

Schwingströme

7W78	K	0.1 - 0.18 mA
	M	0.2 - 0.3 mA
	L	0.2 - 0.3 mA
7W78S	KI	0.07 - 0.18 mA
	KII	0.1 - 0.18 mA
	M	0.2 - 0.3 mA

Netzsp.	Stromaufnahme	Watt
110 V.	0.55 Amp.	56
125 V.	0.50 Amp.	56
220 V.	0.28 Amp.	56
240 V.	0.26 Amp.	56

	Vorkreis	Zwischenkreis	Oszillatorkreis
7W78	I	II	III
K	○	○	○
KI	○	○	○
KII	○	○	○
M	○	○	○
L	○	○	○
●	○	○	○

● Ruhelage ● Mittelstellung X durch hohe geschalteter O

..... gestrichelt nur bei 7W78
 ----- punktiert: nur bei 7W78S

Abb. 120. Schaltung des Sechsröhren-Siebenkreis-Supers Blaupunkt 7W78 und 7W78S.

Schwundausgleich abgibt. Der Schwundausgleich wirkt auf insgesamt vier Röhren ein und macht auch von der Vorwärtsregelung Gebrauch. Diese Regelung beeinflusst das Verstärkersystem der nachfolgenden NF-Fünfpolregelröhre mit Abstimmanzeigeteil EFM 11. Die Regelspannung für die EFM 11 wird dem Diodenkreis, der für die ZF-Gleichrichtung dient, abgegriffen. Der Abstimmanzeigeteil findet für die optische Abstimmanzeige Verwendung. Im Endverstärker ist die 9-Watt-Fünfpolendröhre EL 11 vorgesehen, die mit Gegenkopplung zur Anode der Vorröhre arbeitet, die gleichzeitig durch entsprechende Bemessung der Schaltelemente zur Bassanhebung herangezogen wurde. Der Vollweggleichrichter ist mit der Zweiweggleichrichterröhre AZ 11 bestückt.

Beachtenswert sind die klanglichen Verfeinerungen des Geräts. Um eine maximale Ausnutzung des weiten niederfrequenten Tonbandes in Richtung der höchsten Frequenzen zu gewährleisten, hat man die 9-kHz-Sperre abschaltbar gemacht. Ferner kann der im Gitterkreis der Endröhre angeordnete, stetig veränderliche Klangregler unabhängig von der Stellung des Bandbreitenreglers auf seinen günstigsten Wert eingestellt werden. Dadurch ist es möglich, beim Uebersee-Empfang den meist vorhandenen, verhältnismäßig niedrigen Geräuschpegel atmosphärischer Störungen ohne merkliche Beeinträchtigung der Klangqualität abzuschneiden. Um eine Anhebung der Tiefen bei kleiner Lautstärke zu bewirken, macht der 6-Röhren-7-Kreissuper von gehör richtiger Lautstärkeregelung Gebrauch.

Sechsröhren-Siebenkreissuper (Blaupunkt 7 W 78 S).

Einzelteilliste:

10 40 000 pF	43 500 pF, 1500 V
12 15 pF (10 pF)	44 50 kOhm, 0,25 W
13 5 pF	45 30 kOhm, 1 W
17 250 Ohm, 0,25 W	46 50 Ohm, 0,25 W
18 50 000 pF, 750 V	53 1 kOhm, 0,25 W
22 5 kOhm, 0,5 W	54 100 Ohm, 0,25 W
23 10 000 pF, 1500 V	61 1900 pF (Glimmer)
28 10 kOhm, 0,25 W (nor 7 W 78)	62 450 pF (Glimmer)
28 20 pF, 1500 V (nor 7 W 78 S)	63 145 pF (Glimmer)
29 5 pF (15 pF)	65 3 Megohm, 0,5 W
36 40 000 pF, 750 V	68 5 kOhm, 0,25 W
40 300 Ohm, 0,25 W	69 10 000 pF, 1500 V
41 50 000 pF, 750 V	71 3 pF
42 50 pF, 25 V	72 7,5 pF

73	5 pF	116	200 kOhm, 0,25 W
77	200 pF (Glimmer)	117	25 kOhm, 0,25 W
78	285 pF (Glimmer)	118	20 000 pF, 750 V
80	10 000 pF, 750 V	119	20 000 pF, 750 V
83	300 Ohm, 0,25 W	120	0,1 μ F, 1500 V
84	30 μ F, 8—10 V	121	350 kOhm, 0,25 W
85	0,2 μ F, 1500 V	122	10 000 pF, 750 V
86	25 kOhm, 3 W	123	1 Megohm
87	30 kOhm, 2 W	124	50 kOhm, 0,25 W
89	5 kOhm, 0,25 W	126	0,5 Megohm, 0,25 W
90	40 000 pF, 750 V	127	1 kOhm, 0,25 W
91	1,5 Megohm, 0,5 W	128	160/180 Ohm, 0,5 W
92	1,5 Megohm, 0,5 W	129	30 μ F, 15—18 V
93	10 000 pF, 1500 V	130	15 Ohm, 0,25 W
97	300 pF	131	3000 pF, 1500 V
98	300 pF	135	1500 pF, 1500 V
99	0,5 μ F, 1500 V	136	500 pF, 1500 V
100	25 pF, 1500 V	137	100 pF, 1500 V
102	300 kOhm, 0,25 W	138	3 Megohm, 0,5 W
103	2 Megohm, 0,5 W	139	0,2 Megohm, 0,25 W
106	100 kOhm, 0,25 W	140	Feldspule 970 Ohm (kalt)
107	25 kOhm, 0,25 W	141	12 μ F, 450/500 V
108	1 kOhm, 0,25 W	142	8 μ F, 500/550 V
109	10 μ F, 6—8 V	143	5000 pF, 3000 V
111	100 pF, 1500 V	144	5000 pF, 3000 V
113	50 kOhm, 0,25 W	146	0,7 A für 220/240 V
114	5000 pF, 1500 V		1,2 A für 110/125 V
115	30 000 pF, 750 V	153	Skalenlampe 6,3 V, 0,3 A

Neunröhren-Siebenkreis-Allstromsuper (Minerva 399).

Ein ausgesprochener Uebersee-Hochleistungsempfänger ist das Gerät Minerva 399 (Abb. 121). Es entspricht bezüglich Fernempfangsleistung, Empfindlichkeit und Klang ganz den hohen Anforderungen des Auslandshörers und verwendet die im Ausland als Hochleistungsröhren bekannten roten E-Röhren, die sich durch besonders gute Kurzwellenleistungen und sparsamen Heizstromverbrauch auszeichnen.

Der Minerva Super benutzt in der HF-Vorstufe die Fünfpolregelröhre EF 8, in der Misch- und Oszillatorstufe die Röhre EK 2, im ZF-Verstärker und zur Erzeugung der Signal- und Schwundausgleichspannung die Röhre EBF 2, als NF-Vorverstärker eine EF 6 und in der Gegentaktendstufe schließlich 2 Röhren CL 4. In der Gleichrichterstufe finden wir zwei Halbweggleichrichterröhren CY 1 und als Abstimmanzeiger- röhre das Abstimmkreuz EM 1. Das Gerät kann auf Spannungen von 110 bis 250 V Wechselstrom sowie auf 220 V Gleichstrom umgeschaltet werden. In Wechselstromausführung

arbeitet der Super über einen Eingangstransformator, so daß er an allen Netzspannungen die volle Leistung abgeben kann. Mit Rücksicht auf die namentlich in den Tropengegenden sehr häufigen Spannungsschwankungen wurde eine Regelröhre angeordnet, die die Spannungsschwankungen ausgleicht und die Lebensdauer der Röhren sowie die Stabilität des Kurzwellenempfangs erhöht.

Infolge des umfassenden Wellenbereiches 10 bis 580 m können mit dem Minerva-Exportsuper neben sämtlichen Welt-rundfunk- und Tropenrundfunkbereichen insgesamt fünf Amateurkurzwellenbereiche (10 m, 20 m, 40 m, 80 m und 160 m) empfangen werden. Der Wellenbereich wurde fünffach unterteilt und umfaßt die Einzelbereiche 10 bis 16 m, 14,5 bis 32 m, 27 bis 75 m, 67 bis 200 m und 198 bis 580 m. Bei der Verwendung von zwei permanentdynamischen Lautsprechern, Anwendung von Gegenkopplung mit Baßanhebung und der leistungsfähigen Endstufe wird eine klangvolle Wiedergabe erreicht.

Vierröhren-Zweikreis-Allwellenempfänger (Telefunken E 381 H).

Ein Empfangsgerät kommerzieller Art, das sich durch universelle Verwendungsmöglichkeit als Betriebs- und Suchempfänger für alle Arten drahtloser Sendungen (Telegraphie gedämpft und ungedämpft, Telephonie) eignet, wird von Telefunken unter der Typenbezeichnung E 381 H (Abb. 122) herausgebracht. Das Allwellengerät besitzt eingangsseitig zwei Antennenanschlüsse, einen Sperrkreis für den Bereich von 1100 bis 3300 kHz, der in allen anderen Bereichen kurzgeschlossen wird, und eine hochfrequenzseitige Lautstärkeregelung mittels Differentialkondensator. Der abgestimmte HF-Verstärker verwendet die Röhre RES 094. Der Gitterkreis des nachfolgenden Audions (Audionröhre RE 084) befindet sich im Gleichlauf mit dem Vorkreis, so daß die beiden Abstimmkondensatoren durch einen Griff gemeinsam abgestimmt werden können. Um eine weitgehend frequenzunabhängige Rückkopplung zu erzielen, arbeitet das Audion mit induktiver Rückkopplung, die durch Verändern der Anodenspannung geregelt wird. Da das Gerät für Kopfhörerempfang bestimmt ist, benutzt der zweistufige Niederfrequenzverstärker zur Spannungsverstärkung die Röhren RE 084. Der Kopfhöreranschluß geschieht gleichstromfrei über eine Drossel-Kondensatoranordnung.

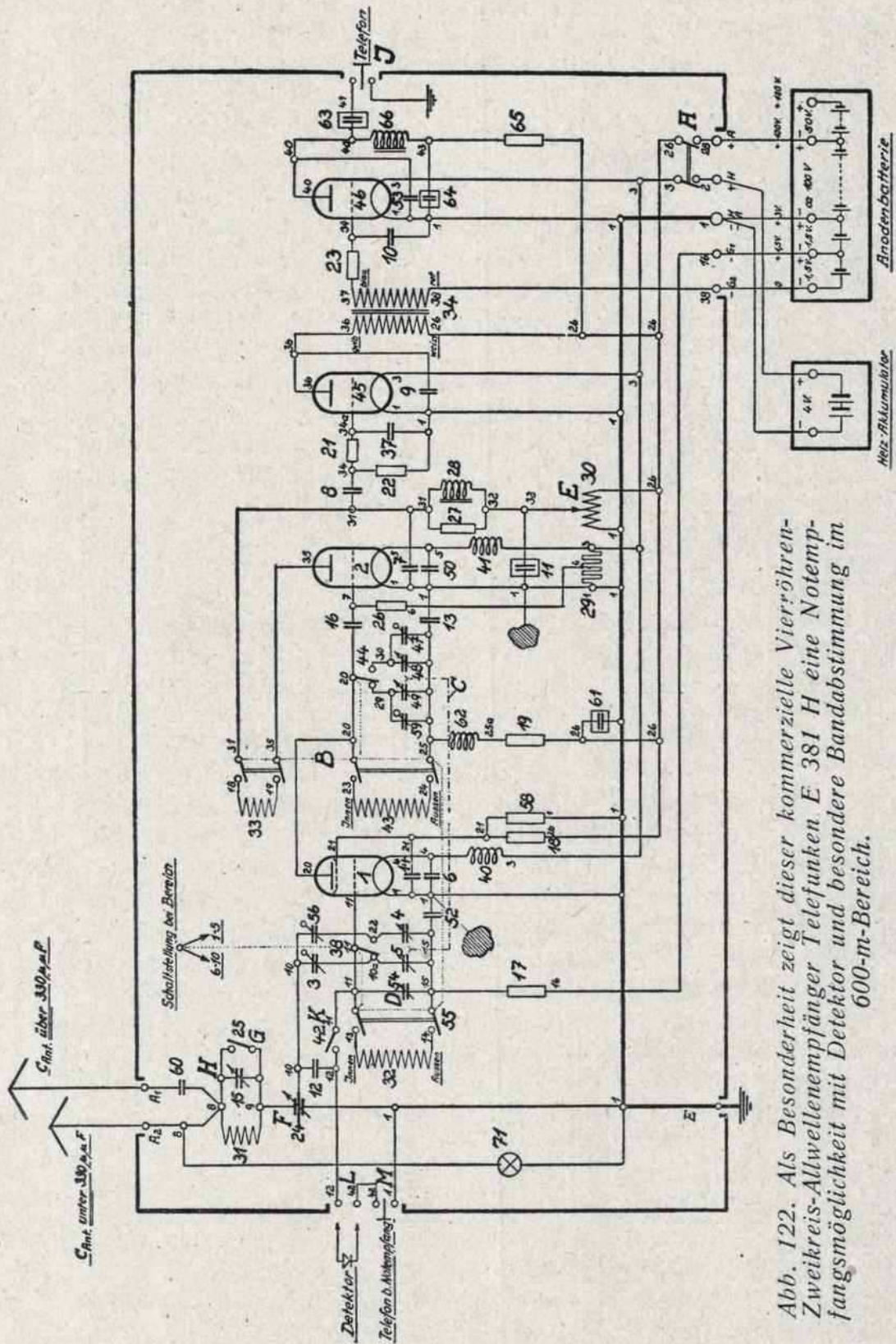


Abb. 122. Als Besonderheit zeigt dieser kommerzielle Vierröhren-Zweikreis-Allwellenempfänger Telefunken E 381 H eine Notempfangsmöglichkeit mit Detektor und besondere Bandabstimmung im 600-m-Bereich.

Mit dem 4-Röhren-2-Kreiser E 381 H werden über zehn mittels Spulenrevolver umschaltbare Bereiche (20 500 bis 6600 m, 7200 bis 2200 m, 2440 bis 730 m, 820 bis 240 m, 258 bis 70 m, 86 bis 49 m, 62,5 bis 36 m, 45,5 bis 27 m, 33,5 bis 19 m, 21,5 bis 15 m) die Wellen 15 bis 20 500 m erfaßt. Die Empfindlichkeit beträgt bei Telegraphie zwischen 0,4 und 50 μ V für 1 Volt Ausgangsspannung an 4000 Ohm, für Telephonie liegen die entsprechenden Werte zwischen 1,5 und 56 μ V bei 30prozentiger Modulation. Die Trennschärfe ist dadurch gekennzeichnet, daß für eine um $1/2\%$ gegen die mittlere Welle von etwa 280 m verstimmt Störwelle die Ausgangsspannung auf $1/50$ (um etwa 34 db bzw. 3,9 Np) geschwächt wird. Um auch beim Ausfall der Batteriestromquellen eine Notempfangsmöglichkeit zu haben, kann das Gerät gegebenenfalls auch als Detektor arbeiten. Der Empfang von SOS-Rufen auf der 600-m-Welle kann im übrigen durch eine besondere Bandabstimmung in diesem Bereich erleichtert werden.

Achtröhren-Zehnkreis-Kurzwellensuperhet (Telefunken E 390 Gr 3/36) mit ZF-Ueberlagerer und Regelspannungsverstärker (ZF : 600 kHz).

Eine interessante Schaltung besitzt der kommerzielle Kurzwellensuperhet E 390 Gr 3/36 von Telefunken (Abb. 123). Das Gerät findet als Betriebsempfänger für mittlere Land- und Schiffsstationen Verwendung sowie als Suchempfänger für Großstationen zum Empfang von tonloser und tönender Telegraphie und von Telephonie. Seine besonderen Vorzüge sind Eingriff-Abstimmung, Eingriff-Spulenwechsel durch Spulenrevolver, hohe Trennschärfe, hohe Empfindlichkeit und automatische Lautstärkeregelung, deren Regelbereich von Hand eingestellt werden kann.

Wie das Schaltbild erkennen läßt, gelangt die HF-Energie über den kapazitiven Spannungsteiler 1, einen Differentialkondensator, zum Gitterkreis des Hochfrequenzverstärkers mit der Röhre (12) RENS 1284. In der darauf folgenden Misch- und Oszillatorstufe macht der Empfänger von der Dreipol-Sechspolröhre ACH 1 (25) Gebrauch. Im Anodenkreis dieser Röhre entsteht die Zwischenfrequenz von 600 kHz. Sie erfährt in einem dreistufigen ZF-Verstärker mit 3 Röhren (55, 70, 85) RES 094 und 7 Bandfilterkreisen eine hohe Verstärkung. Für die Gleichrichtung der ZF ist die Trockengleich-

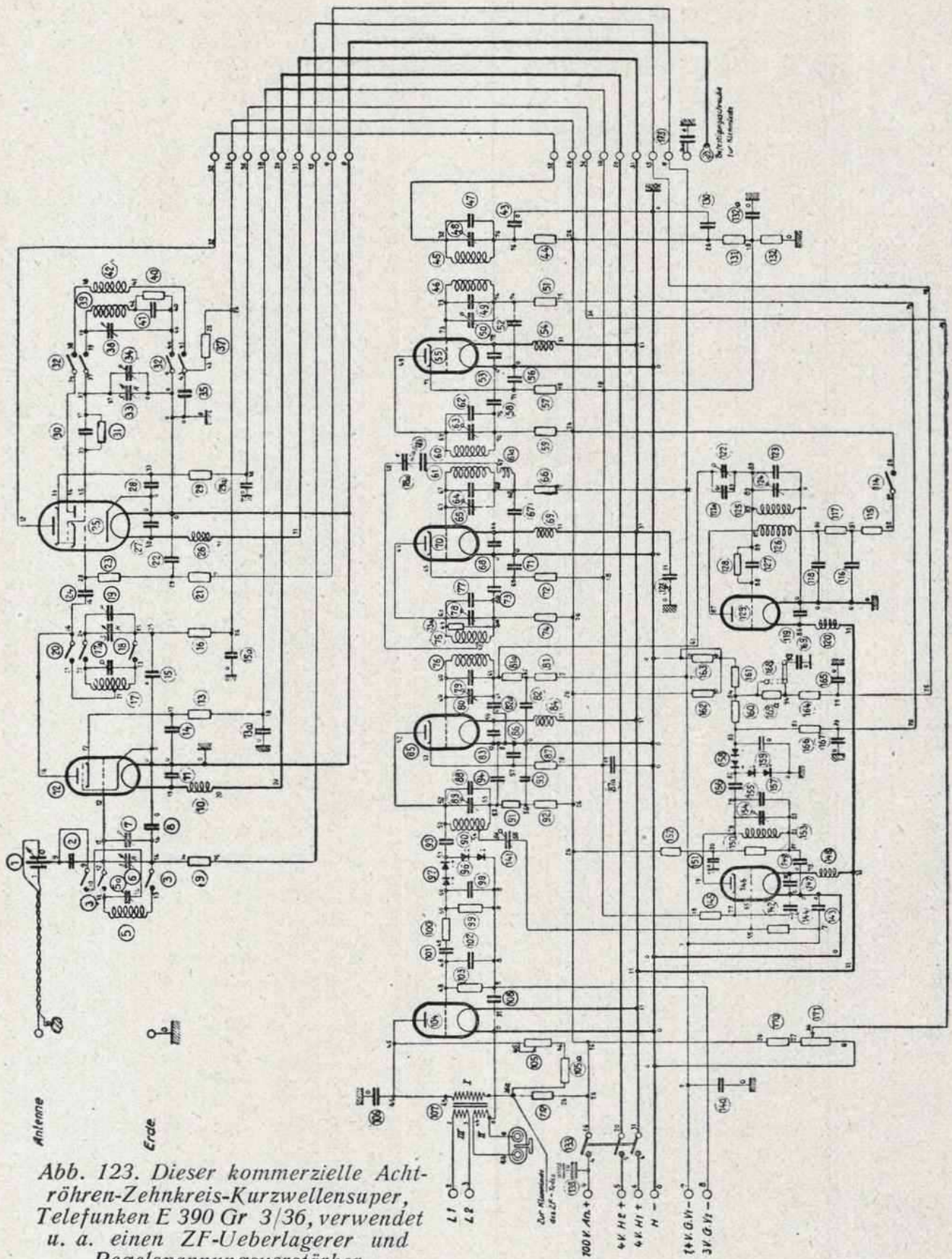


Abb. 123. Dieser kommerzielle Achtröhren-Zehnkreis-Kurzwellensuper, Telefunken E 390 Gr 3/36, verwendet u. a. einen ZF-Ueberlagerer und Regelspannungsverstärker.

Antenne

Erde

L1

L2

zur Klammern
800.27-10.0

100 K An +

4 V H 2 +

4 V H 1 +

N - 0

1 + V. G. H -

3 V. G. H -

Stromspule
für Klammern

richteranordnung 96, 97 vorgesehen. Der sich anschließende Niederfrequenzverstärker verwendet die Dreipolröhre (104) RE 134 in Widerstandskopplung und gestattet eine Lautstärkeregelung durch den ausgangsseitigen Lautstärkereglert 105.

Für den Empfang tonloser Telegraphie wird durch den Schalter 114 der mit der Dreipolröhre (129) RE 084 bestückte ZF-Ueberlagerer eingeschaltet. Die erzeugte Hilfsfrequenz gelangt zum Steuergitter der dritten ZF-Verstärkerröhre (85).

Die Schwundausgleichautomatik erstreckt sich auf die HF-Röhre und die erste ZF-Röhre und verwendet einen besonderen Regelspannungsverstärker, dem man einen HF-Spannungsanteil vom letzten ZF-Bandfilterkreis (90, 89, 88) über den Kondensator 141 zuführt, der durch die Röhre RES 094 (146) eine ausreichende Verstärkung erfährt, durch die Trockengleichrichteranordnung 158, 159 gleichgerichtet wird und zu den Steuergittern der Röhren 12 und 55 gelangt. Eingangsspannungsschwankungen zwischen 10 und 100 000 μV ergeben eine Änderung der Ausgangsspannung von nur $\pm 25\%$.

Zur Anpassung an die jeweiligen Empfangsbedingungen macht der Kurzwellensuper von einer Bandbreitenregelung (78 a, 78 b, 61 a) im zweiten ZF-Verstärker Gebrauch — bei abnehmender Bandbreite wird der ZF-Kreis 61, 64, 65 durch den veränderlichen Kondensator 78 a entdämpft — sowie von einem Störanpassungsregler (171). Er setzt die Empfindlichkeit des Geräts durch Verringern der Schirmgitterspannung der zweiten Röhre (25) ACH 1 herab. Die Empfindlichkeit ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung einer Ausgangsspannung von 4 V an einem Ausgangswiderstand von 4000 Ohm im Bereich höchster Frequenzen 15 μV und im unteren Frequenzbereich 4 μV Eingangsspannung erforderlich sind.

Mit dem Telefunken-Kurzwellensuper E 390 Gr 3/36 wird der gesamte Wellenbereich von 13 bis 210 m lückenlos in acht umschaltbaren Bereichen (13 bis 19 m, 17 bis 27 m, 24 bis 39 m, 34 bis 54 m, 48 bis 75 m, 68 bis 106 m, 96 bis 150 m, 134 bis 210 m) erfaßt.

11-Röhren-11-Kreis „Communications“-Superhet (Hallicrafters „Skyrider“).

Alle Vorzüge des ausländischen „Communications“-Empfängers besitzt der Super „Skyrider“ der Firma Hallicrafters, Chicago (Abb. 124). Er umfaßt in sechs umschaltbaren Bän-

dern 1. 545 bis 1550 kHz, 2. 1550 bis 4,3 MHz, 3. 4,2 bis 10,2 MHz, 4. 9,8 bis 20,5 MHz, 5. 19 bis 36 MHz, 6. 35 bis 62 MHz) den Bereich von 545 bis 62 000 kHz und hat eine Durchschnittsempfindlichkeit von besser als 1 Mikrovolt im Bereich von 1600 kHz bis 26 MHz, während die Empfindlichkeit im Rundfunkbereich 3 Mikrovolt beträgt und in den UKW-Bändern etwa 10 Mikrovolt.

Die Schaltung dieses beachtenswerten Spezial-KW- und UKW-Empfängers zeigt einen übersichtlichen Aufbau. Eingangsseitig sind Antennenanschlüsse für Eindraht- und für Dipolantennen vorgesehen. Vor der Mischröhre V_2 befindet sich ein HF-Verstärker mit der geregelten Fünfpolröhre V_1 , in dessen Kathodenleitung der Empfindlichkeitsregler R_2 (5 kOhm) angeordnet ist. Als Oszillator findet die getrennte Dreipolröhre V_3 Verwendung. Der Zwischenfrequenzteil besteht aus zwei geregelten Fünfpolröhren V_4 und V_5 und ist eingangsseitig mit einem Quarzfilter für Einzeichenempfang ausgerüstet. Bei eingeschaltetem Quarzfilter wird eine Bandbreite von weniger als 1 kHz erzielt. Um bei Telephonie und Rundfunkempfang eine genügende Klangqualität zu erreichen, kann das Quarzfilter durch den Schalter S_1 abgeschaltet werden. Für hochwertigen Rundfunkempfang sind ferner die miteinander gekoppelten Bandbreitenschalter S_2 und S_3 vorgesehen. Signalspannung und Regelspannung liefern die Dioden der Röhre V_7 , deren Dreipolssystem zur NF-Vorverstärkung ausgenutzt wird. Der Schwundausgleich ist durch S_4 abschaltbar.

Für Telegraphieempfang verwendet der Super einen ZF-Ueberlagerer in ECO-Schaltung mit der Fünfpolröhre V_8 . S_5 dient zur Abschaltung des ZF-Ueberlagerers bei Telephonie. Die Ueberlagerungsspannung, die man durch R_{14} einstellen kann, gelangt über C_{31} zur Diode der Röhre V_7 .

Die Lautstärke kann in S-Werten unmittelbar an einem geeichten Meßinstrument abgelesen werden. Der Lautstärkeanzeiger befindet sich im Anodenkreis der mit der Fünfpolröhre V_6 bestückten S-Meter-Verstärkerstufe, die gitterseitig mit der Regelspannung in Verbindung steht.

Mit Rücksicht auf kräftige, klangvolle Rundfunkwiedergabe wurde der transformatorgekoppelte Gegentaktverstärker mit zwei Vierpolendröhren V_9 , V_{10} für eine max. Ausgangsleistung von 18 Watt bemessen. Ausgangsseitig enthält der Verstärker zwei Lautsprecheranschlüsse mit 500 Ohm und 5000 Ohm Impedanz, während gitterseitig ein anodenspan-

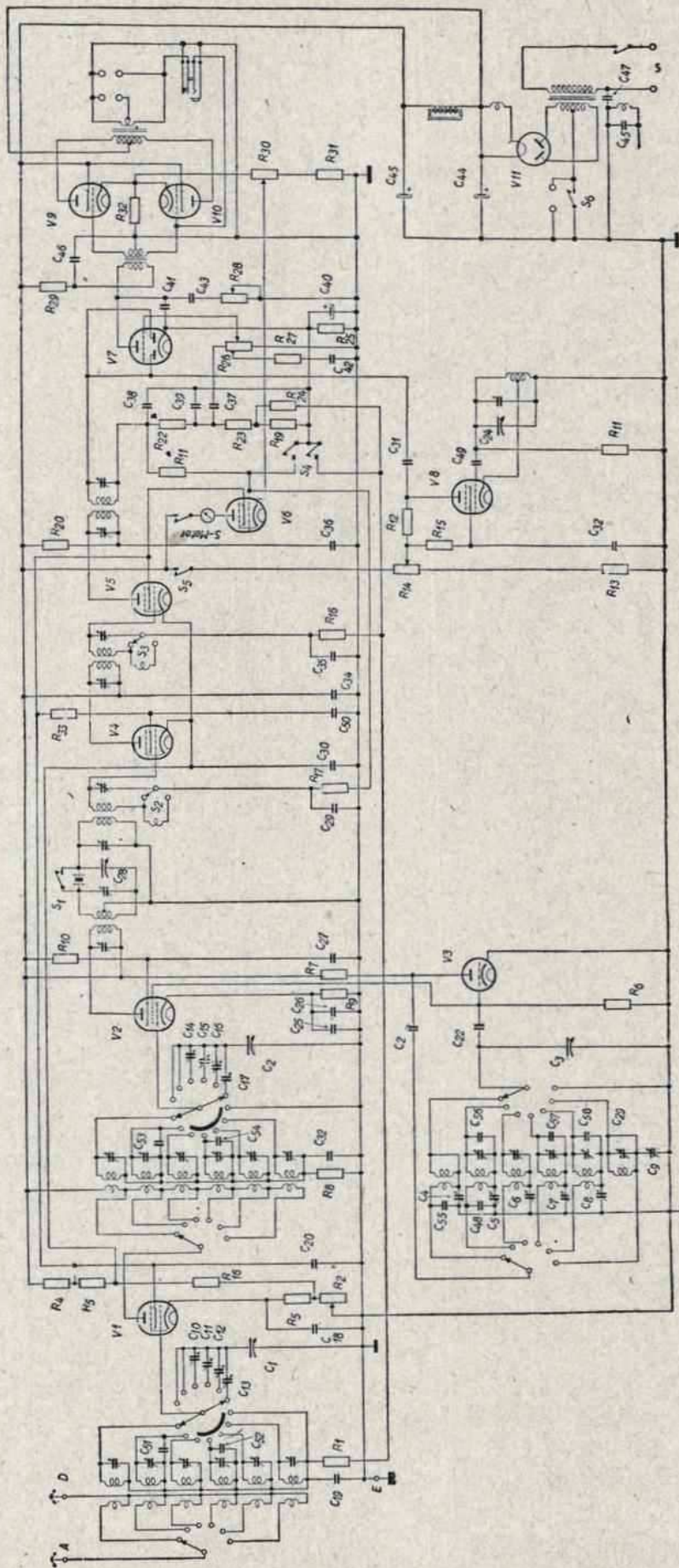


Abb. 124. Der ideale Amateur-Kurzwellensuper, der Elfröhren-Elfkreis-, Communications-„Superhet“ „Skywider“, verfügt u. a. über Bereichsschaltung, Quarzfilter, 2. Oszillator, Bandbreitenregelung sowie Anschlüsse für Lautsprecher und Kopfhörer.

nungsfreier Kopfhöreranschluß (Klinke) vorgesehen ist. Das Gerät besitzt neben dem Netzschalter einen Anodenspannungsschalter S_6 mit Parallelbuchsen an der Chassistrückseite, der als „Sende-Empfangsschalter“ dient. Der Super „Skyrider“ erscheint mit 4 Metall- und 7 Glasröhren.

11-Röhren-11-Kreis „Communications“-Superhet (Hallicrafters „Skyrider“).

Einzelteilliste:

C 1 420 pF	C 37 0,05 μ F	R 12 50 kOhm
C 2 420 pF	C 38 25 pF	R 13 50 kOhm
C 3 420 pF	C 39 25 pF	R 14 0,5 Megohm
C 4 100 pF	C 40 10 μ F	R 15 0,1 Megohm
C 5 100 pF	C 41 500 pF	R 16 380 Ohm
C 6 310 pF	C 42 20 000 pF	R 17 0,1 Megohm
C 7 880 pF	C 43 20 000 pF	R 18 0,1 Megohm
C 8 1400 pF	C 44 16 μ F	R 19 1 Megohm
C 9 590 pF	C 45 16 μ F	R 20 1 kOhm
C 10 1000 pF	C 46 1 μ F	R 21 1 Megohm
C 11 350 pF	C 47 0,1 μ F	R 22 20 kOhm
C 12 180 pF	C 49 25 pF	R 23 250 kOhm
C 13 120 pF	C 50 0,05 μ F	R 24 250 kOhm
C 14 1000 pF	C 51 10 pF	R 25 950 Ohm
C 15 350 pF	C 52 10 pF	R 26 1 Megohm
C 16 180 pF	C 53 10 pF	R 27 20 kOhm
C 17 120 pF	C 54 10 pF	R 28 1 Megohm
C 18 2000 pF	C 55 50 pF	R 29 10 kOhm
C 19 0,05 μ F	C 56 10 pF	R 30 500 Ohm
C 20 0,1 μ F	C 57 10 pF	R 31 95 Ohm
C 21 2000 pF	C 58 10 pF	R 32 235 Ohm
C 22 100 pF	C 59 25 pF	R 33 1 kOhm
C 23 0,05 μ F	C 60 0,05 μ F	
C 24 25 pF	C 61 0,05 μ F	Amerikanische
C 25 2000 pF	C 62 2000 pF	Röhrenbestückung
C 26 0,5 μ F	R 1 0,1 Megohm	V 1 6 K 7
C 27 0,5 μ F	R 2 5 kOhm	V 2 6 L 7
C 28 25 pF	R 3 10 kOhm	V 3 6 J 5
C 29 0,5 μ F	R 4 10 kOhm	V 4 6 K 7
C 30 0,25 μ F	R 5 285 Ohm	V 5 6 K 7
C 31 10 pF	R 6 50 kOhm	V 6 6 J 7
C 32 0,01 μ F	R 7 10 kOhm	V 7 6 R 7
C 33 0,01 μ F	R 8 0,1 Megohm	V 8 6 J 7
C 34 0,05 μ F	R 9 285 Ohm	V 9 6 V 6
C 35 0,05 μ F	R 10 29 kOhm	V 10 6 V 6
C 36 0,05 μ F	R 11 50 kOhm	V 11 5 Z 3

21-Röhren-12-Kreis-Allwellensuper („Masterpiece“).

Auf dem amerikanischen Empfängermarkt und Exportmarkt des Auslandes erscheinen in der Spitzenklasse Allwellenempfänger, die auf allen Bereichen beim Empfang von Rundfunksendungen Höchstleistungen ergeben. Eine aufschlußreiche Schaltung dieser Art besitzt der amerikanische Großsuper „Masterpiece“ (Abb. 125). Er ist zum Empfang sämtlicher Wellen zwischen 4,8 und 2100 m eingerichtet und verfügt bei 12 Kreisen über 21 Röhren. Die Empfindlichkeit beträgt im Kurzwellenbereich $0,2 \mu\text{V}$, im Mittel- und Langwellenbereich $0,4 \mu\text{V}$ und im Ultrakurzwellenbereich $1,5 \mu\text{V}$.

Die Antennenenergie wird in zwei HF-Verstärkerstufen mit Fünfpolregelröhren verstärkt, bevor sie zur Mischstufe gelangt, die mit einer Siebenpolröhre ausgestattet ist. Als Oszillator findet eine getrennte Fünfpolröhre Verwendung. Die entstehende Zwischenfrequenz erfährt in drei ZF-Verstärkerstufen mit Fünfpolregelröhren eine sehr hohe Verstärkung. Für die Gleichrichtung ist ein Anodengleichrichter mit Dreipolröhre vorgesehen. Der Zwischenfrequenzteil verwendet vier je zweikreisige Bandfilter, von denen für die zweite und dritte ZF-Stufe doppelte Bandfiltersätze angeordnet wurden, um eine in vier Stufen veränderliche Bandbreite zu erzielen. Mit Hilfe der Schalter S_{11} bis S_{16} kann die Bandbreite auf 4, 8, 12 und 32 kHz eingestellt werden. Die Schalterstellung zeigt die schmalste Bandbreite. In der folgenden Schalterstellung schaltet sich die erste ZF-Stufe ab, und die ZF gelangt von der Mischröhre über das Bandfilter größerer Bandbreite (B 2) zur zweiten ZF-Röhre. In der dritten Schaltstellung leitet man die Antennenenergie unter Umgehung der ersten Vorstufe über einen Kopplungskondensator unmittelbar zur zweiten Vorstufe. In der vierten Schaltstellung wird schließlich das Bandfilter B 4 durch das Bandfilter größerer Bandbreite B 5 ersetzt. Die beiden übrigen Schaltstellungen 5 und 6 sind für die Umschaltung auf Tonabnehmer und Mikrophon vorgesehen.

Auf hohe Klanggüte wurde bei der Entwicklung des „Masterpiece“ großer Wert gelegt. So ist die als Anodengleichrichter geschaltete Dreipolröhre mit einer Gegenkopplung ausgerüstet. Zur künstlichen Herabsetzung des Modulationsgrades führt man dem Gleichrichter aus einem auf die ZF fest abgestimmten Oszillator XIV eine mit der Trägerwelle phasengleiche konstante Spannung zu, so daß die Trägerwelle im Verhältnis zu den Modulationsfrequenzen verstärkt wird. Von den beiden NF-Vorstufen arbeitet die erste

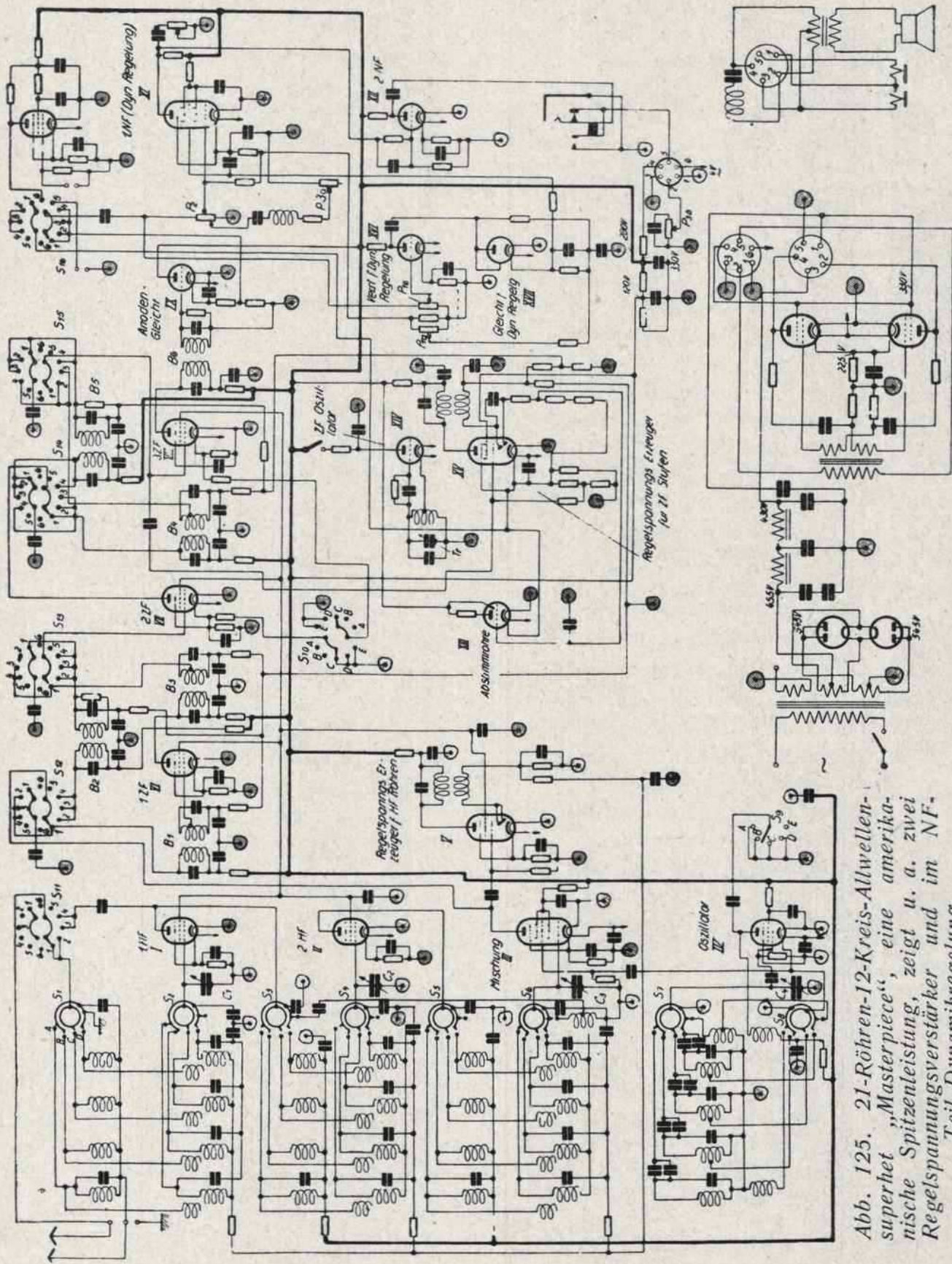


Abb. 125. 21-Röhren-12-Kreis-Altwellen-superhet „Masterpiece“, eine amerikanische Spitzenleistung, zeigt u. a. zwei Regelspannungsverstärker und im NF-Teil Dynamikregelung.

mit einer Siebenpolröhre in einer Dynamikregelschaltung. Man zweigt einen Teil der NF-Spannung ab, verstärkt ihn in der Dreipolröhre XVI und verwendet ihn nach Gleichrichtung durch die als Zweipolgleichrichter geschaltete Dreipolröhre XVII als Regelspannung, die zum Stromverteilungsgitter der Regelröhre gelangt. Die Wirksamkeit der Dynamikregelung läßt sich mit Hilfe des Doppelspannungsteilers P 1 a und P 1 b einstellen. Ein weiterer Doppelspannungsteiler P 3 a und P 3 b dient als Klangregler und gestattet eine Anhebung der tiefen Töne und auch gleichzeitig der hohen Töne. Der NF-Teil enthält außer einer Gegentaktendstufe mit zwei 18-Watt-Vierpolröhren einen besonderen zusätzlichen einstufigen NF-Verstärker für Mikrofonübertragungen.

Zwei weitere Stufen sind für die Erzeugung der Schwundregelspannungen vorgesehen, und zwar benutzt der Empfänger einen Regelspannungserzeuger für die HF-Röhren und einen besonderen Regelspannungserzeuger für die ZF-Stufen. Da Röhren mit eingebauten Gleichrichterstrecken verwendet werden, vereinfacht sich der Aufbau. Für die Abstimmmanzeige ist noch eine Abstimmröhre angeordnet.

Bei der Umschaltung auf die einzelnen Bereiche führt man im UKW-Bereich die Antennenspannung unmittelbar zur Mischröhre, während in den Kurzwellenbereichen die HF-Vorstufen eingeschaltet bleiben. Die geringere Empfindlichkeit in diesen Bereichen gleicht man aus durch Umschaltung der zweiten und dritten ZF-Stufe auf höhere Verstärkung (Umschaltung der Kathodenwiderstände).

XII. Bewährte Ultrakurzwellen-Vorsatzgeräte in Geradeaus- und Superhetschaltung

Von den Ultrakurzwellen, die man bekanntlich in Meter-, Dezimeter- und Zentimeterwellen einteilt, werden heute in der Praxis für Rundfunk-, Fernseh- und Amateurzwecke fast ausschließlich Meterwellen verwendet. Für den Amateur hat hauptsächlich das 5-m-Band Interesse, jedoch arbeiten im Ausland Amateure auch auf den dort freigegebenen 2,7-m- und 1,3-m-Bändern. Nachdem in Deutschland das 5-m-Band für Sendezwecke nicht freigegeben ist, kommt hier im 5-m-Band nur der Empfang ausländischer Stationen in Betracht. Für den Rundfunkhörer ist der Ultrakurzwellenbereich mit Ausnahme der Ultrakurzwellensendungen von Rundfunk- bzw. Fernsehstationen im 7-m-Band augenblicklich von ganz geringer Bedeutung. Dazu kommt, daß die Reichweite der Ultrakurzwellen in diesen Bereichen nach unseren heutigen Erkenntnissen etwa der Sichtreichweite entspricht und Durchschnittswerte von 50 km erreicht. Mit Rücksicht auf die geringe Rentabilität eines Ultrakurzwellengerätes für den Rundfunkhörer wird sich der Ultrakurzwellenfreund hauptsächlich dem Bau eines Vorsatzgerätes zuwenden, das bei Geradeausempfängern die Verwendung des Niederfrequenzteiles im nachgeschalteten Rundfunkgerät gestattet, während bei Superhetvorsatzgeräten der gesamte nachgeschaltete Rundfunkempfänger verwendet werden kann und dann als ZF-Verstärker, zweiter Gleichrichter und NF-Verstärker arbeitet.

Beim Aufbau von Ultrakurzwellengeräten gelten grundsätzlich die Ausführungen über den Bau von Kurzwellenempfängern. Jedoch ist hier besonderer Wert auf möglichst stabile mechanische Ausführung hauptsächlich der Abstimmkreise zu legen. Ferner sollen die Verbindungen so kurz wie irgend möglich verlegt werden, da in diesen Bereichen die Leitungskapazitäten mit kürzer werdender Wellenlänge verhältnismäßig groß ausfallen im Vergleich zur Abstimmkapazität. Soweit in UKW-Geräten Hochfrequenzverstärkung angewandt wird, empfiehlt sich, zur Erzielung von Höchstleistungen Spezialröhren zu benutzen, beispielsweise Kleinströhren, die allerdings nur DASD.-Mitglieder erhalten können, nachdem diese Röhren nicht auf dem Einzelteilmarkt erscheinen.

Das einfache Vorsatzaudion für Batteriebetrieb.

Im 7-m-Bereich, für den das Vorsatzgerät nach Abb. 126 beispielsweise zum Empfang des Fernseh-Tonsenders geeignet ist, läßt sich noch die gewöhnliche Rückkopplungsschaltung anwenden, wie aus dem Schaltbild hervorgeht. Die Antenne wird kapazitiv über C_1 , einen kleinen Calitkondensator von 5 pF an den Gitterkreis angekoppelt. An Stelle der kapazitiven Antennenkopplung können wir mit gutem Erfolg auch die T-Ankopplung nach Abb. 10 benutzen, während sich die induktive Antennenkopplung wegen der Rückwirkung auf die Abstimmung hier weniger eignet. Als Hauptabstimmkondensator findet ein 10-pF-Abstimmkondensator Verwendung (C_3), der einen Parallelkondensator von 20 pF besitzt. Windungszahlen für L_1 und die Rückkopplungsspule L_2 gehen aus der Aufstellung hervor.

Wickeldaten				
	L_1 Wind.	Draht	L_2 Wind.	L_2 Draht
7-m-Band	7	Cu 2 mm \varnothing	5 ³ / ₄	Cu 2 mm \varnothing
5-m-Band	6	Cu 2 mm \varnothing	5	Cu 2 mm \varnothing

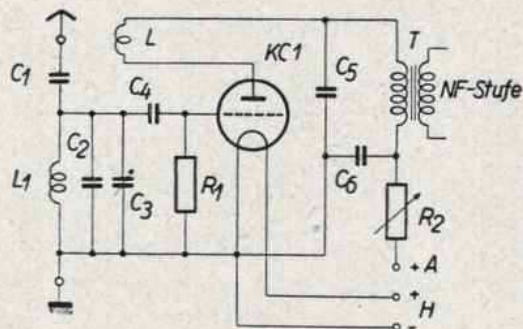


Abb. 126.
Eine einfache Vorsatz-
audionschaltung für Ultra-
kurzwellenempfang
(Batteriebetrieb).

Einzelteilliste:

C 1 Calitkondensator 5 pF (Hoges)	R 6 0,5 μ F (Electrica)
C 2 Calitkondensator 20 pF (Hoges)	R 1 2 Megohm (Dralowid)
C 3 Abstimmkondensator 10 pF	R 2 50 kOhm (Dralowid)
C 4 100 pF (Hoges)	T Uebertrager 1 : 3 (Görler)
C 5 200 pF (Hoges)	Röhre KC 1 (Telefunken, Valvo)

Die Wickeldaten beziehen sich auf freitragend gewickelte Spulen mit 1 mm Windungsabstand und 25 mm Spulendurchmesser. Der verhältnismäßig starke Spulendraht ist in erster Linie aus Stabilitätsgründen zu empfehlen.

Für die Regelung der Rückkopplung befindet sich im Anodenkreis des Ultrakurzwellenaudions ein Regelwiderstand von 50 bis 100 k Ω (R_2). Die Ankopplung an den Verstärkereingang (Tonabnehmerbuchsen) geschieht über den Transformator T, der gleichzeitig die Gleichspannung fernhält. Als Röhre kann neben der Dreipol-2-Volt-Röhre KC 1 auch der bekannte 4-Volt-Typ RE 084 verwendet werden. Beim Aufbau des Vorsetzers ist es unter Umständen ratsam, den Abstimmkondensator C_3 in einiger Entfernung von der Frontplatte (etwa 10 cm) über eine Verlängerungsachse anzuordnen.

Ultra-Audionvorsetzer in Wechselstromausführung.

Eine Ultrakurzwellen-Spezialschaltung, die sich sehr gut auch auf Wellen unter 5 m verwenden läßt, zeigt Abb. 127. Im Gegensatz zu gewöhnlichen Audionschaltungen befindet sich hier der Abstimmkondensator C_4 mit Bandkondensator C_3 zwischen Gitter und Anode, während Gitter- und Rückkopplungsspulen L_1 und L_2 in Serie geschaltet sind und der Sperrkondensator C_2 , der die Anodengleichspannung vom Gitter der Audionröhre fernhält, in Reihe zur inneren Röhrenkapazität liegt.

Die Regelung der Rückkopplung findet auch hier wieder durch Verändern der Anodenspannung mittels R_3 statt. Zum Empfang des 7-m-Bereiches besitzt L_1 etwa $7\frac{1}{2}$ Windungen, während die Spule L_2 $6\frac{1}{2}$ Windungen groß ist. Für die übrigen Teile können handelsübliche Teile benutzt werden. L_1 und L_2 wird man am besten auf einer im Handel erhältlichen Calitleiste mit vier Steckern und freitragend mit 1,5 bis 2 mm starkem Kupferdraht (25 mm Durchmesser und 1 mm Windungsabstand) ausführen. Selbst herzustellen ist schließlich noch die Anoden-HF-Drossel HD, für die wir einen 70 mm langen Pappzylinder mit 15 mm Durchmesser benötigen, auf den wir 50 Windungen in kapazitätsarmer Wicklung mit Abständen zwischen den einzelnen Windungsgruppen auftragen. Die Ankopplung des Ultra-Audion-Vorsetzers geschieht über den Uebertrager T, dessen Sekundärseite mit den Tonabnehmerbuchsen des Rundfunkgerätes verbunden wird.

Nachdem das Gerät seine Betriebsspannungen aus dem nachgeschalteten Rundfunkempfänger bezieht, ist der Aufbau wenig kostspielig. Die Heizleitung im Zuführungskabel soll gut verdrillt und unter Umständen abgeschirmt werden. Zur Vermeidung von Netzbrummen befindet sich in der Heizleitung des Vorsetzers ein Symmetrierungsaggregat, bestehend aus dem Entbrummer R_2 (100 Ohm) und den Blockkondensatoren C_5 , C_6 (je 5000 pF). An Stelle der Dreipolröhre AC 2 kann man mit ebenso gutem Erfolg den Vorläufertyp 904 (4110) benutzen.

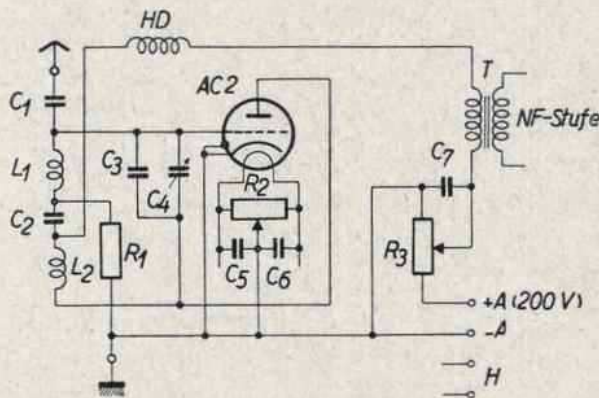


Abb. 127.
Schaltung des UKW-Vorsetzaudions für Wechselstrombetrieb.

Einzelteilliste:

C 1 Calitkondensator 5 pF (Hoges)	R 1 2 Megohm (Dralowid)
C 2 Calitkondens. 100 pF (Hoges)	R 2 100 Ohm (Dralowitentbrummer)
C 3 Calitkondensator 20 pF (Hoges)	R 3 50 kOhm (Dral.-Potentiometer)
C 4 Abstimmkond. max. 30 pF	T Uebertrager 1 : 3 (Görler)
C 5, C 6 je 5000 pF (Electrica)	Röhre AC 2 (Telefunken od. Valvo)
C 7 0,1 μ F (Electrica)	

Zweiröhren-UKW-Geradeausvorsetzer für Wechselstrom oder Allstrom.

Empfangsgeräte mit nur geringer Niederfrequenzverstärkung liefern unter Umständen zu geringe Lautstärke unter Verwendung des in Abb. 127 gezeigten einfachen Vorsetzers. Nachdem hier ein Erweiterungsbau des Rundfunkgerätes unpraktisch wäre, erscheint es zweckmäßiger, den Ultra-Audionvorsetzer mit einer anschließenden Niederfrequenzverstärkerstufe auszustatten, wie aus Abb. 128 hervorgeht.

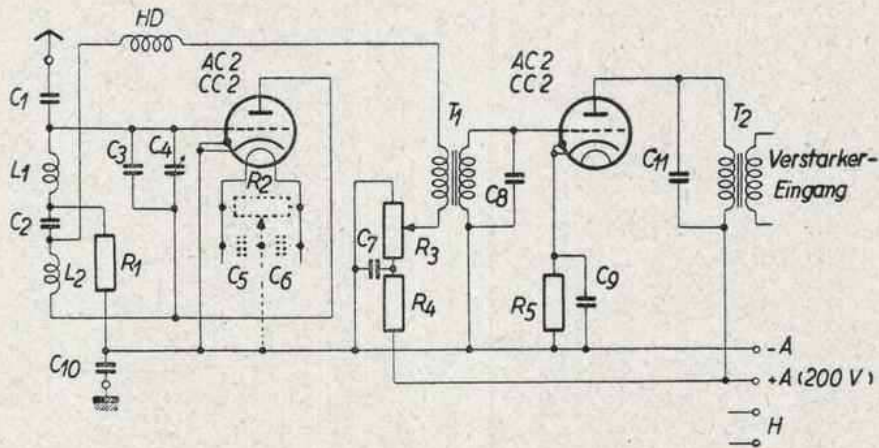


Abb. 128. UKW-Vorsatzgerät mit einstufigem NF-Vorverstärker.

Einzelteilliste:

C 1 bis C 6 siehe Einzelteilliste Abbildung 123	R 2 100-Ohm-Entbrummer (Dralowid)
C 7 1 μ F (Electrica)	R 3 50-kOhm-Potentiometer (Dralowid)
C 8 50 pF (Electrica)	R 4 50 kOhm (Dralowid)
C 9 25 μ F/10 Volt (Electrica)	R 5 2 kOhm (Dralowid)
C 10 5000 pF (Electrica)	T 1 Uebertrager 1 : 3 (Görler)
C 11 1500 pF (Electrica)	T 2 Uebertrager für AC 2 (Görler)
R 1 2 Megohm (Dralowid)	

Das eigentliche Audion entspricht in seinen Schaltungseinzelheiten dem Schaltbild 127. Der sich anschließende einstufige Niederfrequenzverstärker arbeitet mit Transformator­kopplung und weist keinerlei Schaltungsbesonderheiten auf. An Stelle des transformatorgekoppelten Dreipolröhrenverstärkers mit der Röhre AC 2 ließe sich ein widerstandsgekoppelter Fünfpolröhrenverstärker beispielsweise mit der Röhre AF 7 verwenden, der eine noch höhere Spannungsverstärkung ermöglicht. In der Praxis ist jedoch die Verwendung einer Fünfpolröhre fast immer entbehrlich, da die heutigen Rundfunkgeräte als Endverstärker in der Regel über eine hochverstärkende 9-Watt-Fünfpolendröhre verfügen, für deren Aussteuerung die Dreipolröhre AC 2 eine weit ausreichende Ausgangsspannung abgibt. Die Ausgangsseite des Vorverstärkers wird über einen Uebertrager an den Tonabnehmer­eingang des Rundfunkgerätes geschaltet.

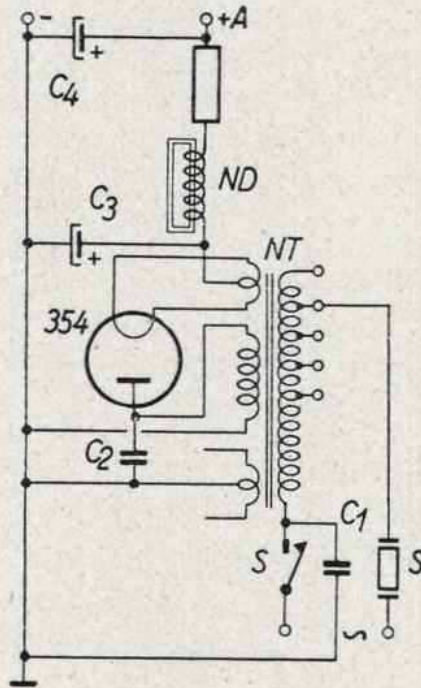


Abb. 129.
Netzanschlussteil in
Wechselstromausführung.

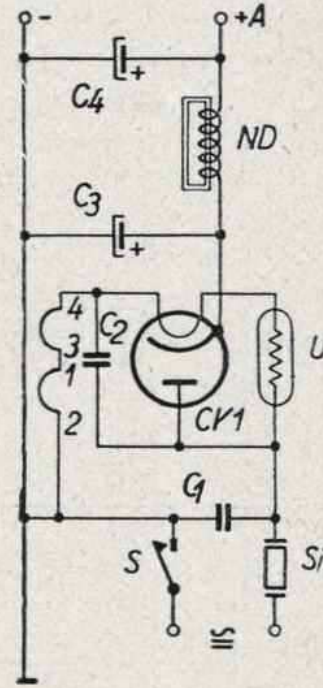


Abb. 130.
Netzanschlussteil in
Allstromausführung.

Einzelteilliste:

Allstromnetzteil:

C1 10 000 pF (Electrica)
C2 5000 pF (Electrica)
C3, C4 je 8 μ F (Electrica)
ND Netzdrossel D 20 (Görler)
Röhren CY 1, EU VI = U (Tele-

funken, Valvo, Osram)

Wechselstromnetzteil:

C1 bis C4, ND vgl. Allstromausführung
NT Netztransformator N 101 (Görl.)
Röhre 354 (Telefunken od. Valvo)

Für den Anschluß des Zweiröhren-Vorsetzers und die Entnahme der Betriebsspannungen aus dem Rundfunkgerät benötigen wir ein sechspoliges Anschlußkabel. Die Komplikation, die der Anschluß des Mehrfachkabels mit sich bringt, läßt sich durch Verwendung eines eigenen Netzteils umgehen. Abb. 129 zeigt uns für Wechselstromnetzanschluß einen einfachen Halbweggleichrichter mit der Gleichrichterröhre 354. Der Widerstand in der Siebkette verringert die hohe Anodengleichspannung auf etwa 250 V und bewirkt neben der Netzdrossel ND eine zusätzliche Siebung. Zum Schutz gegen hochfrequente Brummstörungen befinden sich eingangsseitig und ausgangsseitig die Blockkondensatoren C_1 und C_2 .

Auch der Allstromnetzteil für den Vorsetzer in Abb. 130 macht von Halbweggleichrichtung Gebrauch, verwendet aber eine hoch wirksame Siebkette, die bei zu hoher ausgangseitiger Anodenspannung gegebenenfalls durch einen zusätzlichen Widerstand nach dem Beispiel der Abb. 129 ergänzt werden muß. Im Heizstromkreis liegt die Stromregulatorröhre U, die den Heizstrom genau konstant hält. Bei Allstrombetrieb mit dem Gleichrichter Abb. 130 sind natürlich im Vorsetzer die passenden Allstromröhren $2 \times CC 2$ zu benutzen, während für den Wechselstromnetzteil nach Abbildung 125 nur A-Röhren, also die Typen $2 \times AC 2$ im Vorsatzgerät in Betracht kommen.

UKW-Wechselstrom-Vorsatzsuper ohne Netzteil.

Gegenüber dem Geradeausvorsetzer ist der Superhetvorsatz auch auf Ultrakurzwellen viel leistungsfähiger, nachdem hier der gesamte nachgeschaltete Rundfunkempfänger zur Verstärkung mit herangezogen werden kann. Die in Abb. 131 gezeigte UKW-Superhetschaltung besitzt den Vorzug großer Einfachheit und Billigkeit. Die Antennenenergie gelangt über einen Sperrwiderstand von 500 Ohm und einen Antennenkondensator von 5 pF auf den Gitterkreis des Oszillators. Der Abstimmkondensator liegt parallel zur inneren Gitter-Anode-Kapazität der Oszillatorröhre und ist gleichzeitig mit einem Bandkondensator ausgestattet derart, daß drei Rotorplatten kreisförmig ausgebildet sind. Im Anodenkreis befindet sich eine UKW-Hochfrequenzdrossel HD_1 mit 60 Windungen (auf Pertinaxkörper von 15 mm Durchmesser und 70 mm Länge; Draht Cu 0,2 mm Durchmesser) sowie eine handelsübliche HF-Drossel für den Bereich 200 bis 2000 m, über die der Dreipoloszillatorröhre die Anodenspannung zugeführt wird. Zur genauen Einstellung der günstigsten Anodenspannung liegt in der Anodenspannungsleitung ein Regelwiderstand von 0,5 Megohm sowie ein gleich großer Vorwiderstand R_1 .

Trotz der einfachen Schaltung verfügt der UKW-Vorsatzsuper über einen gewissen Bedienungskomfort. Mit dem Anodenspannungsschalter S_1 ist der Antennenschalter S_2 gekoppelt. Beim Einschalten des Vorsatzsupers wird daher durch S_2 die zur Anschlußbuchse A_1 führende Antennenleitung getrennt. Umgekehrt steht bei ausgeschaltetem Vorsatzgerät (S_1 geöffnet, S_2 geschlossen) die Antenne unmittelbar mit der Antennenbuchse des nachgeschalteten Rundfunkgeräts in Verbindung. Durch diese Anordnung vermeiden wir das lästige

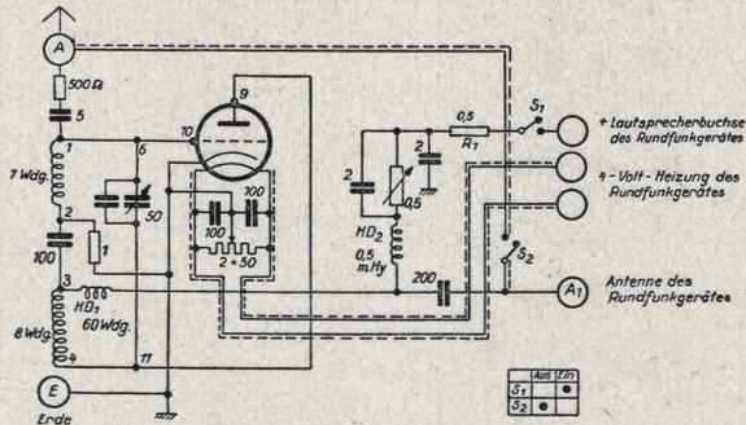


Abb. 131. Wechselstrom-Vorsatzsuper für UKW ohne Netzteil.

Einzelteilliste:

- | | |
|---|--|
| 1 Bandabstimmkondensator 50 pF | 1 Widerstand 500 Ohm (Dralowid) |
| 1 Experimentier-Kurzwellensockel ohne Wickelkörper (A. Lindner) | 1 Entbrummer 100 Ohm (Dralowid) |
| 1 Rastenschalter 2×2 mit Netzschalter und isolierter Achse (A. Lindner) | 1 Kondensator, Calit, 5 pF (Hoges) |
| 1 Potentiometer 0,5 Megohm (Dralowid) | 3 Blockkondensatoren je 100 pF (Hoges) |
| 1 Widerstand 0,5 Megohm (Dral.) | 1 Blockkond. 200 pF (Hoges) |
| 1 Widerstand 1 Megohm (Dralowid) | 2 Becherkondensatoren je 2 μF (Electrica) |
| | Röhren 904, 4110 oder AC 2 (Telefunken oder Valvo) |

Umstecken der Antennenleitung beim Uebergang von Rundfunk- auf UKW-Empfang und umgekehrt.

Der Vorsetzer entnimmt seine Betriebsspannungen dem nachgeschalteten Rundfunkempfänger über ein vierpoliges Kabel. Die Heizleitung wurde in üblicher Weise durch Entbrummer und Blockkondensatoren symmetriert und abgeschirmt. Verwendet man den Abschirmmantel als Minusleitung, so kann man dadurch eine Leitung einsparen. Die Verbindung von der Anschlußbuchse A₁, die über einen Kopplungskondensator von 200 pF mit dem Anodenkreis der Oszillatorröhre Verbindung hat, soll möglichst kurz gehalten und gegebenenfalls durch Sinepert-Kabel abgeschirmt werden.

Als Oszillatorröhren eignen sich die bekannten Dreipolröhren 904, 4110 und AC 2. Bei 50 pF Abstimmkapazität einschließlich Parallelkondensator besitzt die Gitterspule etwa 7 Windungen und die Anodenkreisspule 8 Windungen für das 7-m-Band, in dem heute die UKW-Tonsender für den Fernsehgrundfunk arbeiten. Die Spulen sind freitragend mit 2-mm-Cu-Draht zu wickeln (Windungsabstand 1 mm).

UKW-Vorsatzsuper für Wechselstrom mit eigenem Netzteil.

Eine gewisse Vereinfachung des Anschlusses für den Vorsatzsuper nach Abb. 131 ergibt schon der Einbau eines Heiz-

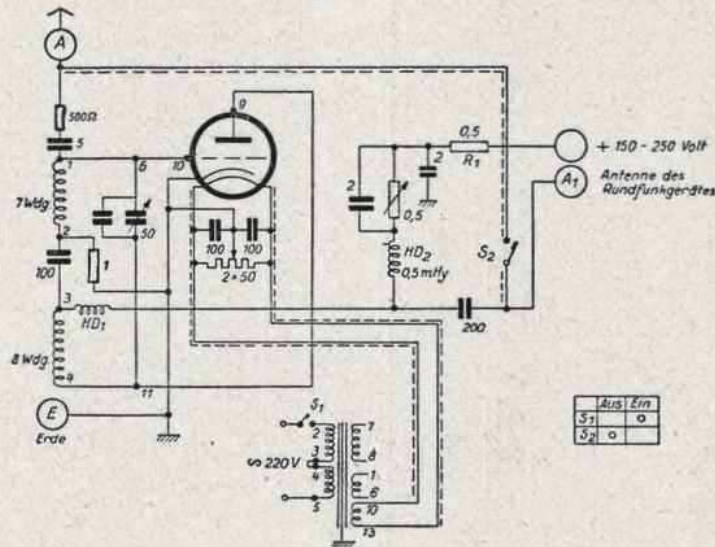


Abb. 132. Wechselstromvorsatzsuper für UKW mit eigener Heizstromversorgung.

transformators, da dadurch die beiden Heizleitungen zum Rundfunkgerät wegfallen und lediglich die Anodenspannung aus dem Rundfunkempfänger entnommen wird. Um den späteren Einbau eines Halbweggleichrichters für die Anoden-

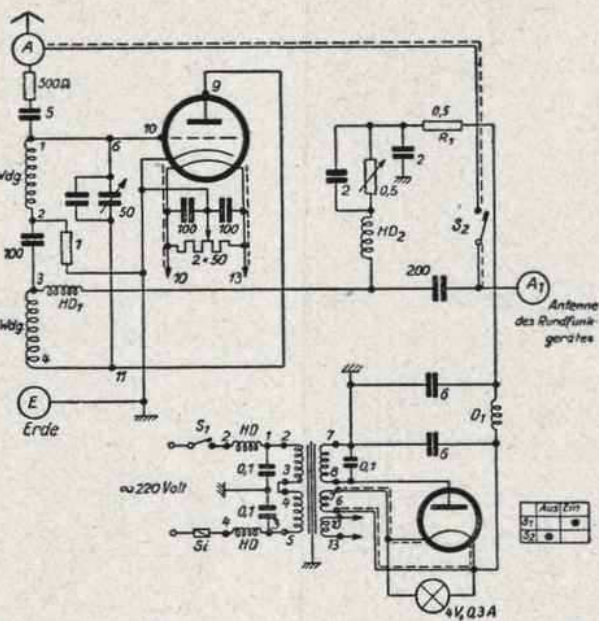


Abb. 133. Schaltung des vollständigen Einröhren-UKW-Vorsatzsupers mit eigenem Netzteil.

Einzelteilliste:

Einzelteile nach Liste zu Abb. 127 sowie:	1 Netzdrossel 20 mA (Görler)
1 Netztransformator 1×250 V (Görler)	2 Kondensatoren je $6 \mu\text{F}$, 3 je $0,1 \mu\text{F}$ (Electrica)
1 HF-Netzdrossel (Görler)	Röhre 354 (Telefunken oder Valvo)

spannung vorzubereiten, wählt man am vorteilhaftesten einen gewöhnlichen Netztransformator mit einer Sekundärwicklung von 1×250 V und zwei 4-Volt-Heizwicklungen, wie aus Abbildung 132 hervorgeht.

Die ideale Lösung der Stromversorgung des UKW-Vorsatzsupers stellt natürlich ein eigener Netzteil dar (Abb. 133). Er enthält eingangsseitig ein HF-Netzfilter, bestehend aus zwei Blockkondensatoren von je $0,1 \mu\text{F}$ und der üblichen Stör-schutzdrossel. Als Gleichrichterröhre findet die Röhre 354 Verwendung. Der Anodenstrom wird in einer sorgfältig dimensionierten Siebkette ausreichend geglättet. Beim Aufbau des Netzteiles empfiehlt es sich, den Netzteil vom eigentlichen Oszillator räumlich oder besser durch eine Abschirmwand zu trennen.

XIII. Ultrakurzwellen- Geradeaus- und Superhetempfänger

Einkreis-Vierröhren-UKW-Empfänger für Allstrom.

Guten Lautsprecherempfang innerhalb der Reichweitenzone von 50 km beim Empfang von UKW-Tonsendern ermöglicht der Einkreis-Vierröhren-Geradeausempfänger nach Abbildung 134. Das Audion besitzt grundsätzlich die Schaltung des Ultraaudions (vgl. Abb. 127) sowie die gleiche Dimensionierung des Abstimmkreises. Wir verweisen daher auf die bei Abb. 127 gemachten Ausführungen. C_5 (5000 pF) ist der übliche Sperrkondensator in Allstromschaltungen, R_3 verringert die Anodenspannung auf einen für den Regelbereich von R_2 günstigen Wert.

Um gute Lautsprecherstärken zu erzielen, wurde der folgende Niederfrequenzverstärker zweistufig ausgebildet. Der transformatorgekoppelte Vorverstärker arbeitet mit der Dreipolröhre CC 2, deren negative Gittervorspannung das Kathodenaggregat R_4, C_8 erzeugt. Im Anodenkreis befindet sich

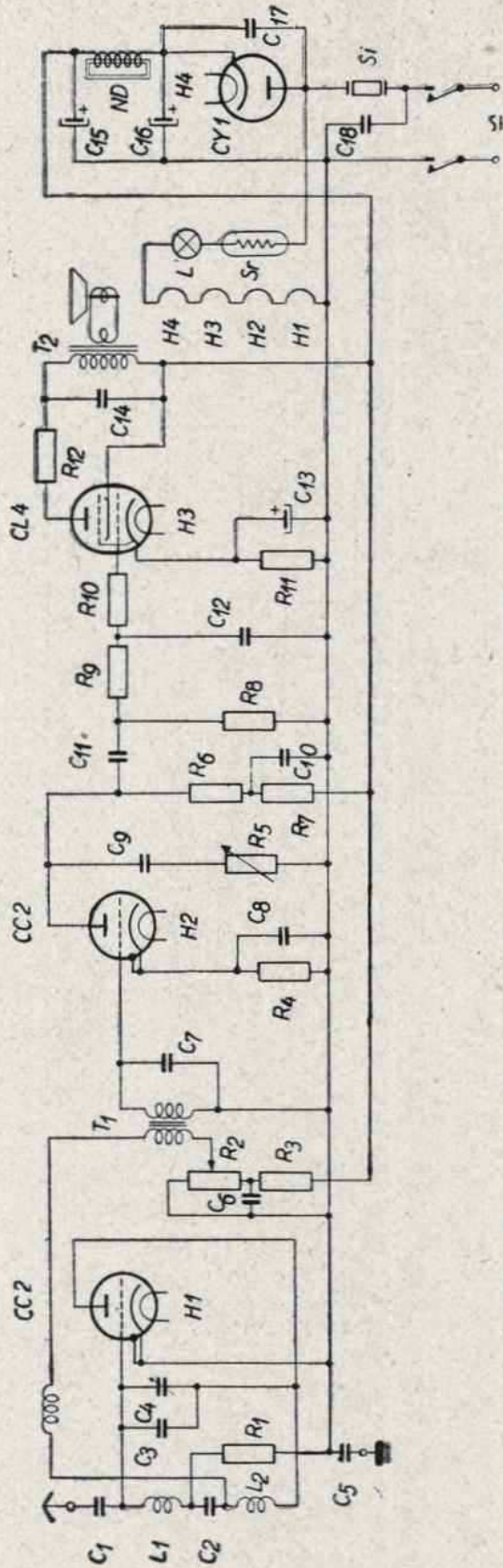


Abb. 134. Schaltbild des Einkreis-Vierröhren-UKW-Empfängers für Allstrom.

Einzelteilliste:

- C 1 bis C 4 siehe Abb. 127 (Einzelteilliste)
 C 5 5000 pF (Electrica)
 C 6 1 μ F (Electrica)
 C 7, C 12 50 pF (Electrica)
 C 8 25 μ F/10 V (Electrica)
 C 9 20 000 pF (Electrica)
 C 10 0,5 μ F (Electrica)
 C 11, C 14 je 5000 pF (Electrica)
 C 13 50 μ F/10 V (Electrica)
 C 15, C 16 2 \times 8 μ F (Electrica)

- C 17, C 18 je 5000 pF (Electrica)
 R 1 2 Megohm (Dralowid)
 R 2 50 kOhm (Dralowid)
 R 3 80 kOhm (Dralowid)
 R 4 2 kOhm (Dralowid)
 R 5 50-kOhm-Potentiometer (Dralowid)
 R 6 0,2 Megohm (Dralowid)
 R 7 50 kOhm (Dralowid)
 R 8 0,8 Megohm (Dralowid)
 R 9 0,1 Megohm (Dralowid)

- R 10 1 kOhm (Dralowid)
 R 11 150 Ohm (Dralowid)
 R 12 50 Ohm (Dralowid)
 T 1 Uebertrager 1:3 (Görler)
 T 2 Uebertrager für CL 4 (Görler)
 1 Netzdrossel D 2 (Görler)

- Röhren CC 2, CC 2, CL 4, CY 1
 (Telefunken oder Valvo)
 L Skalenlampe 5 V, 0,2 A (Osram)
 Si Sicherung 0,5 A
 Doppelpoliger Netzschalter

ein aus C_9 und dem Regelwiderstand R_5 bestehender Klangregler. Die Endstufe ist widerstandsgekoppelt und gegen Schwing- und Heulerscheinungen durch die HF-Siebketten R_9 , R_{10} und C_{12} sowie durch R_{12} geschützt. Eine weitere Sicherheit gegen etwa auftretende UKW-Erregung bietet die Einschaltung eines besonderen Widerstandes von etwa 100 Ohm in die Anodenleitung. Im Allstromnetzteil finden wir als Einweggleichrichter die Röhre CY 1. Sie arbeitet ohne Schutzwiderstand in der Anodenleitung, da die Kapazität des Ladekondensators nur $8 \mu\text{F}$ beträgt. Als Stromregulorröhre kommt für die Netzspannungen 110 bis 115 V der Typ U 920 in Betracht, für 115 bis 125 V der Typ U 2020, während für Netzspannungen zwischen 135 bis 160 V sowie zwischen 210 und 250 V die Stromregulorröhre EU XX bzw. EU VI geeignet ist. Beim Betrieb an 110-Volt-Netzen geht die Ausgangsleistung der Endstufe mit der Endröhre CL 4 beträchtlich zurück (auf etwa 0,6 W). Man kann an Wechselstromnetzen diesen Nachteil durch Einbau eines Autotransformators beheben. Bei 110-Volt-Gleichstromnetzen ist es vorteilhafter, an Stelle der Fünfpolendröhre den Vorläufertyp CL 2 zu benutzen, der besonders für diesen Betriebsfall entwickelt wurde.

UKW-Reflexempfänger für Wechselstrom, 1 Kreis, 3 Röhren.

Ein leistungsfähiger Geradeausempfänger für Amateurzwecke und Kopfhörerempfang wird in Abb. 135 (DASD-Standardgerät Nr. 4 der „CQ“¹⁾) dargestellt. Um eine einwandfreie Antennenunabhängigkeit und damit ausreichende Eichbarkeit zu erzielen, benutzt das Gerät die bekannte T-Glied-Antennenankopplung (vgl. Abb. 10), deren Lautstärkeverlust eine Reflexstufe wieder ausgleicht. Die Hochfrequenzenergie gelangt über die Kopplungskondensatoren C_{11} und C_{12} zum Steuergitter der Fünfpolröhre AF 7, die die HF-Spannung aperiodisch verstärkt. Die verstärkte Hochfrequenz wird nun über C_4 zum Gitterabstimmkreis des rückgekoppelten UKW-Audions geleitet und mittels Gittergleichrichtung gleichgerichtet. Die entstehende Niederfrequenz-Wechselspannung erfährt im NF-Verstärker mit der Röhre AF 7 eine für Kopfhörerempfang ausreichende Verstärkung. Zur Lautstärkerege-

¹⁾ Nähere Einzelheiten gibt der DASD. e. V., Berlin-Dahlem, Cecilienallee 4, bekannt.

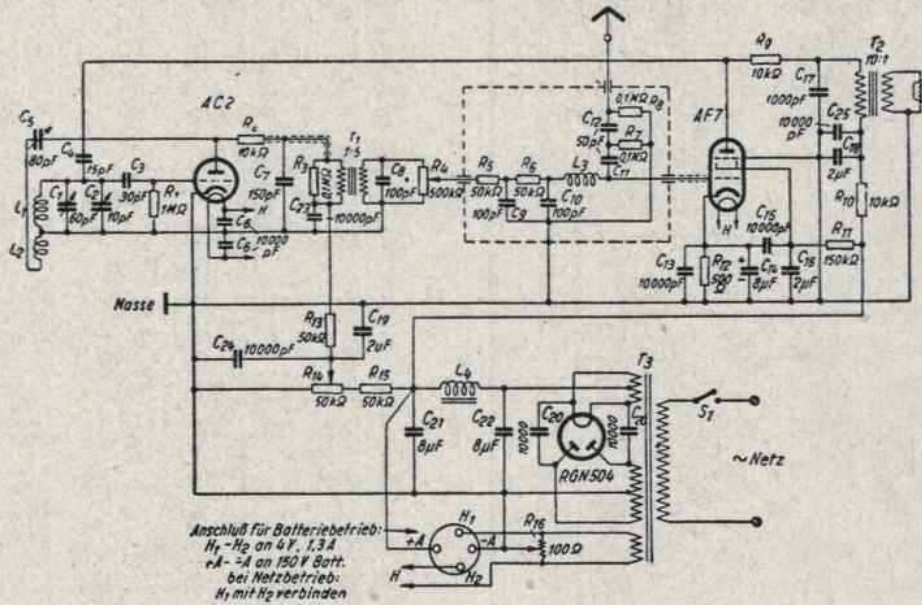


Abb. 135. Dreiröhren-Einkreis-Ultrakurzwellenempfänger in Reflexschaltung (Wechselstrom).

lung dient das Potentiometer R_{14} , während das folgende dreifache Siebglied R_5, R_6, L_3 in Verbindung mit den Kondensatoren C_9, C_{10} Hochfrequenzreste vom NF-Verstärker fernhält. Der UKW-Reflexempfänger arbeitet also in Wirklichkeit als Vierrohrengerät mit aperiodischer HF-Stufe, Audion und Niederfrequenzverstärker (+ Gleichrichterstufe).

Im UKW-Audion, dessen Schaltung keine bemerkenswerten Abweichungen von der gewöhnlichen Audionschaltung zeigt, finden wir kapazitive Rückkopplungsregelung mit Hilfe des Rückkopplungskondensators C_5 und zusätzliche Feinregelung durch R_{14} (Anodenspannungsänderung). Der Gitterabstimmkreis benutzt Bandabstimmung, und zwar ist C_2 mit 10 pF Kapazität der eigentliche Abstimmkondensator und der Drehkondensator C_1 mit 60 pF Kapazität Bandkondensator. Mit Hilfe von drei auswechselbaren Spulen läßt sich der UKW-Bereich von 6 bis 12 m bestreichen. Für das Band von 6 bis 7,7 m besitzt L_1 eine Windung und L_2 zwei Windungen, für den Bereich von 7,5 bis 9,6 m haben L_1 und L_2 je zwei Windungen und schließlich je drei Windungen für den Bereich 9,4 bis 12 m. Gitter- und Rückkopplungsspulen werden mit 0,8-mm- bzw. 0,5-mm-Cu-Draht ($2 \times BB$) auf einen keramischen KW-Körper mit 25 mm Durchmesser eng aneinandergewickelt.

Der Netzteil ist als Vollweggleichrichter mit der Röhre

504 ausgeführt und besitzt einen besonderen vierpoligen Anschlußsockel für den Anschluß von Anoden- und Heizbatterie bei Netzausfall. Nachdem das Schaltbild genaue Dimensionierungsangaben enthält, kann hier auf eine Einzelteilliste verzichtet werden. Die HF-Drossel L_3 müssen wir selbst herstellen (60 Windungen auf Pertinaxkörper mit 15 mm Durchmesser; Draht 0,5 mm CuBB).

Zweikreis-Fünfröhren-UKW-Gerät mit Pendelrückkopplung (Wechselstrom).

Während in der vorausgegangenen Schaltung eine Erhöhung der Empfindlichkeit durch Doppelausnutzung einer Röhre nach dem Reflexprinzip erreicht wurde, erzielt das Gerät nach Abb. 136 („Funk“-Schaltung) eine einfache zusätzliche Hochfrequenzverstärkung durch Anwendung der Pendelrückkopplung.

Trotzdem die Hochfrequenzverstärkung im UKW-Bereich mit gewöhnlichen Röhren verhältnismäßig gering ist, verwendet das Gerät einen abgestimmten HF-Verstärker und wird damit eichbar. Als Röhren kommen in der HF-Stufe von älteren Typen die Röhren RENS 1284 und H 4128 D in Betracht, aus der A-Reihe die Röhre AF 7 und aus der Stahlröhrenreihe die Röhre EF 12. Für den Antennenanschluß, der unmittelbar mit dem Gitterabstimmkreis in Verbindung steht, sind zwei verschiedene Buchsen vorgesehen. Die Ankopplung geschieht kapazitiv über einen 5-pF-Kondensator bzw. über zwei 5-pF-Kondensatoren in Reihe. Im Anodenkreis wird von der einfachen Drossel-Kondensatorkopplung (D_{11} , C_{11}) Gebrauch gemacht und in der folgenden Audionstufe von der bereits besprochenen Ultraaudionschaltung (Röhre REN 904, A 4110, AC 2). Der folgende transformatorgekoppelte Endverstärker mit der Röhre RENS 1374 d (L 4150 D) liefert eine ausreichende Lautsprecherstärke beim UKW-Tonempfang im Umkreis von 10 km und kann erforderlichenfalls durch eine Vorstufe mit der Dreipolröhre AC 2 erweitert werden.

Die Anwendung der Pendelrückkopplung, die wir in diesem Gerät finden, geht von der Tatsache aus, daß kurz vor dem Schwingungseinsatz die Empfindlichkeit des Audions am größten ist. Dieser Arbeitszustand kann allerdings in der Praxis ohne weiteres nicht ausgenutzt werden, da das Gerät bei der kleinsten Störung zu schwingen beginnt und die Rückkopplung zur Beseitigung der Selbsterregung dann wieder lose eingestellt werden muß. Der Schwingungseinsatz kann

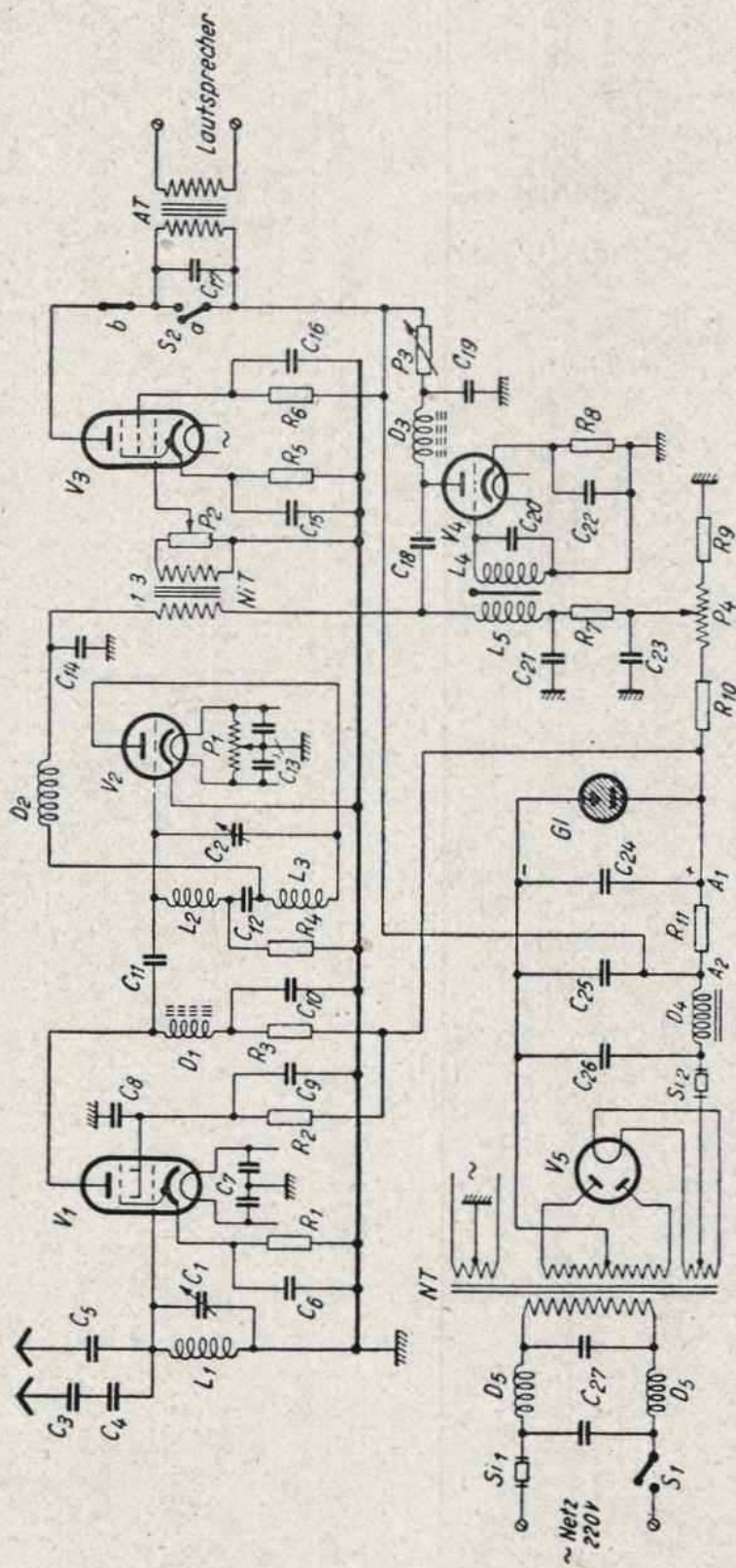


Abb. 136. Schaltbild des Zweikreis-Fünfröhren-UKW-Empfängers mit Pendelrückkopplung (Wechselstrom).

Zweikreis-Fünfröhren-UKW-Gerät mit Pendelrückkopplung
(Wechselstrom).

Einzelteilliste:

C 1, C 2 Abstimmkondensator je 25 pF	R 14, R 15 10 kOhm, 500 kOhm (Dralowid)
C 3 bis C 5 Calitkondensatoren je 5 pF (Hoges)	P 1 Entbrummer, 100 Ohm (Dralowid)
C 6, C 7, C 8, C 13 Calit-Glimmerkondensatoren je 2500 pF (Hoges, C 9, C 16 0,1 µF (Electrica)	P 2 Lautstärkeregler 0,5 Megohm, log., mit Netzschalter (Dralowid)
C 10 1 µF (Electrica)	P 3 Anodenspannungsregler 100 kOhm, ar. (Dralowid)
C 11, C 12, C 14, C 17 Calitkondensatoren 50 pF, 100 pF, 1000 pF, 1000 pF (Hoges)	P 4 Anodenspannungsregler 50 kOhm, ar. (Dralowid)
C 15 Elektrolytkondensator 12 µF, 25/32 V (Electrica)	NT Netztransformator 2 × 250 V, 40 mA (Görler)
C 18, C 20, C 22 Calit-Glimmerkondensatoren je 5000 pF (Hoges)	AT Ausgangstransformator für Endröhre (Görler)
C 19 0,1 µF (Electrica)	Nit Uebertrager 1 : 3
C 21, C 24, C 25 Elektrolytkondensatoren 10 µF, 300/330 V (Electrica)	D 1 KW-Drossel 2 mHy (Görler)
C 23, C 26 Becherkondensatoren 1 µF, 2 µF (Electrica)	D 2 HF-Drossel, 45 Windungen, Draht 0,1 mm, auf Spulenkörper (Trolitul) 15 mm Durchmesser
C 27 10 000 pF, induktionsfrei (Electrica)	D 3 HF-Drossel 120 mHy (Görl.)
C 28 Elektrolytkondensator 25 µF, 8/12 V (Electrica)	D 4 Netzdrossel 20 Hy (Görler)
C 29, C 30, C 31 0,5 µF, 50 pF, 20 000 pF, induktionsfrei (Electr.)	L 1, L 3 je 7 Windungen, 10 mm Durchmesser, freitragend, Cu-Draht 1,5 mm
R 1, R 2, R 3 250 Ohm, 50 kOhm, 10 kOhm (Dralowid)	L 2 9 Windungen, 10 mm Durchmesser, freitragend, Cu-Draht 1,5 mm
R 4, R 5, R 6 600 Ohm, 20 kOhm, 20 kOhm (Dralowid)	Röhren: V 1 1284 (4128 D) bzw. AF 7; V 2 904 (4110) bzw. AC 2; V 3 1374 d (4150 D); V 4 = V 2; V 5 1054 bzw. AZ 1 (Telefunken, oder Valvo); G 1 Glättungsröhre GR 150 (Deutsche Glimmlampen-Ges. m. b. H.)
R 8, R 9, R 10 1500 Ohm, 10 kOhm, 100 kOhm (Dralowid)	
R 11, R 12, R 13 5 kOhm, 2 kOhm, 100 kOhm (Dralowid)	

nun andererseits, wie aus der Schaltungstechnik der Kurz- und UKW-Geräte hervorgeht, auch durch Verändern der Anoden- und der Gitterspannung geregelt werden. Von diesem Prinzip macht die hier angewandte Pendelrückkopplungsschaltung Gebrauch. Zur Verschiebung des Schwingungseinsatzpunktes überlagert man der Anodengleichspannung eine Wechselspannung, deren Frequenz außerhalb des Hörbarkeitsbereiches liegt. Die Pendelfrequenz erzeugt hier die Dreipolröhre V_4 (904, 4110, AC 2) mit dem Schwingkreis L_4 und C_{20} und der Rückkopplungsspule L_5 . Während die Anodengleichspannung der Pendelröhre über den Regelwiderstand

P_3 und die HF-Drossel D_3 (Sperrbereich 2000 bis 6000 m) zugeführt wird, überlagert die Pendelschwingung die Anodengleichspannung über den Kopplungskondensator C_{18} . L_4 und L_5 sind selbst herzustellen und besitzen 500 bzw. 350 Windungen (0,07-mm-Cu-Draht SS; Durchmesser der Spulenkörper je 20 mm). Um für Vergleiche usw. auch ohne Pendelrückkopplung arbeiten zu können, wird zwischen L_4 und L_5 eine von der Frontseite über eine Achse bedienbare Dämpfungsscheibe eingeschoben, die die Kopplung zwischen L_4 und L_5 aufhebt. Die Amplitude der Pendelfrequenz kann sowohl durch Veränderung des gegenseitigen Abstandes von L_4 , L_5 wie durch P_3 geregelt werden.

Im Netzteil, der mit Vollweggleichrichtung unter Benutzung der Röhre 1054 bzw. AZ 1 arbeitet, befindet sich eingangsseitig ein HF-Netzfilter und in der Siebkette eine Glimmlichtglättungsröhre (GR 150).

Neunkreis-Neunröhren-Superinfragenerator, ein Hochleistungsempfänger für Ultrakurzwellen (Wechselstrom; Zwischenfrequenzen 1500 kHz und 22,5 MHz).

Ultrakurzwellensuperhets, die eine Zwischenfrequenz von etwa 465 kHz besitzen und deren Schaltung ähnlich ausgeführt ist, wie wir sie von der Empfängertechnik der Rundfunkgeräte her kennen, zeigen eine verhältnismäßig große Störungsanfälligkeit gegenüber Zündstörungen. Ein anderer Nachteil bildet das unangenehme Auftreten von Spiegelfrequenzstörungen. Diese hauptsächlichsten Nachteile vermeidet ein im Ausland entwickelter Spitzensuper, der sogenannte Superinfragenerator, der sich ferner durch eine sehr hohe Trennschärfe und große Empfindlichkeit auszeichnet, die im 5-m-Band besser ist als 5 Mikrovolt.

Dieser Hochleistungsempfänger macht grundsätzlich von drei Detektoren Gebrauch sowie von Pendelrückkopplung und kann in drei Aufbaueinheiten eingeteilt werden. In der ersten Aufbaueinheit sind ein HF-Vorverstärker, eine Misch- und eine Oszillatorstufe angeordnet (Abb. 137). Die ankommende Empfangsspannung erfährt im HF-Verstärker mit der Fünfpolröhre V_1 eine beträchtliche Vorverstärkung, sofern eine UKW-Spezialröhre Verwendung findet, und gelangt zum Gitterkreis der Mischröhre V_2 . An Stelle des getrennten Oszillators kann mit ebenso gutem Erfolg auch eine Dreipol-Sechspolröhre benutzt werden. Um eine hohe Trennschärfe und eine weitgehende Unterdrückung von Spiegelfrequenzstörungen zu

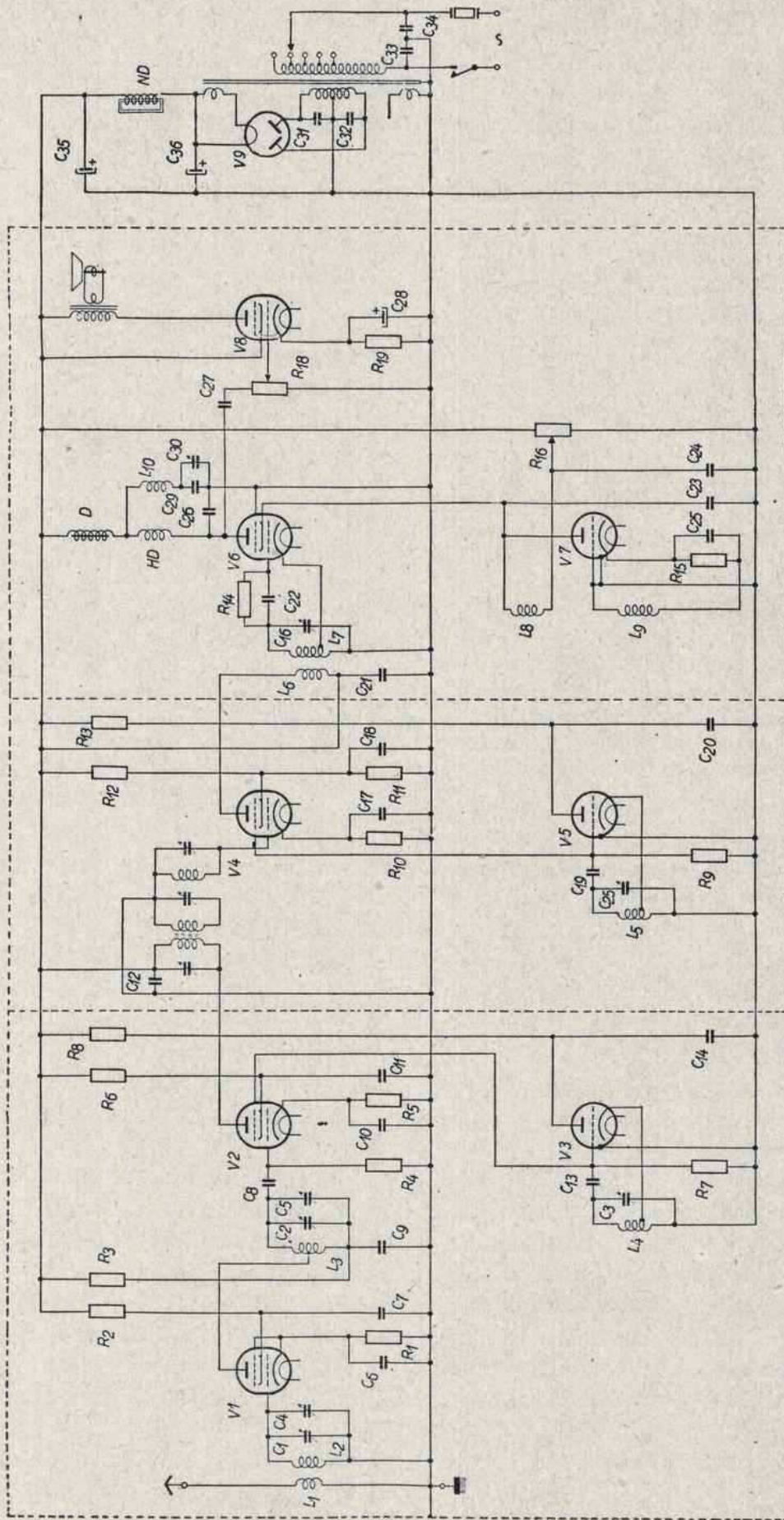


Abb. 137. Neunkreis-Neuenröhren-Superhet „Superinfragenenerator“ für Ultrakurzwellenempfang in Wechselstromausführung.

Neunkreis-Neunröhren-Superinfragenerator, ein Hochleistungsempfänger für Ultrakurzwellen (Wechselstrom; Zwischenfrequenzen 1500 kHz und 22,5 MHz).

Einzelteilliste:

- | | |
|--|---|
| <p>C 1, C 2, C 3 Dreifach-Abstimmkondensator 3×25 pF
 C 4, C 5 Trimmer je 30 pF (Hecho)
 C 6, C 7, C 9 je 500 pF (Electrica)
 C 8, C 13, C 19, C 22 je 100 pF (Electrica)
 C 10 bis C 12, C 17, C 18, C 21 je 10 000 pF (Electrica)
 C 14, C 20, C 26 je 1000 pF (Electr.)
 C 15, C 16 je 75 pF (Electrica)
 C 23 2000 pF (Electrica)
 C 24, C 25, C 27 je 0,1 μF (Electrica)
 C 28 Elektrolytkondensator 10 μF (Electrica)
 C 29 250 pF (Electrica)
 C 30 100 pF, Trimmer (Hecho)
 C 31 bis C 34 je 5000 pF (Electrica)
 C 35, C 36 Elektrolytkondensatoren je 16 μF (Electrica)
 R 1 1500 Ohm (Dralowid)
 R 2, R 6, R 8, R 13 je 0,1 μF (Dralowid)
 R 3, R 5, R 15 je 2 kOhm (Dralowid)
 R 7, R 9, R 11, R 17 je 50 kOhm (Dralowid)
 R 4 1 Megohm (Dralowid)
 R 10 350 kOhm (Dralowid)
 R 12 15 kOhm, 2 Watt (Dralow.)
 R 14 5 Megohm (Dralowid)
 R 16 Potentiometer 0,1 Megohm (Dralowid)
 R 18 Potentiometer 0,5 Megohm (Dralowid)
 R 19 600 Ohm (Dralowid)
 HD HF-Drossel 90 Millihenry, Filter bestehend aus L 10 90 Millihenry, C 29 250 pF, C 30 Trim-</p> | <p>mer 150 pF
 Windungszahlen für das 5-m-Band:
 L 1 7 Windungen, Draht 1,5 mm Durchmesser, freitragend, gewickelt, mit 15 mm Innendurchmesser und 1 mm Windungsabstand
 L 2, L 3, L 4 je 8 Windungen, Draht 1,5 mm Durchmesser, freitragend, gewickelt, mit 15 mm Innendurchmesser; Anodenanzapfung an L 3 an der dritten Windung, vom Gitterende aus gerechnet; Kathodenanzapfung von L 4 zweite Windung, vom Chassisende aus
 L 5 8 Windungen eng aneinander gewickelt (0,8 mm Drahtdurchmesser SS) auf Spulenkörper mit 15 mm Durchmesser
 L 6 21 Windungen eng aneinander gewickelt (0,5 mm Drahtdurchmesser SS)
 L 7 10 Windungen (0,8 mm Drahtdurchmesser SS) auf Spulenkörper mit 0,8 mm Durchmesser; gegenseitiger Windungsabstand 1 mm; Kathodenanzapfung 2 Windungen, vom Chassisende aus gesehen
 L 8, L 9 Pendelrückkopplungsspulensatz
 Röhren: V 1, V 2 RCA 954, V 3 RCA 955, V 4 6L7, V 5 6C5, V 6 6J7, V 7 6C5, V 8 6F6, V 9 siehe Beschreibung</p> |
|--|---|

erzielen, arbeitet diese Stufe mit einer verhältnismäßig niedrigen Zwischenfrequenz von 1500 kHz. Die erste Aufbaueinheit trägt im übrigen dazu bei, ein günstiges Verhältnis von Nutzlautstärke und Störgeräusch zu erzielen.

Abweichend von der normalen Schaltungstechnik erzeugt der folgende, in der zweiten Aufbaueinheit untergebrachte Detektor mit der Röhre V₄, einer Fünfpolröhre, nicht die

Niederfrequenzspannung, sondern wandelt die niedrige Zwischenfrequenz in eine viel höhere Zwischenfrequenz um. Die Frequenz des zweiten Oszillators V_5 ist so festgelegt, daß im Anodenkreis der zweiten Mischstufe eine Zwischenfrequenz von 22,5 MHz entsteht. Diese ungewöhnlich hohe Zwischenfrequenz wird im Hinblick auf die Pendelrückkopplung angewandt, die in diesem Frequenzbereich recht günstig arbeitet.

Ueber L_6, L_7 gelangt die zweite, hohe ZF unmittelbar zum dritten Detektor mit der Fünfpolröhre V_6 (dritte Aufbaueinheit), der ähnlich wie die Oszillatoren V_3 und V_5 Kathodenrückkopplung benutzt. Der dritte Detektor arbeitet mit Pendelrückkopplung, und zwar erzeugt die Pendelschwingung die Oszillator-Dreipolröhre V_7 . Die Filteranordnung L_{10}, C_{29}, C_{30} hat die Aufgabe, unerwünschte Pendelfrequenzspannungen abzuleiten. Infolge der Pendelrückkopplung besitzt der Super-Infragenerator eine weitgehend gleichbleibende Lautstärke sowie eine beachtlich größere Empfindlichkeit gegenüber Superhets ohne Pendelrückkopplung. Ein wesentlicher Vorteil besteht ferner darin, daß die im Ultrakurzwellenbereich recht unangenehm in Erscheinung tretenden Zündstörungen wirksam unterdrückt werden. Die folgenden Stufen sind normal geschaltet. V_8 , eine Vierpol- (auch Fünfpol-) Endröhre sorgt für ausreichende NF-Verstärkung für Lautsprecherempfang, während die Vollweggleichrichterröhre V_9 die Anodengleichspannung liefert.

Um im 5-m-Band Höchstleistungen zu erzielen, sind im Mustergerät für die zwei ersten Röhren V_1 und V_2 die bekannten RCA-Eichelröhren des Typs 954 sowie für V_3 die Röhre 955 verwendet. An deren Stelle können die deutschen Spezialröhren für UKW von Telefunken benutzt werden. Für V_1 und V_2 kommt die Kleinströhrentype SF 1 A in Betracht und für V_3 die Dreipolröhre SD 1 A. Sollen gewöhnliche Empfängerröhren eingebaut werden, so sind die neuen Stahlröhren gegenüber den Glasröhren zu bevorzugen. Die Dimensionierung des Netzteiles richtet sich ganz nach der verwendeten Endröhre V_8 . Findet beispielsweise die Fünfpolendröhre EL 11 Verwendung, so kommt als Gleichrichterröhre V_9 die Röhre AZ 1 bzw. AZ 11 in Betracht.

Die Widerstands- und Kondensatorenangaben beziehen sich auf die Schaltung mit amerikanischen Röhren. Bei Verwendung deutscher Röhren sind hauptsächlich die Widerstände und Kondensatoren in den Stromzweigen der Schaltung entsprechend anders zu dimensionieren.

XIV. Übungs- und Zusatzgeräte

Die Beschäftigung mit dem Empfang von Kurz- und Ultrakurzwellen und vielen Telegraphiesendern in den Amateurbereichen regt vielfach zum Erlernen der Morsezeichen an. Morsezeichen kann man jedoch nur nach dem Gehör erlernen, wozu man Tonerzeuger benötigt in Form des einfachen Summers oder eines Röhrengenerators.

Der einfache Uebungsummer.

Infolge des einfachen Aufbaues und der geringen Anschaffungskosten eignet sich der Uebungsummer nach Abbildung 138 besonders für den Anfänger. An Einzelteilen sind zum Aufbau außer dem Summer lediglich die Morsetaste und die Speisebatterie für den Summer notwendig. Unter den verschiedenen Summerausführungen wird man zweckmäßig eine Ausführung für 4-Volt-Betrieb wählen, so daß man mit einer Taschenlampenbatterie auskommt oder mit einem 4-Volt-Sammler.

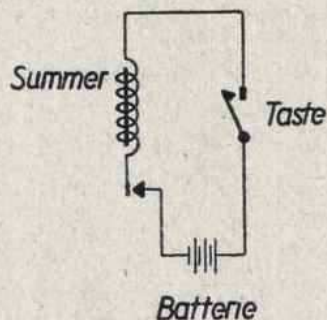


Abb. 138.
Der einfache Uebungsummer zum Erlernen der Morsezeichen.

Einzelteilliste:

Speisebatterie 4 V
Summer für 4 V Batteriebetrieb
Morsetaste (A. Lindner)

Der hauptsächliche Nachteil dieses einfachen Uebungssummers besteht darin, daß eine ständige Nachstellung des Kontaktabstandes im Summer von Zeit zu Zeit erforderlich wird und sich sowohl die Tonhöhe wie die Lautstärke ändert. Für Dauerbetrieb erscheint es daher vorteilhafter, den zuverlässigeren Röhresummer zu benutzen.

Röhrensummer in Batterieausführung.

Mit dem Röhrensummer, der heute allgemein für Übungszwecke Verwendung findet, läßt sich eine sehr gute Tonqualität erzielen. Im Vergleich zur Tonqualität des elektromagnetischen Summers (Abb. 138) entspricht der Ton des Röhrensummers weitgehend dem Klangcharakter neuzeitlicher Telegraphiesender.

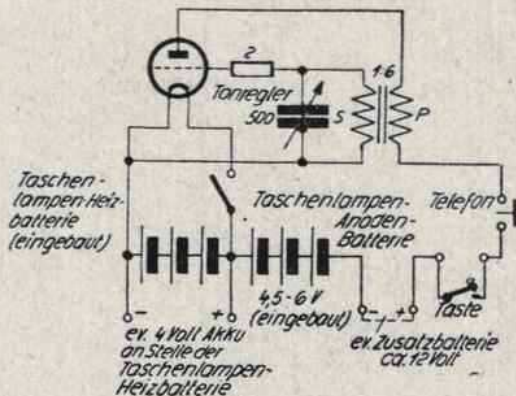


Abb. 139.
Schaltung des Röhren-
Batteriesummers mit
veränderlicher Tonhöhe.

Einzelteilliste:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 Niederfrequenztransformator 1 : 6 (Görler) | 1 Kippschalter (Lanco) |
| 1 Drehkondensator (Hartpapier-Dielektrikum) 500 pF (Ritscher) | 1 Röhre nach Beschreibung |
| 1 Widerstand 2 Megohm (Dralowid) | 1 Morsetaste (A. Lindner) |
| | 2 Taschenlampenbatterien je 4 V |

Wie das Schaltbild Abb. 139 („Funkschau“-Schaltung) zeigt, besteht ein derartiger Röhrensummer aus einem Rückkopplungsaudion, das als Spulensätze einen gewöhnlichen Niederfrequenztransformator mit einem Übersetzungsverhältnis von 1 : 4 bis 1 : 6 benutzt, und zwar liegt die Primärwicklung P im Anodenkreis und die Sekundärwicklung S im Gitterkreis der Dreipolröhre (2-Volt-Betrieb: KC 1; 4-Volt-Betrieb: RE 084 bzw. A 408). Die Veränderung der Tonhöhe innerhalb des hauptsächlich interessierenden Bereiches von etwa 600 bis 1200 Hz geschieht durch den 500-pF-Abstimmkondensator im Gitterkreis (Hartpapier-Drehkondensator). Der Vorwiderstand von 2 Megohm sorgt für einen ausreichend hohen Summerton. Im Anodenkreis des Röhrensummers befindet sich neben dem Kopfhöreranschluß und der Morsetaste eine 4-Volt-Anodenbatterie. Bei mehreren Kopfhörern und dementsprechend höherer Ausgangsleistung wird es erforderlich, eine zusätzliche Anodenbatterie bis etwa 40 Volt

max. anzuschalten. Der Röhrensummer wird am vorteilhaftesten einschließlich der Heiz- und Anodenbatterie in einem kleinen Gehäuse eingebaut.

Bessere Empfangslautstärken durch Antennenfilter.

Um höchste Empfangsleistungen zu erzielen, empfiehlt es sich, ein Antennen-Abstimmaggregat nach Abb. 140 in Verbindung mit einer Dipolantenne zu verwenden. Die Skizze

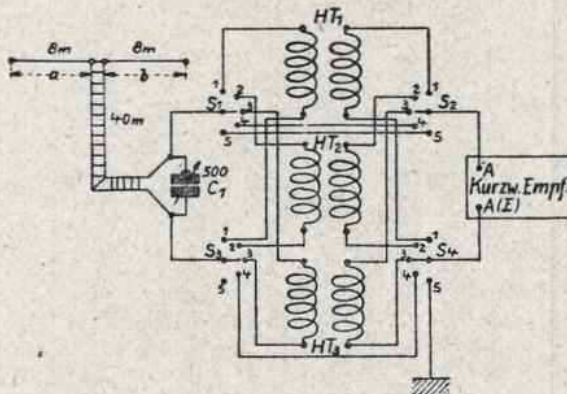


Abb. 140.
Antennen-Abstimmaggregat
in Verbindung mit einer
Dipolantenne.

zeigt uns einen Hertzschen Dipol mit Speiseleitung, der über ein Antennenfilter mit dem Kurzwellenempfänger gekoppelt ist. Das Antennenfilter besteht aus dem Abstimmkondensator C_1 , den drei Hochfrequenztransformatoren HT_1 , HT_2 und HT_3 und einem fünfpoligen Vierfachschalter S_1 , S_2 , S_3 und S_4 . Die Abnahmekontakte der Stufenschalter S_1 und S_2 stehen mit dem Dipol in Verbindung, die Abnahmekontakte der Stufenschalter S_3 und S_4 mit dem Antennenkreis des Kurzwellengerätes. Die einzelnen Hochfrequenztransformatoren HT_1 , HT_2 und HT_3 sind so zu dimensionieren, daß die Dipolantenne für den gesamten Kurzwellenbereich des verwendeten Gerätes, also zum Beispiel für etwa 10 bis 170 m, abgestimmt werden kann.

Der Bereich des Antennenfilters ist dreifach aufgeteilt in die Einzelbereiche 10 bis 20 m, 20 bis 60 m und 60 bis 170 m. In den drei ersten Schaltstellungen des Vierfachschalters werden wahlweise die drei HF-Transformatoren zwischen Dipolantenne und Antenneneingang des Kurzwellenempfängers geschaltet. Bei Stellung 4 liegt die Speiseleitung unmittelbar am Eingangskreis des Gerätes. Auch in dieser Schaltstellung gestattet der Antennenkondensator C_1 des Filters eine gewisse Abstimmung der Dipolantenne und Speiseleitung. In

Stellung 5 arbeitet der Dipol schließlich als L-Antenne derart, daß der eine Strahler des Dipols (a) abgeschaltet ist und zum Empfang Strahler b benutzt wird, während die störvermindernde Wirkung der Speiseleitung erhalten bleibt. Schaltstellung 5 eignet sich namentlich für die Verwendung der Dipolantenne im Mittel- und Langwellenbereich. Um den gesamten interessierenden Bereich in drei Einzelbereichen erfassen zu können, beträgt die Kapazität von C_1 300 bis 500 pF. Die einzelnen Spulen lassen sich auf einen einzigen Wickelzylinder von 10 cm Länge und 4 cm Durchmesser aufbringen. Bei der Abstimmung geht man so vor, daß zunächst der zu empfangende Sender genau eingestellt wird. Danach schalten wir S_1/S_4 auf den richtigen Abstimmbereich und verändern C_1 , bis sich größte Lautstärke ergibt.

Ein besonderer Vorzug des Antennenfilters besteht darin, daß es in Verbindung mit der Dipolantenne nicht nur eine Lautstärkeerhöhung gestattet, sondern gleichzeitig auch eine Verringerung der Störungen bewirkt.

Kopplungszusatz für schwundfreien Mehrfachempfang.

Ein Problem, mit dem sich die Empfängerentwicklung der nächsten Jahre zu beschäftigen haben wird, bildet die völlige Beseitigung der Schwunderscheinungen. Trotz hoher Verstärkungsreserve reicht der Schwundausgleich in unseren größten und leistungsfähigsten Spitzengeräten noch nicht aus, um einen stets gleichbleibenden Fernempfang zu erzielen. Bei abnehmender Feldstärke und auftretendem starken Schwund steigt in hochempfindlichen Superhets außerdem der Geräuschpegel so stark an, daß zeitweise ein brauchbarer und genußreicher Fernempfang unmöglich wird. Es ist daher erforderlich, in Ergänzung des heute allgemein angewandten selbsttätigen Schwundausgleichs in Superhets eine endgültige Beseitigung des Schwunds bei einer gleichzeitigen Unterdrückung des Störgeräuschpegels im Zeitpunkt absinkender Empfangsfeldstärke anzustreben.

Um der Lösung des schwundfreien Fernempfangs näher zu kommen, müssen wir kurz die Ursachen der häufigsten Schwunderscheinungen betrachten. Fast alle Schwunderscheinungen entstehen dadurch, daß die elektromagnetischen Schwingungen auf verschiedenen Wegen zum Empfänger gelangen. Ein Teil der von der Sendeantenne abgestrahlten Hochfrequenzenergie breitet sich auf dem Wege über die Heavisideschicht aus (Raumstrahlung), während ein anderer

Teil an der Erdoberfläche (Bodenstrahlung) entlanggleitet. Auf die Empfangsantenne treffen daher zwei oder mehrere Signale auf statt eines einzigen, da infolge der unterschiedlichen Weglänge, die die einzelnen Strahlen zurücklegen, ein oder mehrere Signale etwas früher oder später ankommen.

Ein wirksames Mittel zur Schwundbekämpfung besteht darin, daß man ein bestimmtes Signal gleichzeitig mit zwei verschiedenen Antennen aufnimmt. Sobald nämlich bei entsprechender Anordnung der Antennen das Signal in der einen Antenne schwindet, besitzt im gleichen Augenblick das Signal in der anderen Antenne gewöhnlich den normalen Feldstärkenwert. Eine Schwundbeseitigung läßt sich jedoch nicht dadurch erzielen, daß man die beiden Antennen an einen Empfänger anschließt. Vielmehr wurden bisher in kommerziellen Empfangsanlagen sogenannte Mehrfachempfänger eingesetzt, die aus zwei getrennten Empfängern mit einem gemeinsamen Niederfrequenz- und Stromversorgungsteil bestehen, allerdings einen beträchtlichen Kostenaufwand erfordern.

Die gewünschte Schwundbeseitigung kann man aber auch mit Hilfe eines Zusatzgerätes erreichen, das zusätzlich an jedem mit Schwundausgleichautomatik ausgestatteten Superhet zu verwenden ist. Es besteht grundsätzlich aus einem vom Schwundsignal betätigten Antennenumschalter, der dafür sorgt, daß jeweils die Antenne mit dem starken Empfangssignal an der Antennenbuchse des Empfängers liegt. Aufgabe des Zusatzgerätes ist es, das absinkende Signal durch das ansteigende zu ersetzen und so die Empfangsfeldstärke stets groß genug zu halten, um eine einwandfreie Regelung durch die Schwundautomatik des Superhets zu erhalten. Die Durchschnittslautstärke des zu empfangenden Senders nimmt dabei nicht zu, jedoch wird das Störgeräusch beseitigt, das bei abnehmender Empfangsfeldstärke in zunehmendem Maße aufzutreten pflegt, und zwar um so mehr, je größer die Empfindlichkeit des Superhets ist. Voraussetzung für die Wirksamkeit dieses Kopplungszusatzes für Mehrfachempfang bildet die Benutzung von zwei Empfangsantennen, von denen die zweite in einem rechten Winkel zur ersten in einiger Entfernung anzubringen ist. Sofern die erste, meist vorhandene Hochantenne horizontal verläuft, muß demnach am vorteilhaftesten die zweite vertikal angeordnet werden.

Von einer ausländischen Firma wird ein derartiges Zusatzgerät in den Handel gebracht, dessen grundsätzliches Schaltbild Abbildung 141 zeigt. Den wichtigsten

Bestandteil bildet ein Spezialrelais R, das von der Schwundausgleichspannung des Empfängers aus gesteuert wird und bei absinkender Empfangsfeldstärke jeweils auf die zweite Antenne umzuschalten hat. Die verhältnismäßig geringen Schwundausgleichspannungen heutiger Superhets vom

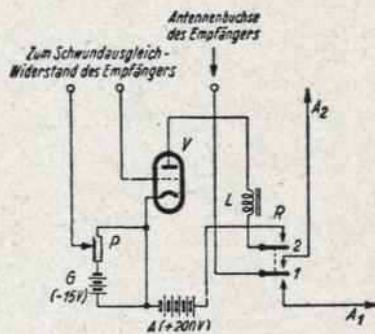


Abb. 141.

Die einfache Prinzipschaltung des Zusatzgerätes für schwundfreien Mehrfachempfang zeigt einen automatisch von der Schwundregelspannung gesteuerten Antennenumschalter $R_{2/1}$ unter Zwischenschaltung einer Thyatron-Verstärkerröhre.

Bruchteil eines Volts bis zu etwa 20 Volt reichen jedoch zur unmittelbaren Betätigung des Relais nicht aus, so daß eine Verstärkung der Schwundausgleichspannung nötig wird. Als Verstärkerröhre dient eine gasgefüllte Thyatron-Dreipolröhre V, die die Eigenschaft hat, eine verhältnismäßig kleine Aenderung der Gittervorspannung in eine große Aenderung des Anodenstroms zu übertragen und ferner die nötige Leistung zum Betrieb des Relais aufbringt. Sobald die Empfangsspannung in der angeschalteten Antenne sinkt, geht die Regelspannung der Schwundautomatik zurück, desgleichen auch die Gittervorspannung der Röhre V, so daß die Thyatron-Röhre zündet und der hohe Anodenstrom durch die Magnetspule L fließt und die Schalter betätigt. Wenn sich nun der Schalter bewegt, trennt der Kontaktsatz 1 die Empfangsantenne mit dem schwindenden Empfangssignal (A_1) und schaltet auf die Empfangsantenne mit starkem Empfangssignal (A_2) um, während der Kontakt 2 danach den Anodenkreis von V unterbricht und der Anodenstrom erlischt. Darauf schließt Kontakt 2 den Anodenkreis. Derselbe Vorgang wiederholt sich bei erneut auftretendem Schwund. Der veränderliche Regler P hat die Aufgabe, genau den Pegel einzustellen, bei dem die Umschaltautomatik einsetzen soll. Er muß so eingeregelt werden, daß die Umschaltung auf die Ersatzantenne vor sich geht, wenn die Empfangsfeldstärke in der eigentlichen Antenne zu schwinden beginnt, er kann andererseits auch so verstellt werden, daß die Tätigkeit der Umschaltautomatik aussetzt.

Für Wechselstrombetrieb eignet sich die um den Netzteil und die zugehörigen Widerstände und Kondensatoren erweiterte Schaltung nach Abb. 142. Die negative Gittervorspannung für die Thyratronröhre V (2 A 4 G) erzeugt die eine Gleichrichterstrecke des Doppelweggleichrichters V_1 (25 Z 6) über den Widerstand R_4 (3 kOhm) und das Potentiometer R_3 (2 kOhm); C_6 (10 μ F) ist der übliche Siebkondensator. Die andere Gleichrichterstrecke liefert den Anodengleichstrom, der hier nicht gefiltert zu werden braucht. Um eine einwandfreie Regelung zu erhalten, sind für die Anodenwechselspannung und die Heizspannungen zwei getrennte Netztransformatoren vorgesehen (T_1 , T_2).

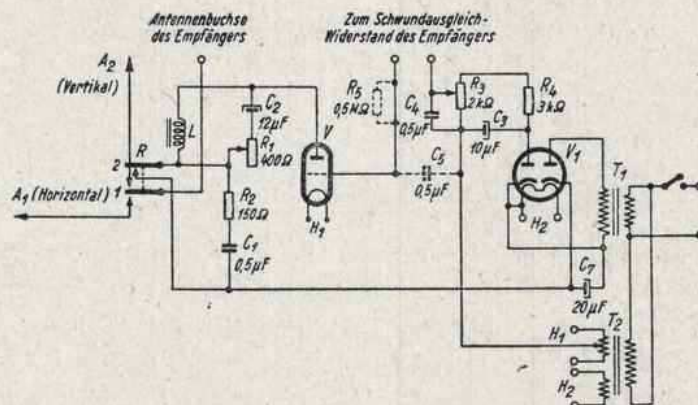


Abb. 142. Vollständiges Schaltbild eines Wechselstrom-Zusatzgerätes für schwundfreien Mehrfachempfang. V_1 liefert gleichzeitig Anoden- und Gittervorspannung. C_2 , R_1 ist für die Impulsspeicherung vorgesehen, während R_2 , C_1 für Funkenlöschung der an Kontakt 2 entstehenden Funken sorgt und das Verzögerungsglied R_5 , C_5 für schwundfreien Telegraphieempfang einzubauen ist.

Im Anodenkreis befindet sich eine aus dem Widerstand R_2 (150 Ohm) und dem Kondensator C_1 (0,5 μ F) bestehende Anordnung. Sie verhindert die Funkenbildung an den Kontakten des Schalters 2. Die unmittelbar an der Anode von V liegende Serienschaltung von C_2 (12 μ F) und dem Potentiometer R_1 (400 Ohm) hat hauptsächlich die Aufgabe, die Energie des kurzen Impulses aufzuspeichern und für eine einwandfreie Betätigung der Schalter 2 und 1 durch den Schalterhebel zu sorgen. Bei Telegraphieempfang — eine fortlaufende Trägerwelle ist hier, von Ausnahmen abgesehen, nicht vorhanden — würde das Zusatzgerät dazu neigen, im Rhythmus der Morsezeichen jeweils die Antennen zu wechseln. Diesen Uebelstand vermeidet die Verzögerungsordnung R_5 (0,5 Megohm), C_5 im Gitterzweig der Thyratronröhre V.

Während des Betriebes des Kopplungszusatzgerätes tritt jedesmal beim Umschalten der Antenne ein Knacken in Erscheinung, das naturgemäß durch den Umschaltvorgang entsteht. Diese Störung des Empfangs läßt sich aber durch eine verhältnismäßig einfache Störbeseitigerschaltung nach Abbildung 143 ausmerzen. Sie besteht aus einer einfachen Doppelzweipolröhre V_2 , deren Anoden parallel geschaltet sind, dem Potentiometer P (3 Megohm) und der Gitterbatterie G (etwa

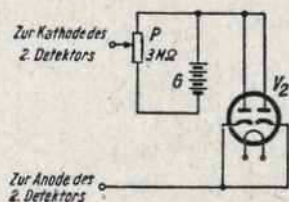


Abb. 143.
Einfache Störbeseitiger-Schaltung zur Beseitigung der bei der selbsttätigen Antennenumschaltung auftretenden Knackgeräusche.

10 Volt). Der Anschluß erfolgt so, daß der Mittelabgriff des Potentiometers P zur Kathode des zweiten Detektors im Empfangsgerät führt, während die Kathode von V_2 mit der Anode des zweiten Detektors zu verbinden ist. Die Signaldiode des Empfangsgerätes wird bei auftretenden Störungen, d. h. während der jeweiligen automatischen Antennenumschaltung, zeitweise geschuntet, ohne daß eine kaum merkbare Empfangsunterbrechung auftritt. Das Potentiometer P ist auf größte Störfreiung einzuregeln. Wirksamer als die beschriebene Anordnung sind natürlich Störbeseitiger, bei denen die Störspannung eine besondere Verstärkung in einer Vorröhre erfährt und erst dann zu den Dioden der Doppelzweipolröhre geleitet wird.

Nachdem das Zusatzgerät bei absinkender Empfangsfeldstärke sofort auf die Ersatzantenne mit normaler Eingangsspannung übergeht, fallen dadurch auch jene Störungen weg, die sonst in größeren Superhets bei eintretendem Schwund besonders unangenehm in Erscheinung treten, gleichgültig, ob es sich um rein lokale oder atmosphärische Störungen handelt.

XV. Anhang

Schwarzsendergesetz, Amateurabkürzungen, Tabellen, Formeln

Gesetz gegen die Schwarzsender

Vom 24. November 1937

(RGBl. Jahrg. 1937, Teil I, S. 1298)

§ 1.

Strafandrohung.

- (1) Der Schwarzsender wird mit Zuchthaus bestraft.
- (2) In minder schweren Fällen ist die Strafe Gefängnis.

§ 2.

Schwarzsender.

Schwarzsender ist,

1. wer ohne vorherige Verleihung der Deutschen Reichspost eine Funksendeanlage errichtet oder betreibt;
2. wer eine Verleihung der Deutschen Reichspost zum Errichten oder Betreiben einer Funksendeanlage hat, die Anlage aber zu Uebermittlungen benutzt, die in der Verleihung der Deutschen Reichspost nicht erlaubt sind;
3. wer eine Funkempfangsanlage entgegen ihrer Bestimmung unerlaubt zum Aussenden von Nachrichten, Zeichen, Bildern oder Tönen verwendet.

§ 3.

Fahrlässiges Schwarzsenden.

Wer eine der Handlungen des § 2 fahrlässig begeht, wird mit Gefängnis bestraft.

§ 4.

Herstellung, Vertrieb, Besitz von Funksendeanlagen.

- (1) Wie ein Schwarzsender wird bestraft,
 1. wer Funksendeanlagen herstellt, ohne die Verleihung der Deutschen Reichspost hierzu zu haben;
 2. wer betriebsfähige Funksendeanlagen einführt, feilhält, vertreibt oder sonstwie an andere abgibt, ohne die Verleihung der Deutschen Reichspost hierzu zu haben;

3. wer eine betriebsfähige Funksendeanlage in Besitz, Gewahrsam oder Verwahrung nimmt und weder die Verleihung der Deutschen Reichspost zum Besitz, Gewahrsam oder zur Verwahrung dieser Anlage, noch die Verleihung der Deutschen Reichspost zum Errichten oder Betreiben dieser Anlage, noch eine Verleihung nach Ziffer 1 oder 2 hat.

(2) Auf Grund einer Verleihung nach Abs. 1 Ziffer 1 oder 2 darf eine betriebsfähige Funksendeanlage dann nicht in Besitz, Gewahrsam oder Verwahrung genommen werden, wenn die Verleihung etwas anderes bestimmt oder auf andere Funksendeanlagen beschränkt ist.

(3) Wird eine der im Abs. 1 bezeichneten Handlungen fahrlässig begangen, so ist die Strafe Gefängnis.

(4) Die Verleihungen (Abs. 1) sind widerruflich; sie können unter Auflagen (Verleihungs- oder Genehmigungsbedingungen) erteilt werden.

§ 5.

Funksendeanlage.

(1) Was Funksendeanlagen sind, bestimmt sich nach den Vorschriften des Fernmelderechts (Gesetz über Fernmeldeanlagen vom 14. Januar 1928 — RGBL. I, S. 8).

(2) Als betriebsfähig gilt eine Funksendeanlage auch dann, wenn einzelne, ersetzbare Teile oder einzelne Verbindungen noch fehlen oder wieder entfernt worden sind.

§ 6.

Genehmigung, Sendeerlaubnis.

Eine Verleihung im Sinne der vorstehenden Bestimmungen kann auch als Genehmigung oder Erlaubnis bezeichnet werden.

§ 7.

Einziehung.

(1) Gegenstände, die zum Schwarzsenden (§ 2) bestimmt gewesen oder dazu gebraucht worden sind, werden eingezogen ohne Rücksicht darauf, wem sie gehören.

(2) Von der Einziehung kann der Richter absehen, wenn die Tat fahrlässig begangen ist oder wenn die Gegenstände ohne Schuld des Berechtigten zum Schwarzsenden bestimmt gewesen oder dazu gebraucht worden sind.

(3) In den Fällen des § 4 können die Funksendeanlagen eingezogen werden, die hergestellt, eingeführt, feilgehalten, vertrieben, abgegeben worden sind oder die im Besitz, Gewahrsam oder in der Verwahrung des Täters gewesen sind.

(4) Die Einziehung kann selbständig angeordnet werden, wenn keine bestimmte Person verfolgt oder verurteilt werden kann, im übrigen aber die Voraussetzungen der Absätze 1, 3 erfüllt sind.

§ 8.

Durchführungsvorschriften.

Der Reichspostminister erläßt die zur Durchführung nötigen Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

§ 9.

Uebergangsvorschriften.

(1) Wer zur Zeit des Inkrafttretens dieses Gesetzes Funksendeanlagen herstellt, einführt, feilhält, vertreibt, sonst an andere abgibt, in Besitz oder Gewahrsam hat oder verwahrt, ohne die nach § 4 erforderliche Verleihung zu haben, hat die Verleihung binnen der nach § 8 bestimmten Frist bei einer Reichspostdirektion schriftlich zu beantragen. Hat er die Verleihung fristgemäß beantragt, so darf er bis zur Entscheidung über die Verleihung die Anlagen weiter herstellen, einführen, feilhalten, vertreiben, abgeben, sie weiter in Besitz, Gewahrsam oder in Verwahrung behalten.

(2) Parteidienststellen oder Dienststellen von Parteigliederungen haben binnen der Frist (Abs. 1) dem Stellvertreter des Führers die Anlagen und Geräte zur Verfügung zu stellen. Die Verfügung über die Geräte oder die Entscheidung über eine Verleihung nach § 4 wird in diesen Fällen gemeinsam vom Stellvertreter des Führers, dem Reichspostminister und dem Reichskriegsminister getroffen.

Die internationalen Morsezeichen.

Es werden die nachfolgenden Zeichen des zwischenstaatlichen Morsealphabets verwendet.

a) Buchstaben.

a	. —	n	— .
ä	. — . —	ñ	— — . — —
à oder â	. — — . —	o	— — —
b	— . . .	ö	— — — .
c	— . — .	p	. — — .
ch	— — — —	q	— — . —
d	— . .	r	. — .
e	.	s	. . .
é	. . — . .	t	—
f	. . — .	u	. . —
g	— — .	ü	. . — —
h	. . . .	v	. . . —
i	. .	w	. — —
j	. — — —	x	— . . —
k	— . —	y	— . — —
l	. — . .	z	— — . .
m	— —		

b) Ziffern.

1	. — — — —	6	—
2	. . — — —	7	— — . . .
3	. . . — —	8	— — — . .
4	. . . . —	9	— — — — .
5	. . . . .	0	— — — — —

c) Abgekürzte Ziffern.

1	. —	6	—
2	. . —	7	— . . .
3	. . . —	8	— . .
4	. . . . —	9	— .
5	. . . . .	0	—

d) Satz- und Unterscheidungszeichen.

Punkt	. . . . .
Beistrich (Komma)	— — . . — —
Doppelpunkt	— — — . . .
Auslaßzeichen	. — — — — .
Fragezeichen	. . — — . .
Bindestrich oder Strich	— —
Bruchstrich	—
Klammer (vor und nach den Wörtern)	— . — — . —
Unterstreichungszeichen (vor und hinter die zu unterstreichenden Teile zu setzen)	. . — — . . —
Inhalttrennung (bildlich auch durch einen Doppelstrich = wiedergegeben)	— —
Verstandenzeichen — .
Irrung 8 Punkte (für Stanzer: i? also .. .. — — ..)	. . . . . . . .
Schlußzeichen (bildlich auch durch ein Kreuz + wiedergegeben)	. — . . — .
Wartezeichen	. —
Aufgearbeitet — . —
Anfangszeichen (nur in diesem Buch bildlich durch ein Doppelkreuz # wiedergegeben, vgl. Abschnitt 13)	— —
Bruchtrennungszeichen (zwischen der ganzen Zahl und dem Bruch zu übermitteln, vgl. Abschnitt 22 und 33)	. — . . . —
Gruppenwiederholungszeichen (wird in der Funkpresse zur Wiederholung der Eigennamen angewendet)	. . . . .

Internationale Amateur-Landeskenner.

AC 4	Tibet	FR	Reunion
AR.....	Syrien	FT	Tunis
CE	Chile	FU	Frz. Neue Hebriden
CM, CO ..	Cuba	FY	Franz. Guyana
CN	Marokko	G	England
CP	Bolivien	GM	Schottland
CR 4	Cap Verde	GI.....	Nordirland
CR 5	Port. Guinea	GW.....	Wales
CR 6	Angola	HA.....	Ungarn
CR 7	Mozambique	HB.....	Schweiz
CR 8	Port. Indien	HC.....	Ecuador
CR 9	Macao	HH.....	Haiti
CR 10	Timor	HI.....	Dominikan. Republ.
CT 1.....	Portugal	HJ, HK ...	Columbien
CT 2.....	Azoren	HP.....	Panama
CT 3.....	Madeira	HR.....	Honduras
CX	Uruguay	HS	Siam
D 3, D 4...	Deutschland	HZ	Hedschas
EA	Spanien	I	Italien
EA 6	Balearen	J	Japan
EA 8	Kan. Inseln	J 8	Korea
EA 9	Span. Marokko	J 9	Formosa
EI	Irischer Freistaat	K 4.....	Porto Rico, Virg. Inseln
EL	Liberia	K 5.....	Kanalzone
EP, EQ ...	Iran	K 6.....	Hawaii, Guam, Sa- moa, Midway und Wake-Inseln
ES	Estland	K 7.....	Alaska
F 3, F 8...	Frankreich	KA.....	Philippinen
FA	Algier	LA.....	Norwegen
FB	Madagaskar	LU.....	Argentinien
FD	Franz. Togo	LY.....	Litauen
FE	Franz. Kamerun	LZ	Bulgarien
FF	Franz. Westafrika	MX	Mandschukuo
FG	Guadeloupe	NY	Kanalzone
FI.....	Franz. Indo-China	OA.....	Peru
FK	Neukaledonien	OH.....	Finnland
FL	Franz. Somaliland	OM	Guam
FM	Martinique	ON.....	Belgien
FN	Franz. Indien	OQ 5	Belg. Kongo
FO	Franz. Ozeanien	OX, OY...	Grönland
FP	St. Pierre, Miquelon		
FQ	Franz. Aequator. Afrika		

OZ	Dänemark	VR 6	Pitcairn-Inseln
PA	Holland	VS 1, 2, 3	Malaya
PJ	Curacao	VS 4	Nord-Borneo
PK	Niederl. Indien	VS 5	Sarawak
PX	Andorra	VS 6	Hongkong
PY	Brasilien	VS 7	Ceylon
PZ	Surinam	VS 8	Bahrein-Inseln
SM	Schweden	VS 9	Maldive-Inseln
ST	Sudan (brit.)	VU	Indien
SU	Aegypten	W	USA.
SV, SX	Griechenland	XE	Mexiko
TA	Türkei	XU	China
TF	Island	XZ	Burma
TG	Guatemala	YA	Afghanistan
TI	Costa Rica	YI	Irak
U, UX, UE, UK	Sowjetrußland	YJ	Neue Hebriden (br.)
VE	Kanada	YL	Lettland
VK	Australien	YN	Nicaragua
VO	Neufundland, Labra- dor	YR	Rumänien
VP 1	Brit. Honduras	YS	Salvador
VP 2	Windward, Leeward Inseln	YT, YU	Jugoslawien
VP 3	Brit. Guyana	YV	Venezuela
VP 4	Trinidad, Tobago	ZA	Albanien
VP 5	Jamaica, Caicos- Inseln	ZB 1	Malta
VP 6	Barbados	ZB 2	Gibraltar
VP 7	Bahamas	ZC 1	Transjordanien
VP 8	Falkland-Inseln	ZC 2	Cocos-Ins. (brit.)
VP 9	Bermuda	ZC 3	Christmas-Inseln
VQ 1	Fanning-Insel	ZC 4	Cypern (brit.)
VQ 2	Nord-Rhodesien	ZC 5	Palästina
VQ 3	Tanganyika	ZD 1	Sierra Leone
VQ 4	Kenya	ZD 2	Nigeria, Britisch Kamerun
VQ 5	Uganda	ZD 3	Gambia
VQ 6	Brit. Somaliland	ZD 4	Goldküste, Britisch Togo
VQ 8	Mauritius	ZD 6	Nyassaland
VQ 9	Seychelles	ZD 7	St. Helena
VR 1	Gilbert, Ellice-Ins.	ZD 8	Azension
VR 2	Fiji-Inseln	ZE	Südrhodesien
VR 4	Solomon-Inseln	ZK 1	Cook-Inseln
VR 5	Tonga-Inseln	ZK 2	Niue
		ZL	Neuseeland

ZM Britisch Samoa
 ZP Paraguay
 ZS, ZT, ZU Südafrikan. Union

ZU 9 Tristan da Cunha
 (brit.)

WRT-System		
Lesbarkeit W	Lautstärke R	Ton T
1 = Unleserlich	1 = Kaum hörbar	1 = Roher Wechselstrom 50 Perioden
2 = Manchmal lesbar	2 = Sehr schwache Zeichen	2 = Roher, musikalischer Wechselstrom
3 = Mit Mühe lesbar	3 = Schwache Zeichen	3 = Gleichgerichteter, nicht gefilterter Wechselstrom
4 = Ohne Schwierigkeit lesbar	4 = Genüg. hörbar	4 = Gleichgerichteter, schlecht gefilterter Wechselstrom
5 = Sehr gut lesbar	5 = Gut hörbar	5 = Gleichgerichteter, schlecht gefilterter Wechselstrom
	6 = Laute Zeichen, auch bei etwas Störungen angenehm hörbar	6 = Gleichgerichteter gefilterter Wechselstrom, unstabiler Trillerton
	7 = Im Kopfhörer unangenehm laut	7 = Gleichstromton, unstabil
	8 = Gute Lautsprecherstärke	8 = Gleichstrom, stabil
	9 = Sehr gute Lautsprecherstärke	9 = Völlig stabiler Gleichstrom, Kristall-Toncharakter

RST-System

Lesbarkeit R und Lautstärke S wie beim WRT-System

Ton
T

- 1 = Aeufserst roher Wechselstromton
- 2 = Sehr roher, unmusikalischer Wechselstromton
- 3 = Roher Wechselstromton, leicht musikalisch
- 4 = Ziemlich roher Wechselstromton, mittelmäßig musikalisch
- 5 = Musikalisch modulierter Ton
- 6 = Modulierter Ton, leichte Pfeifspur
- 7 = Beinahe Gleichstromton, leicht gefiltert
- 8 = Guter Gleichstromton, gut gefiltert, noch etwas Brumm-Modulation
- 9 = Reinstes Gleichstromton
- x = Stabiler Ton (gegebenenfalls zur Ergänzung der Tonziffer!)

Q-Abkürzungen.

- QRA = Der Name meiner Station ist
- ... ? = Wie ist der Name Ihrer Station?
- QRB = Ich bin von Ihnen entfernt
- ... ? = Wie weit sind Sie von mir entfernt?
- QRD = Ich bin auf dem Wege nach und komme von ...
- ... ? = Wohin fahren Sie und woher kommen Sie?
- QRG = Ihre genaue Wellenlänge (Frequenz) ist
- ... ? = Wie ist meine genaue Wellenlänge (Frequenz)?
- QRH = Ihre Wellenlänge schwankt
- ... ? = Schwankt meine Wellenlänge?
- QRI = Ihr Ton schwankt
- ... ? = Ist meine Tonqualität in Ordnung?
- QRJ = Ihre Zeichen sind schwach
- ... ? = Sind meine Zeichen schwach?
- QRK = Ich empfangen Ihre Zeichen gut
- ... ? = Sind meine Zeichen gut?

- QRL = Ich bin beschäftigt (in Verkehr mit)
 ... ? = Sind Sie beschäftigt?
 QRM = Ich werde gestört
 ... ? = Werden Sie gestört?
 QRN = Ich habe atmosphärische Störungen
 ... ? = Haben Sie atmosphärische Störungen?
 QRO = Erhöhen Sie Ihre Energie
 ... ? = Soll ich meine Energie erhöhen?
 QRP = Vermindern Sie Ihre Energie
 ... ? = Soll ich meine Energie vermindern?
 QRQ = Senden Sie schneller
 ... ? = Soll ich schneller senden?
 QRS = Senden Sie langsamer
 ... ? = Soll ich langsamer senden?
 QRT = Hören Sie auf zu senden
 ... ? = Soll ich aufhören zu senden?
 QRU = Ich habe nichts für Sie
 ... ? = Haben Sie etwas für mich?
 QRV = Ich bin bereit
 ... ? = Sind Sie bereit?
 QRW = Bitte verständigen Sie, daß ich ihn auf
 kHz (m) rufe
 ... ? = Soll ich verständigen, daß Sie ihn auf kHz
 (m) rufen?
 QRX = Warten Sie
 ... ? = Soll ich warten?
 QRZ = Sie werden von gerufen
 ... ? = Von wem werde ich gerufen?

* * *

- QSA = Die Lesbarkeit ist
 ... ? = Wie ist meine Lesbarkeit?
 QSB = Ihre Lautstärke schwankt
 ... ? = Schwankt meine Lautstärke?
 QSD = Sie geben Ihre Zeichen schlecht
 ... ? = Gebe ich die Zeichen schlecht?
 QSL = Ich sende Ihnen Empfangsbestätigung
 ... ? = Senden Sie mir Empfangsbestätigung?

- QSM = Wiederholen Sie Ihre Uebermittlung
 ... ? = Soll ich meine Uebermittlung wiederholen?
 QSO = Ich habe direkte Verbindung mit
 ... ? = Haben Sie direkte Verbindung mit?
 QSP = Ich werde taxfrei an weitergeben
 ... ? = Können Sie taxfrei an weitergeben?
 QSQ = Geben Sie jedes Wort nur einmal
 ... ? = Soll ich jedes Wort nur einmal geben?
 QST = Mitteilung an alle (ohne Antwort)
 QSU = Senden Sie auf m (kHz)
 ... ? = Soll ich auf m (kHz) senden?
 QSV = Senden Sie eine Reihe v's
 ... ? = Soll ich eine Reihe v's senden?
 QSW = Ich werde auf m (kHz) senden
 ... ? = Soll ich auf m (kHz) senden?
 QSX = Ich werde auf m (kHz) abhören
 ... ? = Würden Sie auf m (kHz) abhören?
 QSY = Senden Sie auf Welle m (kHz) weiter
 ... ? = Soll ich auf Welle m (kHz) weitersenden?
 QSZ = Senden Sie jedes Wort zweimal
 ... ? = Soll ich jedes Wort zweimal senden?

* * *

- QTH = Mein Standort ist nach Breite, Länge
 ... ? = Wie ist Ihr Standort nach Breite und Länge?
 QTR = Die genaue Zeit ist
 ... ? = Wieviel Uhr ist es genau?
 QTU = Die Dienststunden meiner Station sind
 ... ? = Wie sind die Dienststunden Ihrer Station?
 QAZ = Ich stelle den Empfang wegen Gewitter ein
 ... ? = Empfangen Sie auch während des Gewitters?

Z-Abkürzungen.

- ZAL = Aendern Sie Ihre Wellenlänge!
 ZAN = Empfang unmöglich!
 ZAP = Bitte bestätigen!
 ZCS = Sendung einstellen!
 ZFB = Ihre Zeichen haben starken Schwund!

- ZFS = Ihre Zeichen haben schwachen Schwund!
- ZGS = Ihre Zeichen werden stärker!
- ZGW = Ihre Zeichen werden schwächer!
- ZHC = Ich habe Telegramme für Sie. Wie hören Sie mich?
- ZLS = Wir leiden unter Gewitter!
- ZMO = Einen Augenblick warten!
- ZMQ = Warten Sie ... (Min.)!
- ZMR = Ihre Zeichen sind mittelmäßig und lesbar!
- ZNN = Hier liegt nichts mehr vor!
- ZPR = Ihre Zeichen sind gut lesbar!
- ZPT = Senden Sie Klartext zweimal!
- ZFS = Schneller senden!
- ZSH = Starke Luftstörungen hier!
- ZSR = Zeichen stark und gut lesbar!
- ZSS = Langsamer senden!
- ZSU = Zeichen sind unlesbar!
- ZTF = Senden Sie schnell und zweimal!
- ZTI = Vorübergehende Unterbrechung!
- ZWO = Jedes Wort einfach senden!
- ZWT = Jedes Wort zweimal senden!
- ZYS = Wie ist Ihr Sendetempo?

Amateurabkürzungen.

abt	= ungefähr	bel	= Rundfunkhörer
ac	= Wechselstrom	bcp	= viel (franz.)
accw	= Sender hat reinen Wechselstrom an der Anode	bd	= schlecht
ads	= Adresse	bd	= Betriebsdienst
aer	= Antenne	bds	= Betriebsdienststation
af	= Niederfrequenz	bk	= unterbrechen
agn	= Wieder	bjr	= guten Tag (franz.)
am	= Vormittag	bn	= gute Nacht (franz.)
ant	= Antenne	bsr	= guten Abend (franz.)
ar	= Schlußzeichen (+)	bw	= negative Welle
as	= warten	call	= Rufzeichen
aud	= Hörbarkeit	cc	= kristallgesteuert
awh	= Auf Wiederhören	ckt	= Schaltung
aws	= Auf Wiedersehen	cl	= Ich schliesse meine Station

cld	=	gerufen	gn	=	gute Nacht
clg	=	rufend	gnd	=	Erde
co	=	Kristalloszillator	gt	=	guten Tag
conds	=	Bedingungen	gud	=	gut
cq	=	Anruf an Alle	guhör	=	Ihre Station ist nicht zu hören
crd	=	Postkarte			
cuagn	=	Auf Wiederhören	ham	=	Sendeamateur
cul	=	Auf späteres Wiederhören	hf	=	Hochfrequenz
ew	=	ungedämpfte Welle	hhi	=	Heil Hitler!
			hi	=	ich lache
de	=	Gleichstrom	hpe	=	hoffe
decw	=	Sender mit Gleichstrom an der Anode	hr	=	hier
de	=	von	hrd	=	gehört
dk	=	danke	hrx	=	glücklich (franz.)
dr	=	lieber	ha	=	habe(n)
ds	=	danke sehr	hvnt	=	habe(n) nicht
dx	=	große Entfernung	hw	=	Wie hören Sie mich?
			hws	=	wie ist
			hwsat	=	wie ist das?
ent	=	entschuldigen Sie	i	=	ich
ere	=	hier	icw	=	ungedämpft tönende Wellen
es	=	und	inpt	=	Anodeneingangsleistung (W)
fb	=	ausgezeichnet	k	=	Senden Sie!
fd	=	Frequenzverdoppler	ka	=	Achtung, ich beginne!
fer	=	für	kc	=	Kilohertz
fm	=	von	ky	=	Taste
fone	=	Telephonie	lb	=	lieber
frm	=	von	lf	=	Niederfrequenz
frd	=	Freund	lis	=	lizenziert
freq	=	Frequenz	log	=	Logbuch
			ltr	=	Brief
ga	=	guten Abend			
ga	=	Beginnen Sie wieder!	lw	=	niedrig, gering
gb	=	Leben Sie wohl!	mc	=	Megahertz
gd	=	guten Tag	mci	=	danke (franz.)
ge	=	guten Abend	mez	=	Mitteleuropäische Zeit
gld	=	erfreut	mi	=	mein
gm	=	guten Morgen	mni	=	viele
gnt	=	gute Nacht Greenwich Zeit			

mo	=	Steuersender	rok	=	Habe Ihre Sendung gut aufgenommen
mopa	=	fremdgesteuerter Sender	rpt	=	wiederholen
msg	=	Nachricht	rt	=	richtig
mtr	=	Meter	rx	=	Empfänger
na	=	guten Abend	sa	=	Sagen Sie
nd	=	nichts zu tun	sig.	=	Unterschrift
nil	=	nichts	sigs	=	Zeichen
ng	=	nicht gut	sk	=	Schluß der Sendung
nm	=	nichts mehr	sked	=	verabredete Versuchs- sendung
nw	=	jetzt	sri	=	leider
ob	=	alter Junge	stdi	=	stetig, stabil
obds	=	offizielle Betriebs- dienststation	sum	=	etwas, einige
ok	=	alles in Ordnung	svp	=	bitte (franz.)
om	=	alter Freund	test	=	Versuch
op	=	Funker	test	=	Anruf an Alle (in England üblich)
ow	=	Gemahlin	tfc	=	Telegramme liegen vor
pa	=	Leistungsverstärker	til	=	bis
pdc	=	reiner Gleichstrom	tk	=	danke
pm	=	Nachmittag	tmrw	=	morgen
pse	=	bitte	tnx	=	danke
psed	=	erfreut	tx	=	Sender
pwr	=	Energie	u	=	Sie
qm	=	bd-Mitteilung	ufb	=	ganz fabelhaft
qrmer	=	Störer	unstdi	=	unstabil
qrr	=	Zeichen höchster Not (an Land)	ur	=	Ihr
qsuf	=	Rufe Sie durch Drahttelefon an	ve	=	verstanden
r	=	empfangen	vl	=	viel (vln vielen)
rac	=	gleichgerichteter Wechselstrom	vy	=	sehr
rcv	=	empfangen	wac	=	mit allen Erdteilen gesendet
rcvr	=	Empfänger	wdh	=	Auf Wiederhören
rf	=	Hochfrequenz	wds	=	Auf Wiedersehen
rfb	=	richtig und ausge- zeichnet empfangen	wid	=	mit
			wkd	=	gearbeitet mit ...
			wkg	=	arbeitend mit ...

wl = ich will, werde
 wpm = Worte je Minute
 wrk = arbeiten
 wvl = Wellenlänge
 wx = Wetter

xcus = entschuldigen Sie
 xmtr = Sender

xtall = Quarzkristall

yl = Fräulein

2nite = heute nacht

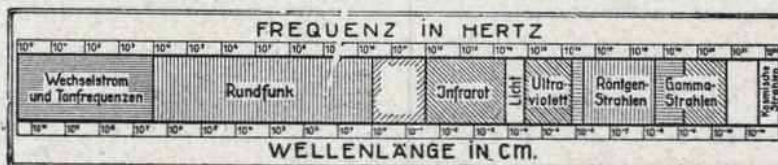
73 = beste Grüße

88 = Liebe und Küsse

99 = verschwinde!

Frequenzen und Wellenlängen der elektromagnetischen Schwingungen.

	Frequenz	Wellenlänge		
		in m	in μ^*	in Å^*
Niederfrequenz:				
Netzwechselstr.(Bahn)	$16\frac{2}{3}$ Hz	$18 \cdot 10^8$	—	—
Netzwechselstrom (Licht u. Kraft) ...	50 Hz	$6 \cdot 10^9$	—	—
Fernspr.-Frequenzbd.	300—2500 Hz	$1 \cdot 10^8$ — $120 \cdot 10^3$	—	—
Musik- u. Sprachspektrum	20—15000 Hz	$15 \cdot 10^8$ — $20 \cdot 10^3$	—	—
Hochfrequenz:				
Drahtlose Telegraphie und Telephonie	10 kHz—3 GHz	$30 \cdot 10^3$ — $1 \cdot 10^{-1}$	—	—
Langwellenbereich ...	150—300 kHz	$2 \cdot 10^3$ — $1 \cdot 10^3$	—	—
Mittelwellenbereich ..	500—1500 kHz	$6 \cdot 10^2$ — $2 \cdot 10^2$	—	—
Kurzwellenbereich ...	3 MHz—30 MHz	$1 \cdot 10^2$ — $1 \cdot 10^1$	—	—
Ultrakurzwellen	30 MHz—300 MHz	$1 \cdot 10^1$ — $1 \cdot 10^0$	—	—
Dezimeterwellen	0,3 GHz—3 GHz	$1 \cdot 10^0$ — $1 \cdot 10^{-1}$	—	—
Zentimeterwellen	3 GHz—30 GHz	$1 \cdot 10^{-1}$ — $1 \cdot 10^{-2}$	—	—
Grenze der elektrisch. Schwingungen	≈ 300 GHz	$\approx 10^{-3}$	—	—
Wärme- u. Lichtwellen				
Wärmestrahlen	$\sim 10^{13}$	$\sim 3 \cdot 10^{-4}$	300	—
Infrarotbereich				
Rotes Licht	$5 \cdot 10^{13}$ — $4 \cdot 10^{14}$	$6 \cdot 10^{-6}$ — $0,75 \cdot 10^{-6}$	6—0,75	60000-7500
Sichtbarer Lichtber. .	$\sim 4,0 \cdot 10^{14}$	$0,75 \cdot 10^{-6}$	0,75	7500
Violettes Licht	$4,0 \cdot 10^{14}$ — $8 \cdot 10^{14}$	$0,75 \cdot 10^{-6}$ — $0,38 \cdot 10^{-6}$	0,75-0,38	7500-3800
Ultraviolettbereich...	$\sim 8 \cdot 10^{14}$	$\sim 0,38 \cdot 10^{-6}$	0,38	3800
	$8 \cdot 10^{14}$ — $3 \cdot 10^{15}$	$0,38 \cdot 10^{-6}$ — $1 \cdot 10^{-8}$	0,38-0,01	3800-100
Röntgenstrahlen				
Härtest.Gammastrahl.	$3 \cdot 10^{15}$ — $6 \cdot 10^{19}$	$1 \cdot 10^{-10}$ — $5 \cdot 10^{-13}$	—	1—0,05
	$2 \cdot 10^{21}$	$1,5 \cdot 10^{-13}$	—	—
Bemerkungen: * 1μ (Mikron) = $1 \mu\text{m} = 10^{-6}\text{m} = 10^{-3}\text{mm}$ $1 \text{m}\mu$ (Millimikron) = $1 \text{nm} = 10^{-9}\text{m} = 10^{-6}\text{mm}$ $1 \mu\mu$ (nicht mehr gebräuchlich) = $1 \text{m}\mu$ (s.o.) 1Å (Ångström-Einheit) = $0,1 \mu\text{m} = 10^{-10}\text{m} = 10^{-7}\text{mm}$ Obige Einheiten sind nur in der Optik üblich!				



Sendarten

Offizielle Einteilung nach den Bestimmungen der
Kairoer Weltnachrichtenkonferenz 1938.

Bezeichnung	Sendart, Form der Sendung
A	Ungedämpfte Wellen
A 0	Wellen, deren aufeinanderfolgende Schwingungen dauernd gleichbleiben (nicht zur Zeichenübermittlung, sondern nur in Sonderfällen, wie zur Aussendung von Eichwellen, benutzbar).
A 1	Telegraphie auf rein ungedämpften Wellen. Eine ungedämpfte Welle, die nach einem Telegraphiersystem getastet wird. <ul style="list-style-type: none"> a) Morse-Alphabet <li style="padding-left: 2em;">Baudot-Alphabet <li style="padding-left: 2em;">Fernschreiber b) Fernschreiber mit Abtastverfahren
A 2	Modulierte Telegraphie. Eine Trägerwelle, die durch eine oder mehrere hörbare Frequenzen moduliert wird. Diese hörbare Frequenz oder Frequenzen oder ihr Zusammenwirken mit der Trägerwelle werden nach einem Telegraphiersystem getastet.
A 3	Telephonie. Wellen, gebildet aus der Modulation einer Trägerwelle durch Musik-, Stimm- oder andere Tonfrequenzen <ul style="list-style-type: none"> a) gewöhnliches Sprechen oder Funkverbindungen b) Rundfunk

Bezeichnung	Sendart, Form der Sendung
A 4	Bildübertragung. Wellen, gebildet aus der Modulation einer Trägerwelle durch Frequenzen, die bei der Bildfeldzerlegung eines festen Bildes zu dessen Wiedergabe in unveränderter Form entstehen.
A 5	Fernsehen. Wellen, gebildet aus der Modulation einer Trägerwelle durch Frequenzen, die bei der Bildfeldzerlegung fester oder beweglicher Gegenstände (im optischen Sinne des Wortes) entstehen.
B	Gedämpfte Wellen. Wellen, zusammengesetzt aus aufeinanderfolgenden Wellenzügen, deren Schwingungsamplitude nach Erreichung eines Höchstwertes allmählich abnimmt. Die Wellenzüge werden hierbei nach einem Telegraphiersystem getastet.

Frequenzgruppen

Offizielle Frequenzeinteilung nach den Bestimmungen der
Kairoer Weltnachrichtenkonzferenz 1938.

- Bereich A: Langwellen 30 000 ... 3000 m, 10 ... 100 kHz
 Bereich B: Mittelwellen 3000 ... 200 m, 100 ... 1500 kHz
 Bereich C: Grenzwellen 200 ... 50 m, 1500 ... 6000 kHz
 Bereich D: Kurzwellen 50 ... 12 m, 6000 ... 25 000 kHz
 Bereich E: Ultra-Kurzwellen 12 ... 1,5 m, 25 ...
 200 MHz

**Verteilung der Grenzwellen, Kurzwellen und Ultra-Kurzwellen
nach den Bestimmungen der Kairoer Weltnachrichten-
konferenz 1938**

(Gültig ab 1. September 1939).

I. Grenzwellen (200 ... 50 m, 1500 ... 6000 kHz).

Frequenz- bereich kHz	Wellenbereich m	Funkdienste	
		Europäischer Bereich	Außereuropäisch. Bereich
1500 ... 1560	200 ... 192,3	Rundfunk	a) Feste b) Bewegliche c) Rundfunk
1560 ... 1600	192,3 ... 187,5	Bewegliche außer Flugfunk	
1600 ... 1630	187,5 ... 184,0	a) Feste b) Seefunk (A ₁ und A ₂)	a) Feste b) Bewegliche
1630 ... 1670	184,0 ... 179,6	Not- und An- ruffrequenz im Seefunkdienst (A ₃)	
1670 ... 1715	179,6 ... 174,9	Bewegliche außer Flugfunk (A ₃)	
1715 ... 1925	174,9 ... 155,8	a) Amateure b) Feste c) Seefunk	a) Amateure b) Feste c) Bewegliche
1925 ... 2000	155,8 ... 150	a) Amateure b) Seefunk (A ₃)	
2000 ... 2050	150 ... 146,3	a) Feste b) Seefunk	2000 ... 2300 150 ... 130,4 a) Feste b) Bewegliche
2050 ... 2070	146,3 ... 144,9	Radiosonden	
2070 ... 2330	144,9 ... 128,8	a) Feste b) Seefunk	
2330 ... 2360	128,8 ... 127,1	Nichtöffent- liche	2300 ... 2500 130,4 ... 120 a) Feste b) Bewegliche c) Rundfunk
2360 ... 2635	127,1 ... 113,9	a) Feste b) Seefunk	

Frequenzbereich kHz	Wellenbereich m	Funkdienste	
		Europäischer Bereich	Außereuropäisch. Bereich
2635 ... 2660	113,9 ... 112,8	Nichtöffentliche	2500 ... 3300 120 ... 90,91 a) Feste b) Bewegliche
2660 ... 2810	112,8 ... 106,8	a) Feste b) Bewegliche außer Flugfunk	
2810 ... 2860	106,8 ... 104,9	Flugfunk	
2860 ... 2900	104,9 ... 103,4	a) Feste b) Bewegliche außer Flugfunk	2500 ... 3300 120 ... 90,91 a) Feste b) Bewegliche
2900 ... 2925	103,4 ... 102,6	Seefunkfeuer	
2925 ... 2930	102,6 ... 102,4	Ionosphärenmessungen	
2930 ... 3065	102,4 ... 97,88	a) Feste b) Bewegliche	
3065 ... 3095	97,88 ... 96,93	Nichtöffentliche	
3095 ... 3245	96,93 ... 92,45	a) Feste b) Bewegliche	
3245 ... 3305	92,45 ... 90,77	Flugfunk	
3305 ... 3500	90,77 ... 85,71	a) Feste b) Bewegliche	
3500 ... 3635	85,71 ... 82,53	a) Amateure b) Feste c) Bewegliche	
3635 ... 3685	82,53 ... 81,41	Nichtöffentliche	
3685 ... 3950	81,41 ... 75,95	a) Amateure b) Feste c) Bewegliche	a) Amateure b) Feste c) Bewegliche
3950 ... 4000	75,95 ... 75,0	Flugfunk	

Frequenzbereich kHz	Wellenbereich m	Funkdienste	
		Europäischer Bereich	Außereuropäisch. Bereich
4000 ... 4480	75,0 ... 66,96	a) Feste b) Bewegliche	a) Feste b) Bewegliche dazu 4470 .. 4965 62,89 .. 60,42 Rundfunk
4480 ... 4530	66,96 ... 66,23	Nichtöffentliche	
4530 ... 5500	66,23 ... 54,55	a) Feste b) Bewegliche	
5500 ... 5640	54,55 ... 53,19	Bewegliche	
5640 ... 5700	53,19 ... 52,36	Flugfunk	
5700 ... 6000	52,36 ... 50	Feste	

II. Kurzwellen (6000 ... 25 000 kHz, 50 ... 12 m).

Frequenzbereich kHz	Wellenbereich m	Funkdienste ¹⁾
6000 ... 6200	50 ... 48,39	Rundfunk
6200 ... 6675	48,39 ... 44,94	Bewegliche (Flugfunk, Seefunk)
6675 ... 7000	44,94 ... 42,86	Feste
7000 ... 7200	42,86 ... 41,67	Amateure
7200 ... 7300	41,67 ... 41,10	a) Amateure b) Rundfunk
7300 ... 8200	41,10 ... 36,59	Feste
8200 ... 8550	36,59 ... 35,09	Bewegliche (Flugfunk, Seefunk)
8550 ... 8900	35,09 ... 33,71	a) Feste b) Bewegliche (Seefunk)
8900 ... 9500	33,71 ... 31,58	Feste
9500 ... 9700	31,58 ... 30,93	Rundfunk
9700 ... 11000	30,93 ... 27,27	Feste (Rundfunk)
11000 ... 11400	27,27 ... 26,32	Bewegliche (Flugfunk, Seefunk)

¹⁾ Keine Unterscheidung zwischen europäischem und außereuropäischem Gebrauch.

Frequenzbereich kHz	Wellenbereich m	Funkdienste
11400 ... 11700	26,32 ... 25,64	Feste
11700 ... 11900	25,64 ... 25,21	Rundfunk
11900 ... 12300	25,21 ... 24,39	Feste
12300 ... 12825	24,39 ... 23,39	Bewegliche (Flugfunk, Seefunk)
12825 ... 13350	23,39 ... 22,47	a) Feste b) Bewegliche (Seefunk)
13350 ... 14000	22,47 ... 21,43	a) Feste b) Bewegliche
14000 ... 14400	21,43 ... 20,83	Amateure
14400 ... 15100	20,83 ... 19,87	Feste
15100 ... 15350	19,87 ... 19,54	Rundfunk
15350 ... 16400	19,54 ... 18,29	Feste (Rundfunk)
16400 ... 17100	18,29 ... 17,54	Bewegliche (Seefunk)
17100 ... 17750	17,54 ... 16,90	a) Feste b) Bewegliche (Flugfunk, Seefunk)
17750 ... 17850	16,90 ... 16,81	Rundfunk
17850 ... 21450	16,81 ... 13,99	Feste
21450 ... 21750	13,99 ... 13,79	Rundfunk (Bewegliche, Rundfunk)
21750 ... 22300	13,79 ... 13,45	Bewegliche (Seefunk)
22300 ... 24600	13,45 ... 12,20	a) Feste b) Bewegliche (Flugfunk, Seefunk)
24600 ... 25000	12,20 ... 12	Bewegliche

III. Ultra-Kurzwellen (25 ... 200 MHz, 12 ... 1,5 m).

Frequenzbereich MHz	Wellenbereich m	Funkdienste	
		Europäischer Bereich	Außereuropäisch. Bereich
25 ... 25,6	12 ... 11,72	Bewegliche	
25,6 ... 26,6	11,72 ... 11,28	Rundfunk	

Frequenzbereich MHz	Wellenbereich m	Funkdienste	
		Europäischer Bereich	Außereuropäisch. Bereich
26,6 ... 27,5	11,28 ... 10,91	Feste (in USA.: Bewegliche und Feste, Rundfunk)	
27,5 ... 28	10,91 ... 10,71	Radiosonden (in USA.: Bewegliche und Feste, Radiosonden)	
28 ... 30	10,71 ... 10	Amateure, Versuche	
30 ... 32	10 ... 9,375	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
32 ... 32,5	9,375 ... 9,231	Seefunkfeuer	Regional
32,5 ... 40	9,231 ... 7,5	Flugfunk	Regional
40 ... 40,5	7,5 ... 7,407	Bewegliche	Regional
40,5 ... 56	7,407 ... 5,357	Fernsehen und Sender bis zu 1 kW Leistung	Amateure, Versuche
56 ... 58,5	5,357 ... 5,128	Fernsehen und Sender bis zu 1 kW Leistung	Amateure, Versuche
58,5 ... 60	5,128 ... 5	Amateure, Versuche, Sender bis zu 1 kW Leistung	Amateure, Versuche
60 ... 64	5 ... 4,688	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
64 ... 70,5	4,688 ... 4,225	Fernsehen	Regional
70,5 ... 74,5	4,225 ... 4,027	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
74,5 ... 75,5	4,027 ... 3,974	Flugfunk	Regional
75,5 ... 85	3,974 ... 3,529	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
85 ... 94	3,529 ... 3,191	Fernsehen	Regional
94 ... 94,5	3,191 ... 3,175	Flugfunk	Regional
94,5 ... 95,5	3,175 ... 3,141	Radiosonden	Regional

Frequenzbereich MHz	Wellenbereich m	Funkdienste	
		Europäischer Bereich	Außereuropäisch. Bereich
95,5 ... 110	3,141 ... 2,727	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
110 ... 110,5	2,727 ... 2,715	Flugfunk	Regional
110,5 ... 112	2,715 ... 2,679	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
112 ... 120	2,679 ... 2,5	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
120 ... 150	2,5 ... 2	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
150 ... 157	2 ... 1,911	Flugfunk	Regional
157 ... 162	1,911 ... 1,852	Bewegliche	Regional
162 ... 170	1,852 ... 1,765	Sender bis zu 1 kW Leistung	Regional
170 ... 200	1,765 ... 1,5	Fernsehen Rundfunk	Regional

Das Nauener Zeitzeichen. — Schema und Erläuterung.

Das Hauptsignal von Minute 55 bis Minute 0 dient der Schifffahrt und dem öffentlichen Leben. Jedes seiner Zeichen beginnt genau zur vollen Sekunde und kann zum Uhrvergleich herangezogen werden. Die Minuten 55 und 56 sind ausgefüllt von Strichen bzw. Punkten, die sich charakteristisch aus dem Morseverkehr herausheben und daher das Auffinden des Signals und das Einstellen des Empfängers erleichtern, besonders in ferneren Meeren oder bei den kurzen Wellen. Die 3 Minuten 57—58, 58—59 und 59—60 sind zur Unterscheidung voneinander mit verschiedenen Zeichenfolgen besetzt, und zwar Minute 57—58 mit — · · — (dem Morsezeichen x), Minute 58—59 mit — · (dem Zeichen n) und Minute 59—60 mit — — · (dem Zeichen g). Die Enden der letzten Striche der x und die Punkte der n und g liegen auf den durch 10 teilbaren Sekundenzahlen 10, 20, 30, 40 und 50. An den Enden dieser Minuten befinden sich die Zeichen — — — (Morsezeichen o). Das letzte Strichende gibt die volle Minute an. Diese Zeichen o und die x, n und g dienen dem eigentlichen

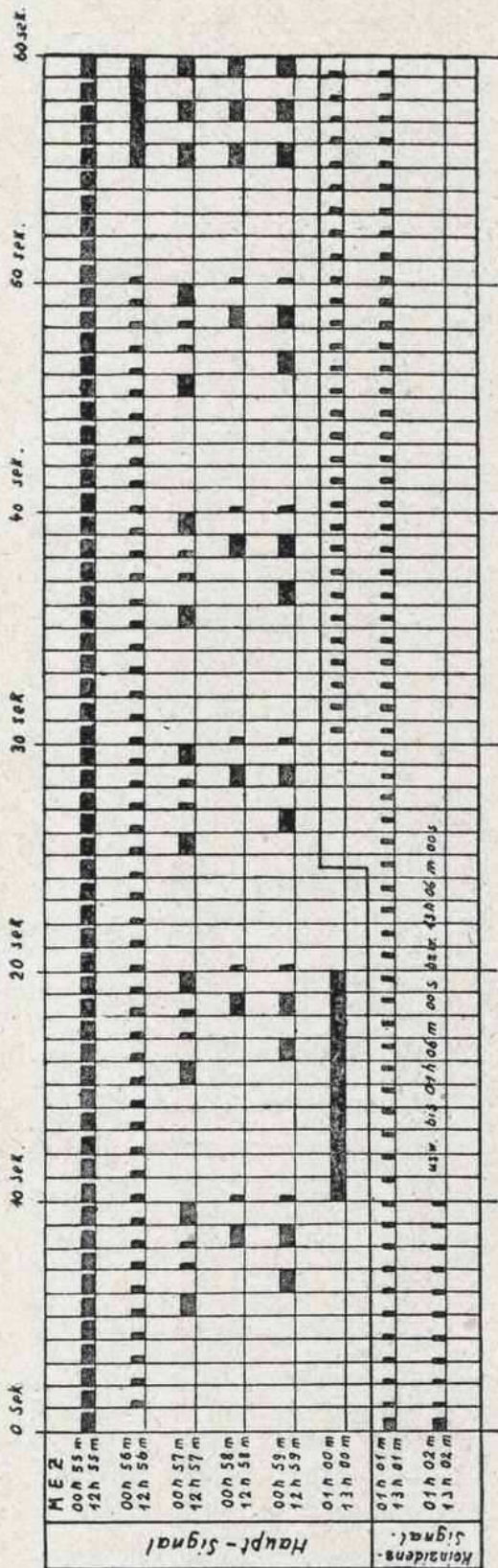


Abb. 144. Das Nauener Zeitzeichen.

Uhrvergleich; dabei werden die Bruchteile der Sekunden, wenn ihre Kenntnis erforderlich ist, geschätzt oder nach dem folgenden Koinzidenzsignal bestimmt. Außerdem enthalten die Minuten 56 und 0 je einen Strich von 5 bzw. 10 Sekunden Dauer zum Zwecke der automatischen Einstellung von Uhren und der Messung der Aufnahmeverzögerung bei Registrierungen.

Das Koinzidenzsignal dient wissenschaftlichen und geodätischen Zwecken. Es ist ein Punktsignal mit 61 Punkten in 60 Sekunden, wodurch eine ständige Verschiebung der Signalpunkte gegen die Schläge einer Uhr eintritt. Jeweils der 61. Punkt, der auf die volle Minute fällt, ist zu einem Strich von $\frac{1}{2}$ Sekunde Dauer verlängert. Bei dem Uhrvergleich mit Hilfe des Koinzidenzsignals wird zunächst diejenige Sekunde auf dem Zifferblatt abgelesen, auf welche der Strich des Signals folgt. Wegen der Verschiebung tritt in der hierauf folgenden Minute einmal das Zusammenfallen (Koinzidenz) eines Signalpunktes mit den Sekunden schlägen der Uhr ein und wird ebenfalls auf dem Zifferblatt abgelesen. Die Differenz der beiden Ablesungen gibt durch 6 dividiert die Sekundenbruchteile in Zehntelsekunden.

Beispiel: Der Strich folgt auf Sekunde 22, die Koinzidenz liegt bei Sekunde 10. Daher
 $1\text{ m } 10\text{ s} - 22\text{ s} = 48\text{ s } \frac{48}{6} = 8$
 Resultat 22,8.

Weltzeit-Tabelle¹⁾.

Wichtig für Kurzwellen-Empfänger

Längengrad	HEUTE																								MORGEN																																																
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																								
180 Fidji-Inseln (Datumsgrenze)...	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																								
165 Neuseeland ^{*)}	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																							
150 Ost-Australien - Karolinen.....	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																						
135 Japan.....	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																					
120 China-Philippinen-Westaustralien	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																				
105 Indo-China - Siam - Singapore ..	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																			
90 Calcutta **).....	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																		
75 Mauritius.....	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																	
60 Arabien - Madagaskar.....	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																
45 Arabien - Madagaskar.....	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11															
30 O.E.Z. | Finnland - Eur. Ruhland | Türkei - Ägypt. - Südafrika	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11														
15 M.E.Z. | Deutschland - Italien - Schweiz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11													
0 W.E.Z. | England - Frankreich - Holland	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11												
15 Island - Kanar. Inseln - Westafrika ..	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
30 Ostbrasilien.....	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										
45 Ostbrasilien.....	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11									
60 Neuland - Porto-Rico und | Kl. Antillen - Argentinien	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								
75 E.S.T. | Ostamerika - Gr. Antillen	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
90 C.S.T. - Chicago - Guatemala.....	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
105 M.S.T. - Denver - Mexiko.....	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
120 P.S.T. - San Francisco.....	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
135 Alaska - Gesellschafts-Inseln.....	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
150 Alaska - Gesellschafts-Inseln.....	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
165 Hawaii***). Samoa.....	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
180 Datumsgrenze.....	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Bemerkungen:
^{*)} Für neuzeuländische Zeit ist eine halbe Stunde hinzuzurechnen
^{**)} Für indische Standardzeit ist eine halbe Stunde abzuziehen
^{***)} Für Standardzeit von Hawaii ist eine halbe Stunde abzuziehen
Allgmn.: Für Staaten mit Sommerzeit (1. Mai bis 30. Sept.) ist 1 Stunde hinzuzurechnen (z. B. Holland, England)

Die schattierten Felder
bedeuten Nachtzeit.

Ablesebeispiel:
 In Chicago ist um 20 Uhr ein großer Botenpost. Wo sinden Chicago, fahren auf der Zeit nach rechts bis * 20, gehen die Kolonne senkrecht hoch bis auf gleiche Höhe mit Deutschland und lesen ab: 3. Wir hören also die Übertragung am nächsten Tage um 1 Uhr früh

1) Mit Genehmigung von Dr. Dietz & Ritter G. m. b. H., Leipzig.

Frequenz in Wellenlänge.

20,0	15,000	17,0	17,647	14,0	21,428	11,0	27,273	8,0	37,500	5,0	60,000	2000	150,00	1250	240,00	950	315,79	650	461,54
19,9	15,075	16,9	17,751	13,9	21,583	10,9	27,523	7,9	37,975	4,9	61,224	1900	157,89	1240	241,93	940	319,15	640	468,75
19,8	15,151	16,8	17,857	13,8	21,739	10,8	27,778	7,8	38,461	4,8	62,500	1800	166,67	1230	243,90	930	322,58	630	476,19
19,7	15,228	16,7	17,964	13,7	21,898	10,7	28,037	7,7	38,961	4,7	63,830	1700	176,47	1220	245,90	920	326,09	620	483,87
19,6	15,306	16,6	18,072	13,6	22,059	10,6	28,302	7,6	39,474	4,6	65,217	1600	187,50	1210	247,93	910	329,67	610	491,80
19,5	15,385	16,5	18,182	13,5	22,222	10,5	28,571	7,5	40,000	4,5	66,667	1500	200,00	1200	250,00	900	333,33	600	500,00
19,4	15,464	16,4	18,293	13,4	22,388	10,4	28,846	7,4	40,540	4,4	68,182	1400	213,34	1190	252,10	890	337,08	590	508,47
19,3	15,544	16,3	18,405	13,3	22,556	10,3	29,126	7,3	41,096	4,3	69,767	1300	227,70	1180	254,24	880	340,91	580	517,24
19,2	15,625	16,2	18,519	13,2	22,727	10,2	29,412	7,2	41,667	4,2	71,429	1200	242,08	1170	256,41	870	344,83	570	526,32
19,1	15,707	16,1	18,633	13,1	22,901	10,1	29,703	7,1	42,254	4,1	73,171	1100	256,48	1160	258,62	860	348,84	560	535,71
19,0	15,789	16,0	18,750	13,0	23,077	10,0	30,000	7,0	42,857	4,0	75,000	1000	269,90	1150	260,87	850	352,94	550	545,45
18,9	15,873	15,9	18,868	12,9	23,256	9,9	30,303	6,9	43,478	3,9	76,923	900	283,33	1140	263,16	840	357,14	540	555,55
18,8	15,947	15,8	18,987	12,8	23,437	9,8	30,612	6,8	44,118	3,8	78,947	800	296,79	1130	265,49	830	361,45	530	566,03
18,7	16,043	15,7	19,108	12,7	23,622	9,7	30,928	6,7	44,776	3,7	81,080	700	310,27	1120	267,86	820	365,85	520	576,79
18,6	16,129	15,6	19,231	12,6	23,810	9,6	31,250	6,6	45,455	3,6	83,333	600	323,77	1110	270,27	810	370,37	510	588,24
18,5	16,216	15,5	19,355	12,5	24,000	9,5	31,579	6,5	46,154	3,5	85,714	500	337,23	1100	272,73	800	375,00	500	600,00
18,4	16,304	15,4	19,480	12,4	24,193	9,4	31,915	6,4	46,874	3,4	88,235	400	350,77	1090	275,23	790	379,75	490	616,67
18,3	16,393	15,3	19,608	12,3	24,390	9,3	32,258	6,3	47,619	3,3	90,909	300	364,33	1080	277,78	780	384,61	480	633,33
18,2	16,483	15,2	19,737	12,2	24,590	9,2	32,608	6,2	48,387	3,2	93,750	200	377,94	1070	280,37	770	389,61	470	650,00
18,1	16,574	15,1	19,867	12,1	24,793	9,1	32,967	6,1	49,180	3,1	96,774	100	391,67	1060	283,02	760	394,74	460	666,67
18,0	16,667	15,0	20,000	12,0	25,000	9,0	33,333	6,0	50,000	3,0	100,000	0	403,33	1050	285,71	750	400,00	450	683,33
17,9	16,760	14,9	20,134	11,9	25,210	8,9	33,708	5,9	50,847	2,9	103,45	0	416,67	1040	288,46	740	405,40	440	700,00
17,8	16,854	14,8	20,270	11,8	25,424	8,8	34,091	5,8	51,724	2,8	107,14	0	430,23	1030	291,26	730	410,96	430	717,74
17,7	16,949	14,7	20,408	11,7	25,641	8,7	34,483	5,7	52,631	2,7	111,11	0	444,44	1020	294,12	720	416,67	420	735,70
17,6	17,000	14,6	20,548	11,6	25,862	8,6	34,884	5,6	53,571	2,6	115,38	0	459,09	1010	297,03	710	422,54	410	754,55
17,5	17,143	14,5	20,690	11,5	26,087	8,5	35,294	5,5	54,545	2,5	120,00	0	475,00	1000	300,00	700	428,57	400	774,07
17,4	17,242	14,4	20,833	11,4	26,316	8,4	35,714	5,4	55,555	2,4	125,00	0	491,67	990	303,03	690	434,78	390	794,35
17,3	17,341	14,3	20,979	11,3	26,549	8,3	36,145	5,3	56,604	2,3	130,43	0	509,09	980	306,12	680	441,18	380	815,38
17,2	17,442	14,2	21,127	11,2	26,786	8,2	36,585	5,2	57,692	2,2	136,36	0	527,27	970	309,28	670	447,76	370	837,50
17,1	17,544	14,1	21,276	11,1	27,027	8,1	37,037	5,1	58,824	2,1	142,86	0	546,43	960	312,50	660	454,54	360	860,00

Die Spalten lassen sich auch vertauschen. So entsprechen beispielsweise: 1000 m = 300 kHz
1000 kHz = 300 m

**Durchmesser, Querschnitt und Widerstand von blanken
Kupferdrähten nach DIN 6441.**

Blanker Draht			Widerstand in Ohm pro m		
Nenn- durchm.	zulässige Abweichung in mm	Quer- schnitt mm ²	Rechnungs- wert Ω	Kleinst- wert Ω	Größt- wert Ω
0,03	± 0,003	0,00071	24,82	21,59	28,05
0,04		0,00126	13,26	12,14	15,78
0,05		0,00196	8,94	8,04	9,83
0,06	± 0,004	0,00283	6,21	5,83	6,58
0,07		0,00385	4,56	4,29	4,83
0,08		0,00503	3,49	3,28	3,70
0,09		0,00636	2,76	2,59	2,92
0,10		0,00775	2,23	2,10	2,37
0,11		0,00950	1,846	1,735	1,957
0,12		0,01131	1,551	1,458	1,644
0,13		0,01327	1,322	1,243	1,401
0,14		0,01539	1,140	1,071	1,208
0,15		0,01767	0,993	0,933	1,052
0,16	± 0,005	0,02011	0,873	0,820	0,925
0,17		0,02270	0,773	0,727	0,815
0,18		0,02545	0,689	0,648	0,731
0,19		0,02835	0,619	0,582	0,656
0,20		0,03142	0,558	0,525	0,592
0,21		0,03464	0,507	0,481	0,532
0,22		0,03801	0,462	0,438	0,485
0,23		0,04155	0,422	0,401	0,443
0,24		0,04524	0,388	0,368	0,407
0,25		0,04909	0,357	0,340	0,375
0,26	± 0,007	0,05309	0,330	0,314	0,347
0,27		0,05726	0,306	0,291	0,322
0,28		0,06158	0,285	0,271	0,299
0,29		0,06605	0,266	0,252	0,279
0,30		0,07069	0,248	0,236	0,261

Blanker Draht			Widerstand in Ohm pro m		
Nenn- durchm.	zulässige Abweichung in mm	Quer- schnitt mm ²	Rechnungs- wert Ω	Kleinst- wert Ω	Größt- wert Ω
0,31	± 0,007	0,07548	0,232	0,221	0,244
0,32		0,08042	0,218	0,207	0,229
0,33		0,08553	0,2051	0,1948	0,2154
0,34		0,09080	0,1932	0,1835	0,2029
0,35		0,09621	0,1824	0,1732	0,1915
0,36		0,1018	0,1724	0,1637	0,1810
0,37		0,1075	0,1632	0,1550	0,1713
0,38		0,1134	0,1547	0,1470	0,1624
0,39		0,1195	0,1469	0,1395	0,1542
0,40		0,1257	0,1396	0,1326	0,1466
0,41	± 0,009	0,1320	0,1329	0,1276	0,1382
0,42		0,1385	0,1266	0,1216	0,1317
0,43		0,1452	0,1209	0,1161	0,1257
0,44		0,1521	0,1154	0,1108	0,1200
0,45		0,1590	0,1103	0,1059	0,1147
0,46		0,1662	0,1054	0,1012	0,1096
0,47		0,1735	0,1012	0,0972	0,1052
0,48		0,1810	0,0970	0,0931	0,1008
0,49		0,1886	0,0931	0,0894	0,0968
0,50		0,1964	0,0894	0,0858	0,0929
0,55	± 0,012	0,2376	0,0738	0,0709	0,0768
0,60		0,2827	0,0621	0,0596	0,0645
0,65		0,3318	0,0529	0,0508	0,0550
0,70		0,3848	0,0456	0,0438	0,0474
0,75	± 0,012	0,4418	0,0397	0,0381	0,0413
0,80		0,5027	0,0349	0,0335	0,0363
0,85		0,5675	0,0309	0,0297	0,0322
0,90		0,6362	0,0276	0,0265	0,0287
0,95		0,7088	0,0248	0,0238	0,0257
1,00		0,7854	0,0223	0,0215	0,0232

Tabelle der isolierten Präzisionskupferdrähte nach DIN 6442.

Nenn- durch- messer	Aufendurchmesser des isolierten Drahtes					Nenn- durch- messer	Aufendurchmesser des isolierten Drahtes					1x Baumw. (PrB)	2x Baumw. (PrBB)	
	Lack Kleinst- wert	(PrL) Größt- wert	Lack 1xSeide (PrLS)	1xSeide (PrS)	2xSeide (PrSS)		1x Baumw. (PrB)	2x Baumw. (PrBB)	Lack Kleinst- wert	(PrL) Größt- wert	Lack 1xSeide (PrLS)			1xSeide (PrS)	2xSeide (PrSS)
0,03	0,037	0,047	0,082	0,067	0,102			0,326	0,354	0,394	0,357	0,387	0,437	0,517
0,04	0,047	0,058	0,093	0,078	0,113			0,336	0,364	0,404	0,367	0,397	0,447	0,527
0,05	0,056	0,068	0,103	0,088	0,123			0,346	0,374	0,414	0,377	0,407	0,457	0,537
0,06	0,068	0,082	0,117	0,097	0,132			0,356	0,384	0,424	0,387	0,417	0,467	0,547
0,07	0,078	0,092	0,127	0,107	0,142			0,366	0,394	0,434	0,397	0,427	0,477	0,557
0,08	0,088	0,102	0,137	0,117	0,152			0,376	0,404	0,444	0,407	0,437	0,487	0,567
0,09	0,097	0,113	0,148	0,128	0,163			0,386	0,414	0,454	0,417	0,447	0,497	0,577
0,10	0,107	0,123	0,158	0,138	0,173	0,203		0,396	0,424	0,464	0,427	0,457	0,507	0,587
0,11	0,122	0,138	0,173	0,148	0,183	0,213		0,406	0,434	0,474	0,437	0,467	0,517	0,597
0,12	0,131	0,149	0,184	0,159	0,194	0,224		0,416	0,444	0,484	0,447	0,477	0,527	0,607
0,13	0,141	0,159	0,194	0,169	0,204	0,234		0,439	0,471	0,511	0,469	0,499	0,549	0,629
0,14	0,151	0,169	0,204	0,179	0,214	0,244		0,469	0,501	0,541	0,499	0,529	0,579	0,659
0,15	0,160	0,180	0,215	0,190	0,225	0,255		0,499	0,531	0,571	0,529	0,559	0,609	0,689
0,16	0,170	0,190	0,225	0,200	0,235	0,265		0,519	0,551	0,591	0,549	0,579	0,629	0,709
0,17	0,180	0,200	0,235	0,210	0,245	0,275		0,571	0,609	0,649	0,599	0,639	0,679	0,779
0,18	0,190	0,210	0,245	0,220	0,255	0,285		0,621	0,659	0,699	0,649	0,689	0,729	0,829
0,19	0,199	0,221	0,256	0,231	0,266	0,296		0,671	0,709	0,749	0,699	0,739	0,779	0,879
0,20	0,209	0,231	0,266	0,241	0,276	0,306		0,721	0,759	0,799	0,749	0,789	0,829	0,929
0,21	0,225	0,245	0,285	0,255	0,285	0,315		0,778	0,822	0,862	0,802	0,842	0,882	0,982
0,22	0,235	0,255	0,295	0,265	0,295	0,325		0,828	0,872	0,912	0,852	0,892	0,932	1,032
0,23	0,245	0,265	0,305	0,275	0,305	0,335		0,878	0,922	0,962	0,902	0,942	0,982	1,082
0,24	0,255	0,275	0,315	0,285	0,315	0,345		0,928	0,972	1,012	0,952	0,992	1,032	1,132
0,25	0,265	0,285	0,325	0,295	0,325	0,355		0,978	1,022	1,062	1,002	1,042	1,082	1,182
0,26	0,273	0,297	0,337	0,307	0,337	0,367		1,028	1,072	1,112	1,052	1,092	1,132	1,232
0,27	0,283	0,307	0,347	0,317	0,347	0,377								
0,28	0,293	0,317	0,357	0,327	0,357	0,387								
0,29	0,303	0,327	0,367	0,337	0,367	0,397								
0,30	0,313	0,337	0,377	0,347	0,377	0,407								

Englische und amerikanische Drahtlehren.

1. Imperial Standard Wire Gauge (Abkürzung S. W. G.).

S. W. G.	mm	S. W. G.	mm	S. W. G.	mm
7/0	12,70	13	2,34	32	0,274
6/0	11,79	14	2,03	33	0,254
5/0	10,97	15	1,83	34	0,234
4/0	10,16	16	1,63	35	0,213
3/0	9,45	17	1,42	36	0,193
2/0	8,84	18	1,22	37	0,173
0	8,23	19	1,02	38	0,152
1	7,62	20	0,914	39	0,132
2	7,01	21	0,813	40	0,122
3	6,40	22	0,711	41	0,112
4	5,89	23	0,610	42	0,102
5	5,38	24	0,559	43	0,091
6	4,88	25	0,508	44	0,081
7	4,47	26	0,457	45	0,071
8	4,06	27	0,417	46	0,061
9	3,66	28	0,376	47	0,0508
10	3,25	29	0,345	48	0,0406
11	2,95	30	0,315	49	0,0305
12	2,64	31	0,295	50	0,0254

2. Brown & Sharpe — Amer. Wire Gauge (Abkürzung A. W. G.).

	mm	A. W. G.	mm	A. W. G.	mm
0000	11,684	12	2,05	27	0,36
000	10,405	13	1,83	28	0,32
00	9,266	14	1,63	29	0,29
0	8,254	15	1,45	30	0,255
1	7,348	16	1,29	31	0,23
2	6,544	17	1,15	32	0,20
3	5,83	18	1,02	33	0,18
4	5,19	19	0,90	34	0,16
5	4,62	20	0,81	35	0,14
6	4,11	21	0,72	36	0,13
7	3,66	22	0,64	37	0,11
8	3,26	23	0,57	38	0,10
9	2,90	24	0,51	39	0,09
10	2,59	25	0,455	40	0,08
11	2,305	26	0,405		

Englische Maße und Gewichte.

Längenmaße:

1 Zoll (Inch, in.) = 2,54 cm	1 gewöhnliche engl. Meile (London mile) = 5000 Fuß = 1,524 km
1 Fuß (Foot, ft.) = 12 Zoll = 0,3048 m	1 Nautical Mile (Knot) = 6080 Fuß = 1,8532 km
1 Yard = 3 Fuß = 36 Zoll = 0,9144 m (kaufmännisch 12 Yards = 11 m)	1 cm = 0,3937 Zoll
1 Fathom = 2 Yards = 6 Fuß = 72 Zoll = 1,8288 m	1 m = 3,2808 Fuß
1 Rute (Rod) = 16,5 Fuß = 5,0292 m	1 m = 1,0933 Yards
1 Chain = 100 Links = 792 Zoll = 20,12 m	1 m = 0,5468 Fathoms
1 Statute Mile = 8 Furlongs = 8 · 40 Ruten = 320 · 2,75 Fathoms = 880 · 2 Yards = 1760 · 3 Fuß = 1,6093 km	1 m = 0,1988 Ruten
	1 m = 0,0497 Chains
	1 km = 0,6214 Statute Miles
	1 km = 0,6562 Miles
	1 km = 0,5396 Nautical Miles

Umrechnung von μF in pF (= $\mu\mu\text{F}$) und cm

1	μF	=	1 000 000 pF	=	900 000 cm
0,9	μF	=	900 000 pF	=	810 000 cm
0,8	μF	=	800 000 pF	=	720 000 cm
0,7	μF	=	700 000 pF	=	630 000 cm
0,6	μF	=	600 000 pF	=	540 000 cm
0,5	μF	=	500 000 pF	=	450 000 cm
0,4	μF	=	400 000 pF	=	360 000 cm
0,3	μF	=	300 000 pF	=	270 000 cm
0,2	μF	=	200 000 pF	=	180 000 cm
0,1	μF	=	100 000 pF	=	90 000 cm
0,01	μF	=	10 000 pF	=	9 000 cm
0,001	μF	=	1 000 pF	=	900 cm
0,0001	μF	=	100 pF	=	90 cm
0,00001	μF	=	10 pF	=	9 cm

Umrechnung der Selbstinduktion von mH in cm

1 H	=	10^3 mH	=	10^9 cm
1 μH	=	10^{-3} mH	=	1000 cm
1	mH	=	1 000 000 cm	
0,1	mH	=	100 000 cm	
0,01	mH	=	10 000 cm	
0,001	mH	=	1 000 cm	
0,0001	mH	=	100 cm	
0,00001	mH	=	10 cm	
0,000001	mH	=	1 cm	

Ohmsches Gesetz.

a) Gleichstrom:

$$I = \frac{U}{R}$$

$$U = I \cdot R$$

$$R = \frac{U}{I}$$

U = Spannung in Volt

I = Strom in Ampere

R = Widerstand in Ohm

1 Ampere (A) ist die Stärke eines konstanten Stromes, der in einer wässrigen Silbernitratlösung in einer Sekunde 1,118 mg Silber abscheidet.

1 Ohm (Ω) ist der elektrische Widerstand einer Quecksilbersäule von 1,063 m Länge und einem Querschnitt von 1 mm² bei 0° C.

1 Volt (V) ist die EMK (elektromotorische Kraft), die in einem Leiter von 1 Ω Widerstand einen Strom von 1 A erzeugt.

b) Wechselstrom:

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

Bei Wechselstrom muß stets mit den Effektivwerten gerechnet werden.

Leistungsgesetz.

a) Gleichstrom:

$$N = U \cdot I$$

$$I = \frac{N}{U}$$

$$U = \frac{N}{I}$$

N = Leistung in Watt

b) Wechselstrom:

$$\text{Wirkleistung } N = I \cdot U \cos \varphi = N_S \cdot \cos \varphi$$

$$\text{Blindleistung } N_B = I \cdot U \sin \varphi = N_S \cdot \sin \varphi$$

$$\text{Scheinleistung } N_S = I \cdot U$$

$$\text{Phasenverschiebung } \cos = \frac{N}{N_S}$$

Ohmscher Widerstand.

Der Widerstand eines Leiters

$$R = \frac{l \cdot \rho}{q}$$

l = Länge des Leiters in m

q = Querschnitt des Leiters
in mm^2

ρ = spezifischer Widerstand
des Leiters in

$$\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$$

Reihenschaltung von Widerständen:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 \dots$$

Parallelschaltung von Widerständen:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots$$

Parallelschaltung von zwei Widerständen:

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Kapazität.

1 Farad (F) ist die Kapazität eines Kondensators, der durch die Elektrizitätsmenge 1 Amperesekunde auf die Spannung 1 Volt aufgeladen wird.

Kapazität eines Plattenkondensators:

$$C = (n-1) \frac{\epsilon \cdot F}{4 \pi \cdot d} \text{ (pF)}$$

n = Anzahl der Beläge

F = wirksame Fläche pro
Belag in cm^2

d = Dicke des Dielektrikums
in cm

ϵ = dielektrische Konstante
des Isolators

Kapazität eines Zylinderkondensators:

$$C = \frac{2\pi \epsilon l}{\ln \frac{r_a}{r_i}} \text{ (pF)}$$

l = Länge in cm
 r_a = Radius des Außenmantels
 r_i = Radius des Innenzylinders

Relative Dielektrizitätskonstanten:

Papier	1,2 bis 1,3
Trolitul	2,0
Quarz	4,0
Hartpapier (Pertinax, Turbonit)	4,5 bis 6
Ergan	3 bis 5
Frequenta	6,0
Glimmer	6,0
Kerafar	60 bis 80
Wasser	80

Reihenschaltung von Kapazitäten:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \dots$$

Reihenschaltung von zwei Kapazitäten:

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

Parallelschaltung von Kapazitäten:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \dots$$

Induktivität.

1 Henry (H) besitzt eine Leiterschleife, in der durch die Stromänderungsgeschwindigkeit $1 \frac{\text{A}}{\text{s}}$ die EMK 1 Volt induziert wird.

Frequenz und Wellenlänge:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{300\,000}{\lambda} \quad c = 300\,000\,000 \frac{\text{m}}{\text{sec.}}$$

Resonanzwelle eines
Schwingkreises:

$$\lambda = 2\pi C \sqrt{L \cdot C}$$

Resonanzfrequenz eines
Schwingkreises:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}}$$

λ = Wellenlänge in m

f = Frequenz in Hz

L = Induktivität in H

C = Kapazität in F

Zeitkonstante:

$$T = \frac{L}{R}$$

Resonanzschärfe:

$$s = Q = \omega \frac{L}{R} = \omega T = \frac{1}{\operatorname{tg} \delta}$$

L = Induktivität in H

R = Verlustwiderstand
in Ω

log. Dämpfungs-
dekrement:

$$\vartheta = \frac{\pi \cdot R}{\omega \cdot L} = \frac{\pi}{s} = \frac{\pi}{\omega T}$$

C = Kapazität in F

ω = Kreisfrequenz 1/s

b = Bandbreite in kHz

Verlustwinkel (Dämpfung)

$$\operatorname{tg} \delta = D = \frac{R}{\omega L}$$

Halbwertsbreite der Bandbreite:

$$b = f_2 - f_1 = \frac{\sqrt{3} \cdot R}{2\pi \cdot L}$$

Resonanzwiderstand:

$$R = \frac{L}{R \cdot C}$$



Vom Wunderwerk der Osram-Lampe

Den täglichen Spaziergang durch die Welt des Äthers beleuchtet die OSRAM-Radioskalen-Lampe.

In verschiedenen – jedoch genormten – Ausführungen fügt sie sich jeder Radio-Apparaturanpassungsfähig ein. Der Leuchtdraht ist gewandelt. Dadurch werden besonders kleine Abmessungen erzielt und leichte Einbaumöglichkeiten geschaffen. Dauerhaft und betriebssicher, vermitteln

O S R A M
RADIO-SKALEN-LAMPEN
viel Licht für wenig Strom
EM

SPEZIALRÖHREN



STEILE PENTHODEN

Verstärkerröhren
für Breitbandverstärker
und Meßzwecke mit Fre-
quenzen bis zu 100 MHz.

Typ 4673

Penthode; $S = 5,0 \text{ mA/V}$

Typ 4696

Röhre mit Elektronenver-
vielfacher; $S = 14 \text{ mA/V}$

Typ EF 50

Penthode in Preßglas-
ausführung; $S = 6,5 \text{ mA/V}$

Typ EE 50

Röhre mit Elektronen-
vervielfacher, Preßglas-
ausführung; $S = 14 \text{ mA/V}$

Verlangen Sie Datenblätter



V

PHILIPS

ELECTRO SPECIAL GMBH

BERLIN W 62 · KURFÜRSTENSTRASSE 126



MESSGERÄTE · ELEKTRONENSTRAHLRÖHREN · SPEZIALRÖHREN

SPEZIALRÖHREN

KNOPFRÖHREN

„Preßglasröhren für Meßzwecke
mit Frequenzen bis 300 MHz.“

Dioden:

Typ 4674 200 V/0,8 A

Typ EA 50 200 V/5 mA

Trioden:

Typ E1 C $S = 2$ mA/V

Pentoden:

Typ E1 F $S = 1,4$ mA/V

Typ E2 F $S = 2,0$ mA/V

(Regelröhre)

Typ E3 F $S = 2,4$ mA/V

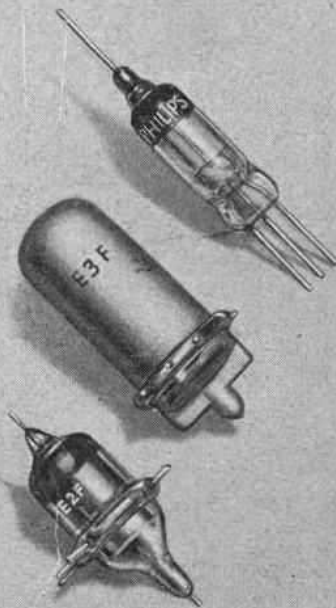
Direkt geheizt (1,3 V):

Pentoden:

Typ D1 F $S = 1,8$ mA/V

Typ D2 F $S = 3,4$ mA/V

Verlangen Sie Datenblätter



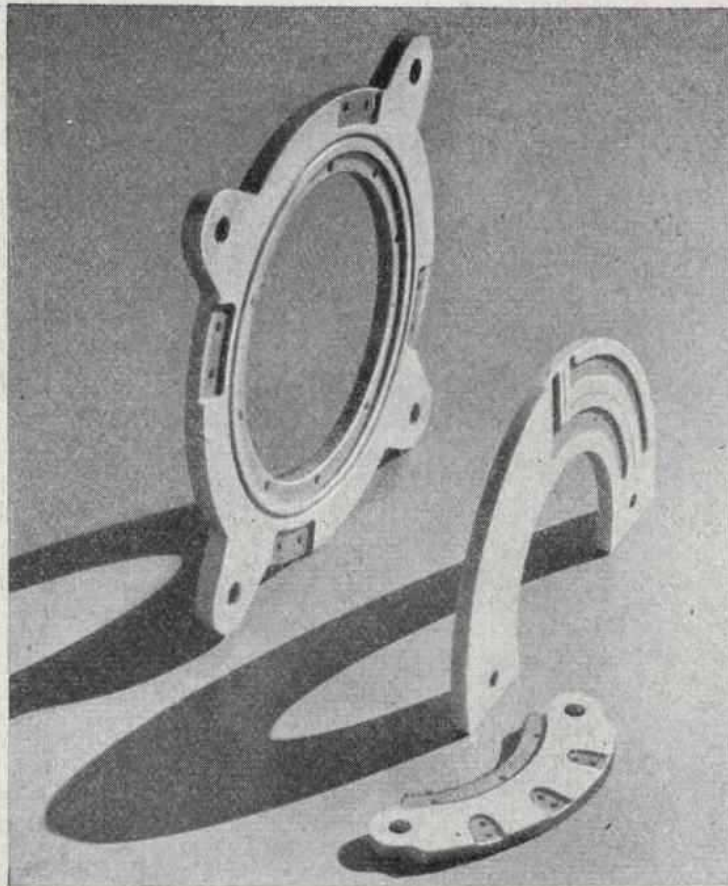
PHILIPS

ELECTRO SPECIAL GMBH

BERLIN W 62 · KURFÜRSTENSTRASSE 126



MESSGERÄTE · ELEKTRONENSTRAHLRÖHREN · SPEZIALRÖHREN



FREQUENTA

ein Sondersteatit auf Specksteinbasis

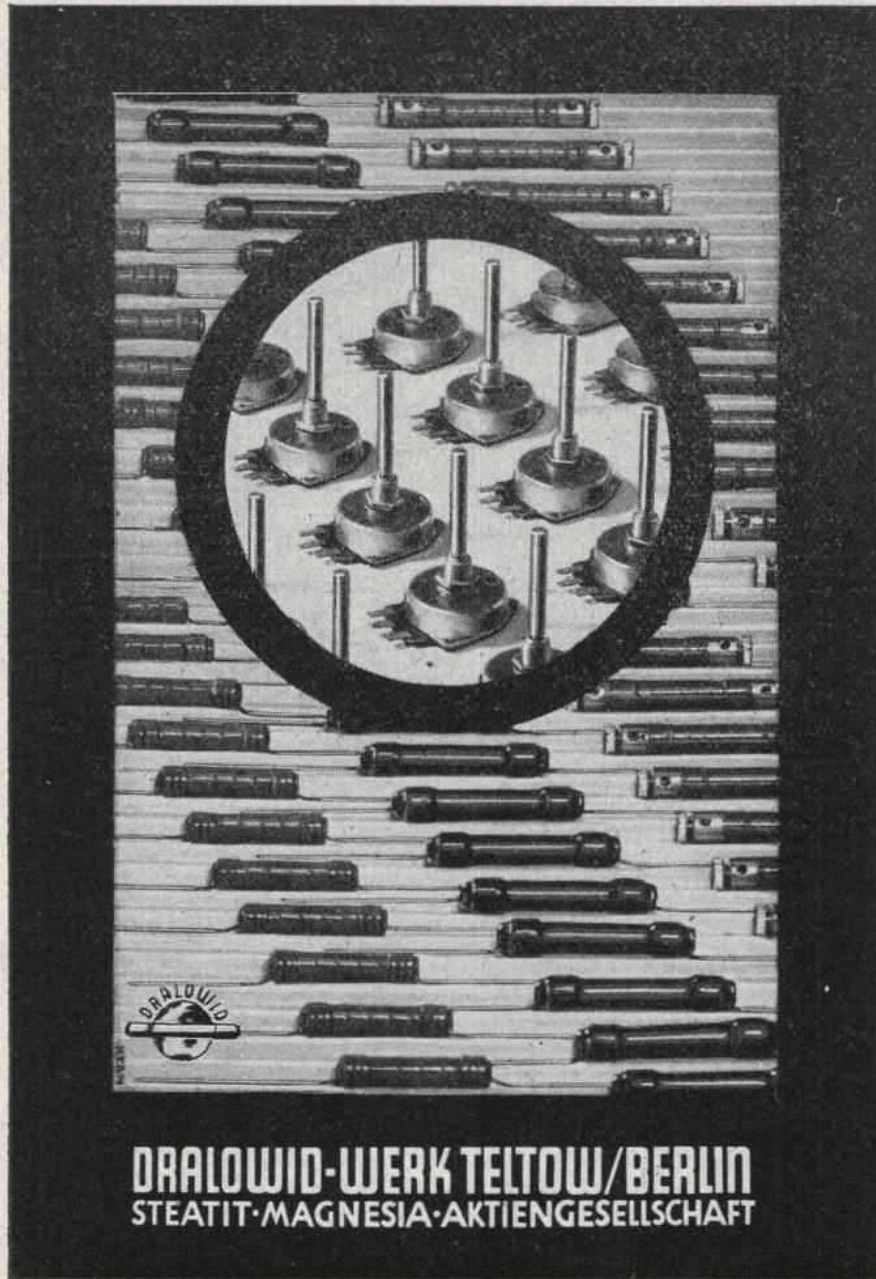
ist dielektrisch verlustarm, mechanisch und thermisch formstarr und bietet vielseitige Möglichkeiten für die Herstellung keramischer Hochfrequenz-Isolierteile.

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT

LAUF (Pegnitz) BERLIN-PANKOW

 **STEMAG**

Zum Selbstbau
Qualitäts-Einzelteile



DRALOID-WERK TELTOW/BERLIN
STEATIT-MAGNESIA-AKTIENGESELLSCHAFT

JAHRE

KONDENSATOREN

INDUKTIONSFREIE

Elektrolytkondensatoren
Glimmerkondensatoren
Papierkondensatoren
Kapazitätsnormale

RICHARD JAHRE, Berlin SO 16, Köpenicker Str. 33

So einfach wird der **Stabilisator** angewendet:

Der trägeitslose Spannungsregler und Spannungsteiler für empfindliche Verbraucher.

Spannungskonstanz: bis $\pm 0,1\%$ bei $\pm 10\%$ Netzspannungsschwankungen, 1-2% zwischen Leerlauf und Vollast, Ströme bis 250 mA, Spannungen in Vielfachen von 70 bzw. 100 Volt.

Ausführliche Beschreibungen sendet auf Wunsch kostenlos:

STABILOVOLT GMBH

Berlin W 35 · Lützowstr. 96
Fernruf: 21 90 51

STV
STABILISATOR

HOCHOHM GMBH

HOGES

*in Hundert-
tausenden
deutscher
Empfänger!*

*

**WIDERSTÄNDE
>C< KONDENSATOREN
GLEICHRICHTER-
RÖHREN**

HOGES

immer ein guter Rat

BERLIN-ADLERSHOF

Das Werkzeug in der Tube



Klebt alle Werkstoffe, ist wasserfest, nicht feuergefährlich, von hoher Festigkeit und isolierend. In der Funktechnik bewährt und empfohlen.

Cohesant^H

DRUGOFA G.M.B.H. BERLIN W 15

Schneiders Bauefte

Erfolgreiche Rundfunk-Ingenieure und -Konstrukteure bringen hier nur erprobte, neuzeitliche Empfänger, deren Nachbau an Hand der ausführlichen Bauanleitungen, zahlreichen Abbildungen und der Baupläne 1:2 sehr leicht gemacht wird. Bisher sind 6 Hefte erschienen.

Jedes Heft kostet
50 Pfennige.

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt!

feste keramische Kondensatoren

aus
feuerversilbertem

CALIT
CONDENSA
TEMPA

HESCHO
HERMSDORF/THÜR.



ELECTRICA

KONDENSATOREN

Elektrolyt - Kondensatoren
Glimmer-Kondensatoren
Hochspannungs - Kondensatoren
Motor - Kondensatoren
Zünd-Kondensatoren
Störschutzmittel
Spezialgeräte für Heer, Luftwaffe
und Kriegsmarine
Widerstände



ELECTRICA

Fabrik elektrischer Apparate

Berlin-Schöneberg 1

Fernspr.: 71 50 55, 71 52 56, 77 22 81

Glättungs-Röhren

Halten die Spannung konstant / für Netzanschluß-und Prüfgeräte!

ohne Glättung mit Glättung

DEUTSCHE GLIMMLAMPEN G.M. B.H. LEIPZIG

Einfach und gefahrlos ist der „Original-Pressler“

SPANNUNGS-PRÜFER

Mit einer Hand prüft man..

- ① von 100 bis 500 Volt!
- ② auf Spannung!
- ③ auf Erdschlußgefahr!
- ④ auf plus und minus!

10000-fach bewährt!

OTTO-PRESSLER LEIPZIG C1

Signal-Glimmröhren

in verschiedenfarbigen Ausführungen, mit Einbaufassungen für Einlochmontage für Schalttafeln u. Geräte

Einbau-fassung

DEUTSCHE GLIMMLAMPEN G.M. B.H. LEIPZIG

Präzisions-Kurzwellen-Drehkondensatoren

in erstklassiger Ausführung

Laissle & Rieker G. m. b. H.

BERLIN NO 18, Neue Königstraße 5-6

Verantwortlich für den Anzeigenteil J. Schneider, Berlin-Tempelhof.
Mindestauflage 5000. W. Gen. d. 1817.

Erfolgreiche Lehr- und Fachbücher!

DRB. 61 *Richtig morzen.* Ein Leitfaden für den Morseunterricht v. Rudolf Grötsch. VII. verbess. Aufl. (26.-30. Taus.). 104 S. mit 21 Abb. Kart. 1,80 RM.

DRB. 62: Flugfunkpeilwesen und Funknavigation. Ein Leitfaden für Flugzeugführer, Funkbeamte und Freunde der Luftfahrt. Von Rudolf Grötsch. V. verbesserte und erweiterte Auflage. 225 Seiten. Mit 101 Abbildungen. Preis: ca. 5,— RM.

Schallaufzeichnung auf plattenförmigen Lautträgern.
Von Tonmeister Hellmut Güttinger. 168 Seiten mit 126 Abbildungen und Tabellen. Kart. 5,— RM., in Leinen gebunden 6,30 RM.

Die große Elektro-Fibel.

Eine leichtverständliche und doch gründliche Einführung in die Elektrotechnik. Von Dr.-Ing. F. Bergtold. 264 Seiten mit 282 Abb. II. Auflage. Kart. 4,50 RM.

Die Glimmröhre in der Technik

Von Ing. Kurt Nentwig, Dr. H. Geffcken, Dr. H. Richter. II. Aufl. 144 Seiten mit 204 Abb. u. vielen Tab. Kart. 3,50 RM., Leinen 4,80 RM.

Die Photozelle in der Technik

Von Dr. Heinrich Geffcken und Dr. Hans Richter. III. erweiterte Auflage. 98 Seiten mit 129 Abb. und 6 Tafeln. Ein kleines Photozellen-Praktikum, Lehrbuch und Vademecum. Kart. 2,50 RM.

Photozelle, Glimmlampe, Braun'sche Röhre

Ihre praktische Verwendung, insbesondere für Demonstrations- und Unterrichtsversuche. Von Oberstudienrat Walter Möller, Hamburg-Altona. Mit einer Einführung von Prof. Dr. H. G. Möller, Direktor des Instituts für angewandte Physik an der Hamburgischen Universität. III. verbesserte und erweiterte Auflage. 220 Seiten mit 178 Abbildungen. Kart. 6,50 RM., geb. 8,— RM.

Maßeinheiten und Konstanten. Bearbeitet von Ing. Kurt Nentwig. III. Auflage. 1,20 RM.

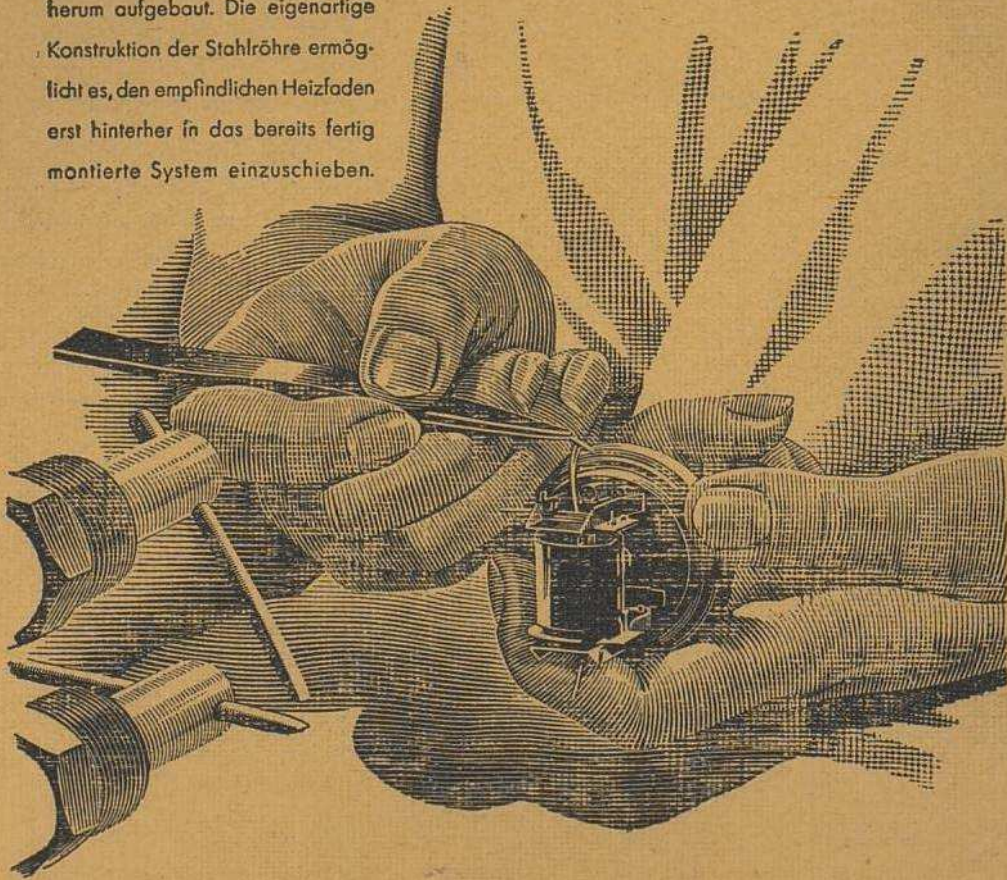
DRB. 73: **Nomogramme für die Funk-Technik.** Von Ing. Kurt Nentwig. 112 Seiten mit 50 Nomogrammen. Kart. 4,50 RM.

DRB. 90: **Werkstoffkunde für die Rundfunk-Werkstatt.** Von Ing. Otto Kappelmayer. 32 S. mit 18 Abb. und 3 Tab. Kart. 1,— RM.

DRB. 91: **Mefi- und Prüfgeräte für Rundfunkwerkstätten** von Werner W. Diefenbach. 160 Seiten mit 81 Abb., 14 Bauanleitungen mit 24 Bauplänen und zahlreichen Tabellen. Kart. 5,50 RM.

Verlag: Deutsch-Literarisches Institut J. Schneider / Berlin-Tempelhof.

Bei den Glasröhren wurde der ganze Systemaufbau um den Heizfaden herum aufgebaut. Die eigenartige Konstruktion der Stahlröhre ermöglicht es, den empfindlichen Heizfaden erst hinterher in das bereits fertig montierte System einzuschieben.



Das Uhrwerk des Empfängers



ist die Röhre. Wie das 16 steinige Ankerwerk das vollendetste Uhrwerk ist, das es gibt, so haben sich die TELEFUNKEN - Röhren der »Harmonischen Serie« als wichtigste Bestandteile der modernen Empfänger bewährt und kennzeichnen das neuzeitliche Rundfunkgerät in seiner allseitigen Ausgeglichenheit in Klang und Leistung.

TELEFUNKEN-RUNDFUNKRÖHREN - DIE TRÄGER DES FORTSCHRITTS