeichnet), erhalten die Röhren negative Vorspannungen von -2 V (Vorröhre) bzw. 6 (8,5) V (Endröhrensystem).

$V_1 = \text{EF 12}$ (bzw. UBF 11 mit geerdeten Zweipolanoden)

$V_2, V_3 = \text{ECL 11}$ (bzw. UCL 11)

$L_1, L_2 = \text{Vorkreissspulensatz}$

$L_3, L_4 = \text{Zwischenkreissspulensatz}$

$C_1, C_2 = \text{Zweigang-Kondensator } 2 \times 500 \text{ pF mit Trimmern}$

$C_3 = \text{Drehkondensator}$
250 pF

DC = Differentialkondens.

$C_4 = 10\,000 \text{ pF induktions-}$
frei

$C_5 = 10\,000 \text{ pF induktions-}$
frei

$C_6 = 0,1 \text{ }\mu\text{F induktions-}$
frei

$C_7 = 50 \text{ pF}$

$C_8 = 1 \text{ }\mu\text{F}$

$C_9 = 50 \text{ pF}$

$C_{10} = 1 \text{ }\mu\text{F}$

$C_{11} = 10\,000 \text{ pF}$

$C_{12} = 1 \text{ }\mu\text{F}$

$C_{13} = 5000 \text{ pF}$

$C_{14} = 30 \text{ pF}$

$C_{15} = 25 \text{ }\mu\text{F}$

$R_1 = 0,5 \text{ M}\Omega$

$R_2 = 150 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 10 \text{ k}\Omega$

$R_4 = 1 \text{ M}\Omega$

$R_5 = 4 \text{ k}\Omega$

$R_6 = 1 \text{ k}\Omega$

$R_7 = 200 \text{ k}\Omega$

$R_8 = 500 \text{ k}\Omega$

$R_9 = 200 \text{ k}\Omega$

$R_{10} = 100 \text{ k}\Omega$

$R_{11} = 50 \text{ k}\Omega$

$R_{12} = 90 \text{ (110) } \Omega$

$R_{13} = 45 \text{ (35) } \Omega$

Schwundregelschaltung mit Doppelzweipolröhre

Von irgendeinem Abstimmkreis, der zweckmäßigerweise direkt am Empfangsgleichrichter (Audion usw.) liegt, wird über einen Kondensator C_1 der einen Anode der Doppelzweipolröhre V die Hochfrequenz zugeführt. Bei Geradeausempfängern mit Rückkopplungsaudion erfolgt der Anschluß von C_1 an dessen Anodenkreis. An dem Widerstand R_1 entsteht die gleichgerichtete Spannung mit der angegebenen

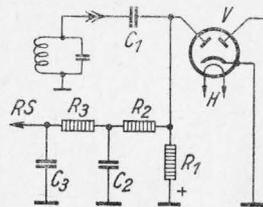


Abb. 40

Polarität. Je größer die der Röhre zugeführte HF-Spannung, also auch die Eingangsspannung am Empfänger ist, desto größer wird die Gleichspannung an R_1 , die im Rhythmus der Modulation pulsiert. Um diese Pulsationen auszusieben und den zu regelnden HF- und ZF-Röhren am Gitter eine reine — mit Bezug auf deren Gitter — negative Spannung zuzuführen, ist die Siebkette aus den Widerständen R_2 und R_3 sowie den Kondensatoren C_2 und C_3 vorgesehen, die Regelspannung wird bei RS abgenommen. Evtl. kann bei passender Dimensionierung auch R_3 und C_3 fortbleiben. Die zweite Anode von V wird entweder mit der anderen verbunden oder an Erde gelegt, bzw. auch für die Empfangsgleichrichtung verwendet.

$V = \text{Doppel-Zweipolröhre AB 2; CB 2; EB 2; KB 2; EB 11}$
usw.

$C_1 = 50 \text{ pF}$

$C_2 = 5000 - 20\,000 \text{ pF}$

$C_3 = 20\,000 \text{ pF} - 0,1 \text{ }\mu\text{F}$

$R_1 = 1 \text{ M}\Omega$

$R_2 = 0,5 - 2 \text{ M}\Omega$

$R_3 = 0,5 - 2 \text{ M}\Omega$

Schwundregelung mit verzögertem Einschlag und Empfangs- gleichrichtung mit Doppelzweipolröhre

Gezeichnet ist die Ausgangschaltung eines ZF-Verstärkers mit dessen letzter Röhre V_1 und dem letzten Bandfilter F , dessen erster Kreis über C_1 auf die eine Anode der Röhre V_2 und R_1 arbeitet. Da die Kathode von V_2 mit der der Endröhre V_3 zusammengeschaltet ist, spricht diese Anode erst

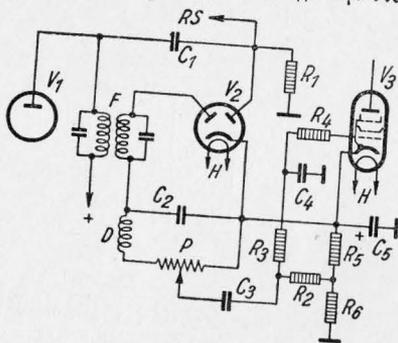


Abb. 41

an, wenn die von F zugeführte HF-Spannung den Wert dieser Vorspannung übersteigt, die Regelspannung RS wird also erst oberhalb einer bestimmten Eingangsspannung wirksam und der Empfänger ist empfindlicher für kleine Eingangsspannungen (schwache Sender). Am zweiten Kreis von F liegt die zweite Anode, deren Belastungswiderstand als Lautstärkereglern P ausgebildet und durch Drossel D und Kondensator C_2 gegen Hochfrequenz gesperrt ist. P liegt im Gegensatz zu R_1 — direkt an der Kathode von V_2 , hier wird also keine Vorspannung wirksam.

Über C_3 und die HF-Sperre R_3 (mit C_4), sowie den Ultrakurzwellen-Sicherungswiderstand R_4 erfolgt die Übertragung der Niederfrequenz auf das Gitter von V_3 ; R_2 ist deren Gitterableitung, die nur einen Teil der am gesamten

Kathodenwiderstand ($R_5 + R_6$) auftretenden Spannung erhält, was z. B. bei Verwendung von sehr steilen Endröhren mit geringem Gitterspannungsbedarf notwendig werden kann, da man für die Verzögerung des Schwundausgleichs meist eine höhere Spannung braucht.

V_1 = Zwischenfrequenz-Verstärkerröhre

V_2 = Doppel-Zweipolröhre

V_3 = Endröhre (z. B. AL 4)

F = Zwischenfrequenz-Bandfilter usw.

C_1 = 25—100 pF

R_1 = 0,5—1 M Ω

C_2 = 50—100 pF

R_2 = 0,8 M Ω

C_3 = 5000—20 000 pF

R_3 = 0,1—0,2 M Ω

C_4 = 50—100 pF

R_4 = 1 k Ω

C_5 = 20—100 μ F

R_5 = (150 Ω)

R_6 = (200 Ω)

P = Potentiometer 0,2—0,5 M Ω

D = Hochfrequenzdrossel

Anmerkung: Die in () gefetzten Werte sind einem Beispiel der Praxis entnommen.

Zweikreisler mit verzögertem Schwundausgleich (G 116)

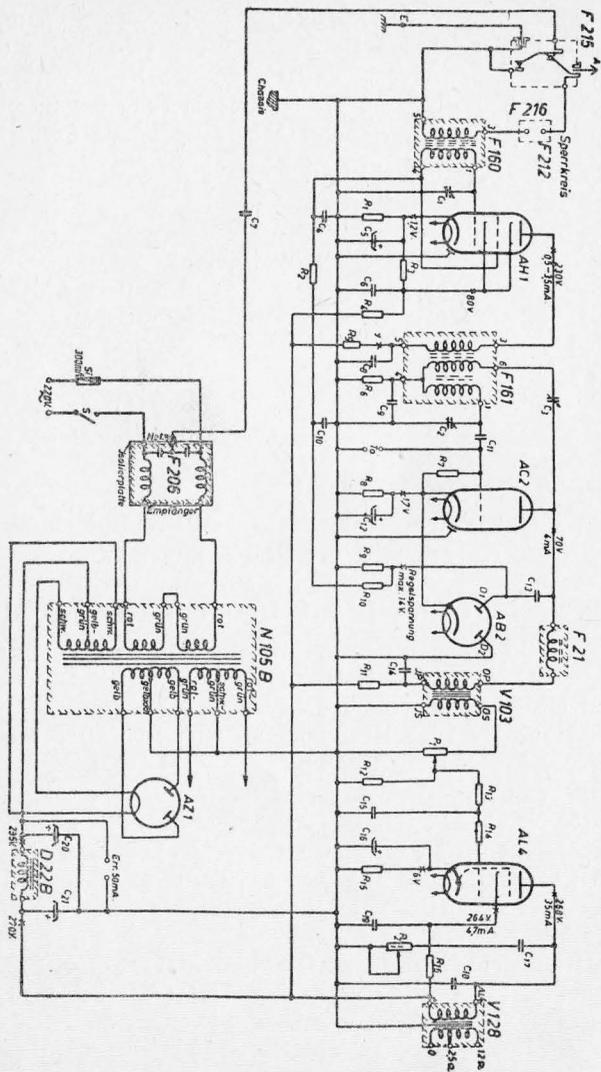
Die Schaltung verwendet als HF-Verstärker eine Sechspolröhre, das Dreipolröhren-Audion ist mittels Übertrager an die Fünfpolendröhre angekoppelt. Von der Anode der Audionröhre wird HF-Spannung nach Abb. 40 der einen Anode der Doppelzweipolröhre AB2 zugeführt, die andere Anode ist geerdet. Eine doppelte Siebkette R_{10} , C_{10} , R_2 , C_4 siebt die am Belastungswiderstand der AB 2, R_9 entstehende Spannung für die beiden Gitter (1 und 3) der Sechspolröhre AH 1, die Verzögerung kommt dadurch zustande, daß die Kathode der AB 2 mit der des Audions (über R_8) etwas positiv gegen das Chassis sind. Das ist auch für Schallplattenspiel (To), wo die AC 2 als Verstärker arbeiten muß, günstig. Die Lautstärkeregelung erfolgt wie bei allen Ge-

räten mit Schwundausgleich (!) im Niederfrequenzteil (P_1), R_{12} ist nur zur Sicherung vorgesehen, damit der Gitterkreis der AL 4 nicht offen ist, wenn etwa einmal P_1 defekt wird. Mittels C_{17} und P_2 kann man die hohen Töne benachteiligen (Klangblende). Die Rückkopplung sollte immer recht weit angezogen werden. Die Schaltung könnte auch mit ECH 11 anstelle der AH 1 (Dreipolode an Kathode) und EB 11 (statt AB 2) sowie ECL 11 (statt AC 2 und AL 4) aufgebaut werden (vgl. Abb. 38 und 39).

F 160 = Antennentransformator
 F 161 = Hochfrequenztransformator
 F 212 = Sperrkreis
 $C_1; C_2 = 2 \times 500$ cm Zweifach-Drehkondensator

$C_3 = 275$ pF	$R_1 = 300 \Omega$
$C_4 = 0,1$ μ F	$R_2 = 500$ k Ω
$C_5 = 20$ μ F	$R_3 = 40$ k Ω
$C_6 = 0,5$ μ F	$R_4 = 60$ k Ω
$C_7 = 500$ pF	$R_5 = 10$ k Ω
$C_8 = 0,5$ μ F	$R_6 = 100$ k Ω
$C_9 = 0,1$ μ F	$R_7 = 2$ M Ω
$C_{10} = 10\,000$ pF	$R_8 = 500 \Omega$
$C_{11} = 100$ pF	$R_9 = 1$ M Ω
$C_{12} = 20$ μ F	$R_{10} = 500$ k Ω
$C_{13} = 50$ pF	$R_{11} = 50$ k Ω
$C_{14} = 0,5$ μ F	$R_{12} = 1,5$ M Ω
$C_{15} = 100$ pF	$R_{13} = 200$ k Ω
$C_{16} = 100$ μ F	$R_{14} = 1$ k Ω
$C_{17} = 20\,000$ pF	$R_{15} = 150 \Omega$
$C_{18} = 3000$ pF	$R_{16} = 5$ k Ω
$C_{19} = 0,5$ μ F	$P_1 = 500$ k Ω -Potentiometer, logar.
$C_{20} = 8$ μ F	$P_2 = 50$ k Ω -Potentiometer, logar.
$C_{21} = 8$ μ F	

F 206 = Störfeldfilter



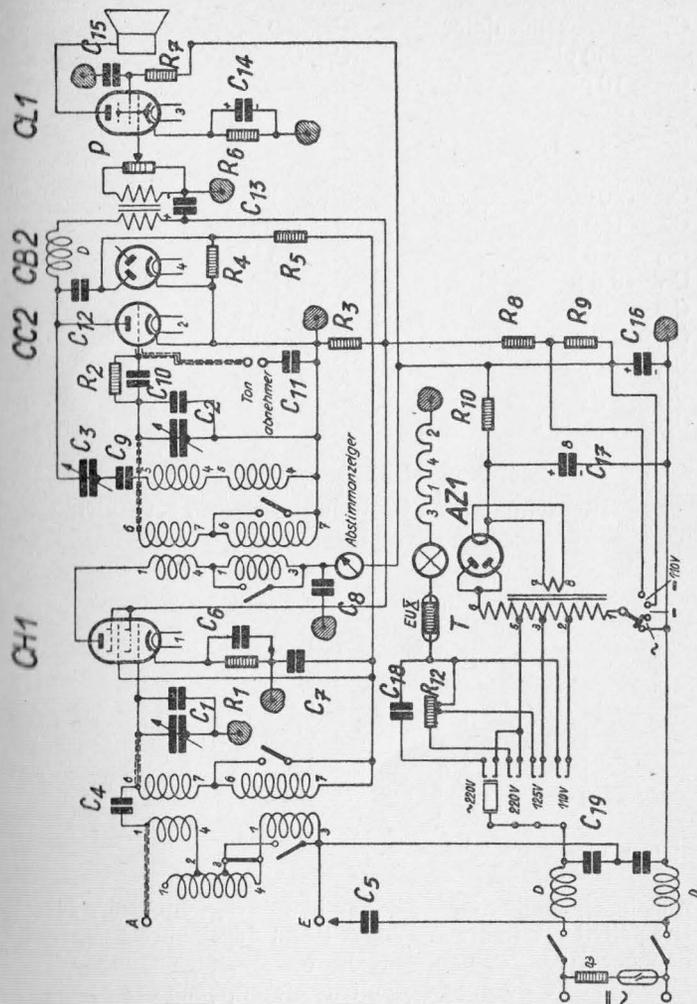
- V 103 = Tonfrequenz-Übertrager 1:3
 V 128 = Lautsprecher-Übertrager
 N 105 B = Netztransformator
 D 22 B = Siebdrossel
 F 21 = Hochfrequenzdrossel

Allstrom-Zweikreis mit Schwundausgleich

(F „Continent“, Nr. 243)

Grundsätzlich ist die Wirkungsweise dieses Empfängers die gleiche wie die des vorigen. In Einzelheiten finden sich jedoch mancherlei Abweichungen. So ist im Antennenkreis neben der normalen Ankopplungsspule noch eine Verlängerungsspule zur Gleichlaufverbesserung zu finden, die Antennenkopplung ist durch die Anbringung von C_4 gleichmäßiger gemacht worden. Die Schaltung ist mit einem Abstimm-Anzeigeelement versehen, das beim Regelvorgang den dann schwankenden Anodenstrom der Regelröhre (Sechspolröhre) CH 1 anzeigt. Im Netzteil dient für den Betrieb am Wechselstromnetz ein Spartransformator zur Aufrechterhaltung der hohen Spannung, so daß nur bei niedrigeren Gleichstromnetz-Spannungen die Leistung sinkt. Im letzteren Falle wird eine Umschaltung der Schirmgitterspannung für die CH 1 und der Anodenspannung für CC 2 vorgenommen. Die Schaltung des Heizkreises ist insofern interessant, als hier 220 V Wechselstrom an die Stelle des sonst üblichen Ohmschen Vorschaltwiderstandes im Heizkreis ein Wechselstromwiderstand, ein Kondensator (C_{18}) tritt, wodurch rund 22 Watt Leistung eingespart werden können. Die Umschaltung der verschiedenen Kreise erfolgt teilweise mittels der Sicherung, deren Federn auf der einen Seite aus zwei voneinander isolierten Teilen bestehen. Die Gleichrichterröhre ist bei Gleichstrom außer Betrieb.

C_1, C_2 = Zweigang-Drehkondensator 2×500 pF mit Trimmern



$C_3 =$ Drehkondensator
250 pF

$C_4 = 10$ pF

$C_5 = 5000$ pF

$C_6 = 10\,000$ pF

$C_7 = 50\,000$ pF

$C_8 = 50\,000$ pF

$C_9 = 100$ pF

$C_{10} = 100$ pF

$C_{11} = 0,5$ μ F

$C_{12} = 20$ pF

$C_{13} = 4$ μ F

$C_{14} = 10$ μ F

$C_{15} = 2$ μ F

$C_{16}, C_{17} = 8$ μ F

$C_{18} = 3,34$ μ F

$C_{19}, C_{20} = 5000$ pF

$R_1 = 400$ Ω

$R_2 = 2$ M Ω

$R_3 = 20$ k Ω

$R_4 = 1$ M Ω

$R_5 = 1$ M Ω

$R_6 = 500$ Ω

$R_7 = 5$ k Ω

$R_8 = 2,5$ k Ω

$R_9 = 12,5$ k Ω

$R_{10} = 2$ k Ω

$R_{11} = 0,3$ M Ω

$R_{12} = 475 + 75$ Ω

Dreipol-Sechspol-Mischröhren-Schaltung

Der erste Abstimmkreis C_1, L_1 liefert die von der Antenne oder einer vorgeschalteten Hochfrequenzstufe kommende

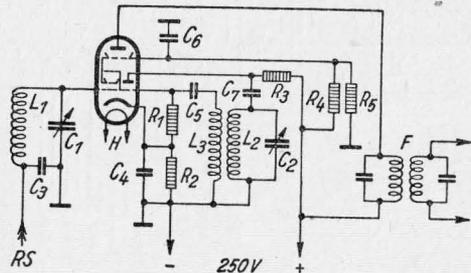


Abb. 44

Eingangsspannung an das Gitter 1 des Sechspolsystems, der Dreipolteil der Röhre erzeugt mit dem Schwingkreis C_2, L_2 und der Rückkopplungsspule L_3 die Hilfschwingung, die über das Gitter 3 des Sechspolteils die Mischung der beiden

Frequenzen bewirkt, so daß im Anodenkreis, am Filter F, die erzeugte Zwischenfrequenz abgenommen und dem ZF-Verstärker zugeführt werden kann. R_2 erzeugt die Gittervorspannung für den Sechspol-Teil, R_1 die für den Dreipol-Teil, R_4 und R_5 bilden einen Spannungsteiler für die Schirmgitter (2 und 4), an R_3 wird ein Teil der Gesamtanodenspannung (etwa 100 V) vernichtet (für die Dreipol-anode). Bei RS wird die Regelspannung für Schwundausgleich zugeführt; um den Kondensator C_1 mit seinem Rotor direkt ans Chassis legen zu können, ist in den Abstimmkreis der verlustarme, induktionsfreie Kondensator C_3 eingeschaltet, C_4 überbrückt den Kathodenwiderstand für Hochfrequenz, C_5 ist Gitterkondensator des Oszillatorteils, C_6 legt die Schirmgitter auf Erdpotential und C_7 dient zur Ankopplung der Oszillatoranode an den Schwingkreis (die Hochfrequenz wird durch R_3 , der wie eine Hochfrequenzdrossel wirkt, gegen die Anodenspannungsquelle hin gesperrt).

$L_1 =$ Abstimmspule des Eingangskreises

$L_2 =$ Oszillator-Abstimmspule

$L_3 =$ Oszillator-Rückkopplungsspule

F = Zwischenfrequenz-Bandfilter

$C_1, C_2 = 2 \times 500$ pF-Zweifachkondensator

$C_3 = 0,1$ μ F induktionsfrei

$R_1 = 20$ k Ω (50 k Ω)

$R_2 = 220$ Ω (400 Ω)

$C_4 = 0,1 - 0,5$ μ F induktionsfrei

$R_3 = 30$ k Ω

$R_4 = 50$ k Ω

$C_5 = 100$ pF

$R_5 = 25$ k Ω (fällt weg)

$C_6 = 0,5$ μ F

V = ACH 1 (ECH 11,

$C_7 = 500$ pF

UCH 11)

Dreipol-Sechspol-Mischröhren-Schaltung

Die Schaltung ähnelt sehr der vorherigen, lediglich ist hier die Stromzuführung im Oszillatorkreis ähnlich wie im Gitterkreis durchgeführt, C entspricht in seiner Größe etwa C_3 in Abb. 41, $R = R_3$.

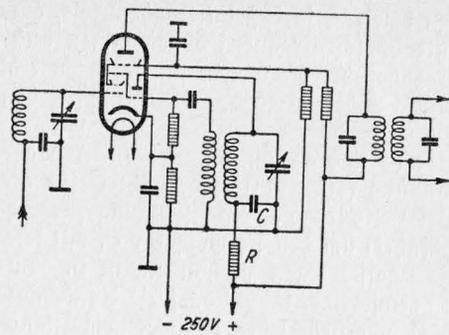


Abb. 45

$R = 30 \text{ k}\Omega$

$C = 0,1 \mu\text{F}$ induktionsfrei

oder evtl. der Verkürzungskondensator des Oszillatorkreises (je nach Schaltung!).

Achtpol-Mischröhren-Schaltung

Zur Erzeugung der Hilfschwingung dienen die Gitter 1 und 2 der Achtpolröhre, während die Empfangsspannung

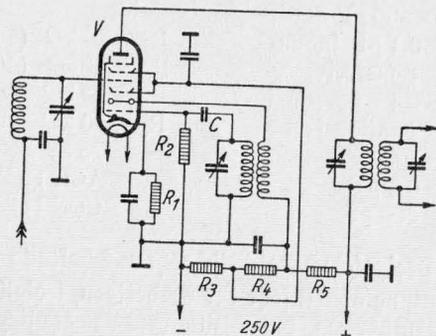


Abb. 46

an Gitter 4 gelegt wird, außerdem sind noch zwei Schirmgitter und ein Bremsgitter vorhanden. Die Gittervorspannung wird durch R_1 erzeugt, der Oszillator bekommt durch R_2 eine zusätzliche Vorspannung, die Spannungen für die Gitter 3 und 5 (Schirmgitter) und die Oszillatoranode (Gitter 2) werden an dem aus R_3 , R_4 und R_5 gebildeten Spannungsteiler abgenommen. Hinsichtlich der Schaltung des Eingangskreises usw. siehe auch die vorhergehenden Schaltungen.

$C = 100 \text{ pF}$

$R_4 = 2 \text{ k}\Omega$

$R_1 = 250 \Omega$

$R_5 = 10 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 50 \text{ k}\Omega$

$V = \text{AK } 2; \text{ CK } 1;$

$R_3 = 12,5 \text{ k}\Omega$

$\text{EK } 1$

Bei EK 2 und EK 3 etwas abweichende Daten.

Batterie-Achtpolröhrenschaltung

Die Schaltung gleicht bis auf die abweichenden Betriebsspannungen der Abb. 43.

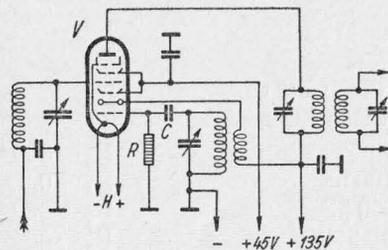


Abb. 47

$C = 100 \text{ pF}$

$V = \text{KK } 2$

$R = 50 \text{ k}\Omega$

Mischschaltung mit Sechspolröhre und Dreipolröhre

Für Allwellengeräte und Kurzwellensuperhets verwendet man vielfach einen getrennten Oszillator, die Schaltung

geht aus der Dreipol-Sechspolröhrenschtaltung (Abb. 44) hervor, am Gitter 1 der Sechspolröhre V_1 liegt die Eingangsspannung (Kreis I), am Gitter 3 die von der Oszillatorröhre V_2 erzeugte Hilfsfrequenzspannung (vom Kreis II), im Anodenkreis der Sechspolröhre liegt das ZF-Bandfilter.

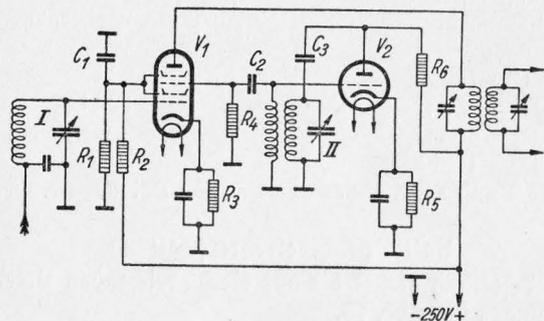


Abb. 48

I = Eingangskreis

II = Oszillatorkreis

V_1 = AH 1; CH 1; EH 1

V_2 = AC 2; CC 2; EC 2

C_1 = 1 μ F

C_2 = 100 pF

C_3 = 500 pF

R_1 = 40 k Ω

R_2 = 60 k Ω

R_3 = 500 Ω

R_4 = 0,5–1 M Ω

R_5 = 900 Ω

R_6 = 30–50 k Ω

Zweiröhren-Superhet

Das Gerät arbeitet mit einer Mischröhre V_1 , an deren Eingang eine Sperre für die Zwischenfrequenz (ZS) und eine Antennenverlängerungsspule (V) vor dem ersten Kreis (A) vorgesehen sind. Die Dreipol-Sechspolröhre wird mit-

tels regelbaren Kathodenwiderstandes gleichzeitig zur Lautstärkeregelung mit herangezogen. Im Oszillatorteil arbeitet der Spulensatz O (Wellenbereichsschalter sind hier nicht mit eingezeichnet). Vor dem Oszillatorkreis ist noch ein Widerstand (R_3) zur Konstanthaltung der Schwingamplitude bei Kurzwellen vorgesehen. Über das ZF-Bandfilter Z wird die

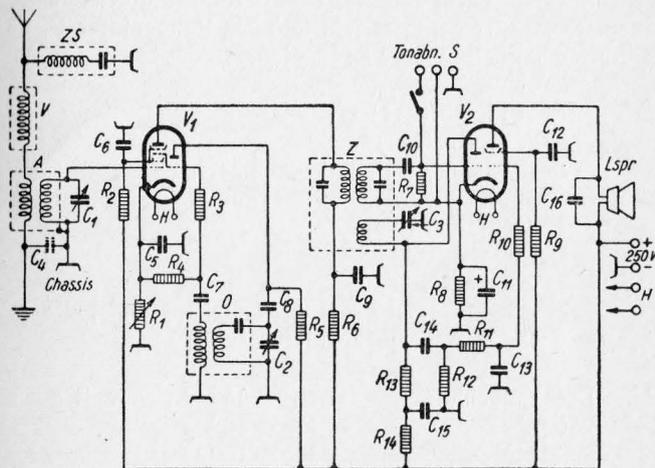


Abb. 49

ZF auf das Gitter des Dreipolteils der Dreipol-Vierpolröhre V_2 übertragen, der als ZF-Rückkopplungsaudion mit fest einstellbarer Rückkopplung (C_3) versehen ist (Achtung auf den Anschluß der Audionteile an die Kathode der Röhre). Das Audion arbeitet in Widerstandskopplung auf das Endröhrensystem, in dessen Anodenkreis der Lautsprecher liegt und in dessen Schirmgitterleitung zur Brummabeseitigung noch eine Sperre (R_9 , C_{12}) geschaltet ist. Der Tonabnehmer wird zwischen Gitter und Kathode von V_2 angeschlossen, mit S ist die Buchse für die Abschirmung be-

zeichnet. Der Empfänger wird aus einem getrennten Netzteil gespeist, der bei Wechselstromröhren (ECH 11 und ECL 11) etwa 250 V, 50 mA, bei Allstromröhren (UCH 11 und UCL 11) etwa 200 V, 60 mA für die Anodenspannung und 6,3 V, 1,2 Amp. bzw. 82 V, 0,1 Amp. für Wechselstrom- bzw. Allstromröhren abgeben muß. Bei Allstrom muß der Tonabnehmer durch vorgeschaltete Kondensatoren bzw. einen Übertrager gesichert sein und der Kondensator C_4 ist zwischen Chassis und Erde zu schalten.

$V_1 =$ ECH 11 (UCH 11)

$V_2 =$ ECL 11 (UCL 11)

A = Dorkreisspulensatz mit Trimmern

O = Oszillatorspulensatz mit Trimmern und Serienskondensatoren

V = Verlängerungsspule

ZS = ZF-Saugkreis

Z = ZF-Bandfilter 468 kHz mit Rückkopplungsspule

$C_1, C_2 = 2 \times 500$ pF-Drehkondensator

$C_3 =$ Drehkondensator
250 pF

$C_4 = 5000$ pF

$C_5 = 20000$ pF

$C_6 = 0,2$ μ F

$C_7 = 100$ pF

$C_8 = 500$ pF

$C_9 = 20000$ pF

$C_{10} = 50$ pF

$C_{11} = 50$ μ F

$C_{12} = 1$ μ F

$C_{13} = 50$ pF

$C_{14} = 10000$ pF

$C_{15} = 0,5$ μ F

$C_{16} = 5000$ pF

$R_1 = 25$ k Ω (logar. Regler)

$R_2 = 50$ k Ω

$R_3 = 100$ Ω

$R_4 = 50$ k Ω

$R_5 = 30$ k Ω

$R_6 = 5$ k Ω

$R_7 = 1$ M Ω

$R_8 = 150$ (Allstrom 170) Ω

$R_9 = 4$ k Ω

$R_{10} = 1$ k Ω

$R_{11} = 200$ k Ω

$R_{12} = 0,5$ M Ω

$R_{13} = 150$ k Ω

$R_{14} = 100$ k Ω

Vierröhren-Superhet mit sieben Kreisen, Schwundausgleich und Bandbreiteregelung (G 150a)

Ein zweikreisiges Bandfilter schafft die notwendige Trennschärfe vor der Mischröhre KK 2, die über ein Zwischenfrequenzbandfilter mit regelbarer Kopplung (Bandbreiteregelung) F 157 auf die Zwischenfrequenzröhre arbeitet. Dann folgt abermals ein ZF-Filter und eine Doppelzweipolröhre für die Empfangsleichrichtung und Spannungserzeugung, es werden die beiden vorhergehenden Röhren geregelt. Zur Niederfrequenzverstärkung wird eine Dreipolröhre vor der über Widerstand und Kondensator angekoppelten Fünfpol-Endröhre verwendet. Die Gittervorspannung für die Endröhre wird an R_4 , mit dem noch eine Feinsicherung hintereinandergeschaltet ist, erzeugt. Für Schallplattenpiel (Tonabnehmer an die Anschlüsse To), wird mittels des Schalters II die Heizung für die KK 2, KF 3 und KB 2 abgeschaltet. In den Anodenkreisen der KK 2 und der KF 3 liegt ein Abstimmanzeiger (10 mA).

Die Schaltung kann statt mit KB 2, KC 1 und KL 2 auch — bei geringfügigen Schaltungsänderungen — mit KBC 1 und KL 4 ausgeführt werden.

F 172 = Bandfilter-Spulensatz (Eingangübertrager)

F 178 = Oszillator-Spulensatz

F 157 = Zwischenfrequenz-Bandfilter

$C_1; C_2; C_3 = 3 \times 500$ pF-Dreifachkondensator

$C_4 = 50$ pF

$C_5 = 0,1$ μ F

$C_6 = 0,1$ μ F

$C_7 = 0,1$ μ F

$C_8 = 0,1$ μ F

$C_9 = 1$ μ F

$C_{10} = 1$ μ F

$C_{11} = 50$ pF

$C_{12} = 200$ pF

$C_{13} = 5000$ pF

$C_{14} = 5000$ pF

$C_{15} = 200$ pF

$C_{16} = 3000$ pF

$C_{17} = 15000$ pF

$C_{18} = 25$ pF

$C_{19} = 0,1$ μ F

$C_{20} = 100$ pF

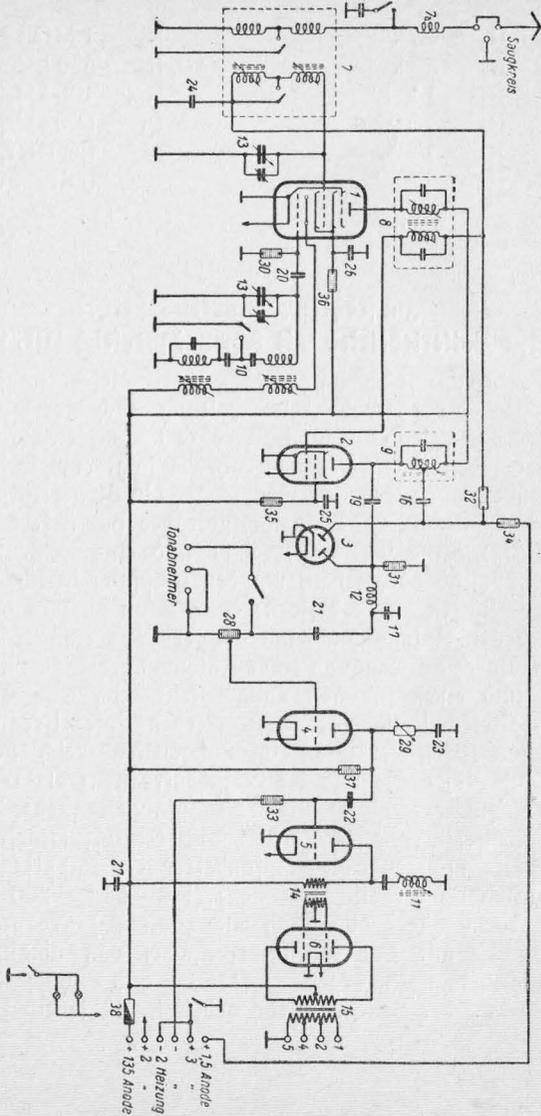
$R_1 = 50$ k Ω

von 5 kHz entstehen, der eben durch die Spiegelfrequenzsperre unterdrückt wird. Die durch einen zu starken Ortsender erzeugten Pfeifstellen werden am wirksamsten durch einen Sperrkreis bekämpft.

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 = KK 2 | 18 = 100 pF |
| 2 = KF 3 | 19 = 100 pF |
| 3 = KB 2 | 20 = 300 pF |
| 4 = KC 1 | 21 = 5000 pF |
| 5 = KC 3 | 22 = 10 000 pF |
| 6 = KDD 1 | 23 = 20 000 pF |
| 7 = Vorkreis-Spulenatz | 24 = 0,1 μ F |
| 7a = Antennen-Verlängerungspule | 25 = 0,1 μ F |
| 8 = ZF-Bandfilter für 468 kHz | 26 = 0,1 μ F |
| 9 = ZF-Kreis (mit 16) für 468 kHz | 27 = 2 μ F |
| 10 = Oszillator-Spulenatz | 28 = 500 k Ω -Potentiometer |
| 11 = 9 kHz-Sperre | 29 = 100 k Ω -Potentiometer |
| 12 = HF-Drossel, 15 mH | 30 = 30 k Ω |
| 13 = 2 \times 525 pF-Zweifach-Drehkondensator | 31 = 500 k Ω |
| 14 = Zwischen-Übertrager 3:2 \times 1 | 32 = 700 k Ω |
| 15 = Ausgangs-Übertrager | 33 = 800 k Ω |
| 17 = 100 pF | 34 = 1 M Ω |
| | 35 = 2 k Ω |
| | 36 = 10 k Ω |
| | 37 = 100 k Ω |
| | 38 = Sicherung 60 mA |

Vierröhren-Superhet mit sechs Kreisen, Schwundausgleich, Kurzwellenteil und Bandbreiteregung für Wechselstrom (BBDD „Tannhäuser“)

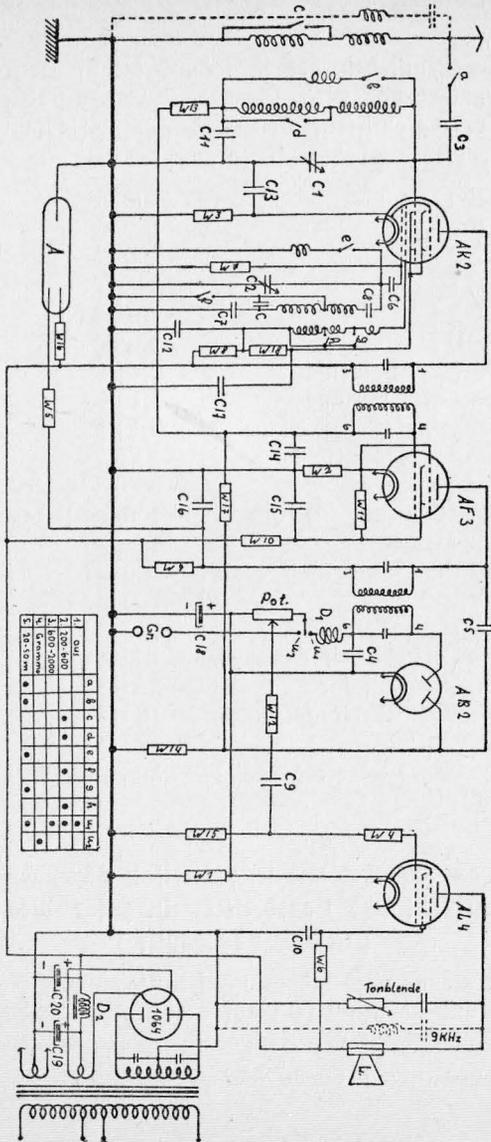
Die Antenne wird induktiv auf Mittel- und Langwellenbereich und kapazitiv (C_3) auf dem Kurzwellenbereich an den Eingangskreis der Achtpol-Mischröhre AK 2 angeschlossen.



pelt, auf die — über ein Bandfilter mit regelbarer Kopplung — die Zwischenfrequenzröhre folgt. Zwischen ihr und der für die Empfangsgerichtung und die Regelspannungserzeugung dienenden AB 2 ist abermals ein Bandfilter mit regelbarer Kopplung vorgesehen. Der Lautstärkeregler wird durch die Umschaltkontakte u_1 und u_2 für Empfang oder Schallplatte umgeschaltet, das bestehende Schalter-schema zeigt, welche Kontakte für die verschiedenen Bereiche jeweils geschlossen sein müssen (geschlossener Kontakt = Punkt). Im Antennenkreis kann zur Verbesserung der Störfreiheit auf Langwellen ein ZF-Saugkreis eingeschaltet werden (getrichelt), auch ein Sperrkreis in der Nähe des Ortssenders vorteilhaft sein. Zur Abstimm-anzeige wird eine kleine Spezial-Glimmröhre verwendet. Der Schwundausgleich ist verzögert um die Spannung an der Kathode der AL 4, er wirkt auf AK 2 und AF 3.

- $C_1; C_2 = 2 \times 500$ cm-Zweifach-Drehkondensator
 $C_3 = 10$ pF
 $C_4 - C_6 = 100$ pF
 $C_7 = 200$ pF $\pm 3\%$
 $C_8 = 500$ pF $\pm 3\%$
 $C_9 = 10\,000$ cm
 $C_{10} = 1$ μ F
 $C_{11} - C_{17} = 0,1$ μ F
 $C_{18} = 25$ μ F
 $C_{19} = 8$ μ F
 $C_{20} = 8$ μ F
 $A =$ Abstimmröhre
 $D_1 =$ HF-Drossel
 $D_2 =$ Siebdrossel
 $D_3 =$ Störschutzdrossel
 $W_1 = 150$ Ω
 $W_2 = 250$ Ω
 $W_3 = 250$ Ω
 $W_4 = 1$ k Ω
 $W_5 = 10$ k Ω
 $W_6 = 10$ k Ω
 $W_7 = 20$ k Ω
 $W_8 = 30$ k Ω
 $W_9 = 30$ k Ω
 $W_{10} = 50$ k Ω
 $W_{11} = 50$ k Ω
 $W_{12} = 200$ k Ω
 $W_{13} = 200$ k Ω
 $W_{14} = 1$ M Ω
 $W_{15} = 1$ M Ω
 $W_{16} = 2$ M Ω
 $W_{17} = 2$ M Ω
 $W_{18} = 10$ k Ω
 Pot = 500 k Ω -Potentiometer, logar.

Abb. 52



Vierröhren-Siebenkreis-Allstrom-Superhet mit Bandbreite-regler, Schwundausgleich und Klangregel-Übertrager (G 100)

Das Eingangsbandfilter erzeugt die notwendige Spiegel-frequenzsicherheit auch ohne Spiegelfrequenzsperrre; Misch-röhre und ZF-Röhre werden vom verzögerten Schwund-ausgleich gesteuert, dessen Regelspannung von der einen

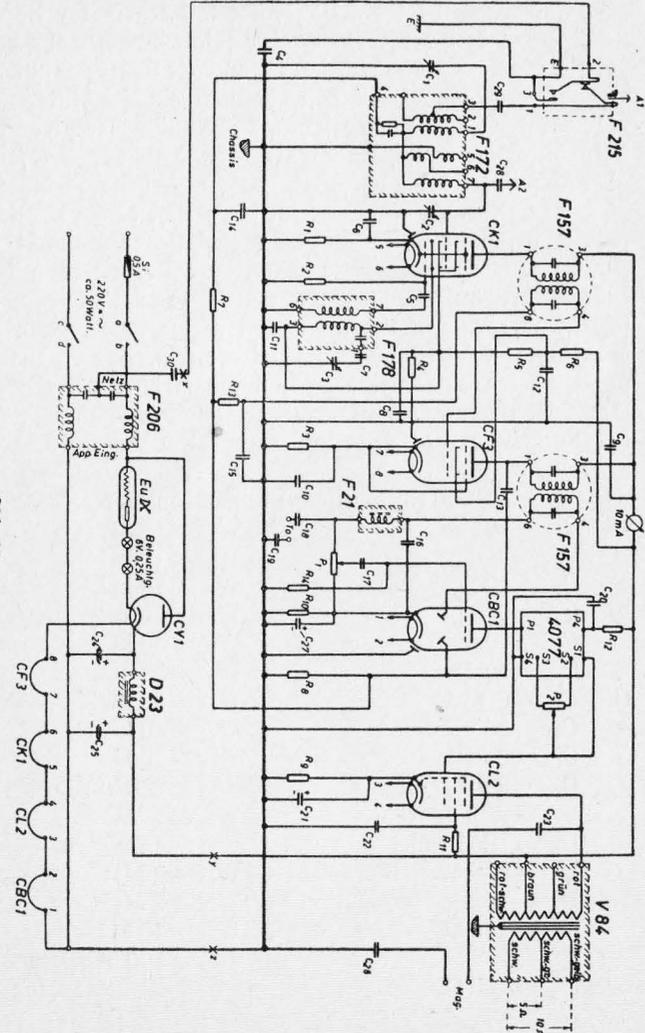


Abb. 53

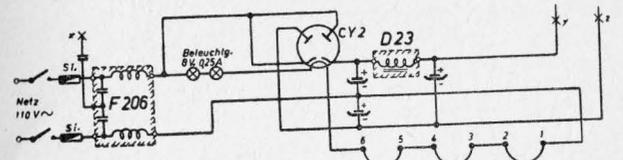


Abb. 53 a

Anode des Doppelweipolsystems in der CBC 1 stammt. Das andere System arbeitet (ohne Vorspannung) auf das Dreipolssystem der gleichen Röhre, die über den Klangregel-Übertrager 4077 mit P₂ die Endröhre steuert. Die Negantenne C₃₀ kann durch die Umschaltbuchse F 215 bei Einstöpseln eines Antennensteckers (A 1) abgeschaltet und

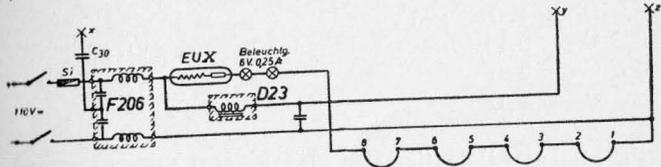


Abb. 53 b

gleichzeitig geerdet werden. Der Anschluß von hochohmigen (magnetischen) Lautsprechern erfolgt über die Kondensatoren C₂₃, C₂₆, dann wirkt die Primärwicklung des Ausgangsübertragers V 84 zwischen den mit „rot“ und „braun“ bezeichneten Anschlüssen als Drosselpule.

F 172 = Eingangsbandfilter
 F 178 = Oszillatorspulensaß
 F 157 = Zwischenfrequenz-Bandfilter
 $C_1; C_2; C_3 = 3 \times 500 \text{ pF}$ -Dreifachdrehkondensator

$C_4 = 5000 \text{ pF}$	$C_{25} = 8 \mu\text{F}$
$C_5 = 100 \text{ pF}$	$C_{26} = 5000 \text{ pF}$
$C_6 = 0,1 \mu\text{F}$	$C_{27} = 10 \mu\text{F}$
$C_7 = 15\,000 \text{ pF}$	$C_{28} = 25 \text{ pF}$
$C_8 = 4 \mu\text{F}$	$C_{29} = 5000 \text{ pF}$
$C_9 = 0,1 \mu\text{F}$	$C_{30} = 500 \text{ pF}$
$C_{10} = 50\,000 \text{ pF}$	$R_1 = 200 \Omega$
$C_{11} = 0,1 \mu\text{F}$	$R_2 = 50 \text{ k}\Omega$
$C_{12} = 4 \mu\text{F}$	$R_3 = 300 \Omega$
$C_{13} = 50 \text{ pF}$	$R_4 = 10 \text{ k}\Omega$
$C_{14} = 50\,000 \text{ pF}$	$R_5 = 2 \text{ k}\Omega$
$C_{15} = 50\,000 \text{ pF}$	$R_6 = 8 \text{ k}\Omega$
$C_{16} = 200 \text{ pF}$	$R_7 = 1 \text{ M}\Omega$
$C_{17} = 5000 \text{ pF}$	$R_8 = 1 \text{ M}\Omega$
$C_{18} = 0,1 \mu\text{F}$	$R_9 = 400 \Omega$
$C_{19} = 0,1 \mu\text{F}$	$R_{10} = 1 \text{ k}\Omega$
$C_{20} = 1 \mu\text{F}$	$R_{11} = 20 \text{ k}\Omega$
$C_{21} = 100 \mu\text{F}; 25 \text{ V}$	$R_{12} = 20 \text{ k}\Omega$
$C_{22} = 0,1 \mu\text{F}$	$R_{13} = 1,5 \text{ M}\Omega$
$C_{23} = 2 \mu\text{F}$	$R_{14} = 1 \text{ M}\Omega$
$C_{24} = 8 \mu\text{F}$	

$P_1 = 0,5 \text{ M}\Omega$ -Potentiometer, logar. (mit doppelpoligem Schalter)

F 21 = HF-Drossel
 V 84 = Ausgangstransformator
 D 23 = Siebdrossel
 4077 = Klangregel-Übertrager
 $P_2 =$ Spezialregler dazu

Dierröhren-Sechskreis-Allstromsuperhet mit Schwundausgleich (RL 106)

Die Schaltung der Mischröhre und der ZF-Röhre ist grundsätzlich die gleiche wie in Abb. 51 (abgesehen von den abweichenden Röhrentypen). Hier wird von der Doppelzweipol-Dreipolröhre allerdings nur die Mischröhre geregelt, außerdem sind beide Zweipolanoden verbunden und arbeiten gleichzeitig für die Erzeugung der Regelspannung (Schwundausgleich) und für die Empfangsleichrichtung. Das Dreipolssystem von 3 arbeitet in Widerstands-Kapazitätsskopplung auf die steile Endröhre 4. Der Netzteil ist mit Spartransformator ausgerüstet, um bei niedrigen Wechselstromnetz-Spannungen eine günstigere Wirkung zu erzielen. Eine Spiegelfrequenzsperrre, eine Tonblende und die 9 kHz-Sperrre sind auch bei dieser Schaltung vorgesehen.

1 = CK 1	12 = 9 kHz-Sperrre
2 = CF 7	13 = Netztransformator
3 = CBC 1	14 = Siebdrossel
4 = CL 4	15 = 1 M Ω -Potentiometer
5 = CY 1	16 = 100 k Ω -Potentiometer
6 = Eisen-Urdog-Widerstand (EU VI für 220 V; EU VIII für 110 V)	17 = 20 pF
7 = Vorkreis-Spulensaß	18 = 100 pF
8 = Oszillator-Spulensaß	19 = 100 pF
8a = Antennen-Verlängerungsspule	20 = 500 pF
9 = ZF-Bandfilter für 468 kHz	21-24 = 5000 pF
10 = ZF-Bandfilter für 468 kHz	25 = 10 000 pF
11 = 2 \times 525 pF-Zweifach-Drehkondensator	26 = 10 000 pF
	27 = 15 000 pF
	28a = 0,1 μF
	28-33 = 0,1 μF
	34 = 0,5 μF
	35 = 0,5 μF
	36 = 10 μF
	37 = 25 μF

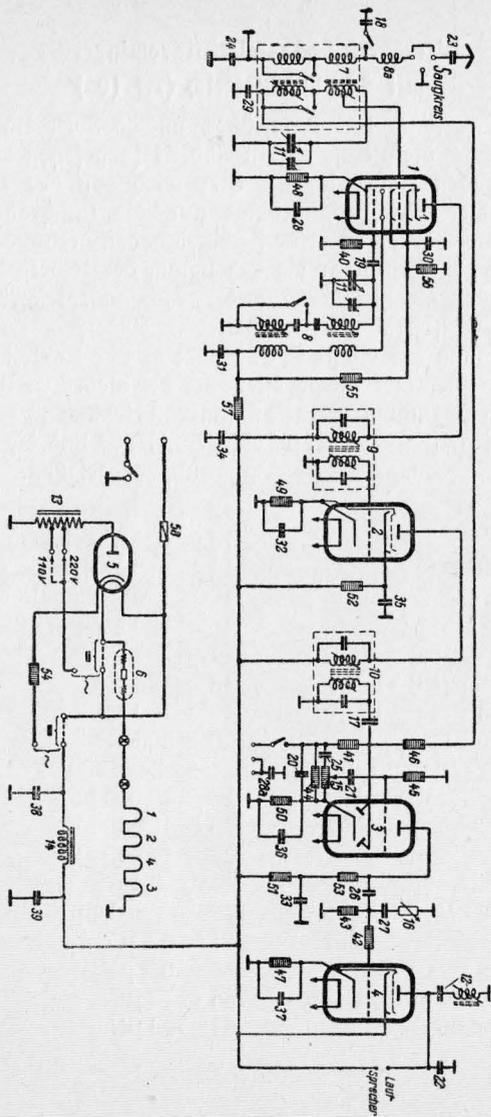


Abb. 54

- 38 = 8 μ F
 39 = 8 μ F
 40 = 50 k Ω
 41 = 200 k Ω
 42 = 200 k Ω
 43 = 500 k Ω
 44 = 600 k Ω
 45 = 1 M Ω
 46 = 1,5 M Ω
 47 = 150 Ω
 54 = 300 Ω

- 55 = 2 k Ω
 56 = 10 k Ω
 48 = 250 Ω
 49 = 800 Ω
 50 = 5 k Ω
 51 = 50 k Ω
 52 = 150 k Ω
 53 = 200 k Ω
 57 = 10 k Ω
 58 = Feinsicherung
 ca. 0,75 Amp.

Abstimmanzeiger mit „magischem Auge“

Zur richtigen Abstimmung von Empfängern mit Schwundregelung muß man so einstellen, daß (Bandbreiteregelung auf „schmal“ gestellt!) die Regelspannung des Schwundaussgleichs für die betreffende Station ihren höchsten Wert erreicht. Um das zu kontrollieren, hat man Zeigerinstrumente

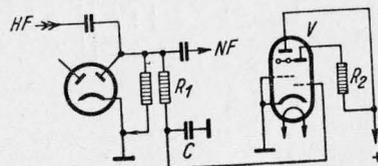


Abb. 55

oder Glühlampen, die den Anodenstrom der geregelten Röhren anzeigen, verwendet, vorteilhaft ist die Abstimmanzeigeröhre, das „magische Auge“ V. In seiner einfachsten Schaltung führt man dem Gitter des Dreipolsystems über ein Filter R_1 , C, das die Niederfrequenz ausbleibt, die am Belastungswiderstand der Doppelzweipolröhre stehende Gleichspannung zu. Dann entsteht — bei geerdetem An-

zeigegitter — am Widerstand R_2 eine verstärkte Gleichspannung, die durch die in das Anzeigesystem hineinragenden Anodenstege der Dreipolröhrenanode die Breite des Leuchtstrahls steuern (vgl. Anhang Seite 157).

$C = 0,1 \mu\text{F}$ $V =$ Abstimmröhre
 $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$ $\text{AM } 2; \text{ C/EM } 2$
 $R_2 = 0,3 - 2 \text{ M}\Omega$ („Mag. Auge“)

„Magisches Auge“ als Abstimmanzeiger und Niederfrequenzverstärker

Die bei NF zugeführte, unverstärkte Niederfrequenz arbeitet auf das Dreipol-Verstärkersystem der Röhre V_2 (Lautstärkereglern P_1 , HF-Sperre R_3 , Kathodenwiderstand

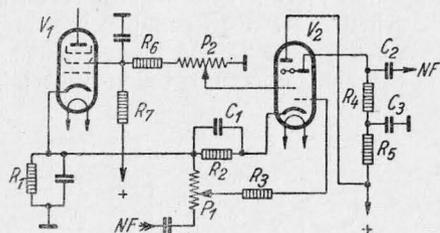


Abb. 56

R_2 mit Kondensator C_1), aus deren Anodenkreis in normaler Widerstands-Kapazitätskopplung die verstärkte Niederfrequenz weitergeleitet wird an die Endröhre. Der Schirmgitterspannungsteiler der einen geregelten Röhre R_7 , R_6 ist mit einem Potentiometer P_2 hintereinandergeschaltet, an dem die Regelspannung für das Regelgitter des Anzeigesystems der Röhre abgegriffen und richtig eingestellt wird, so daß bei kleiner Empfangsspannung bzw. ausbleibendem Empfang der Leuchtstrich ganz schmal ist.

$V_1 =$ Geregelter HF-
oder ZF-Röhre
 $V_2 =$ Abstimmröhre
 $C_1 = 4 \mu\text{F}$
 $C_2 = 10\,000 \text{ pF}$
 $C_3 = 2 \mu\text{F}$
 $R_1 = 500 \Omega$
 $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 2 \text{ M}\Omega$
 $R_4 = 0,2 \text{ M}\Omega$
 $R_5 = 50 \text{ k}\Omega$
 $P_1 =$ Lautstärke-
regler
 $P_2 = 500 \Omega$ -Poten-
tiometer

ZF-Verstärker, Demodulator und „magisches Auge“ mit NF-Verstärkung und Schwundregelung

Die EBF 11 arbeitet mit den ZF-Bandfiltern F_1 und F_2 als Zwischenfrequenzverstärker, an Anpassungen der Sekundärspule von F_2 sind über C_4 und C_5 die Diodenstrecken

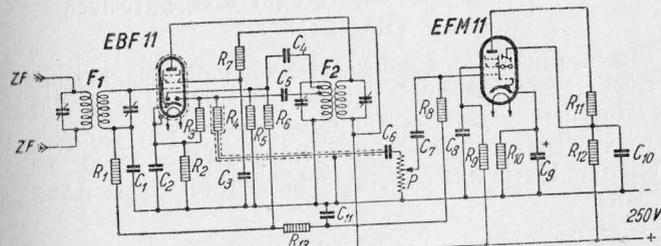


Abb. 57

zur Demodulation und Erzeugung der Regelspannung angekoppelt. Letztere hat verzögerten Einsatz (um ca. 2 Volt) und wirkt außer auf das Steuergitter der EBF 11 auch auf das der Anzeigeröhre EFM 11, so daß der Schwundausgleich besonders wirkungsvoll wird. Die Röhren arbeiten mit „gleitender Schirmgitterspannung“ (Schirmgitter-Vorwiderstände), auf diese Weise wird die Breite der Leuchtstrahlen der EFM 11 gesteuert.

$F_1, F_2 =$ ZF-Bandfilter
 $P = 1 \text{ M}\Omega$ Potentiometer, log.

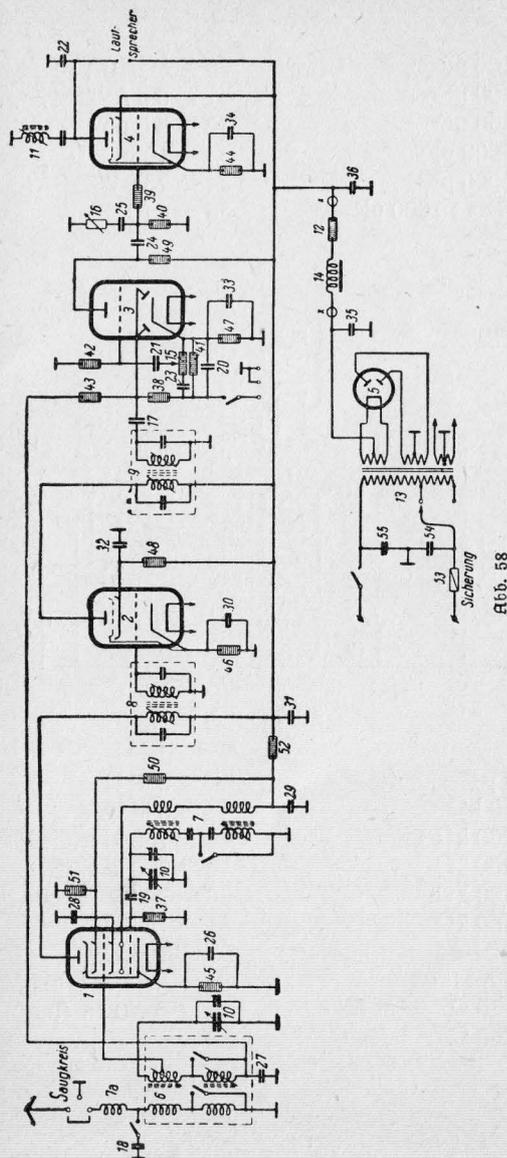
$C_1 = 50\,000 \text{ pF}$
 $C_2 = 0,1 \mu\text{F}$ ind. frei
 $C_3 = 0,1 \mu\text{F}$ ind. frei
 $C_4 = 50 \text{ pF}$
 $C_5 = 50 \text{ pF}$
 $C_6 = 20\,000 \text{ pF}$
 $C_7 = 20\,000 \text{ pF}$
 $C_8 = 0,1 \mu\text{F}$
 $C_9 = 20 \mu\text{F}$
 $C_{10} = 2 \mu\text{F}$
 $C_{11} = 50\,000 \text{ pF}$

$R_1 = 2 \text{ M}\Omega$
 $R_2 = 300 \Omega$
 $R_3 = 0,2 \text{ M}\Omega$
 $R_4 = 0,1 \text{ M}\Omega$
 $R_5 = 2 \text{ M}\Omega$
 $R_6 = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_7 = 85 \text{ k}\Omega$
 $R_8 = 2 \text{ M}\Omega$
 $R_9 = 0,35 \text{ M}\Omega$
 $R_{10} = 900 \Omega$
 $R_{11} = 110 \text{ k}\Omega$
 $R_{12} = 20 \text{ k}\Omega$
 $R_{13} = 1 \text{ M}\Omega$

Vierröhren-Sechskreis-Superhet für Wechselstromnetz (RL 104)

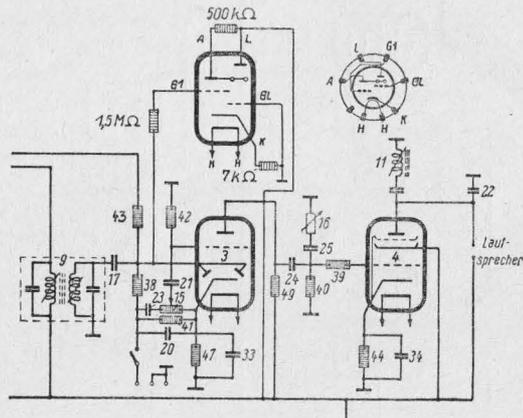
Die Schaltung des Empfängers stimmt grundsätzlich mit der der Abb. 53 überein, lediglich der Netzteil weicht ab. Für die Anbringung eines „magischen Auges“ als Abstimmanzeiger ist eine kleine Zusatzschaltung wiedergegeben, die bereits die Werte und das Anschlußschema der Röhre AM 2 enthält.

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 = AK 2 | 9 = ZF-Bandfilter für 468 kHz |
| 2 = AF 7 | 10 = $2 \times 525 \text{ pF}$ -Zweifach-Drehkondensator |
| 3 = ABC 1 | 11 = 9 kHz-Sperre |
| 4 = AL 4 | 12 = $1 \text{ k}\Omega$ |
| 5 = AZ 1 | 13 = Netztransformator |
| 6 = Vorkreis-Spulenpaar | 14 = Siebdrössel |
| 7 = Oszillator-Spulenpaar | 15 = $1 \text{ M}\Omega$ -Potentiometer |
| 7a = Antennen-Verlängerungsspule | 16 = $100 \text{ k}\Omega$ |
| 8 = ZF-Bandfilter für 468 kHz | 17 = 20 pF |



18 = 100 pF
 19 = 100 pF
 20 = 500 pF
 21 = 5000 pF
 22 = 5000 pF
 23—25 = 10 000 pF

26—30 = 0,1 μ F
 31 = 0,5 μ F
 32 = 0,5 μ F
 33 = 10 μ F
 34 = 25 μ F
 35 = 8 μ F



Знак к Abb. 58

36 = 8 μ F
 37 = 50 k Ω
 38 = 200 k Ω
 39 = 200 k Ω
 40 = 500 k Ω
 41 = 600 k Ω
 42 = 1 M Ω
 43 = 1,5 M Ω
 44 = 150 Ω
 45 = 250 Ω

46 = 800 Ω
 47 = 3 k Ω
 48 = 150 k Ω
 49 = 200 k Ω
 50 = 2 k Ω
 51 = 10 k Ω
 52 = 10 k Ω
 53 = Feinsicherung,
 ca. 0,75 Amp.

Sechsröhren-Sechskreis-Allwellen-Superhet mit Schwundausgleich, „magischem Auge“ und hochwertigem Niederfrequenzteil (G 119)

Zur Erzielung großer Stabilität der Abstimmung auf dem Kurzwellenbereich, auch bei starkem Schwund, findet hier eine Schaltung mit Sechspolröhre und getrenntem Dreipolröhren-Oszillator Verwendung (AH 1 und AC 2). Parallel zur Antennenspule ist ein Saugkreis geschaltet, der auf die Zwischenfrequenz abgestimmt und dazu bestimmt ist, das Eindringen der Zeichen von auf der Zwischenfrequenz arbeitenden Sendern bzw. solchen, deren Oberwellen mit der Zwischenfrequenz zusammenfallen, zu verhindern. Die Bandbreite ist mittels der ZF-Bandfilter regelbar, für Scharfabstimmung mit Hilfe des „magischen Auges“ AM 2 wird man sie auf „schmal“ einstellen. Die AM 2 ist hier gleichzeitig als Abstimmanzeiger und als Verstärker geschaltet, so daß sich zusammen mit dem Dreipolssystem der ABC 1 und der Endröhre AD 1 ein dreistufiger Niederfrequenzverstärker ergibt, an dessen Eingang (Tonabnehmer To) eine Spannung von etwa 50 Millivolt zur vollen Aussteuerung der AD 1 auf etwa 4 Watt ausreicht. Das Anzeigegitter der AM 2 erhält eine vom Anodenstrom der AH 1 abhängige Vorspannung dadurch, daß ihr Anodenstrom außer durch R_{16} noch durch R_1 fließt, das Verstärkergitter dagegen ist an R_{16} (über R_{15}) zurückgeführt.

F 10 = Sperrkreis
 F 164 = ZF-Saugkreis
 F 270 = Allwellen-Eingangsspulensatz
 F 274 = Allwellen-Oszillatorspulensatz
 F 159 = ZF-Bandfilter mit regelbarer Bandbreite
 $C_1; C_2 = 2 \times 500$ cm-Zweifach-Drehkondensator
 $C_3 = 20 \mu$ F $C_{10} = 750$ pF
 $C_4-C_8 = 0,1 \mu$ F $C_{11} = 40$ pF
 $C_9 = 100$ pF $C_{12} = 300$ pF

$C_{13} = 4000 \text{ pF}$	$R_9 = 150 \text{ k}\Omega$
$C_{14} = 0,5 \text{ }\mu\text{F}$	$R_{10} = 500 \text{ k}\Omega$
$C_{15} = 15000 \text{ pF}$	$R_{11} = 1 \text{ M}\Omega$
$C_{16} = 20 \text{ }\mu\text{F}$	$R_{12} = 500 \text{ k}\Omega$
$C_{17} = 5 \text{ }\mu\text{F}$	$R_{13} = 20 \text{ k}\Omega$
$C_{18} = 15000 \text{ pF}$	$R_{14} = 60 \text{ k}\Omega$
$C_{19} = 100 \text{ }\mu\text{F}$	$R_{15} = 500 \text{ k}\Omega$
$C_{20} = 16 \text{ }\mu\text{F}$	$R_{16} = 3 \text{ k}\Omega$
$C_{21} = 16 \text{ }\mu\text{F}$	$R_{17} = 2 \text{ M}\Omega$
$C_{22} = 5000 \text{ pF}$	$R_{18} = 500 \text{ }\Omega$
$C_{23} = 5000 \text{ pF}$	$R_{19} = 3 \text{ k}\Omega$
$C_{24} = 1 \text{ }\mu\text{F}$	$R_{20} = 200 \text{ k}\Omega$
$R_1 = 500 \text{ }\Omega$	$R_{21} = 50 \text{ k}\Omega$
$R_2 = 20 \text{ k}\Omega$	$R_{22} = 1 \text{ M}\Omega$
$R_3 = 25 \text{ k}\Omega$	$R_{23} = 750 \text{ }\Omega$
$R_4 = 1 \text{ M}\Omega$	$R_{24} = 0,3 \text{ M}\Omega$
$R_5 = 800 \text{ k}\Omega$	$P_1 = 500 \text{ k}\Omega$ -Poten-
$R_6 = 900 \text{ }\Omega$	tio-
$R_7 = 30 \text{ k}\Omega$	trometer
$R_8 = 800 \text{ }\Omega$	$P_2 = 100 \text{ }\Omega$ -Ent-
	brummer

F 162 = 9 kHz-Sperre

V 127 = Ausgangsübertrager

N 305 B = Netztransformator

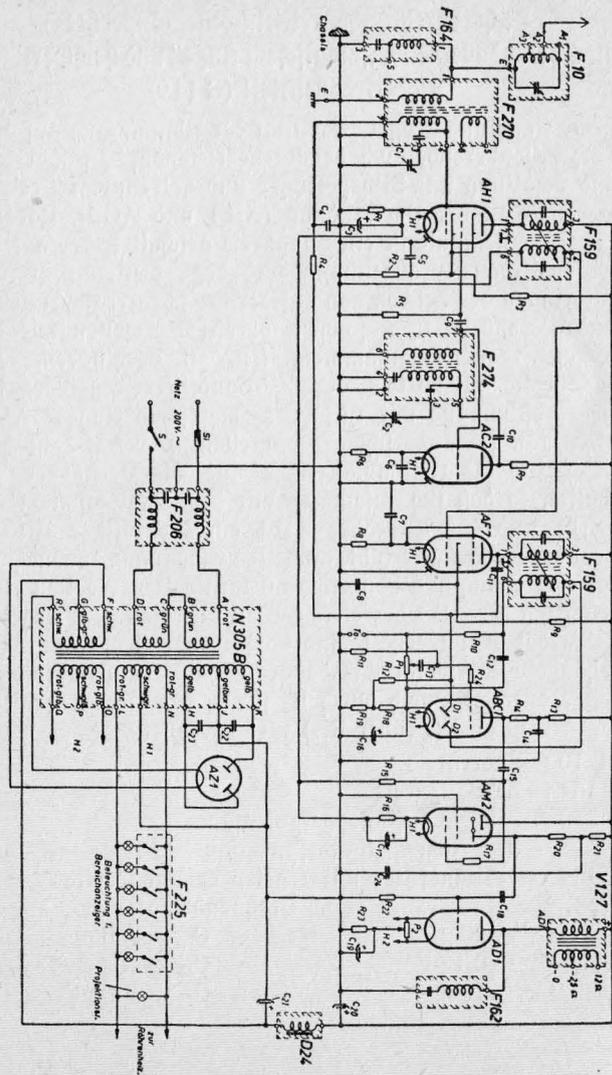
D 24 = Siebdrössel

F 206 = HF-Störschutz

F 225 = Bereichsanzeige-Umschalter

Gegenkopplung

Führt man einen Teil der von der Endröhre an den Lautsprecher gelieferten Wechselspannung so in den Kreis einer Vorröhre zurück, daß eine negative Rückkopplung, also statt einer Erhöhung eine Verringerung der Verstärkung auftritt — Gegenkopplung —, so wird man zwar eine größere Eingangsspannung gebrauchen, um die Röhren voll



auszusteuern, aber man setzt die gesamten Verzerrungen, die in den Röhren auftreten, auch in ungefähr dem gleichen Maße herab, wie die Verstärkung. Eine einfache Schaltung verwendet einen Kopplungskondensator C von der Anode der Endröhre her, und dann einen Spannungsteiler $R_1 R_2$ zur Kathode der Niederfrequenz-Vorröhre hin. Da man bei

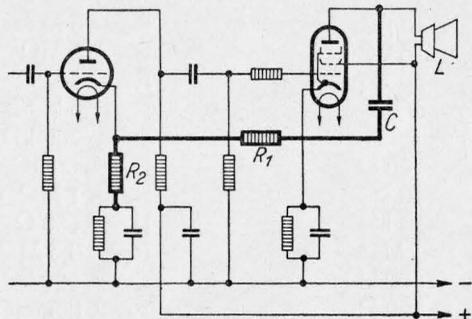


Abb. 60

modernen Empfängern mit magischem Auge und AL 4 oder CL 4 in der Endstufe durch das Dreipolssystem der Anzeigeröhre einen Verstärkungsüberschuß bekommt, kann man leicht einen ganzen Teil Verstärkung für die Gegenkopplung opfern, ohne den Empfänger unempfindlich zu machen. Zu beachten ist, daß der Widerstand R_2 nicht durch einen Kondensator überbrückt werden darf (!) und daß durch C eine Frequenzabhängigkeit in die Schaltung hineinkommt. C ist ein Wechselstromwiderstand und wenn er eine sehr große Kapazität, also geringen Widerstand auch für niedrige Frequenzen hat, wird die Gegenkopplung auf allen Frequenzen etwa gleichgut arbeiten. Macht man aber die Kapazität von C kleiner, so wird die Gegenkopplung bei den tiefen Tönen schwächer, d. h. daß dort der Verstärker besser verstärkt, so daß man also eine — oft erwünschte — Anhebung der tiefen Töne erzielt.

$$C = 2000 - 100\,000 \text{ pF}$$

$$R_1 = 0,1 - 0,3 \text{ M}\Omega$$

$$R_2 = 100 - 200 \Omega$$

Gegenkopplung mit Anhebung

Bei dieser, heute wegen ihrer Einfachheit weit verbreiteten Schaltung für die Gegenkopplung kommt zwischen dem Anodenkreis der Endröhre mit L_{spr} als äußerem Widerstand und dem Anodenkreis der ersten NF-Röhre mit R_1

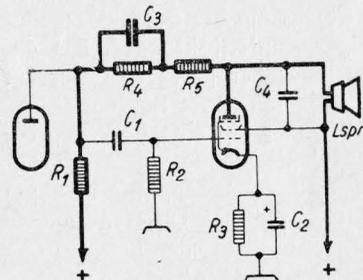


Abb. 61

über R_4 und R_5 eine Gegenkopplung zustande, die ohne C_3 auf allen Frequenzen gleichmäßig wirken würde. Wird C_3 eingeschaltet, so wird R_4 mit steigender Frequenz immer mehr überbrückt, d. h. die Gegenkopplung wird größer, die Verstärkung ist für hohe Frequenzen viel kleiner als für niedrige bzw. es erfolgt eine Anhebung der tiefen Frequenzen (Bässe). Die Schaltung läßt sich in viele Geräte nachträglich einbauen, sofern eine hinreichende Verstärkungsreserve im NF-Teil vorhanden ist.

$$C_1 = 10\,000 \dots 20\,000 \text{ pF}$$

R_2 = Gitterableitung der Endröhre

$$C_2 = 50 \dots 100 \mu\text{F}$$

R_3 = Kathodenwiderstand der Endröhre

$$C_3 = 200 \text{ pF}$$

$$C_4 = 1000 \dots 5000 \text{ pF}$$

$R_4 = 5 \text{ M}\Omega$

R_1 = Anodenwiderstand der 1. NF-Röhre

$R_5 = 3 \text{ M}\Omega$

Zweikreisempfänger mit Schwundausgleich, magischem Auge und Gegenkopplung

(BBDD „Großer Wurf 39“)

Der Empfänger hat eine Sechspolröhre als Vorröhre, darauf folgt eine Fünfpolröhre als Rückkopplungsaudion. Von dessen Anodenkreis wird über einen Kondensator (C_{21}) die Hochfrequenzspannung der AM2 zugeführt, die hier mit ihrem Gitter und der Anode zusammen als Zweipolröhre für die Erzeugung der Schwundregelspannung wirkt und gleichzeitig — unterstützt durch das an den Schirmgitterspannungsteiler der geregelten Vorröhre angeschlossene Leuchtgitter — eine gute Abblimmanzeige liefert. Der Kondensator C_k ermöglicht eine Regelung der Gegenkopplung bzw. der Baßanhebung, dient also gleichzeitig als Klangregler. Die Antennenkopplung ist kapazitiv (C_4), die Rückkopplung wird mittels Differentialkondensators eingestellt.

$C_1; C_2 = 2 \times 500 \text{ cm} = \text{Drehkondensator}$

$C_3 = 2 \times 500 \text{ cm} = \text{Differentialkondensator}$

$C_k = 500 \text{ cm} = \text{Drehkondensator}$

$C_4 = 10 \text{ cm}$

$C_6 = 100 \text{ cm}$

$C_7 = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_8 = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_9 = 1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{10} = 1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{12} = 8 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{14} = 1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{15} = 10000 \text{ pF}$

$C_{16} = 10000 \text{ pF}$

$C_{17} = 10000 \text{ pF}$

$C_{18} = 20 \text{ cm}$

$C_{19} = 25 \text{ cm}$

$C_{20} = 50 \text{ cm}$

$C_{21} = 50 \text{ cm}$

$C_{22} = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{23} = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{24} = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{25} = 8 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{26} = 50 \text{ } \mu\text{F}$

$C_{27} = 5000 \text{ pF}$

$C_{28} = 30000 \text{ pF}$

$C_{29} = 10000 \text{ pF}$

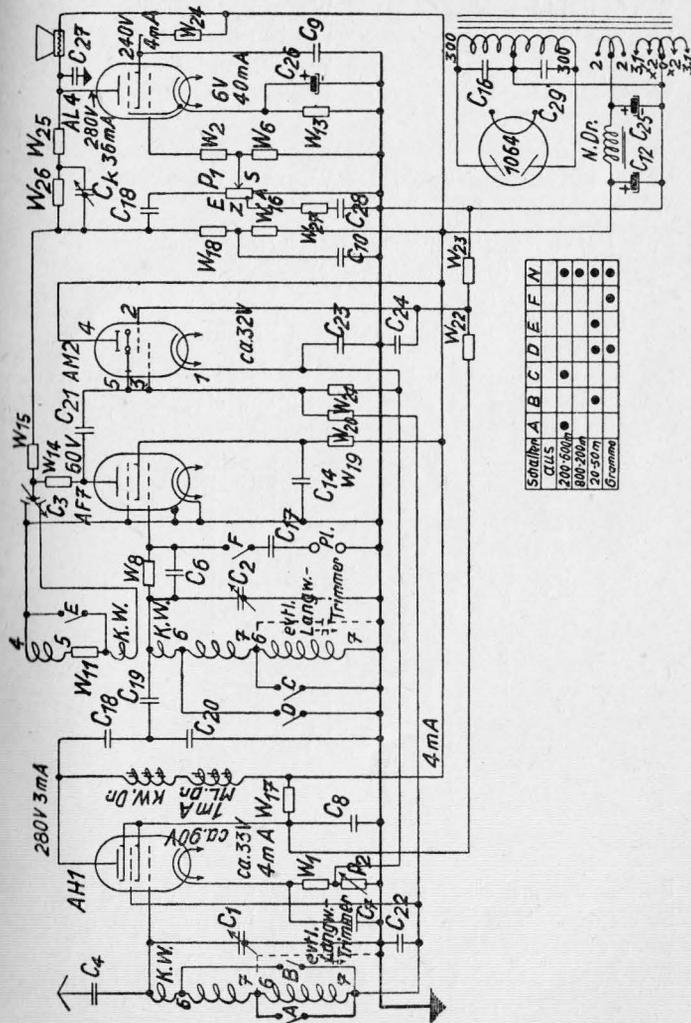
$W_1 = 200 \text{ } \Omega$

$W_2 = 1 \text{ k}\Omega$

$W_6 = 1 \text{ M}\Omega$

$W_8 = 1,5 \text{ M}\Omega$

$W_{11} = 2 \text{ k}\Omega$



$$W_{13} = 150 \Omega$$

$$W_{14} = 3 \text{ k}\Omega$$

$$W_{15} = 10 \text{ k}\Omega$$

$$W_{16} = 50 \text{ k}\Omega$$

$$W_{17} = 0,2 \text{ M}\Omega$$

$$W_{18} = 0,15 \text{ M}\Omega$$

$$W_{19} = 1 \text{ M}\Omega$$

$$W_{20} = 1 \text{ M}\Omega$$

$$W_{21} = 1 \text{ M}\Omega$$

$$W_{22} = 1 \text{ M}\Omega$$

$$W_{23} = 0,5 \text{ M}\Omega$$

$$W_{24} = 10 \text{ k}\Omega$$

$$W_{25} = 1 \text{ M}\Omega$$

$$W_{26} = 5 \text{ M}\Omega$$

$$W_{27} = 15 \text{ k}\Omega$$

$P_1 = 1 \text{ M}\Omega$ log. Potentiometer mit Anzapfung

$P_2 = 10\,000 \Omega$ (in Potentiometer)

Zweistufiger Einröhren-Verstärker

Das Erscheinen der Dreipol-Dierpol-Verbundröhren ECL 11 bzw. UCL 11 macht den Aufbau eines zweistufigen

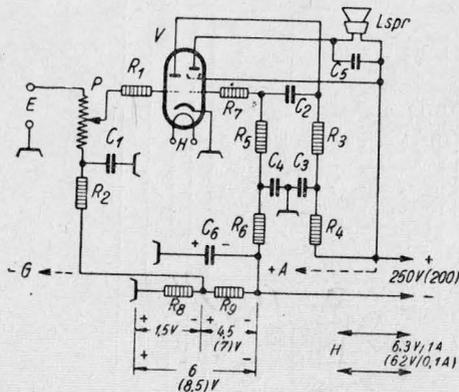


Abb. 63

Verstärkers mit einer Röhre möglich, wie er beispielsweise in Geradeausempfängern oder auch im Superhet hinter einer Zweipolgleichrichtung verwendet werden kann (ein Dreiröhren-Superhet hätte dann die Bestückung ECH 11,

EBF 11 und ECL 11 bzw. UCH 11, UBF 11 und UCL 11). Die Gittervorspannung wird durch R_8 und R_9 erzeugt, dabei ist auf die Schaltung zu achten: hier werden diese Widerstände von dem gesamten Anodenstrom des Empfängers durchflossen. Bei diesem kann man die Kathoden direkt ans Chassis legen und so die Kathodenwiderstände nebst Überbrückungskondensatoren einsparen, die Gittervorspannung für die Vorröhren und evtl. Verzögerungsspannung für den Schwundausgleich wird dann bei $-G$ abgenommen, die Anodenspannung usw. bei $+A$. Bei Empfängern mit geregelten Vorröhren schwankt deren Anodenstrom, so daß sich auch die Gittervorspannung etwas ändert, das wird aber meist dadurch ausgeglichen, daß dann auch die vom Netzteil gelieferte Spannung schwankt und so die geringfügigen Änderungen meist ausgleicht. Die Berechnung von R_8 erfolgt so, daß man 1,5 durch den gesamten Anodenstrom des Empfängers (in Amp.) dividiert, für R_9 muß man 4,5 (für ECL 11) bzw. 7 (für UCL 11) durch den Strom dividieren, um den Widerstandswert in Ohm zu erhalten. Eine Begrenkungsschaltung nach Abb. 61 kann zwischen die beiden Anoden geschaltet werden, sofern genügend Verstärkung vorhanden ist. In manchen Fällen — insbesondere wenn wie in Abb. 49 das Dreipolssystem der Röhre als Audion mit Rückkopplung arbeitet — ist es zweckmäßig, die Ankopplung an das Endröhrensystem nach Art von Abb. 63 a zu bewerkstelligen, d. h. einen Spartransformator anzuwenden, der eine Übersetzung von etwa 1 : 2,5 hat und bei geringeren Verzerrungen eine bessere Aussteuerung des Endröhrenteils zu erreichen erlaubt. Zur Brummabseitung ist manchmal eine zusätzliche Sperre vor dem Schirmgitter (vgl. 63 a) zu empfehlen.

$V = \text{ECL 11 (UCL 11)}$

$R_1 = 100 \dots 200 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 100 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 200 \text{ k}\Omega$

$R_4 = 100 \text{ k}\Omega$

$R_8 = 40,5 \Omega$
 $R_9 = 120 \Omega$

$$R_5 = 0,5 \text{ M}\Omega$$

$$R_6 = 0,2 \text{ M}\Omega$$

$$R_7 = 1 \text{ k}\Omega$$

R_8 und R_9 s. Text

$$C_1 = 0,5 \mu\text{F}$$

$$C_2 = 10\,000 \text{ pF}$$

$L_{\text{spr}} = 7 \text{ k}\Omega$ (4,5 k Ω) angepaßt

$$C_3 = 0,5 \mu\text{F}$$

$$C_4 = 0,5 \mu\text{F}$$

$$C_5 = 1000 \dots 5000 \text{ pF}$$

$$C_6 = 50 \mu\text{F}$$

$P = 1 \text{ M}\Omega$ (logar. Potentiometer)

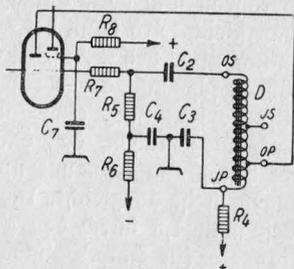


Abb. 63 a

D = Anzapfdrossel 400 Henry (JP—OS) angezapft bei 280 Henry (OP) und 200 Henry (JS); 6000 Ω (U_{eff} D 40); max. 5 mA

Übersetzungsverhältnis JP—OP zu JP—OS etwa 1 : 2,5

$$C_7 = 0,5 \dots 2 \mu\text{F}$$

$$R_8 = 2 \dots 5 \text{ k}\Omega$$

Zweikreisler mit Gegenkopplung, Schwundausgleich und „magischem Auge“ für Wechselstrom (BBDD „Bastlers Wunsch“)

In diesem Zweikreisempfänger gibt es mancherlei Interessantes. Auf die Sechspolröhre, die als erste HF-Stufe arbeitet, folgt mit einem zweiten Abstimmkreis eine Fünfpolregelröhre, die in Widerstands-Kapazitätskopplung als unabgestimmter Hochfrequenzverstärker auf die AB 2 arbeitet. Diese wirkt als Empfangsleichrichter und erzeugt die

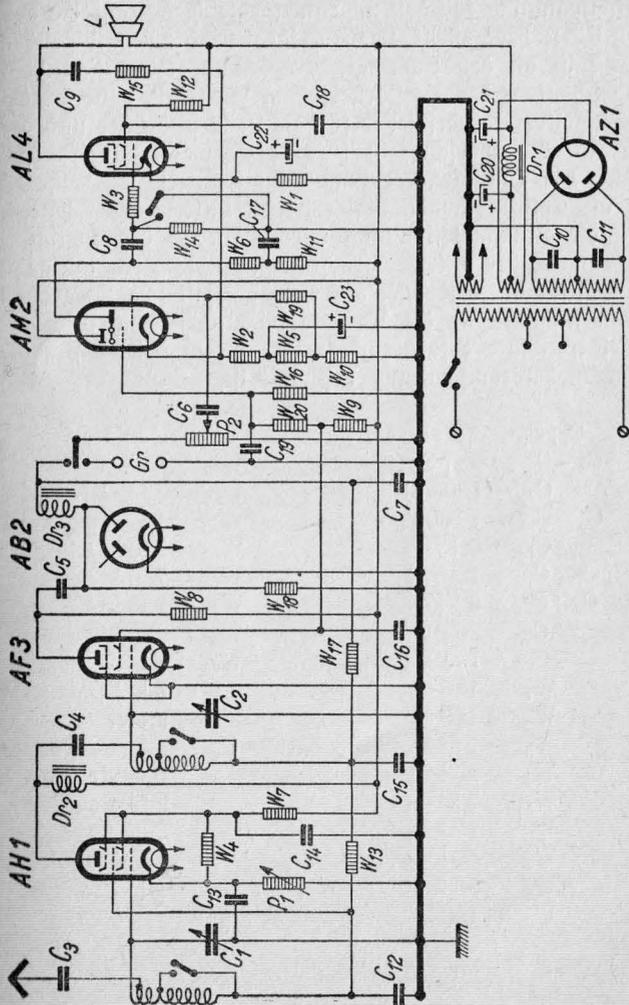


Abb. 64

Regelspannung für den Schwundausgleich, der auf die beiden HF-Röhren wirkt. Das Anzeigegitter der nun folgenden AM 2 ist an den Schirmgitter-Spannungsteiler der AF 3 angeschlossen, das Verstärkersystem wirkt als widerstandsgekoppelter Vorverstärker für die steile Endröhre und der Verstärkungsüberschuß ist für die Gegenkopplung ausgenutzt. Die Lautstärkeregelung erfolgt mittels P_2 , während P_1 als Empfindlichkeitsregler wirkt. Mittels des Schalters für die Stummabstimmung wird während des Abstimmvorganges, der unter Beobachtung der AM 2 vor sich geht, das Gitter der Endröhre auf Erde geschaltet, das Gerät ist dann stumm. Für die Wellenbereichumschaltung sind nur zwei Kontakte erforderlich, während ein dritter für die Tonabnehmerumschaltung bestimmt ist.

$C_1; C_2 = 2 \times 500 \text{ cm}^2$ -Zweifach-Drehkondensator	$W_{10} = 30 \text{ k}\Omega$
$C_3 - C_5 = 25 \text{ pF}$	$W_{11} = 30 \text{ k}\Omega$
$C_7 = 1000 \text{ pF}$	$W_{12} = 10 \text{ k}\Omega$
$C_6 - C_{11} = 10\,000 \text{ pF}$	$W_{13} = 200 \text{ k}\Omega$
$C_{12} - C_{16} = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$	$W_{14} = 700 \text{ k}\Omega$
$C_{17}; C_{18}; C_{19} = 1 \text{ }\mu\text{F}$	$W_{15} = 200 \text{ k}\Omega$
$C_{20}; C_{21} = 8 \text{ }\mu\text{F}$	$W_{16} = 700 \text{ k}\Omega$
$C_{22} = 50 \text{ }\mu\text{F}$	$W_{17} - W_{20} = 1 \text{ M}\Omega$
$C_{23} = 10 \text{ }\mu\text{F}$	$P_1 = 5 \text{ k}\Omega$ -Potentiometer
$W_1 = 150 \Omega$	$P_2 = 500 \text{ k}\Omega$ -Potentiometer, logar. mit Druck-Zug-Schalter
$W_2 = 150 \Omega$	$Dr_1 =$ Siebdrössel
$W_3 = 1 \text{ k}\Omega$	$Dr_2; Dr_3 =$ HF-Drosseln
$W_4 = 20 \text{ k}\Omega$	
$W_5 = 2 \text{ k}\Omega$	
$W_6 = 20 \text{ k}\Omega$	
$W_7 = 40 \text{ k}\Omega$	
$W_8 = 30 \text{ k}\Omega$	
$W_9 = 100 \text{ k}\Omega$	

Stahlröhrensuper mit Schwundausgleich, magischem Auge und Gegenkopplung

Vor der Mischröhre, der Sechspol-Dreipol-Stahlröhre ECH 11, sorgt ein zweikreisiges Eingangsbandfilter für die notwendige Vorsektion. Zur Verbesserung des Kurzwellenempfangs wird an der durch den Pfeil gekennzeichneten Stelle evtl. ein Widerstand von 50—200 Ω zweckmäßig sein. Die Bandbreite wird mittels der beiden ZF-Bandfilter geregelt. Der Schwundausgleich mit verzögertem Regeleinsatz arbeitet außer auf Misch- und ZF-Röhre auch auf das NF-System der EFM 11 und ist daher besonders wirksam. Die Schirmgitterspannung der ersten drei Röhren „gleitet“ bei der Regelung hoch; hierauf beruht bei der EFM 11 die Funktion des Anzeigeteils („magisches Auge“). Das Doppelzweipol-System der EBF 11 dient zur Demodulation und zur Regelspannungserzeugung. Der Sprache-Musik-Schalter S schließt in Stellung „Musik“ den kleinen Kopplungskondensator C_{15} kurz und gestattet dann gute Baßwiedergabe. Die Lautstärkeregelung erfolgt gehörig dadurch, daß bei geringeren an P eingestellten Lautstärken durch C_{30} und R_{13} eine Baßanhebung bewirkt wird. Eine stets wirksame Baßanhebung sowie eine Verminderung der Verzerrungen wird durch die Gegenkopplung zwischen EFM 11 und EL 12 (R_{23} , C_{27} , R_{24}) bewirkt. Eine 9 kHz-Sperre (S) unterdrückt Überlagerungsstörungen bei größeren Bandbreiten, ein Klangregler zur Höhenbeschneidung (R_{26} , C_{25}) ist vorsehen. Bei TA kann ein Tonabnehmer angeschlossen und mittels des Schalters T angeschaltet werden. Bei \times muß gegebenenfalls zur Sperrung von Hochfrequenz ein 100 $\text{k}\Omega$ -Widerstand eingeschaltet werden. Begnügt man sich mit einer geringeren Sprechleistung (ca. 4 Watt), so verwendet man in der Endstufe anstelle der EL 12 die EL 11 und braucht dann auch nur einen 4 Watt-Lautsprecher. In diesem Falle bekommt R_{27} 150 Ω und C_{26} 25 μF . Da der Ano-

Lspr = Lautsprecher (8 Watt belastbar) mit angebautem Übertrager (3500 Ω primär bzw. 7000 Ω für EL 11)

P = Lautstärkeregler mit Anzapfung für gehör-richtige Regelung)

Sch = Sprache-Musik-Schalter

T = Tonabnehmer-Schalter

C₁ C₂ C₃ = Dreigang-Drehkondensator 3 \times 500 cm

C₄ = 10 000 pF ind. frei

R₁ = 1 M Ω

C₅ = 10 000 pF ind. frei

R₂ = 250 Ω

C₆ = 100 pF

R₃ = 50 k Ω

C₇ = 1000 pF

R₄ = 30 k Ω

C₈ = 50 000 pF

R₅ = 30 k Ω

C₉ = 10 000 pF ind. frei

R₆ = 35 ... 40 k Ω

C₁₀ = 10 000 pF ind. frei

R₇ = 2 M Ω

C₁₁ = 50 000 pF

R₈ = 300 Ω

C₁₂ = 0,1 μ F

R₉ = 0,2 M Ω

C₁₃ = 50 pF

R₁₀ = 0,1 M Ω

C₁₄ = 50 pF

R₁₁ = 2 M Ω

C₁₅ = 250 pF

R₁₂ = 1 M Ω

C₁₆ = 20 000 pF

R₁₃ = 7 ... 25 k Ω

C₁₇ = 20 000 pF

R₁₄ = 2,5 M Ω

C₁₈ = 5000 pF

R₁₅ = 1,5 M Ω

C₁₉ = 5000 pF

R₁₆ = 1 M Ω

C₂₀ = 0,1 μ F

R₁₇ = 15 k Ω

C₂₁ = 0,1 μ F

R₁₈ = 350 k Ω

C₂₂ = 20 μ F

R₁₉ = 900 Ω

C₂₃ = 20 000 pF

R₂₀ = 110 k Ω

C₂₄ = 2 μ F

R₂₁ = 20 k Ω

C₂₅ = 5000 pF

R₂₂ = 0,7 M Ω

C₂₆ = 100 μ F

R₂₃ = 5 M Ω

C₂₇ = 200 pF

R₂₄ = 3 M Ω

C₂₈ = 4 ... 8 μ F

R₂₅ = 1 k Ω

C₂₉ = 32 μ F

R₂₆ = 50 k Ω

C₃₀ = 20 000 ... 50 000 pF

R₂₇ = 90 Ω

Vierröhren-Siebenkreis-Superhet mit Schwundausgleich, Gegenkopplung und magischem Auge (G 106)

Ganz ähnlich wie der vorige Empfänger aufgebaut, ist auch dieser Empfänger mit Stahrröhren bestückt. Unter Verwendung der CL 4 läßt sich die Schaltung auch für Allstrom durchbilden (alle Heizfäden in Serie geschaltet). Geregelt werden hier nur die ECH 11 (unterteilte Regelspannung) und die EFM 11, u. U. ist es günstiger, nach dem Schema der Abb. 65 auch hier die ECH 11 und die EBF 11 voll zu regeln. Die beiden ersten Röhren werden für Schallplatten-spiel abgeschaltet.

F 172 = Eingangs-Bandfilter

F 178 = Oszillator-Spulenlag

F 167 = ZF-Filter (442 kHz)

F 206 = HF-Netzfilter

F 162 = Überlagerungsieb

F 216 = Amenit-Doppelbuchsen

F 7 = Umschalter für Tonabnehmer

N 303 B = Netztransformator

D 23 B = Netzdroßeln

BPUK 457 B = Ausgangs-Übertrager

C_{1, 2, 3} = 3 fach-Drehkondensator
3 \times 560 cm

C_{4, 5} = 100 pF

C_{6, 14, 15, 17} = 30 000 pF

C₇ = 1 μ F

C_{8, 25} = 0,2 μ F

C₉ = 500 pF

C₁₀ = 15 000 cm

C₁₁ = 0,1 μ F

C₁₂ = 5 pF

C₁₃ = 50 pF

C_{16, 19} = 50 000 pF

C_{18, 22} = 10 000 pF

C₂₀ = 5000 pF

C₂₁ = 25 μ F/15 V

C₂₃ = 150 pF

C₂₄ = 100 pF

C₂₆ = 100 μ F/25 V

C_{27, 28} = 2 \times 8 μ F/450 V

C₂₉ = 4 μ F

C₃₀ = 25 pF

R_{1, 6, 20} = 500 k Ω

R₂ = 400 Ω

R_{3, 11} = 30 k Ω

R₄ = 200 Ω

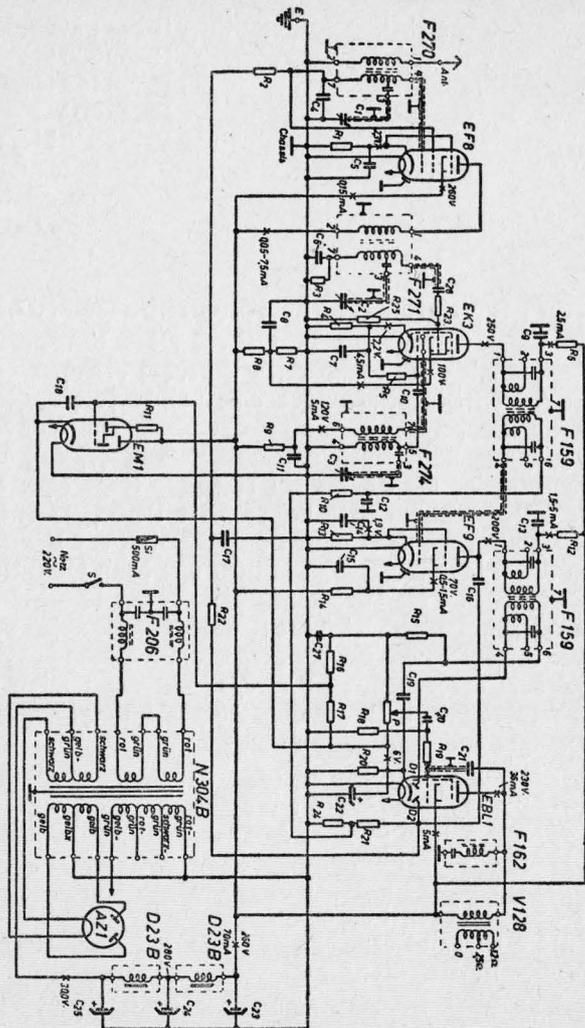


Abb. 67

N 304 B = Netztransformator
 V 128 = Ausgangs-Übertrager
 D 23 B = Netzdröseln

$C_{1, 2, 3} = 3$ fach-Drehkonden-
 sator 3×560 cm

$C_{4, 5, 6, 7, 8, 11, 12} = 0,1 \mu F$

$C_{9, 13} = 0,2 \mu F$

$C_{10} = 50$ pF

$C_{14, 15} = 0,5 \mu F$

$C_{16, 21} = 5$ pF

$C_{17, 18} = 50\,000$ cm

$C_{19} = 75$ pF

$C_{20} = 10\,000$ pF

$C_{22} = 100 \mu F / 25$ V

$C_{23, 24} = 16 \mu F / 450$ V

$C_{25} = 8 \mu F / 450$ V

$C_{26} = 100$ pF

$C_{27} = 150$ pF

$R_{1, 13} = 300 \Omega$

$R_{2, 15} = 100$ k Ω

$R_{3, 11} = 2$ M Ω

$R_4 = 160 \Omega$

$R_5 = 50$ k Ω

$R_6 = 5$ k Ω

$R_7 = 20$ k Ω

$R_8 = 15$ k Ω

$R_9 = 25$ k Ω

$R_{10, 18, 21, 24} = 500$ k Ω

$R_{12} = 10$ k Ω

$R_{14} = 120$ k Ω

$R_{16} = 5$ M Ω

$R_{17} = 700$ k Ω

$R_{19} = 150$ k Ω

$R_{20} = 160 \Omega$

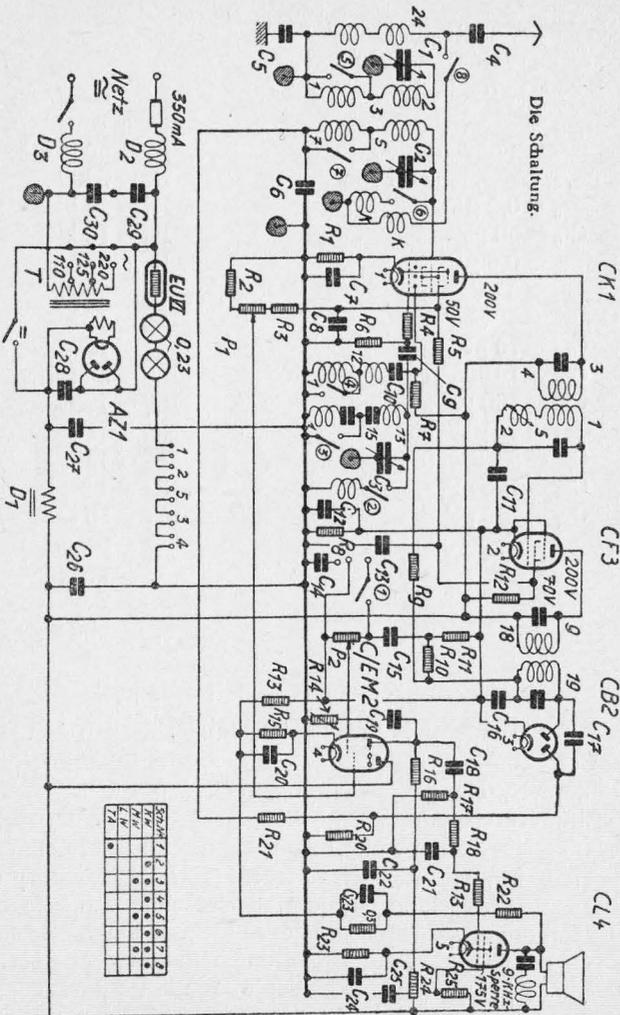
$R_{22} = 1$ M Ω

$R_{23} = 30 \Omega$

P = Potentio-
 meter mit
 Schalter
 500 k Ω

Siebenkreis-Allstrom-Superhet mit magischem Auge, Bandbreiteregung und Gegenkopplung (F Nr. 151 N)

Der Eingang des Empfängers hat ein zweikreisiges Bandfilter, die Kurzwellenspulen werden Eingangs- und Oszillatorkreis parallelgeschaltet. Das erste ZF-Bandfilter hat regelbare Kopplung, man kann die Anordnung so treffen, daß mit schmäler werdendem HF-Band auch die Klangfarbenregelung wirksam zu werden beginnt, so daß gegensinnige Bedienung beider Elemente ausgeschaltet wird. Die Gegenkopplungsschaltung ähnelt der der Abb. 60, das magische Auge wirkt auch hier als Verstärker mit.



$C_1; C_2; C_3 = 3 \times 500 \text{ cm-Drehkondensator}$

$C_4; C_5 = 5000 \text{ pF}$

$R_1 = 100 \Omega$

$C_7 = 20000 \text{ pF}$

$R_2 = 500 \Omega$

$C_8 = 0,1 \mu\text{F}$

$R_3 = 20 \text{ k}\Omega$

$C_9 = 50 \text{ pF}$

$R_4 = 50 \Omega$

$C_{10} = 500 \text{ pF}$

$R_5 = 5 \text{ k}\Omega$

$C_6; C_{11} = 50000 \text{ pF}$

$R_6 = 50 \text{ k}\Omega$

$C_{12} = 8 \mu\text{F}$

$R_7 = 30 \text{ k}\Omega$

$C_{13} = 0,1 \mu\text{F}$

$R_8 = 500 \Omega$

$C_{14} = 5000 \text{ pF}$

$R_9 = 0,5 \text{ M}\Omega$

$C_{15} = 10000 \text{ pF}$

$R_{10} = 100 \text{ k}\Omega$

$C_{16} = 200 \text{ pF}$

$R_{11} = 0,5 \text{ M}\Omega$

$C_{17} = 50 \text{ pF}$

$R_{12} = 30 \text{ k}\Omega$

$C_{18}; C_{19} = 10000 \text{ pF}$

$R_{13} = 170 \Omega$

$C_{20} = 8 \mu\text{F}$

$R_{14} = 0,5 \text{ M}\Omega \text{ (Regler)}$

$C_{21} = 100 \text{ pF}$

$R_{15} = 4 \text{ k}\Omega$

$C_{22} = 1 \mu\text{F}$

$R_{16} = 150 \text{ k}\Omega$

$C_{23} = 5000 \text{ pF}$

$R_{17} = 0,5 \text{ M}\Omega$

$C_{24} = 50 \mu\text{F}$

$R_{18} = 100 \text{ k}\Omega$

$C_{25} = 1 \mu\text{F}$

$R_{19} = 1 \text{ k}\Omega$

$C_{26}; C_{27} = 8 \mu\text{F}$

$R_{20}; R_{21} = 1 \text{ M}\Omega$

$C_{28}; C_{29}; C_{30} = 10000 \text{ pF}$

$R_{22} = 20 \text{ k}\Omega$

$P_1 = 5000 \Omega \text{ (Potentiometer)}$

$R_{23} = 170 \Omega$

$P_2 = 0,5 \text{ M}\Omega \text{ (Potentiometer, log.)}$

$R_{24} = 50 \text{ k}\Omega$

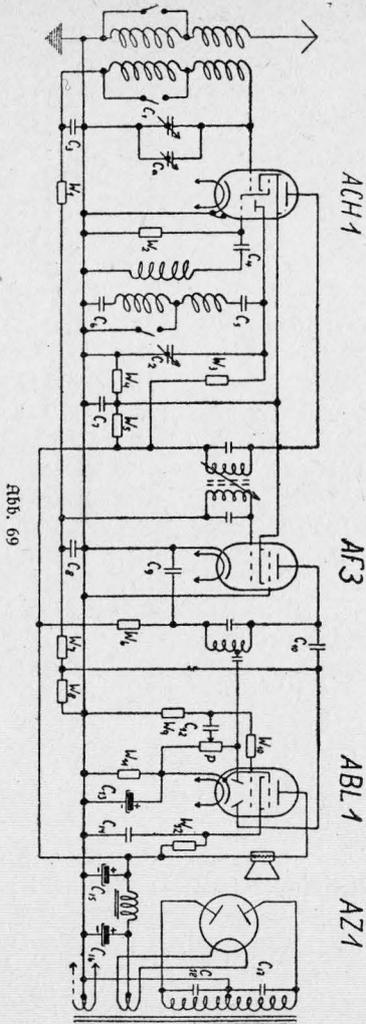
$R_{25} = 5 \text{ k}\Omega$

$D_1 = \text{Siebdrössel}$

$D_2, D_3 = \text{Störchukdröseln}$

Kleinsuper (BBDD „Leutnant“)

Unter geringstmöglichem Aufwand ist dieser Super mit teilweise älteren Bastelteilen aufgebaut. Er hat eine ähnliche Anordnung von Misch-, ZF- und Endstufe mit ZF-Gleichrichtung wie der Super von Abb. 67, also keine NF-



Stufe zwischen Zweipolgleichrichter und Endröhre. Der Kondensator C_a dient zum Einstellen des genauen Gleichlaufs, wenn die Genauigkeit des Zweifachkondensators nicht ausreicht. Der Schwundausgleich wirkt auf die ersten beiden Röhren. Das Gerät ist unter Weglassung aller Besonderheiten aufgebaut. Verwendet man ein Eingangsbandfilter und nimmt eine niedrige Zwischenfrequenz (z. B. 128 kHz), so lassen sich Trennschärfe und Verstärkung noch erhöhen. Das hinsichtlich der Erhöhung der Regelspannungsverzögerung bei Abb. 67 gefagte ist dann zu berücksichtigen.

$C_1; C_2 = 2 \times 500$ cm-Drehkondensator

$C_a = 100$ cm-Abgleichkondensator

$C_4; C_{10} = 100$ pF

$W_1 = 200$ k Ω

$C_5 = 500$ pF

$W_2; W_4 = 25$ k Ω

$C_6 = 200$ pF

$W_3 = 30$ k Ω

$C_3; C_{7-9} = 0,1$ μ F

$W_5 = 50$ k Ω

$C_{12}; C_{17}; C_{18} = 10\,000$ pF

$W_6 = 20$ k Ω

$C_{13} = 50$ μ F

$W_{7-9} = 1$ M Ω

$C_{14} = 1$ μ F

$W_{10} = 500$ Ω

$C_{15}; C_{16} = 8$ μ F

$W_{11} = 150$ Ω

$W_{12} = 10$ k Ω

Dreiröhren-Einbereich-Superhet

(f. a. F Nr. 140 Z)

Schwierig beim Superhet ist die Abgleichung der Einknopfabstimmung. Wählt man die Zwischenfrequenz hoch, oberhalb der höchsten Frequenz des Rundfunkbereichs, also zu etwa 1600 kHz, so braucht man für Mittel- und Langwellen nur einen einzigen Oszillator-Abstimmbereich und die Abgleichung ist einfach. Der Oszillator (Spulensatz Nr. 91) muß zwischen $1600 + 150 = 1750$ kHz und $1600 + 1500 = 3100$ kHz schwingen, die Spiegelfrequenzen liegen dann weit ab im Kurzwellenbereich und man braucht den Eingangskreis nicht abzustimmen, kann dort vielmehr ein ein-

$C_7 = 0,2 \mu\text{F}$
 $C_8 = 10\,000 \text{ pF}$
 $C_9 = 1 \mu\text{F}$
 $C_{10} = 5000 \text{ pF}$
 $C_{11} = 0,5 \mu\text{F}$
 $C_{12} = 10\,000 \text{ pF}$
 $C_{13} = 25 \mu\text{F}$
 $C_{14} = 8 \mu\text{F}$
 $C_{15} = 8 \mu\text{F}$
 $C_{16} = 10\,000 \text{ pF}$
 $R_1 = 250 \Omega$
 $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$
 $R_3 = 12,5 \text{ k}\Omega$
 $R_4 = 2 \text{ k}\Omega$

$R_5 = 10 \text{ k}\Omega$
 $R_6 = 800 \text{ k}\Omega$
 $R_7 = 200 \text{ k}\Omega$
 $R_8 = 50 \text{ k}\Omega$
 $R_9 = 200 \text{ k}\Omega$
 $R_{10} = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_{11} = 90 \text{ k}\Omega$
 $R_{12} = 850 \Omega$
 $P_1 = 100 \text{ k}\Omega$ = Potentiometer, logar.
 $P_2 =$ Entbrummer

Sk = Sperrkreisanschluß
 Tr = Netztransformator
 Dr = Siebdrossel

Einbereich-Superhët mit Schwundausgleich und „magischem Auge“ (BBDD „Odin“)

Das Wesentliche des Einbereichsuperhëts der Abb. 70 kehrt auch hier wieder, jedoch wird anstelle des einfachen Rückkopplungsaudions nach dem ersten Bandfilter eine Fünfpol-Regelröhre (ohne Rückkopplung) als ZF-Verstärker verwendet, die über einen ZF-Kreis auf die AB 2 arbeitet. Dort wird NF und Regelspannung (für die beiden ersten Röhren) erzeugt. Die Niederfrequenz gelangt über den Lautstärkereglér (Pot.) an das Verstärkersystem der Abstimmanzeigeröhre AM 2, deren Anzeigegitter an den Schirmgitterspannungsteiler der AF 3 angeschlossen ist. Als Endröhre wird auch hier die kleine Fünfpol-Endröhre verwendet, die aber auch bei entsprechend geänderter Schaltung (auch des Netzteils!) durch eine größere Type ersetzt werden kann. Gegebenenfalls kann man die Zwischenfrequenzverstärkeröhre noch rückkoppeln. Die Anschaltung des Tonabnehmers (Gr) erfolgt über eine Umschaltbuchse an Pot.

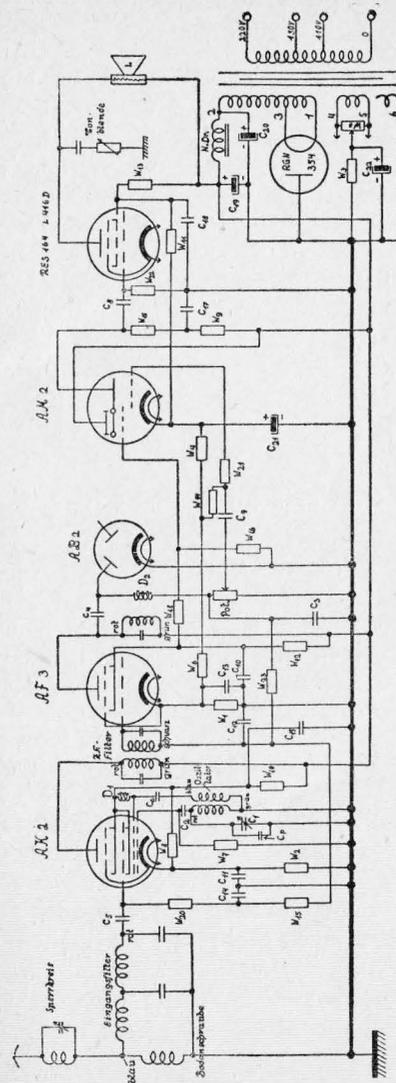


Abb. 71

$C_1 = 500 \text{ cm}$
 $C_2 - C_5 = 100 \text{ pF}$
 $C_6 = 500 \text{ pF}$
 $C_7 - C_{10} = 10\,000 \text{ pF}$
 $C_{11} - C_{15} = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$
 $C_{17} - C_{18} = 1 \text{ }\mu\text{F}$
 $C_{19} - C_{20} = 8 \text{ }\mu\text{F}$
 $C_{21} = 10 \text{ }\mu\text{F}$
 $C_{22} = 25 \text{ }\mu\text{F}$
 $W_1 = 200 \text{ }\Omega$
 $W_2 = 200 \text{ }\Omega$
 $W_3 = 1 \text{ k}\Omega$
 $W_4 = 2 \text{ k}\Omega$
 $W_6 = 10 \text{ k}\Omega$

$W_7 = 20 \text{ k}\Omega$
 $W_8 = 100 \text{ k}\Omega$
 $W_9 = 50 \text{ k}\Omega$
 $W_{10} = 30 \text{ k}\Omega$
 $W_{11} - W_{13} = 100 \text{ k}\Omega$
 $W_{15} - W_{16} = 200 \text{ k}\Omega$
 $W_{17} = 500 \text{ k}\Omega$
 $W_{18} - W_{23} = 1 \text{ M}\Omega$
 Pot = 500 k Ω -Potentiometer, logar. mit Schalter
 $D_1, D_2 = \text{HF-Drosseln}$
 $\text{NDr} = \text{Siebdrössel}$

Dierröhren-Einbereichsuper für Batteriebetrieb (F Nr. 145)

Man kann den Einbereichsuper auch für ein tragbares Gerät verwenden, stimmt dann allerdings zweckmäßigerweise den Eingangskreis (Rahmenantenne) ab, was hier geschieht. Für Mittelwellen wird die Spule L_a zum Rahmen parallelgeschaltet, der Abstimmbereich des Oszillatorkondensators geht durch. Zweckmäßigerweise wird zwischen Rotor des Eingangskondensators und Chassis noch ein Kondensator von 10 000 pF geschaltet. Eine ZF-Röhre sorgt für hohe Empfindlichkeit, ebenso das Rückkopplungs-ZF-Audion, von dem aus die Endröhre gesteuert wird. Durch die Verwendung dreier ZF-Kreise (davon zwei im Bandfilter) ist die Trennschärfe verhältnismäßig hoch. Eine Hilfsantenne kann über C_3 angekoppelt werden, um den Empfang zu verbessern, ebenso kann natürlich auch das Chassis geerdet werden. In beiden Fällen geht jedoch die Richtwirkung des Rahmens verloren.

$C_1 = 500 \text{ cm-Drehkondensator}$

$C_2 = 150 \text{ cm-Drehkondensator}$

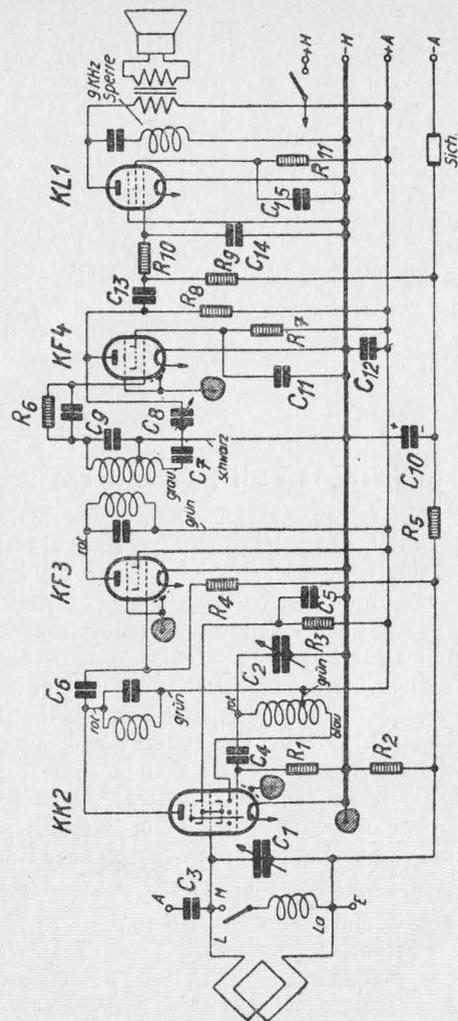


Abb. 72

$C_8 = 250 \text{ cm-Drehkonden-}$
sator

$C_3 = 10 \text{ pF}$

$C_4 = 100 \text{ pF}$

$C_5 = 10\,000 \text{ pF}$

$C_6 = 200 \text{ pF}$

$C_7 = 100 \text{ pF}$

$C_9 = 100 \text{ pF}$

$C_{10} = 20 \text{ }\mu\text{F}$

$C_{11} = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$

$C_{12} = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$

$C_{13} = 10\,000 \text{ pF}$

$C_{14} = 300 \text{ pF}$

$C_{15} = 0,5 \text{ }\mu\text{F}$

$R_1 = 50 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 35 \text{ }\Omega$

$R_3 = 80 \text{ k}\Omega$

$R_4 = 2 \text{ M}\Omega$

$R_5 = 385 \text{ }\Omega$

$R_6 = 2 \text{ M}\Omega$

$R_7 = 0,5 \text{ M}\Omega$

$R_8 = 0,3 \text{ M}\Omega$

$R_9 = 1 \text{ M}\Omega$

$R_{10} = 0,1 \text{ M}\Omega$

$R_{11} = 20 \text{ k}\Omega$

Kraftverstärker mit 4 Watt Leistung

Für den Bastler, der viel Schaltungen ausprobiert und Schallplatten spielt, ist ein Kraftverstärker mit eingebautem Netzteil vorteilhaft, da er dann immer nur die Vorstufen neu aufzubauen braucht, den Verstärker aber immer wieder verwenden kann. Über einen Eingangsübertrager erfolgt die Ankopplung der ersten Röhre, die in Übertragerkopplung auf die Endröhre arbeitet. Der Verstärker ist mit einer Eingangswchselfspannung von etwa 0,2 Volt voll aussteuerbar. Dem Netzteil können bei knapp 300 V noch etwa 40 mA zusätzlich entnommen werden. Der Eingangsübertrager V 1 soll möglichst weit entfernt vom Netztransformator N 305 montiert werden und auch der Abstand zum Zwischenübertrager soll nicht zu gering sein, um Brumm- oder Rückkopplungsstörungen zu vermeiden.

BPUK 417 } = Eingangs-
PUK 410 } = Übertrager

BPUK 415 } = Zwischen-
PUK 409 } = Übertrager

BPUK 453 = Ausgangs-
Übertrager

$C_1 = 20 \text{ }\mu\text{F}$

$C_2 = 2 \text{ }\mu\text{F}$

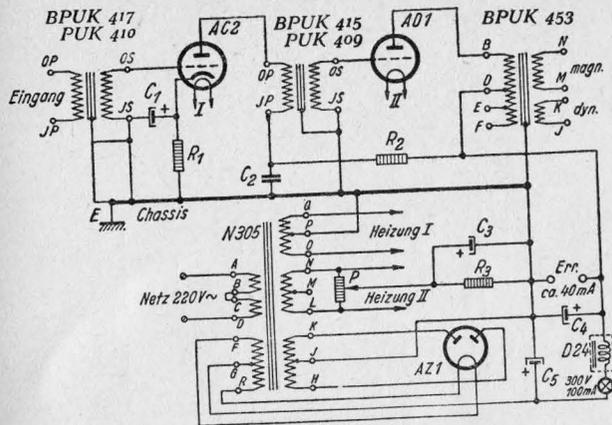


Abb. 75

$C_3 = 100 \text{ }\mu\text{F}$

$C_4 = 16 \text{ }\mu\text{F}$

$C_5 = 16 \text{ }\mu\text{F}$

$R_1 = 800 \text{ }\Omega$

$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 750 \text{ }\Omega$

P = 100 Ω -Entbrummer

N 305 = Netztransformator

D 24 = Siebdrössel

Allstrom-8 Watt-Kraftverstärker

Durch Verwendung zweier steiler Fünfpol-Endröhren in Gegentaktschaltung läßt sich eine große Leistung unverzerrt für den Lautsprecher bereitstellen; ein Eingangsübertrager kann hier wegfallen und man geht über den Regler R_1 direkt auf das Gitter der CC 2, die in Übertragerkopplung mit der Endstufe verbunden ist. Die beiden Endröhren erhalten getrennte, einstellbare Kathodenwiderstände, damit man (mittels eines provisorisch einzuschaltenden Meßinstruments) die Anodenströme beider Röhren auf gleichen Wert (45 mA) einstellen kann. Für Gleichstromnetzanschluß steht nur die Netzspannung zur Verfügung, man wird also auf

volle Leistung nur bei 220 V kommen, bei Wechselstrom wird unabhängig von der Netzspannung die für volle Ausgangsleistung benötigte Anodenspannung durch den Transformator Ne 37 B und die Gleichrichterröhre geliefert.

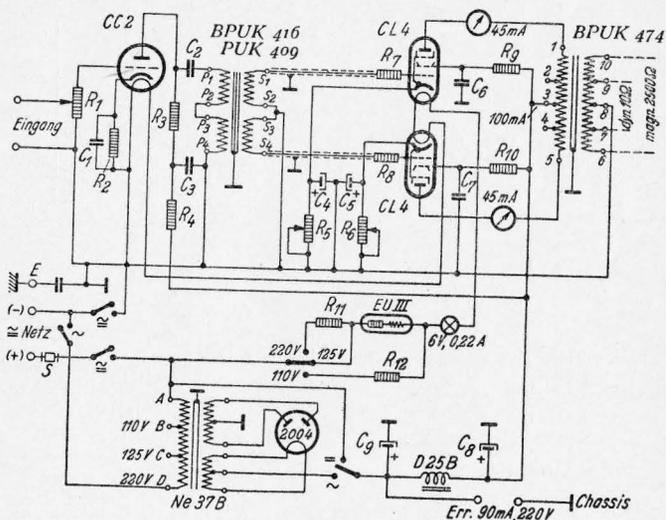


Abb. 74

BPUK 416/PUK 409 = Gegentakt-Eingangstransformator

BPUK 474 = Gegentakt-Ausgangstransformator

Ne 37 B = Netztransformator für 2004

D 25 B = Siebdrössel

$C_1 = 1 \mu\text{F}$

$C_2 = 50\,000 \text{ pF}$

$C_3 = 1 \mu\text{F}$

$C_4 = 20 \mu\text{F}$

$C_5 = 20 \mu\text{F}$

$C_6 = 0,5 \mu\text{F}$

$C_7 = 0,5 \mu\text{F}$

$C_8 = 8 \mu\text{F}$

$C_9 = 8 \mu\text{F}$

$C_{10} = 5000 \text{ pF}$

$R_1 = 1 \text{ M}\Omega$ -Potentiometer, logar.

$R_2 = 6 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 0,2 \text{ M}\Omega$

$R_4 = 20 \text{ k}\Omega$

$R_5 = 200 \Omega$

$R_6 = 200 \Omega$

$R_7 = 1 \text{ k}\Omega$

$R_8 = 1 \text{ k}\Omega$

$R_9 = 100 \Omega$

$R_{10} = 100 \Omega$

$R_{11} = 50 \Omega$

$R_{12} = 15 \Omega$

18 Watt „AB“-Endstufe (s. S. 146)

Zum Anschluß an vorhandene Empfänger mit geringerer Leistung bei Übertragungen für Gemeinschaftsempfang usw. ist eine Endstufe mit zwei starken Röhren in Gegentakt-schaltung günstig, die einen starken Netzteil hat und gleichzeitig auch noch einen Empfänger oder die Feldspule eines Lautsprechers speisen kann. Um zu verhüten, daß der Verstärker ins hochfrequente Schwingen gerät, sollte man ihn keinesfalls genau symmetrisch aufbauen, vielmehr lieber die Gitter- und Anodenleitungen auf der einen Seite länger machen als auf der anderen, einen weiteren Schutz bieten evtl. $1 \text{ k}\Omega$ -Widerstände vor den Gittern.

BPUK 416 = Breitband-Eingangstransformator

BPUK 473 = Breitband-Ausgangstransformator

N 316 = Netztransformator

D 29 = Siebdrössel 113Ω , ca. 10 H, mag. 250 mA

$R_1 R_2 = 240 \Omega$

$C_1 C_2 = 100 \mu\text{F}$

$C_3 C_4 = 16 \dots 32 \mu\text{F}$

Anodenspannungs-

Netzanschlußgerät mit Glühlicht-Stabilisator

Für den Betrieb von Batterieempfängern am Wechselstromnetz und für das Ausprobieren neuer Schaltungen ist ein komplettes Netzanschlußgerät sehr praktisch. Man könnte eine Schaltung nach Abb. 13 oder 14 verwenden, prak-

Zündung vorgesehenen Widerstände R_2 ; R_3 . Eine getrennte Heizwicklung liefert die Heizspannung für Wechselstromempfänger.

N 107 B = Netztransformator

D 23 B = Siebdrossel

$C_1 = 8 \mu\text{F}$

$C_2 = 8 \mu\text{F}$

$C_3 = 2 \mu\text{F}$

$C_4 = 1 \mu\text{F}$

$C_5 = 1 \mu\text{F}$

$C_6 = 1 \mu\text{F}$

$C_7 = 2 \mu\text{F}$

$R_1 = 5 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 300 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 300 \text{ k}\Omega$

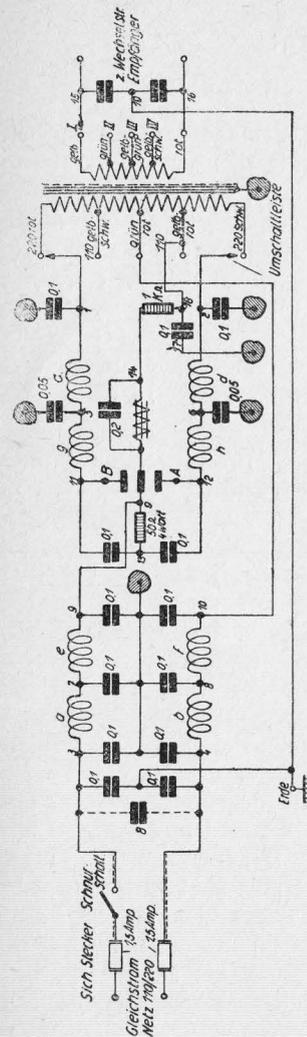
$R_4 = 10 \text{ k}\Omega$

$P_1 = 5 \text{ k}\Omega$

$P_2 = 25 \text{ k}\Omega$

Wechselrichter zum Betriebe von Wechselstromempfängern am Gleichstromnetz (F Nr. 152)

Das Prinzip des Gerätes ist folgendes: Die Gleichspannung treibt einen Selbstunterbrecher, der in ähnlicher Weise wie eine elektrische Klingel arbeitet, also eine schwingende Feder enthält. An dieser Feder sind die Kontakte eines Umschalters angebracht, der den Gleichstrom abwechselnd durch die eine oder andere Hälfte der Primärwicklung auf dem Netztransformator schickt. Dadurch läßt sich der von dem „Zerhacker“ in Gleichstromimpulse entgegengesetzter Richtung umgewandelte Gleichstrom („zerhackter Gleichstrom“) transformieren und man bekommt an der Sekundärseite einen Wechselstrom. Dessen Kurvenform wird durch Kondensatoren in die geeignete Form gebracht, weitere Kondensatoren und Drosselpulsen verschiedener Größe, sowie Dämpfungswiderstände dienen dazu, die vom Zerhacker verursachten Störungen vom Eindringen ins Lichtnetz oder den angeschalteten Empfänger abzuhalten. Der Zerhacker arbeitet in einer Wasserstoffatmosphäre, das gesamte Gerät muß gut gepanzert und geerdet werden.



Doppelbereich- Abstimmanzeige mit „magischem Auge“

Für eine einwandfreie Anzeige bei schwachen Sendern (geringe Regelspannung des Schwundausgleichs) und bei starken Sendern (große Regelspannung) ist die EM 11 mit ihren zwei Anzeigesystemen (zwei Leuchtfektor-

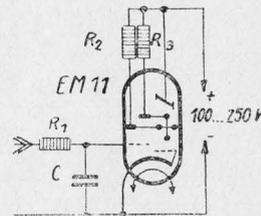


Abb. 78

Abb. 77

paare) geeignet. Die Regelspannung wird dem Gitter zugeführt (über R_1 , C), in den Anodenkreisen liegen Widerstände. Die Röhre kann bis zu 100 V Anodenspannung herunter verwendet werden, also auch für Allstromgeräte.

$R_1 = 1 \dots 3 \text{ M}\Omega$

$R_2 = 2 \text{ M}\Omega$ (an Anode I)

$R_3 = 1 \text{ M}\Omega$ (an Anode II)

$C = 10\,000 \dots 50\,000 \text{ pF}$

Anhang: Selbstwickeln von Spulen

Leser, die selbstgewickelte Spulensätze fertig gekauften vorziehen, finden auf dem Marke eine ganze Anzahl von guten Einzelteilen und Bauätzen für ihre Zwecke. Im folgenden sollen einige Daten für verschiedene als zuverlässig anerkannte Hochfrequenz-eisen-Sorten gegeben werden, während der Leser, der — aus Preisgründen oder für einfachere Geräte — sich Luftspulen wickeln will, auf die sehr ausführlich gehaltene Beschreibung im Büchlein des Verfassers „Sperrkreise, Trennkreise, Klangregler und Vorsatzgeräte zur Klangverbesserung“, Lehrmeister-Bücherei Nr. 1255/56, verwiesen sei.

Die selbstzubauenden Spulensätze für Mittel- und Langwellen sind so eingerichtet, daß die Mittelwellenspule von etwa 0,18 mH (Millihenry) in Serie mit der Langwellenzufahspule von 1,6 bis 1,8 mH geschaltet ist und zwar so, daß das eine Ende der Mittelwellenspule stets mit dem Statoranschluß des Drehkondensators verbunden ist. Die Spulen sind zweckmäßigerweise gegeneinander entkoppelt, also um 90° mit den Achsen gegeneinander versetzt einzubauen, für den Mittelwellenempfang wird durch einen Wellenschalterkontakt die Langwellenzufahspule kurzgeschlossen. Ähnlich werden Antennen-Kopplungs- und Rückkopplungsspulen umgeschaltet. Beim Einbau der Spulen (auch in Abschirmgehäuse, was für Mehrkreisempfänger unbedingt notwendig ist!) muß man beachten, daß sie in unmittelbarer Nähe der Wellenschalterkontakte stehen sollen, auch sollen die einzelnen Kontaktsätze nicht zu sehr benachbart sein, bzw. dann wenigstens gegeneinander abgeschirmt werden, um unerwünschte Rückkopplungen zu vermeiden. Ferner muß man bei der Spulenmontage beachten, daß man im fertigen Gerät nachher auch an die Abgleichschrauben

für den Induktivitätsabgleich herankommen kann! Zu enge Nachbarschaft von größeren Metallteilen (Chassis!) sollte vermieden werden, um unnötige Dämpfung zu vermeiden.

Auf die Daten für Oszillatorspulensätze und Zwischenfrequenzbandfilter wurde verzichtet, da die Angaben hier sehr ausführlich sein müßten, um Sinn zu haben. Damit würden sie aber den Rahmen dieses Büchleins überschreiten.

Dra lowid - Würfelspule

Für Drehkondensator von max. 500 cm und Rückkopplungskondensator von 250 cm:

Bereich	Gitterkreis	Antenne	Rückkopplung	Bestimmung
Mittel	6×13 Wdg. 20×0,05 HF-Σige in Wickelkammern 1—6	8—12 Wdg. 3×0,08 HF-Σige in Wickelkammer 7	6×2 Wdg. 3×0,08 HF-Σige über die Gitterwicklung in Kammern 1—6 gewickelt	Eingangskopplungs- (Antennenkopplungs-) Spulensatz
Lang	6×38 Wdg. 3×0,08 HF-Σige in Wickelkammern 1—6	20—30 Wdg. 3×0,08 HF-Σige in Wickelkammer 7	6×6 Wdg. 3×0,08 HF-Σige über die Gitterwicklung in Kammern 1—6 gewickelt	

Für Hochfrequenzübertrager zwischen einer Vierpol- bzw. Fünfpol-Schirmröhre und dem nachfolgenden Audion wird die oben unter „Antenne“ angegebene Windungszahl auf 40—60 Wdg. bzw. auf 120—180 Wdg. (0,1 mm Lack-Seide-Draht) vergrößert.

Görler-Spulenbaukasten F 201

Bereich	Gitterkreis	Antenne (Anode)	Rück- kopplung	Bestimmung
Mittel	71 Wdg. 25×0,05 HF-Litze 3 Wickel- kammern	23 Wdg. 0,1 Lack-Seide 4. Kammer		Antennen- übertrager (1. HF-Stufe)
Lang	225 Wdg. 5×0,07 HF-Litze 3 Kammern	50 Wdg. 0,1 Lack-Seide 4. Kammer		
Mittel	71 Wdg. 5×0,07 HF-Litze 3 Kammern	35 Wdg. 0,1 Lack-Seide 4. Kammer		Zwischen- übertrager (2. HF-Stufe und vor Mischröhren)
Lang	225 Wdg. 5×0,07 HF-Litze 3 Kammern	115 Wdg. 0,1 Lack-Seide 4. Kammer		
Mittel	71 Wdg. 25×0,05 HF-Litze 3 Kammern	23 Wdg. 0,1 Lack-Seide 4. Kammer	10 Wdg. 0,1 Lack-Seide 3. Kammer	Antennen- übertrager für Einkreis- empfänger
Lang	225 Wdg. 5×0,07 HF-Litze 3 Kammern	50 Wdg. 0,1 Lack-Seide 4. Kammer	25 Wdg. 0,1 Lack-Seide 3. Kammer	
Mittel	71 Wdg. 25×0,05 HF-Litze 3 Kammern	35 Wdg. 0,1 Lack-Seide 4. Kammer	8 Wdg. 0,1 Lack-Seide 3. Kammer	Zwischen- übertrager (Zweikreisler usw.) mit Rückkopp- lung
Lang	225 Wdg. 5×0,07 HF-Litze 3 Kammern	115 Wdg. 0,1 Lack-Seide 4. Kammer	20 Wdg. 0,1 Lack-Seide 3. Kammer	

Mittel	46+32 Wdg. 25×0,05 HF-Litze 1. und 2. Kammer, 3. und 4. Kammer	Anzapfung bei 46 Wdg. für lose Ankopplung	Sperrkreis- spule
Lang	150+100 Wdg. 5×0,07 HF-Litze 1. und 2. Kammer, 3. und 4. Kammer	Anzapfung bei 150 Wdg. für lose Ankopplung	

Für den Spulenbaukasten F 202 sind um 10% geringere Windungszahlen zu verwenden.

Siemens-Sirifer-Spulen

Die Zahlen gelten für „H“-Kerne, während die Wickel-
daten für Haspelkerne in () gesetzt sind.

Bereich	Gitterkreis	Antenne	Rück- kopplung	Bestimmung
Mittel	2×28 Wdg. (2×34) 20×0,05 HF-Litze Kammern 1 und 2	15 (18) Wdg. 20×0,05 HF-Litze Kammer 3	7 (8) Wdg. 20×0,05 HF-Litze Kammer 3	Einkreis- empfänger
Lang	2×85 Wdg. (2×100) 3×0,07 HF-Litze Kammern 1 und 2	50 (60) Wdg. 3×0,07 HF-Litze Kammer 3	15 (18) Wdg. 3×0,07 HF-Litze Kammer 3	

Mittel	2×28 Wdg. (2×34) 20×0,05 HF-Litze Kammern 1 und 2	20 (24) Wdg. 20×0,05 HF-Litze Kammer 3	Vorkreis- Antennen- übertrager 1)
Lang	2×85 Wdg. (2×100) 3×0,07 HF-Litze Kammern 1 und 2	45 (55) Wdg. 3×0,07 HF-Litze Kammer 3	
Mittel	3×25 (30) Wdg., nach 25 (30) Wdg. angepaßt; 20×0,05 HF-Litze Kammern 1 bis 3		Sperrkreis
Lang	100 (120) + 2×70 (2×82) Wdg. nach 100 (120) Wdg. angepaßt; 3×0,07 HF-Litze. Kammern 1 bis 3		

¹⁾ Soll dieser Spulensatz zwischen HF-Röhre und Rückkopplungs-
audion verwendet werden, so wird in den Anodenkreis der Vor-
röhre eine gute HF-Drossel (z. B. 15 oder 30 mH) geschaltet und
ihre Anode über einen Blockkondensator von 50 bis 200 cm an
die Mitte der Abstimm-(Gitterkreis-)Spule angeschlossen. Die An-
kopplungs-(Antennen-)Spule dient dann als Rückkopplungsspule.

Literatur:

Allgemeine Rundfunktechnik

Rundfunktechnik. Einführung und prakt. Wegweiser.
Von Rolf Wigand, Teil I und II, Lehrmeister-Bücherei
Nr. 1260/62; 1263/66. Verlag Fachmeister & Thal, Leip-
zig C1.

Rundfunkexperimentierbuch. Von Dr. O. Noth-
durft. 5 Teile. Lehrmeister-Bücherei Nr. 797/8; 832/3;
893/4; 913; 895/7. Verlag Fachmeister & Thal, Leip-
zig C1.

Rundfunktechnik leichtverständlich. Von G.
Bücher. Lehrmeister-Bücherei Nr. 1151/2. Verlag Fach-
meister & Thal, Leipzig C1.

Was jeder von der drahtlosen Telegraphie
wissen muß. Von Rolf Wigand. Lehrmeister-Büche-
rei Nr. 386/7. Verlag Fachmeister & Thal, Leipzig C1.

Basteln

Bastelbuch. Von F. Bergtold und E. Schwandt, Verlag der
G. Franzschen Buchdruckerei, G. Emil Mayer, München.

Richtig Rundfunkbasteln. Von Rolf Wigand.
Teil I: Einfache Empfänger vom Detektor zum Kurz-
wellen-Audion. Lehrstr.-Büch. Nr. 1249/50.
Verlag Fachmeister & Thal, Leipzig C1.

Teil II: Entwerfen und Bauen von Mehr-Röhren-
Empfängern. Lehrmeister-Bücherei Nr. 1251/4.
Verlag Fachmeister & Thal, Leipzig C1.

Empfängertechnik

Funktechnisches Praktikum. Von E. Schwandt.
Weidmannsche Verlagshandlung, Berlin.

Der Superhet. Von Rolf Wigand. Weidmannsche Ver-
lagshandlung, Berlin.

Antennen und Störschutz

Wie baue ich meine Antenne? Von Rolf Wigand.
Lehrmeister-Bücherei Nr. 1147/8. Verlag Fachmeister &
Thal, Leipzig C1.

Die störfreie Gemeinschaftsantenne. Von Fr. Lindenberg. Lehrmeister-Bücherei Nr. 1158. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig C1.

Rundfunkempfang störungsfrei. Von Erich Schwandt. Lehrmeister-Bücherei Nr. 950/1. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig C1.

Röhren

Rundfunkröhren, Eigenschaften und Anwendung. Von E. Ratheiser, Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Roth & Co., Berlin.

So arbeiten unsere Röhren. Von Rolf Wigand. Lehrmeister-Bücherei 1201-1204.

Fehlersuche und Reparatur

Fehler suchen? Fehler finden. Von Rolf Wigand; Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Roth & Co., Berlin.

Rundfunk-Reparaturen leicht gemacht. Von Franz Spreither, Berlin, Verlag Dr. Adolf Jhring.

Kurzwellen

111 Kurzwellenschaltungen. Von Rolf Wigand. Lehrmeister-Bücherei Nr. 1015/7. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig C1.

Senden und Empfang kurzer und ultrakurzer Wellen. Von Rolf Wigand. Lehrmeister-Bücherei Nr. 952/4; 1001/4; 1081/2. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig C1.

Zeitschriften

Bastelbriefe der „Drahtlosen“, Funktechnische Monatshefte, Drahtnachrichten, Funktechnischer Vorwärts, Funk, Der Kontakt, Funkschau, Radioamateur.

Außer den sogenannten Fach-, Bastler- und Firmenzeit-schriften bringen auch viele Programmzeitschriften Anregungen für den Bastler.

Für den Rundfunk

The advertisement is divided into four quadrants, each showcasing a different OSRAM product with a descriptive text box:

- Top Left:** Shows two incandescent lamps. The text box reads: **OSRAM Lampen** für Radio-Skalen-Beleuchtung.
- Top Right:** Shows a URDOX tube. The text box reads: **OSRAM URDOX-Widerstände** zur Unterdrückung von Einschaltüberströmen.
- Bottom Left:** Shows an Eisen-URDOX tube. The text box reads: **OSRAM Eisen-Widerstände** mit eingebautem URDOX-Stäbchen zur Unterdrückung von Einschaltüberströmen und zum Ausgleich von Spannungsschwankungen.
- Bottom Right:** Shows two indicator tubes. The text box reads: **OSRAM Glimm-Indikator-Röhren** die optischen Anzeiger zur richtigen Einstellung des Empfängers auf die gewünschte Wellenlänge.

OSRAM

*So einfach
wird der
Stabilisator angewendet*



Spannungskonstanz bis 0,1 %
Beschreibungen und Angebot:
STABILOVOLT GmbH
Berlin SW 68 Wilhelmstr. 130

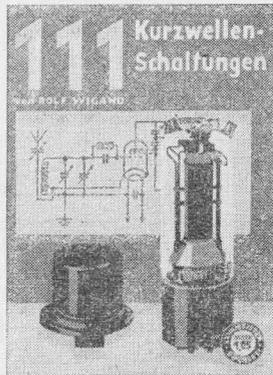


Als Ergänzung vorliegenden Heftes wird empfohlen:

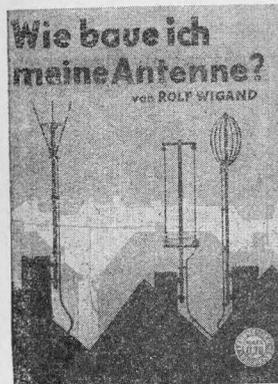
111 Kurzwellen-Schaltungen für Empfänger, Verstärker und Sender

Von **R. Wigand**. Mit 111 Fig.
(Nr. 1015/7) M. 1.05

Erschließt in gründlicher und klar anschaulicher Form das Gebiet der kurzen Wellen. Empfänger u. Sender aller Art, vom einfachsten bis zum kompliziertesten, werden beschrieben. Die Daten aller zu verwendenden Teile werden angegeben. Schaltungen mit Stahlröhren sowie die der neuen Tendenz im Senderbau entsprechenden Schaltungen sind aufgenommen. Für den Kurzwellen-Amateur unentbehrlich.



VERLAG HACHMEISTER & THAL / LEIPZIG C 1



Wie baue ich meine Antenne!

Von Rolf Wigand. Mit 129 Abb. [1147/8]

Das Wigand'sche Bändchen will den Rundfunkhörern, denen die Empfangsqualität mit Lichtnetzantenne oder Behelfsantenne nicht befriedigt, zeigen, weshalb eine gute Antenne zweckmäßig ist, wie man sie mit etwas handwerklicher Fertigkeit selbst bauen kann und was für Material man dazu verwendet.

Die störfreie Gemeinschaftsantenne. Von Fr. Lindenberg. [1158]
Rundfunktechnik leicht verständlich. Das Wissen vom Rundfunk für Jedermann. Von G. Büscher. Mit 54 Abb. . [1151/2]

Besserer Rundfunkempfang durch eigene Hilfe unter besonderer Berücksichtigung des Volksempfängers. Von F. Lindenberg. Mit 37 Abb. [1191/92]

Rundfunkempfang störungsfrei. Praktische Entstörung von Empfangsanlagen und störenden elektrischen Geräten. Von E. Schwandt. Mit 54 Abb. [950/1]

65 modernste Rundfunkschaltungen vom Detektor zum Großsuperhet. Von R. Wigand. Mit 66 Abb. u. 4 Tab. [1179/81]

Schallplatten-Bastelbuch. Geräte für die Aufnahme und die Wiedergabe von Schallplatten. Kleines Selbstaufnahme-Praktikum. Von E. Schwandt. Mit 62 Abb. [Nr. 1205/8]

Senden und Empfang kurzer und ultrakurzer Wellen. Von R. Wigand. 4. Auflage.

Teil 1: **Empfangstechnik.** Mit 52 Abb. u. vielen Tab. [952/4]

Teil 2: **Sendetechnik.** Mit 128 Abb. und zahlr. Tab. [1001/4]

Teil 3: **Ultrakurzwellen (einschl. 10 m-Band).** Mit 67 Abb. und versch. Tabellen. [1081/2]

111 Kurzwellenschaltungen. Von R. Wigand. [1015/7]

Wie höre ich am besten Rundfunk? Mit Abb. [1014]

Rundfunkexperimentierbuch. Von Dr. O. Nothdurft.

— I. Detektor-Empfänger. Grundlegendes vom Rundfunk. Mit 70 Abb. [797/8]

— II. Elektronen-Röhren, Verstärker und einfache Empfänger. Mit 74 Abb. [832/3]

— III. Kunstschaltungen. Mit 54 Abb. [893/4]

— IV. Lautsprecher. Mit 38 Abb. [913]

— V. Netzanschlußgeräte und Empfänger für Gleich- und Wechselstrom. Mit 86 Abb. und 4 Tabellen. [895/7]



Besserer Rundfunkempfang durch eigene Hilfe

Von Fritz Lindenberg. Mit
37 Abb. [1191/92]

Rundfunkhörer, können an Hand dieser Schrift lernen, Pannen und Störungen leicht zu beheben, sie zeigt, woran es liegt und was getan werden kann. Allen kann geholfen werden.

Der Volksempfänger so noch besser! Von E. W. Stockhusen.
Mit 36 Abb. [1273/4]

Der Deutsche Kleinempfänger so noch besser. Erprobte Ratschläge für Hörer und Bastler. Von E. W. Stockhusen. Mit 30 Abb. und 2 Bauplänen [1243/4]

Rundfunkempfang störungsfrei. Praktische Entstörung von Empfangsanlagen und störenden elektrischen Geräten. Von E. Schwandt. Mit 54 Abb. [950/1]

Sperrkreise, Trennkreise, Klangregler und Vorsatzgeräte zur Empfangsverbesserung. Von R. Wigand. Mit zahlr. Abb. [1255/6]

Kurzwellen-Rundfunk. Wir hören die Welt. Ein Wegweiser mit Senderliste, Weltkarte und vielen Fingerzeigen. Von Rolf Wigand. Mit 27 Abb. und 8 Tab. [1234/6]

Wie höre ich am besten Rundfunk und mit welchem Gerät? Von Dr. O. Nothdurft. Mit Abb. [1014]

Wie baue ich meine Antenne? Von Rolf Wigand. Mit 129 Abb. [1147/8]

Die störfreie Gemeinschaftsantenne. Von Fr. Lindenberg. [1158]

Rundfunktechnik leicht verständlich. Das Wissen vom Rundfunk für Jedermann. Von G. Büscher. Mit 54 Abb. . [1151/2]

Rundfunkexperimentierbuch. Von Dr. O. Nothdurft.

- I. Detektor-Empfänger. Grundlegendes vom Rundfunk. Mit 70 Abb. [797/8]
- II. Elektronen-Röhren, Verstärker und einfache Empfänger. Mit 74 Abb. [832/3]
- III. Kunstschaltungen. Mit 54 Abb. [893/4]
- IV. Lautsprecher. Mit 38 Abb. [913]
- V. Netzanschlußgeräte und Empfänger für Gleich- und Wechselstrom. Mit 86 Abb. und 4 Tabellen. [895/7]

Mehr Freude am Rundfunk bringen



Der deutsche Kleinempfänger so noch besser!

Erprobte Ratschläge für Hörer und Bastler. Von **E. W. Stockhusen**. Mit 30 Abb. u. 2 Bauplänen (Nr. 1243/4) 70 Pfg.

Der Volksempfänger so noch besser!

Von **E. W. Stockhusen**. Mit 36 Abb. [Nr. 1273/4] 70 Pfg.

Kurzwellen-Rundfunk. Wir hören die Welt. Ein Wegweiser mit Senderliste, Weltkarte und vielen Fingerzeigen. Von R. Wigand. Mit 27 Abb. und 8 Tabellen. [Nr. 1234/6] M. 1.05

Rundfunk leichtverständlich. Das Wissen vom Rundfunk für jedermann. Von G. Büscher. Mit 54 Abb. [Nr. 1151/2] 70 Pfg.

Rundfunkempfang störungsfrei. Praktische Entstörung von Empfangsanlagen und störenden elektr. Geräten. Von E. Schwandt. Mit 54 Abb. [Nr. 950/1] 70 Pfg.

Besserer Rundfunkempfang durch eigene Hilfe. Von Fr. Lindenberg. Mit 65 Abb. [Nr. 1191/2] 70 Pfg.

Wie baue ich meine Antenne? Von R. Wigand. Mit zahlr. Abb. [Nr. 1147/8] 70 Pfg.

Die störfreie Gemeinschaftsantenne. Von Fr. Lindenberg. Mit 38 Abb. [Nr. 1158] 35 Pfg.

Senden und Empfang kurzer und ultrakurzer Wellen. Von R. Wigand. 4. Auflage.

Teil 1: **Empfangstechnik.** 52 Abb. [Nr. 952/4] M. 1.05

Teil 2: **Sendetechnik.** 128 Abb. [Nr. 1001/4] M. 1.40

Teil 3: **Ultrakurzwellen.** 67 Abb. [Nr. 1081/2] 70 Pfg.

LEHRMEISTER-BUCHEREI