

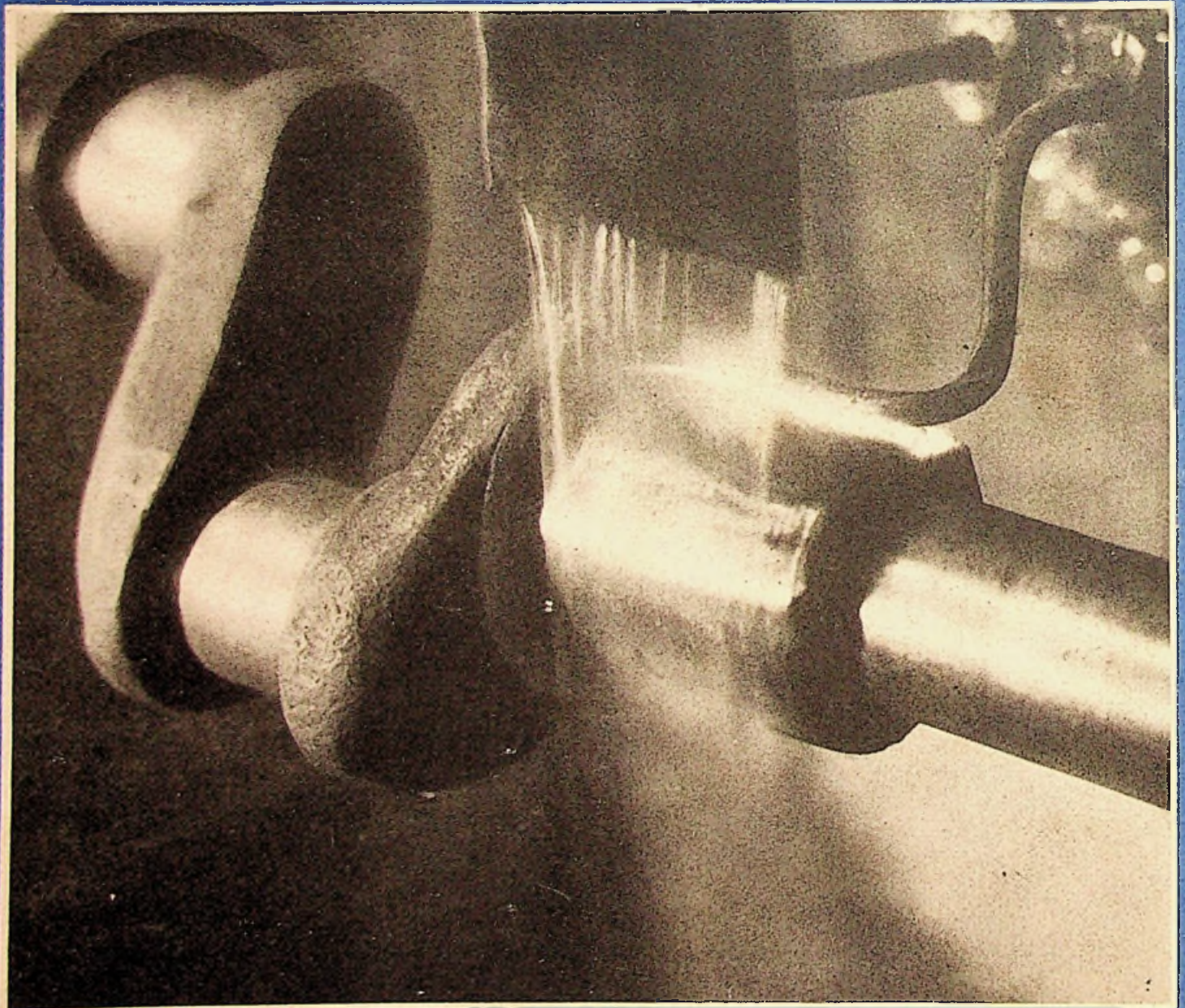
PREIS 2 DM

BERLIN, Nr. 3/1949 1. FEBRUAR-HEFT

FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Tabelle des Widerstandes von Selbstinduktionen bei 50 Hz bis 7000 MHz (Ohm). (100 Hz, 1200 kHz, 1500 kHz, 160 kHz, 17,5 MHz, 200 MHz, 250 kHz, 30 MHz, 350 kHz, 400 Hz, 468 kHz, 50 Hz, 6 MHz, 7000 MHz, 800 kHz und 9000 Hz)

f [Hz]	Niederfrequenz				Rundfunkwellen												Sonstige		f Hz
	Netz		Ton		Lang			ZF	Mittel				Kurz			Dezi-	Zenti-		
	50	100	400	9000	160 k	250 k	350 k	468 k	800 k	1200 k	1500 k	6 M	17,5 M	30 M	200 M	7000 M			
ω	314,2	628,3	2,513 k	56,55 k	1,005 M	1,571 M	2,199 M	2,941 M	5,027 M	7,540 M	9,425 M	37,70 M	110,0 M	188,5 M	1257 M	43982 M	ω		
λ [m]	6000 k	3000 k	750 k	33,39 k	1875	1200	857,1	641,0	375	250,0	200,0	50,00	17,14	10,00	1,600 m	4,286 cm	λ		
$L \cdot C_{res}$	10,13 H · pF	2,533 H · pF	0,1583 H · pF	312,7 Hy · pF	989,5 mH pF	405,3 mH pF	206,8 mH pF	115,7 mH pF	39,58 mH pF	17,59 mH pF	11,26 mH pF	703,6 mH pF	82,71 mH pF	28,14 mH pF	0,6333 mH · pF	0,5169 cm · pF	$L \cdot C$		
0,1 cm															0,1257	4,398	0,1 cm		
1 cm								0,02941	0,05027	0,07540	0,09425	0,3770	1,100	1,885	1,357	43,98	1 cm		
10 cm								0,2941	0,5027	0,7540	0,9425	3,770	11,00	18,85	12,57	439,8	10 cm		
100 cm					0,1005	0,1571	0,2199	0,2941	0,5027	0,7540	0,9425	3,770	11,00	18,85	125,7	4,398 k	100 cm		
1 μ H				0,05655	1,005	1,571	2,199	2,941	5,027	7,540	9,425	37,70	110,0	188,5	1,257	43,98 k	1 μ H		
10 μ H			0,02513	0,5655	10,05	15,71	21,99	29,41	50,27	75,40	94,25	377,0	1,100 k	1,885 k	12,57 k	439,8 k	10 μ H		
100 μ H	0,03142	0,06283	0,2513	5,655	100,5	157,1	219,9	294,1	502,7	754,0	942,5	3,770 k	11,00 k	18,85 k	125,7 k	4,398 M	100 μ H		
110 μ H	0,03456	0,06912	0,2765	6,220	110,6	172,8	241,9	323,5	557,9	829,4	1,037 k	4,147 k	12,10 k	20,73 k	138,2 k	4,838 M	110 μ H		
120 μ H	0,03770	0,07540	0,3016	6,786	120,6	188,5	263,9	352,9	603,2	904,8	1,131 k	4,524 k	13,19 k	22,62 k	150,8 k	5,278 M	120 μ H		
130 μ H	0,04084	0,08168	0,3267	7,351	130,7	204,2	285,9	382,3	653,5	980,2	1,225 k	4,901 k	14,29 k	24,50 k	163,4 k	5,718 M	130 μ H		
140 μ H	0,04398	0,08796	0,3519	7,917	140,7	219,9	307,9	411,7	703,7	1,056 k	1,319 k	5,278 k	15,39 k	26,39 k	175,9 k	6,158 M	140 μ H		
150 μ H	0,04712	0,09425	0,3770	8,482	150,8	235,6	329,9	441,1	754,0	1,131 k	1,414 k	5,655 k	16,49 k	28,27 k	188,5 k	6,597 M	150 μ H		
160 μ H	0,05027	0,1005	0,4021	9,048	160,8	251,3	351,9	470,5	804,2	1,206 k	1,508 k	6,032 k	17,59 k	30,16 k	201,1 k	7,037 M	160 μ H		
180 μ H	0,05655	0,1131	0,4524	10,18	181,0	282,7	395,8	529,3	904,8	1,357 k	1,696 k	6,786 k	19,79 k	33,93 k	226,2 k	7,917 M	180 μ H		
200 μ H	0,06283	0,1257	0,5027	11,31	201,1	314,2	439,8	588,1	1,005 k	1,508 k	1,885 k	7,540 k	21,99 k	37,70 k	251,3 k	8,796 M	200 μ H		
220 μ H	0,06912	0,1382	0,5529	12,44	221,2	345,6	483,8	646,9	1,106 k	1,659 k	2,073 k	8,294 k	24,19 k	41,47 k	276,5 k	9,676 M	220 μ H		
240 μ H	0,07540	0,1508	0,6032	13,57	241,3	377,0	527,8	705,7	1,206 k	1,810 k	2,262 k	9,048 k	26,39 k	45,24 k	301,6 k	10,56 M	240 μ H		
250 μ H	0,07854	0,1571	0,6283	14,14	251,3	392,7	549,8	735,1	1,257 k	1,885 k	2,356 k	9,425 k	27,49 k	47,12 k	314,2 k	11,00 M	250 μ H		
260 μ H	0,08168	0,1634	0,6535	14,70	261,4	408,4	571,8	764,5	1,307 k	1,960 k	2,450 k	9,802 k	28,59 k	49,01 k	326,7 k	11,44 M	260 μ H		
280 μ H	0,08796	0,1759	0,7037	15,83	281,5	439,8	615,8	823,3	1,407 k	2,111 k	2,639 k	10,56 k	30,79 k	52,78 k	351,9 k	12,32 M	280 μ H		
300 μ H	0,09425	0,1885	0,7540	16,36	301,6	471,2	659,7	882,2	1,508 k	2,262 k	2,827 k	11,31 k	32,99 k	56,55 k	377,0 k	13,19 M	300 μ H		
350 μ H	0,1100	0,2199	0,8796	19,79	351,9	549,8	769,7	1029	1,759 k	2,639 k	3,299 k	13,19 k	38,48 k	65,97 k	439,8 k	15,39 M	350 μ H		
400 μ H	0,1257	0,2513	1,005	22,62	402,1	628,3	879,6	1176	2,011 k	3,016 k	3,770 k	15,08 k	43,98 k	75,40 k	502,7 k	17,59 M	400 μ H		
450 μ H	0,1414	0,2827	1,131	25,45	452,4	706,9	989,6	1323	2,262 k	3,393 k	4,241 k	16,96 k	49,48 k	84,82 k	565,5 k	19,79 M	450 μ H		
500 μ H	0,1571	0,3142	1,257	28,27	502,7	785,4	1100	1470	2,513 k	3,770 k	4,712 k	18,85 k	54,98 k	94,25 k	628,3 k	21,99 M	500 μ H		
550 μ H	0,1728	0,3456	1,382	31,10	552,9	863,9	1210	1617	2,765 k	4,147 k	5,184 k	20,73 k	60,48 k	103,7 k	691,2 k	24,19 M	550 μ H		
600 μ H	0,1885	0,3770	1,508	33,93	603,2	942,5	1319	1764	3,016 k	4,524 k	5,655 k	22,62 k	65,97 k	113,1 k	754,0 k	26,39 M	600 μ H		
650 μ H	0,2042	0,4084	1,634	36,76	653,5	1021	1429	1911	3,267 k	4,901 k	6,126 k	24,50 k	71,47 k	122,5 k	816,8 k	28,59 M	650 μ H		
700 μ H	0,2199	0,4398	1,759	39,58	703,7	1100	1539	2058	3,519 k	5,278 k	6,597 k	26,39 k	76,97 k	131,9 k	879,6 k	30,79 M	700 μ H		
750 μ H	0,2356	0,4712	1,885	42,41	754,0	1178	1649	2205	3,770 k	5,655 k	7,069 k	28,27 k	82,47 k	141,4 k	942,5 k	32,99 M	750 μ H		
800 μ H	0,2513	0,5027	2,011	45,24	804,2	1257	1759	2352	4,021 k	6,032 k	7,540 k	30,16 k	87,96 k	150,8 k	1,005 M	35,19 M	800 μ H		
900 μ H	0,2827	0,5655	2,262	50,89	904,8	1414	1979	2616	4,524 k	6,786 k	8,482 k	33,93 k	98,96 k	169,6 k	1,131 M	39,58 M	900 μ H		
1 mH	0,3142	0,6283	2,513	56,55	1005	1571	2199	2941	5,027 k	7,540 k	9,425 k	37,70 k	110,0 k	188,5 k	1,257 M	43,98 M	1 mH		
10 mH	3,142	6,283	25,13	565,5	10,05 k	15,71 k	21,99 k	29,41 k	50,27 k	75,40 k	94,25 k						10 mH		
100 mH	31,42	62,83	251,3	5,655 k	100,5 k	157,1 k	219,9 k	294,1 k	502,7 k	754,0 k							100 mH		
1 H	314,2	628,3	2,513 k	56,55 k	1,005 M	1,571 M	2,199 M	2,941 M									1 H		
10 H	3,142 k	6,283 k	25,13 k	565,5 k	10,05 M												10 H		
C =																	C =		
10 pF	318,3 M	159,2 M	39,79 M	1,768 M	99,47 k	63,66 k	45,47 k	34,01 k	19,89 k	13,26 k	10,61 k	2,653 k	909,5	530,5	79,58	2,274	10 pF		
f Hz	50	100	400	9000	100 k	250 k	350 k	468 k	800 k	1200 k	1500 k	6 M	17,5 k	30 M	200 M	7000 M	f Hz		

: bedeutet durch Abrundung nach oben entstandene 5

In Ergänzung zu der Tabelle des Widerstandes von Kapazitäten in FUNK-TECHNIK, Bd. 3 (1948), H. 18, S. 442, enthält obige Aufstellung die Widerstände von Kapazitäten. Für die Benutzung der Tabelle gelten die gleichen Regeln. Die Genauigkeit ist nie schlechter als 0,5 %/oo, auch bei genauer Interpolation.

Um auch das für Resonanz erforderliche L bzw. C genau mit dem Rechenstab ausrechnen zu können, ist bei den einzelnen Frequenzen das Produkt aus L und C angegeben, es ist ebenfalls auf 0,5 %/oo genau, bei Interpolation jedoch weniger. Ein Beispiel:

Selbstinduktion bei 600 kHz Resonanzfrequenz und 500 pF?

$$\text{Ungefähr nach } 468 \text{ kHz } L[\text{mH}] \cdot C[\text{pF}] = 115,7$$

Genau nach 6 MHz, jedoch mit anderer Stellenzahl = 70,36

$$L = \frac{70,36}{500} = \frac{140,72}{1000} \text{ mH} = 140,72 \text{ } \mu\text{H}$$

E. William

Unser Titelbild: Teilausschnitt aus dem Härtungsvorgang eines Kurbelwellen-Lagerzapfens mit HF-Induktionsheizung. Der Bügel über dem Werkstück ist die wassergekühlte Heizleiterschleife. Der Wasserstrahl dient zum Abschrecken des Stahles nach dem Abkühlen

Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK E. Schwann

A U S D E M I N H A L T

Tabelle des Widerstandes von Selbstinduktionen	60
Zur Patentlage auf dem Gebiet der Rundfunkindustrie	61
Kosten und Spanne im Handel	63
Kurznachrichten	65
Noch einmal: Ein Wort für die deutsche Röhre	67
Ein Fernseh-Hochleistungs-Empfänger	68
Neue ausländische Röhren für das Kurzwellengebiet	69
Drei neue Röhren: UF 5, UF 6, UL 3	71
Ein neuartiges Prüfgerät	74
NEUES AUS DER INDUSTRIE	75
Hochfrequenz bei der Stahlveredlung	76
Leuchtstofflampen-Anlagen	78
Nachrichten der Elektro-Innung	79
Die Schaltungstechnik des Kleinsupers unter Nutzbarmachung vorhandener Röhren	80
Drei neue Röhren, UF 5, UF 6, UL 2, in einem Bandfilter-Zweikreis	82
FT-EMPFANGELKARTEN: Saalempfänger 3505	83
8 M 64 'GWK REX	83
Grundbegriffe der Elektrotechnik	85
Frequenzwandlung im Super	86
Rundfunkbetrieb in USA	87
FT-Briefkasten	87
FT-Zeitschriftendienst	88

Zur Patentlage auf dem Gebiete der Rundfunkindustrie

Von Patentanwalt Dipl.-Ing. C. WALLACH

Die über ein halbes Jahrhundert sich erstreckende Entwicklung der Funktechnik hat in den auf diesem Gebiet erteilten Patenten, und zwar mit einer Vollständigkeit, wie sie nur auf wenigen anderen Gebieten der Technik festzustellen ist, ihren bleibenden Niederschlag gefunden. Es sei daher, ehe von den in der Gegenwart wirksamen Patenten zu sprechen ist, gestattet, in einem kurzen Rückblick einiger „Veteranen“ der Patentliteratur zu gedenken. Die Erinnerung an solche, jetzt erloschene Patente, denen in der (z. T. noch jungen) Vergangenheit große Bedeutung zukam, ist nicht nur für alle, die an der Entwicklung jener Zeit teilgenommen haben, von historischem Interesse. Gerade für die Techniker der jüngeren Generation mag sie von Nutzen sein, indem sie ihnen vor Augen führt, daß die technischen Mittel und Vorstellungen, mit denen heute die Jüngsten auf ihrem Fachgebiet mit spielender Selbstverständlichkeit umgehen, einst durch die erfinderische Initiative ihrer Vorgänger erarbeitet werden mußten. Schließlich tragen erloschene Patente jeweils zur Klärung der gegenwärtigen Patentlage insofern bei, als sie den nicht mehr geschützten, d. h. freien Stand der Technik belegen.

Als erstes sei das DRP 136 641 (Prof. F. Braun) aus dem Jahre 1901 angeführt, dessen einziger Patentanspruch lautet:

„Zur Abstimmung und Steigerung der Wirkung des Empfängers wird an den Empfängerdraht ein geschlossener Resonator angeschlossen, der entweder die gewünschten Schwingungen aufnimmt oder die nicht gewünschten ausschneidet.“

Ersetzt man in diesem Wortlaut „Empfängerdraht“ und „Resonator“ durch die heute gebräuchlichen Bezeichnungen „Empfangsantenne“ und „Schwingungskreis“, dann wird offensichtlich, daß — von Detektorempfängern abgesehen — kaum ein modernes Empfangsgerät ohne Anwendung der Schaltung gebaut wird, die Gegenstand dieses seit 1916 erloschenen Patentes ist.

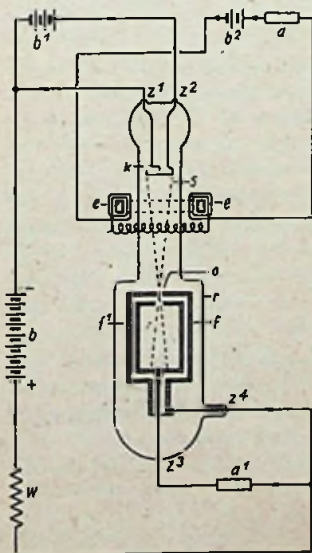


Abb. 2. DRP 179 807

Aus den Anfängen der Funktechnik stammte ferner das DRP 178 871 (Telefunken) von 1906, das bis 1929 lief und dem ein umfassender Schutz des Kristall-Detektors zugesprochen wurde:

„1. Wellenempfindliche Kontaktstelle zum Empfangen elektrischer Schwingungen, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder beide Elektroden oder Kontaktteile aus einem in Stückform verwendeten Material bestehen, welches elektrolytische Eigenschaften besitzt.“

Als nächstes wird das DRP 179 807 (Rob. v. Lieben) aus dem Jahre 1906 genannt. Sein Patentanspruch lautet:

„Kathodenstrahlenrelais für Stromwellen bis zu den höchsten Fre-

quenzen, dadurch gekennzeichnet, daß langsame Kathodenstrahlen, in bekannter Weise von einer mit glühendem Metalloxyd bedeckten Hohlspiegelkathode ausgehend, durch die zu verstärkenden Stromwellen derart beeinflusst werden, daß sie in ihrem Stromkreis Wellen gleicher Frequenz, aber höherer Amplitude hervorrufen.“

Zusammen mit seinen Zusätzen (236 716 und 249 142) (Abb. 3) offenbart dieses Patent erstmals das Prinzip der Glühkathoden-Verstärkerröhre. Es steht damit am Beginn der modernen Nachrichtentechnik.

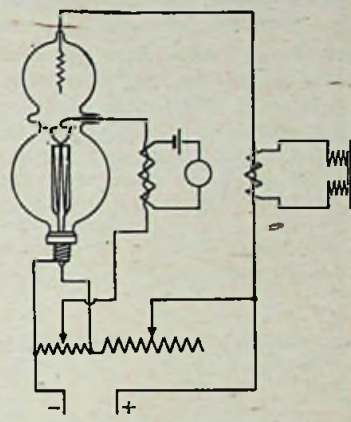


Abb. 3. DRP 249 142

Das DRP 248 684 (Telefunken) vom Jahre 1910, das im Jahre 1933 abließ, schützt in seinem Hauptanspruch:

„Kasten aus Metall zum Aufnehmen von Spulen für Hochfrequenzströme, insbesondere für die Zwecke der drahtlosen Telefonie, dadurch gekennzeichnet, daß als Kastenmaterial ein elektrisch gut leitendes Metall, wie Kupfer oder Silber, benutzt wird.“

Die praktische Bedeutung dieser Erfindung für den Empfängerbau der letzten Jahrzehnte liegt auf der Hand.

Chronologisch folgt als wichtiges Patent der damaligen Zeit das DRP 271 059 (Telefunken) aus 1911, das den allgemeinen Schutz für die Hochfrequenz-Verstärkung gewährte:

„Empfangseinrichtung für drahtlose Telegrafie, bei der eine an einer erhitzten Kathode dauernd ionisierte Gasstrecke von den elektrischen Schwingungen beeinflusst wird, dadurch gekennzeichnet, daß die durch den Hilfsstrom in an sich bekannter Weise verstärkten Schwingungen durch einen besonderen Gleichrichter erkennbar gemacht werden.“

Diesem Patent schloß sich der nicht minder wichtige Zusatz DRP 293 300 an mit dem Hauptanspruch:

„1. Empfangseinrichtung nach Patent 271 059, dadurch gekennzeichnet, daß die gleichgerichteten Pulsströme niedriger Frequenz ihrerseits wieder durch gleichartige, mit erhitzter Kathode arbeitende Gasstrecken nochmals verstärkt werden, ehe sie dem Indikationsinstrument zugeführt werden.“

Dieser Schutzanspruch umfaßte alle Röhrenempfangsgeräte mit Hoch- und Niederfrequenzverstärkung. Dazu kamen weitere Zusatzpatente, die sich auf HF-Verstärkung mit Rückkopplung und auf die kombinierte HF-Verstärkung und Gleichrichtung in einer rückgekoppelten Röhre bezogen.

Eines der meistgenannten Patente jener Zeit war das DRP 291 604 (Meißner-Patent, Telefunken) aus dem Jahre 1913.

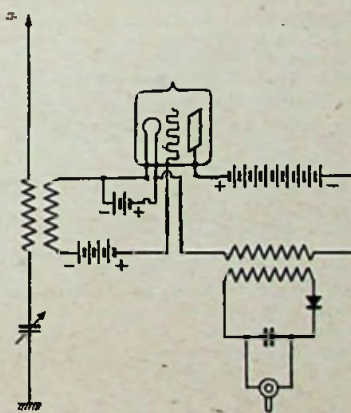


Abb. 4. DRP 271 059

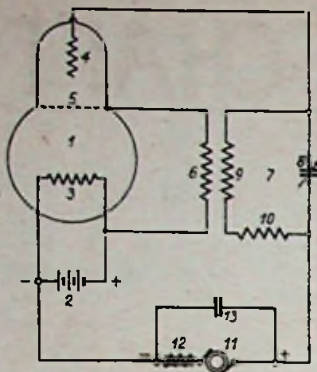


Abb. 5. DRP 291 604

Schwingungen durch das Relais verstärkt und aufrechterhalten werden.“

Wenn auch das Schwergewicht dieses Patenten auf dem Sendergebiet lag, so war es doch für den Bau von Überlagerungsempfängern von jeher unentbehrlich.

Ergänzend wäre hier auf das DRP 480 476 (Radio Corporation of America) zu verweisen, das mit Priorität von 1913 erst nach dem Weltkriege im Jahre 1920 angemeldet wurde und bis 1938 in Kraft war. Sein Hauptanspruch lautet:

„Röhrenempfangsschaltung, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise durch Abriegelung des Gitters durch Kondensator eine Detektorwirkung herbeigeführt und gleichzeitig der Anodenkreis auf den Gitterkreis zurückgekoppelt wird.“

Der Schutz dieses Patenten umfaßte somit grundsätzlich alle Schaltungen eines rückgekoppelten Audions.

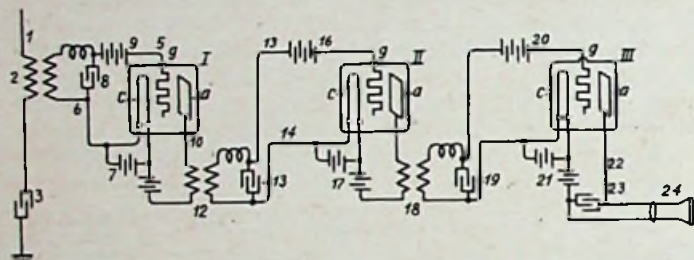


Abb. 6. DRP 299 301

In chronologischer Reihenfolge mag an dieser Stelle das DRP 299 301 (AEG) vom Jahre 1914 erwähnt werden, das bis 1936 in Kraft war und im Hauptanspruch lautet:

„Abgestimmtes Empfangssystem für elektrische Schwingungen, gekennzeichnet durch zwei oder mehrere auf die auszuwählende Frequenz abgestimmte Schwingungskreise, die durch Relais in Kaskade geschaltet sind, die aus Entladungsgefäßen — vorzugsweise solchen mit reiner Elektronenentladung — bestehen, wobei der Hilfsstromkreis jeder Entladungsröhre mit einem der abgestimmten Schwingungskreise und der Anodenkreis mit dem folgenden Schwingungskreis verbunden ist, zu dem Zwecke, in den Anodenstromkreisen der aufeinanderfolgenden Relais elektrische Schwingungen mit fortschreitend abnehmender Störung auszulösen.“

In dieser altertümlich anmutenden Ausdrucksweise ist unter Hilfsstromkreis der Gitterkreis der Röhre zu verstehen.

Aus dem Jahre 1916 datiert das folgende Patent. Es schützte grundlegend das Prinzip der Widerstandskopplung.

DRP 305 535 (Siemens & Halske) mit den Patentansprüchen:

„1. Reihenschaltung für Wechselstrom-Verstärker, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromkreis der Senderseite jedes einzelnen Verstärkers über einen Wechselstromwiderstand geschlossen und mit der Empfängerseite des folgenden Verstärkers oder mit dem Empfangsapparat kapazitiv gekoppelt ist, zum Zwecke, die Zwischenschaltung von Übertragern und hierbei durch Rückkopplung auftretende Störungen zu vermeiden.“

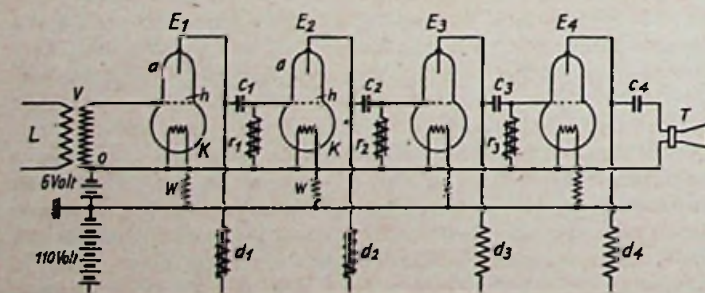


Abb. 7. DRP 305 535

Das erst im Jahre 1936 durch Zeitablauf erloschene Patent stellte in seinem Hauptanspruch das Prinzip der Schwingungserzeugung durch ein rückgekoppeltes Elektronenrelais unter Schutz:

„Einrichtung zur Erzeugung elektrischer Schwingungen, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit glühender Katode oder ionisierter Gasstrecke o. dgl. arbeitendes elektrisches Relais sowohl an seiner Primär- als auch an seiner Sekundärstrecke mit einem schwingungsfähigen System verbunden ist, so daß die in letzterem erregten Anfangs-

3. Ausführungsform der Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselstromwiderstand als hochohmiger Widerstand ausgebildet ist.“

Als jüngstes Patent dieser historischen Übersicht sei das auf den französischen Erfinder Lucien Levy zurückgehende DRP 536 049 (Telefunken) erwähnt, das mit Priorität von 1917 erst im Jahre 1920 angemeldet wurde und daher bis 1938 lief. Zusammen mit Unteransprüchen schützte der Hauptanspruch das Grundprinzip des heutigen Superempfängers:

„Empfangs- und Verstärkungsverfahren für drahtlose Telefonie und Telegrafie, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Umwandlung der Empfangsfrequenz in eine über der Hörbarkeitsgrenze liegende örtliche Frequenz die Energie dieser neuen Frequenz verstärkt wird.“

Vorausgegangen war das DRP 302 894 (AEG) aus 1914, das in ebenfalls umfassender Weise den Überlagerungsempfang mittels einer kombinierten Misch- und Oszillatortröhre unter Schutz stellte, aber nur bis zum Jahre 1936 lief:

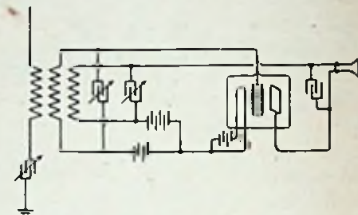


Abb. 8. DRP 302 894

„1. Empfangseinrichtung für die heterodynamische Wellentelegrafie, dadurch gekennzeichnet, daß die ankommenden, von der Antenne aufzunehmenden Wellen und die in einem Ortskreis erzeugten Wellen von etwas abweichender Frequenz einem Entladungsgefäß mit Glühkatode zugeführt werden, und zwar die einen Wellen im Anodenkreis, die anderen Wellen im Hilfsanodenkreis oder beide Wellenarten im Hilfsanodenkreis, wobei im Anodenkreis Stromwellen erzeugt werden, deren Frequenz durch die Differenz der Frequenzen der beiden Wellenarten bestimmt ist.“

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die örtlichen Wellen durch das Entladungsgefäß selbst durch hinreichende magnetische oder elektrostatische Kupplung des Anoden- und des Hilfselektrodenkreises erzeugt werden.“

Für die Folgezeit ist der „natürliche“ Zeitablauf der deutschen Patente, als eine Auswirkung des letzten Krieges, unterbrochen. Schon der erste Weltkrieg hat die Patentlage der Nachkriegszeit dadurch einschneidend beeinflußt, daß er einerseits eine Verlängerung der Patentdauer für die während der Kriegszeit nicht auswertbaren Patente erforderlich machte, und andererseits dazu führte, daß nach Friedensschluß Patente mit älteren ausländischen Prioritäten (bis zurück zum Jahre 1913) angemeldet werden konnten. Der zweite Weltkrieg wird sich für die zukünftige Patentlage in ähnlichem Sinne auswirken.

Im Augenblick ist es die „Verordnung über außerordentliche Maßnahmen im Patent- und Gebrauchsmusterrecht vom 10. Jan. 1942“ (RGBl II S. 81), die als unmittelbare Auswirkung des Krieges die gegenwärtige Patentlage maßgeblich mitbestimmt. Sie hatte hinsichtlich der Patentdauer kurz zusammengefaßt die Folge, daß

1. Patente, die am 10. 1. 42 oder später wegen Ablaufes des 18. Jahres der Schutzdauer erloschen wären, bis auf weiteres in Kraft blieben,
2. Patente, die wegen Ablaufes des 18. Jahres der Schutzdauer in der Zeit vom 1. Okt. 1940 bis zum 9. Jan. 1942 erloschen sind, auf Antrag wieder in Kraft gesetzt werden konnten.

Auf Grund dieser VO konnte z. B. für ein am 3. Okt. 1922 angemeldetes Patent, das nach den Bestimmungen des Patentgesetzes am 3. Okt. 1940 erloschen wäre, die Wiederherstellung der Rechtskraft beantragt werden. Die VO sah weiterhin vor, daß der Reichsminister der Justiz bestimmen sollte, wann die so verlängerten bzw. wiederhergestellten Patente erlöschen. Mangels einer Reichsgewalt konnte aber nach Kriegsende keine deutsche Behörde eine solche Bestimmung treffen. An ihrer Stelle hätte nur der Kontrollrat für ganz Deutschland oder ein Zonenbefehlshaber für seine Zone diese Bestimmung erlassen können. Das ist aber bisher nicht geschehen. Nach allgemeiner Auffassung werden daher die gemäß der genannten VO verlängerten bzw. wiederhergestellten Patente zur Zeit als noch in Kraft befindlich angesehen. Gegen diese Auffassung lassen sich Zweifel geltend machen¹⁾, sie wird indessen gestützt durch ein Urteil des LG Düsseldorf vom 15. Oktober 1942²⁾.

1) Vgl. Reitsstötter „Der gewerbliche Rechtsschutz im Nachkriegsdeutschland“ in FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 9, S. 207.
2) Vgl. „Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht“, Mai 1948, S. 162.

Aufträge verursacht meistens nicht eine dem geringen Umsatz entsprechende kleinere Leistung. Die Ursache für das Ansteigen der Personalleistung bei wachsender Betriebsgröße liegt in der verschieden starken Nutzung der Arbeitskräfte. In größeren Betrieben haben wir vielfach eine straffere Organisation und eine stärkere Arbeitsteilung als in kleineren Betrieben, in denen oft von einer Person die verschiedenartigsten Arbeiten erledigt werden. Die geistige und körperliche Umstellung auf oft geänderte Arbeitsvorgänge bringt meist einen größeren Kraft- und Zeitverlust mit sich als die Erstellung gleicher oder gleichartiger Leistungen. Der im Durchschnitt aller Betriebe auf jede beschäftigte Person entfallende Umsatzanteil betrug im Jahre 1936 im Elektro-Großhandel RM 26 400,—. Je hochwertiger der Warenkreis, desto höher stand die Personalleistung über dem Durchschnitt. Die Großhandelsbetriebe mit mehr als 50% Umsatzanteil von Glühlampen und Elektrobeleuchtung blieben dagegen mit mehr als 30% darunter. Die Auswirkung der Betriebsgröße auf die Personalleistung zeigt sich darin, daß die auf Installations- und Baumaterial spezialisierten Betriebe bei geringerer Umsatzhöhe eine ähnliche Personalleistung erzielten, während für die Betriebe mit höheren Umsätzen der gleichen Gruppe eine Steigerung um 30% gegenüber dem Durchschnitt festgestellt wurde.

Eine Betrachtung der Kosten kann nicht außer acht lassen, ob es sich um einen regelmäßig fließenden Umsatz handelt oder ob innerhalb der Branche mehr oder weniger große Umsatzschwankungen zu beobachten sind. Dies ist im Elektro-Großhandel der Fall gewesen. Die Umsatzschwankungen lassen sich an der Höhe des im Durchschnitt auf jede beschäftigte Person entfallenden Umsatzanteiles erkennen, da bei wechselnden Umsätzen die Zahl der beschäftigten Personen ziemlich gleich bleibt. Der Umsatz je beschäftigte Person betrug im letzten Vierteljahr des Jahres 1936 fast ebensoviel wie im ganzen ersten Halbjahr des gleichen Jahres. Der Abfall im dritten Vierteljahr betrug gegenüber dem ersten Halbjahr nur etwa 30% des Umsatzes je Person. Mit anderen Worten heißt dies, der Schwerpunkt lag im dritten und noch mehr im vierten Quartal des Jahres, was auf eine betriebswirtschaftlich erhebliche Belastung des Elektro-Großhandels hinauslaufen muß. Die dadurch notwendige dauernd hohe Betriebsbereitschaft stellt an Geschäftseinrichtung und an das Personal große Anforderungen. Die Umsatzschwankungen wirken sich also ungünstig auf die Kostengestaltung aus.

Im Mittelpunkt einer solchen Betrachtung steht sodann die Untersuchung über die Höhe der Kosten. Als Kostenelemente werden Personalkosten, Miete oder Mietwert, Beleuchtung, Kraft, Heizung, Steuern, Beiträge, Zinsen für fremdes Kapital, Reisekosten, Transportkosten u. a. m. erfaßt. Auch hier stellt

sich heraus, daß die Kostenbelastung nach dem Warenkreis verschieden hoch ist. Bedeutend über dem Durchschnitt lag die Kostenbelastung bei Betrieben, die hauptsächlich Glühlampen und Elektrobeleuchtung führen, nämlich mit 5,2% über dem Durchschnitt. Bei den Elektrogroßhandlungen, die in größerem Ausmaß hochwertige und schnell umzuschlagende Waren führen, sanken die Durchschnittskosten. Bei diesen Firmen waren jedoch die Abschreibungen auf Außenstände erheblich größer als bei den übrigen. Sofern z. B. Rundfunkgeräte in erheblichem Umfange mitgeführt wurden, schnellte die Abschreibungsziffer für Außenstände plötzlich auf fast das Doppelte hoch. Auch heute wieder wird den Außenständen eine sorgfältige Sonderbetrachtung gewidmet sein müssen. Die Kostenberechnung kann durch sie unter Umständen höchst nachteilig betroffen werden.

Innerhalb der einzelnen Kostenarten entfiel der Hauptanteil aller Kosten auf die Personalkosten. In dieser Position sind aber nicht alle Personalaufwendungen zusammengefaßt. Vielmehr sind die Spesen, Provisionen der Reisenden und Vertreter in den Reisekosten, wenn nicht eine besondere Erfassung durch Provisionen ausgewiesen ist, enthalten. Die Personalkosten, die im Durchschnitt aller Betriebe 8,4% vom Umsatz betragen, zeigen in den einzelnen nach den Warenkreisen und der Betriebsgröße gebildeten Gruppen ähnliche Unterschiede. Sie steigen erheblich an in der Gruppe von Betrieben mit vorwiegendem Umsatzanteil von Glühlampen und Elektrobeleuchtung, und übertrafen hier den durchschnittlichen Kostensatz nicht unerheblich. Die Kostenfassung wird vertieft durch eine Betrachtung der Abschreibungen auf die Geschäftseinrichtung und Außenstände. Bei der Ermittlung der Gesamtkostenbelastung wurde früher noch ein Satz für die Verzinsung des in den Betrieben arbeitenden fremden und auch eigenen Kapitals hinzugerechnet. Der Satz für Fremdkapital betrug im Durchschnitt 0,4%, für Eigenkapital unter Zugrundelegung eines Zinssatzes von 4% im Jahre 1937 0,7%. Bei heutigen Betrachtungen haben wir uns schon fast daran gewöhnt, bei Kostenvergleichen einen Zinssatz für Eigenkapital außer Ansatz zu lassen.

Schließlich nimmt noch einen wichtigen Teil der Kostenbetrachtung der Lagerumschlag bzw. die Lagerumschlagsgeschwindigkeit ein: dem Umsatz zum Verkaufspreis wurde der durchschnittliche Lagerbestand zum Einkaufspreis, das Mittel der letzten Inventur, gegenübergestellt. 1936 ergab sich im Durchschnitt der betrachteten Betriebe des Elektro-Großhandels ein Lagerumschlag von 11,5mal im Jahr. Der Jahresumsatz betrug also das 11,5fache des im Lager durchschnittlich gebundenen Kapitals. Je nach der Spezialisierung des Wa-

renkreises war eine verschiedene Umschlagsgeschwindigkeit zu bemerken. Vergleichsweise am höchsten war der Lagerumschlag bei den Großhandelsbetrieben mit überwiegendem Umsatzanteil von Installations- und Baumaterial. Die Betriebe mit über 50% Glühlampen und Elektrobeleuchtung erzielten dagegen einen wesentlich geringeren Umschlag ihres Lagerkapitals zum Umsatz. Die Ergebnisse der sonstigen Gruppen bewegten sich dicht um den errechneten Durchschnitt. In den größeren Betrieben vollzog sich der Lagerumschlag schneller als in den kleineren. Es ergibt sich hieraus, daß eine Verlangsamung im Lagerumschlag sich kostenmäßig auswirken und bei der jeweiligen Beurteilung der Branche berücksichtigt werden muß.

So schließt sich die Kette der Betrachtungen: Umsatzentwicklung (Bautätigkeit, Kaufkraft, Stromerzeugung, Warenkreis, Warenbeschaffung und -transport), die Höhe der Personalleistung, die Tatsache von Umsatzschwankungen, die Faktoren der Kostenrechnung und der Lagerumschlag sind die Grundlagen, ohne die eine eingehende Kostenermittlung nicht auskommen kann. Sie zeigt, daß es nicht so einfach ist, sich ein Bild über die Kosten zu machen. Sie zeigt aber auch, daß es falsch ist, sich über eine Branche ein oberflächliches Urteil zu bilden. Wenn heute die Personalkosten zeitbedingt größer geworden sind, der Lagerumschlag sich verlangsamt hat, wenn die Umsatzschwankungen eher größer als kleiner sind, und wenn schließlich die Bautätigkeit, Kaufkraft und Stromerzeugung als Grundlagen einer Umsatzentwicklung schwer beeinträchtigt sind, so können die Kosten der Betriebe nicht gegenüber denen von 1939 geringer, sondern eher größer geworden sein. Die Wirklichkeit bestätigt dies im Ergebnis. Dieses im einzelnen aufzuspüren, ist Aufgabe der Praxis.

Wir wollen unsere Betrachtungen nicht abschließen, ohne unseren interessierten Lesern einige Unterlagen für die Kostenermittlung an die Hand zu geben.

Für eine erste Ermittlung möge folgende Aufstellung dienen:

	Kalenderjahr 1947	1. 1. bis 30. 6. 1948
Personalkosten*)	%	%
Sozialbeiträge	%	%
Miete, sonstige Raumkosten	%	%
Steuern (Umsatz-, Gewerbe-, Lohnsteuer). Zinsen für fremdes Kapital	%	%
Provisionen	%	%
Reise- und Kunden-spesen	%	%
Postkosten	%	%
Transportkosten	%	%
Autokosten	%	%
Übrige Kosten	%	%
Summe der laufend erfaßten Kosten	%	%

*) (einschl. eines Unternehmergehaltes u. einer Vergütung für unentgeltlich mitarbeitende Familienangehörige)

Will man jedoch an derartige Ermittlungen größere Ansprüche stellen, so können wir heute schon wieder auf eine vorbildliche Aufgliederung für einen künftigen Betriebsvergleich zurückgreifen, den kürzlich die Wirtschaftsvereinigung des Groß- und Außenhandels e. V. in Berlin aufgestellt hat. Diese Aufgliederung richtet sich nach dem Kontenrahmen für den Großhandel und sieht wie untenstehende Aufstellung aus.

Ziel dieser kostenmäßigen Vorarbeiten ist gleichzeitig auch, dem Betrieb die Möglichkeit zu geben, seine Betriebsergebnisse mit denen anderer ähnlicher

Unternehmungen zu vergleichen, wodurch der Firmeninhaber ein wichtiges Mittel zur Überwachung seines Betriebes erhält. Für den einzelnen Kaufmann stellt das Endziel des Betriebsvergleiches die größtmögliche Wirtschaftlichkeit der Betriebsführung dar, aber auch für die Gesamtheit der Branche ergeben die aus dem Betriebsvergleich gewonnenen Zahlen wichtige Ergebnisse. Sie tragen somit zu ihrem Teil an der vernunftgemäßen Kosten- und Preiskalkulation maßgeblich bei, ohne die eine Wiedergesundung unserer Wirtschaft nicht möglich ist. ft.

Handel und Lastenausgleich

Nach der Währungsreform, deren Auswirkungen auch vom Handel noch nicht überwunden sind, tritt bereits wieder ein neues Problem an die Betriebe heran: das Problem des Lastenausgleichs. Da sich die allgemeinen Erörterungen in zunehmendem Maße auf eine Vermögensabgabe oder Vermögenszuwachssteuer konzentrieren, hat der Handel hierzu seine Meinung ausgedrückt. Der Lastenausgleich soll ja schließlich keine Existenzbedrohung der Betriebe zur Folge haben. Eine weitere Verschlechterung der Steuermoral würde eintreten. Es ist daher in diesem Zusammenhang der Vorschlag gemacht worden, man möge für jede Branche einen Normal-Lagerbestand ermitteln und diesen Normalbestand bei der Heranziehung zur Vermögensabgabe berücksichtigen. Nur der über den Normalbestand hinausgehende Warenbestand sollte für Abgaben herangezogen werden. Der Normal-Lagerbestand sollte als das unbedingt Erforderliche im Strom der Wirtschaft ungekürzt weiterfließen dürfen.

Im übrigen wird der Lastenausgleich den Handel vor ein neues Problem der Bewährung stellen. Er wird erneut den Kampf für seine Behauptung aufnehmen, der sich lautlos in der Weise vollziehen wird, wie zutreffend in Handelskreisen verlautbart wird, daß jeder einzelne Kaufmann verlorenes Terrain durch den erneuten Einsatz seiner Persönlichkeit, seiner beruflichen Kenntnisse und seines materiellen und immateriellen Vermögens wiedergewinnt. Im Großhandel hat man von den hier auftretenden Problemen gesagt, daß sie Veranlassung bieten werden, sich erneut um die alte Kaufmannstradition von Treu und Glauben zu bemühen und diese unangetastet zu lassen. Die Initiative und das fortschrittliche Denken des Großhandels dürfen nicht erlahmen, sondern müssen mehr denn je eingesetzt werden. Die Geschäftsgrundlage ist schließlich so ausgerichtet, daß ein Eingreifen durch einen Lastenausgleich bald wieder überwunden werden kann. Dazu gehören:

die besondere Pflege der Liefer- und Absatzbeziehungen;

Begrenzung auf den natürlichen Absatzraum;

Ausschaltung überflüssiger Risiken, d. h. solcher Risiken, die außerhalb eines soliden Geschäftsgebarens liegen;

voller Einsatz der Betriebsmittel, insbesondere der Lagerbestände;

Pflege des guten Rufes der Firma als beste Grundlage für Kreditanspruchnahme;

Bereitschaft des Großhandelskaufmannes seinerseits, im Rahmen seiner eigenen Mittel bewährten Abnehmern Kredite in Form des

	1947 insgesamt RM	1. Quart. RM	1948 2. Quart. DM	3. Quart. DM
I. Gesamt-Umsatz (Kontenklasse 8)				
Großhandel mit				
davon:				
Umsatz im Großhandel				
im Streckongeschäft				
im Lagergeschäft				
Umsatz im Einzelhandel				
Umsatz aus Herstellung				
Sonstiger Umsatz				
Gesamt-Umsatz (wie oben)				
./. an Abnehmer gewährte Boni und Skonti (40 und 41) (Erlösschmälerungen)				
Umsatz nach Abzug der Erlösschmälerungen				
II. Wareneingang (Kontenklasse 3)				
davon: (falls Warengruppierungsvorschriften angewandt)				
Warengruppe 30				
Warengruppe 31				
Warengruppe 32				
Warengruppe 33				
Wareneingang insgesamt (wie oben)				
./. von Lieferanten erhaltene Boni und Skonti (47 und 48)				
Wareneingang nach Abzug von Boni und Skonti				
III. Lagerbestand:				
am 31. 12. 1947				
am 25. 6. 1948				
am 30. 9. 1948				
IV. Kosten (Kontenklasse 5 ohne 59)				
Personalkosten	(50)			
Miete und sonstige Sachkosten für Geschäftsräume	(51)			
Steuern und Abgaben	(52)			
Besondere Kosten für Werbung und Reise	(54)			
Provisionen	(55)			
Transportkosten für nicht betriebseigene Transportmittel und Verpackung	(56)			
Kosten des Fuhr- und Wagenparks	(57)			
Allgemeine Verwaltungskosten	(53)			
einschl. Finanznebenkosten	(53)			
Kosten (Klasse 5) insgesamt wie oben				
Kosten für Nebenbetriebe (Klasse 6) insgesamt				
Gesamtkosten				
V. Neutrale Aufwendungen:				
Außerordentliche und betriebsfremde Aufwendungen	(20)			
Zinsaufwendungen	(21)			
Ertrag- und Vermögensteuer	(22)			
Haus- und Grundstücksaufwendungen a/Außenstände	(23)			
Abschreibungen a/Geschäftseinrichtungen	(59)			
Neutrale Aufwendungen insgesamt				
VI. Neutrale Erträge:				
Außerordentliche und betriebsfremde Erträge	(27)			
Zinserträge	(28)			
Haus- und Grundstückserträge	(29)			
Neutrale Erträge insgesamt				
VII. Zahl der beschäftigten Personen einschl. Unternehmer und Leiter				

Warenkredits zu gewähren. Mit Recht wird hervorgehoben, daß gerade diese Aufgaben dem Großhandel gestellt sind, weil er mit seinen häufig kleineren Abnehmern einen weit besseren Kontakt hat als Kreditinstitute oder Fabriken;

eine genaue Preiskalkulation im Rahmen eines geordneten Rechnungswesens;

zusammenfassend: ein Ausharren an Geschäftsgrundsätzen, wie diese im Rahmen eines soliden Unternehmens sich ergeben müssen. ft.

Gütezeichen für Fachgruppe Rundfunkmechaniker

Die Fachgruppe Rundfunkmechaniker in der Elektro-Innung Hamburg (gleichzeitig Landesinnungsverband Hamburg) hat für ihre Mitglieder ein gesetzlich geschütztes Gütezeichen herausgegeben.



Durch dieses Gütezeichen werden die Mitglieder der Fachgruppe als Qualitätsbetrieb gekennzeichnet.

Die Ausgabe des Gütezeichens und die Berechtigung zu seiner Führung

erhalten nur als zuverlässig bekannte Mitglieder der Fachgruppe, die nachweislich in der Handwerksrolle bei der Handwerkskammer in Hamburg eingetragen sind. Ferner ist eine ordnungsgemäß eingerichtete Rundfunk-Reparaturwerkstatt Voraussetzung.

Die Verleihung ist mit der Verpflichtung verbunden nur Qualitätsarbeit zu leisten und durch einwandfreies Geschäftsgedehren den guten Ruf des Rundfunkmechaniker-Handwerks in jeder Weise zu fördern. ft.

Übersiedlung des Rundfunktechnischen Institutes nach Nürnberg

j. — Die rundfunktechnische Zentrale der Sender Bremen, Frankfurt, München, Stuttgart und RIAS Berlin, die das einzige Forschungsinstitut dieser Art in den Westzonen darstellt, soll demnächst aus Bad Homburg nach Nürnberg übersiedeln. In einem vom Rundfunktechnischen Institut an den Oberbürgermeister von Bad Homburg gerichteten Schreiben wird gesagt, daß der Umzug nach Nürnberg von der Militärregierung aus wirtschaftlichen Zweckmäßigkeitsgründen verfügt worden sei.

In der Bad Homburger Stadtverordnetenversammlung wurden große Bedenken gegen diese Verlegung erhoben, die, wie es heißt, durch die starke steuerliche Belastung verursacht würden. Der Vizepräsident des hessischen Landtages und Stadtverordnete Krebel wies darauf hin, daß durch die Bestrebungen des Landes Hessen, dem Rundfunk 50% seiner Einnahmen durch Kürzung der Rundfunkgebühren zugunsten des Staates zu nehmen, die Programmgestaltung des Rundfunks beeinträchtigt wird.

Die Stadt Homburg will versuchen, die Übersiedlung des Institutes nach Nürnberg durch bevorzugte steuerliche Behandlung zu verhindern.

DEGUSSA

Deutsche Gold- und Silber-Schmeldeanstalt vormals Roeßler hat ihren Betrieb wieder aufgenommen und stellt u. a. für die Elektrotechnik Werkstoffe aus Edelmetallen und deren Legierungen sowie daraus gefertigte elektrische Kontakte her. Für den Bau von Präzisionspotentiometern stellt Degussa den Firmen die dafür benötigten Potentiometerdrähte zur Verfügung.

Für Temperaturmessungen werden Thermoelemente in den bekannten Legierungen, ferner die dazugehörigen Ausgleichsleitungen und Schutzarmaturen sowie Widerstandsthermometer hergestellt. Für den Werkstattbetrieb werden ebenfalls wieder Silberlote zum Hartlöten für alle Zwecke geliefert. ft.

Der Glühlampenplan der Bizone

Für 1948 hatte die Verwaltung für Wirtschaft einen Produktionsplan für Glühlampen aufgestellt, um den in den letzten Jahren so empfindlichen Mangel an Lampen zu beheben. Das Ziel war dabei, die Herstellung der Allgebrauchslampen (d. h. für Spannungen von 110 und 220 V) von 14 Millionen Stück im Jahre 1947 auf 34 Millionen in 1948 zu erhöhen. Zu Ende des Jahres sollten monatlich 4 Millionen, d. h. eine Jahresmenge von 48 Millionen erreicht werden. Diese Steigerung wurde durchgeführt und in den letzten Monaten sogar erheblich übertroffen. Für die einzelnen Quartale betragen die Zahlen (in Millionen):

I. Quartal	
Soll	5,700
Produktion	5,610
II. Quartal	
Soll	7,410
Produktion	6,850
III. Quartal	
Soll	9,210
Produktion	9,285
IV. Quartal	
Soll	12,030
Produktion	14,800

Im ersten Halbjahr war die Versorgung mit importierten Wolframdrähten noch knapp, doch konnte ab August das Ziel des Plans übertroffen und in den letzten drei Monaten je annähernd 5 Millionen Lampen erreicht werden. Dies entspricht zur Zeit jährlich 60 Millionen Lampen, zusammen mit der Fabrikation von Osram in den Berliner Westsektoren etwa 75 Millionen. Diese Menge entspricht etwa dem Vorkriegsbedarf, der zwischen 1 und 2 Lampen jährlich je Kopf der Bevölkerung lag.

Trotzdem herrscht überall noch große Knappheit, die sich aus dem Nachholbedarf infolge der großen Unterversorgung der letzten drei Jahre ergibt. Immerhin konnte der Mangel an Hochwattlampen mit mehr als 100 Watt, der für den Bergbau, die Verkehrsanlagen und Straßen besonders unangenehm

war, seit Mitte des Jahres behoben werden. In Verkehrsmitteln, öffentlichen Gebäuden und auch in der Wirtschaft hat sich die Lage im Laufe des Jahres merklich gebessert; dagegen mußte der private Verbrauch bisher noch zurückstehen, der jedoch auch früher nur etwa 15 % der ganzen Produktion erhielt. Die Verwaltung für Wirtschaft beabsichtigt, hier in stärkerem Maße als bisher Konsumgenossenschaften und Warenhäuser einzuschalten, um die Verteilung bis zum letzten Abnehmer zu sichern. Die Ladenpreise der Glühlampen sind gegenüber der Vorkriegszeit nur wenig erhöht. Die im Haushalt üblichen Lampen von 40 und 60 W haben Ladenpreise zwischen DM 1,20 und 1,40, die zwischen den einzelnen Herstellerfirmen nur geringe Abweichungen zeigen. Jede Mehrforderung bei Verkäufern ist als überhöht zu bezeichnen.

In den ersten Monaten dieses Jahres wird die Produktion bei etwa 5 Millionen monatlich bleiben, da zur Zeit Kolben knapp sind infolge des Ausfalls von 2 Automaten zur Herstellung von Glaskolben in Berlin. Vom Frühjahr an ist jedoch mit einer erheblichen weiteren Steigerung zum beschleunigten Aufholen des Nachholbedarfs zu rechnen, die in den vorhandenen Fabriken mittels zweiter Schicht leicht durchführbar sein wird. Dr. Hofmeier

Wieder deutsche Handelskammern im Ausland

Zur Förderung des Handels mit Deutschland gab es von jeher auch im Ausland deutsche Handelskammern. Soweit wir unterrichtet sind, bestehen bereits wieder 11 derartige Handelskammern, die allen interessierten Kreisen mit Auskünften zur Verfügung stehen, und zwar folgende:

Amerikanisch-Deutsche Handelskammer (United States-German Chamber of Commerce Inc.), 71 Broadway, New York 6 (N. Y.).

Belgisch-Deutsche Handelskammer (Services Economiques du Port, Bourse de Commerce), Antwerpen.

Deutsch-Brasilianische Handelskammer (Camera de Comercio Teuto-Brasileira em Sao Paulo), Caixa Postal 2897, Sao Paulo.

Wirtschaftliche Informationsstelle für Chile (Oficina de Informaciones Economicas), Casilla 1050, Santiago de Chile.

Deutsch-Französische Handelskammer (Chambre de Commerce Franco-Allemande), Rue de Tocqueville, Paris (17e).

Deutsch-Griechische Handelskammer, Stadionstr. 49a, Athen.

Deutsch-Italienische Handelskammer (Camera di Commercio Italo-Germanica), Corso Italia 8, Milano.

Niederländische Handelskammer für Deutschland (Nederlandsche Kamer van Koophandel voor Duitsland), von der Spiegel Straat 18, Den Haag.

Deutsche Handelskammer für Niederlande, Belgien und Luxemburg (Chambre de Commerce Allemande pour les Pays-Bas, la Belgique, le Luxembourg), 34 Rue du Méridien, Brüssel.

Handelskammer Deutschland-Schweiz, Sihistraße 38, Zürich I.

Deutsche Handelskammer für Spanien (Camera de Comercio Alemana para Espana), Heroes del Diez de Agosto 5, Madrid. — Zweigstellen: Valencia, C. Joaquin Costa 56; Barcelona, Ronda Universidad 19, pral. 20. ft.

NOCH EINMAL: *Ein Wort für die deutsche Röhre**

Der Import ausländischer Röhren dürfte für Deutschland eine erhebliche wirtschaftliche Belastung darstellen, die nach unserer Meinung besser für andere Zwecke eingesetzt werden sollte. Dies um so mehr, als unsere Industrie durchaus nicht nur in der Fabrikation der bisherigen anerkannt hochwertigen Röhrentypen verharrt, sondern auch die Notwendigkeit von ergänzenden Neuentwicklungen erkannt hat. Daß diese Arbeiten bei der noch allgemein schwierigen wirtschaftlichen Situation langsamer vorangehen als in normalen Zeiten, ist verständlich. Immerhin sind wir in der Lage, schon in den nächsten Heften der FUNK-TECHNIK, einige neue Röhrentypen vorzustellen, bei denen z. T. auch moderne Konstruktionsgrundsätze verwirklicht sind.

Sieht man als Grundtendenz des oben zitierten Aufsatzes die Warnung an: „Nicht voreilig neue Röhren auf den Markt bringen“, so kann dem Verfasser ohne weiteres zugestimmt werden. Die Zeilen können aber, obwohl dies sicher nicht beabsichtigt ist, zu dem Schluß führen, es wären für die deutsche Radioindustrie keine neuen Röhren erforderlich.

Man soll ruhig den Mut haben, unumwunden zuzugeben, daß in der Summe aller Eigenschaften die deutsche Stahlröhre die beste bisher gebaute Radio-röhre ist. Wohl gemerkt, in der Summe aller Eigenschaften! Es gibt auch heute in der Rundfunktechnik kein elektrisches Problem, das nicht mit ihr zu lösen wäre. Die einschlägige Literatur zeigt, welche riesige Entwicklungsarbeit notwendig war, um eine solche ausgereifte Konstruktion entstehen zu lassen. Die Zeit, die hierzu erforderlich war, ist verhältnismäßig groß. Man bedenke, welche Mittel damals zur Verfügung standen! Bestens eingerichtete Laboratorien, erstklassige Versuchswerkstätten und nicht zuletzt ein großer Stab gut aufeinander eingespielter Entwicklungsingenieure und Wissenschaftler. Wir brauchen nicht zu wiederholen, was besonders in Berlin nach dem Zusammenbruch mit der Röhrenindustrie geschehen ist. Ein Haufen Schrott war im wesentlichen alles, was kurze Zeit hiernach von den gut eingerichteten Werken übrigblieb. Wer die Schwierigkeiten kennt, die zu überwinden waren, um die heutige, gewiß nicht große Fertigung aufzuziehen, und wer weiß, welche Arbeit noch zu leisten ist, um auf eine einigermassen friedensmäßige Stückzahl zu kommen, wird alles unterlassen, was die Röhrenindustrie dazu verleiten könnte, voreilig neue Röhrentypen auf den Markt zu bringen. Mit Sicherheit kann gesagt werden, daß irgend etwas dabei „schiefehen“ würde. Allem Anschein nach hat die Industrie aber auch nicht die Absicht, sich dazu verführen zu lassen.

Es dürfte aber feststehen, daß auch die deutsche Radioindustrie in Zukunft billige Kleinsuper bauen muß. Der künftige „Volksempfänger“ darf nur ein Kleinsuper sein, und ein Export mit wirklich großen Stückzahlen kann auch nur hiermit erreicht werden. Durchdenkt man eine solche Konstruktion sorgfältig nach allen Richtungen, so kommt man zu dem Schluß, daß mit Röhren von geringerem Durchmesser

nicht nur kleiner, sondern, was wesentlicher ist, billiger gebaut werden kann. Letzteres gibt nun einmal den Ausschlag. Für die Zukunft ist der Durchmesser der Stahlröhre zu groß. Diese Tatsache bedauert jeder, der diese Röhre schätzen gelernt hat; sie dürfte aber nicht zu umgehen sein. Der Einwand der Röhrenindustrie, daß die Wärmeabstrahlung bei Röhren von kleinerem Durchmesser einen um so größeren Abstand der anderen Bauelemente erfordert und somit nichts gewonnen sei, ist nicht stichhaltig. Der Konstrukteur weiß, welche maximale Temperatur seine Bauelemente erreichen dürfen. Bei geschickter Anordnung braucht er keinen Raum zu verschenken. Der Röhrenentwickler soll seine Röhren so klein bauen, wie es deren Betriebssicherheit und elektrische Eigenschaften ermöglichen. Wie der Apparatekonstrukteur mit der abgestrahlten Wärme fertig wird, geht ihn, grob gesagt, nichts an, wenn er nur dafür sorgt, daß sie so gering wie möglich ist. Im übrigen braucht auch bei einem Großsuper das Chassis nicht das Gehäuse auszufüllen.

Denken wir daran, daß ein Batterieempfänger, der bequem in der Aktentasche oder im Reisekoffer untergebracht werden kann, auch in Deutschland mit Sicherheit viele Liebhaber finden wird, so haben wir einen weiteren Grund für die Schaffung kleinerer Röhren. Die Batteriefabrikanten werden sich ein solches Geschäft nicht entgehen lassen und entsprechend kleine Batterien entwickeln. In den USA ist hier ja inzwischen sehr viel geschehen. Die zukünftige Entwicklung der Radio- (Frequenzmodulation) und auch der Fernsehtechnik wird sich immer mehr auf das Kurzwellengebiet verlagern. Die jetzigen deutschen Stahlröhren sind bis zu etwa 5 m herab einwandfrei zu verwenden. Darunter wird die Sache kritisch. Von einer neuen Röhre wird man eine Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten in dieser Richtung fordern müssen. Weiter soll die neue Röhrenreihe auch sogenannten kommerziellen Bedingungen genügen. Es ist zu hoffen, daß z. B. Bahn und Post von ihren Spezialröhren abgehen. Die Stahlröhren erfüllen auch heute schon beinahe alle hier gestellten Bedingungen, aber vielleicht erleichtert ein allgemeiner Röhrenwechsel den betreffenden Behörden den Entschluß, von ihrem wirtschaftlich schon lange nicht mehr vertretbaren Prinzip abzugehen. Diebstahl kann man auch auf andere Weise verhindern bzw.

erschweren. Wer sich für Röhren interessiert, weiß ohnedies, daß z. B. eine E2 d eine AL4 ersetzt.

Von verschiedenen Seiten wird immer wieder die Frage aufgeworfen, warum nicht ausschließlich Allstromgeräte und damit auch nur Allstromröhren? Schon die Notwendigkeit, Röhren für Autosuper zu bauen, beantwortet diese Frage. Darüber hinaus hat ein Wechselstromgerät nach wie vor seine Vorteile. Galvanische Trennung vom Netz und Freizügigkeit in der Spannungsfrage sind für den Großsuper Vorteile, die ihre Bedeutung auch heute noch nicht verloren haben. Ohne Zweifel hat die 6,3-Volt-Röhre in der Fertigung und im Betrieb erheblich weniger Ausfälle. Heizfadenbrüche und Isolationsfehler zwischen Katode und Faden gehören bei ihr zu den Seltenheiten, was bei Allstromröhren nicht gerade behauptet werden kann. Schwieriger ist die Frage zu beantworten, sollen Röhren vom U- oder V-Typ oder beide zusammen gebaut werden. Gelingt es, den 50-mA-Heizer genau so dauerhaft und zum gleichen Preis herzustellen wie den 100-mA-Heizer, und eine Röhrenreihe zu schaffen, die eine leistungsfähige Endröhre mit 110 Volt und drei Anfangsröhren mit zusammen 110 Volt Heizspannung enthält, so ist der U-Typ überflüssig. Der Vorteil einer solchen Röhrenreihe für den Kleinsuper wäre groß. Fortfall des bisher notwendigen Vorwiderstandes macht die Lösung des Erwärmungsproblems einfacher und verbilligt die Konstruktion. Es ist ein erfreuliches Zeichen, daß Telefunken schon jetzt den Mut gefunden hat, die V-Röhrenreihe zu erweitern. Hoffen wir, daß es, allen Unheil prophezeienden Stimmen zum Trotz, gelingen wird, das Problem der Betriebssicherheit und des geringen Fertigungsausfalles zur Zufriedenheit zu lösen. Für die zukünftigen Röhren wäre damit wertvolle Vorarbeit geleistet. Die Tatsache, daß außer Telefunken kein Röhrenwerk der Welt den indirekten 50-mA-Heizer verwendet, ist kein Grund, die Flinte ins Korn zu werfen.

Ist nun die deutsche Gerätefabrikation durch das Fehlen von Röhren kleinen Durchmessers im jetzigen Zeitpunkt benachteiligt? Diese Frage kann im allgemeinen verneint werden. Bevor an Großserien zu bedeutend niedrigeren Preisen gedacht werden kann, müssen Konstruktion und Fertigung erheblich umgestellt und erweitert werden. Bis es soweit ist, sind noch viele Probleme zu lösen. Für Versuchsaufbauten muß bis dahin auf ausländische Röhren zurückgegriffen werden.

Zusammenfassend darf man wohl zur Röhrenfrage sagen: Neue Röhren sind notwendig! Der richtige Zeitpunkt dafür ist aber noch nicht gekommen. Er darf jedoch nicht versäumt werden.

*) FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 18, S 443

EIN FERNSEH-HOCHLEISTUNGS-

Wie schon berichtet, wurde von der britischen Militärregierung dem NWDR die Lizenz für Fernsehversuche erteilt. Da wir infolgedessen auf ein baldiges Wiederanlaufen des Baues von Fernsehgeräten in Deutschland hoffen, dürfte es angebracht sein, einen Rückblick auf bisherige Spitzenleistungen der Fernsehtechnik in Deutschland zu richten. Wir bringen daher im nachstehenden einen Bericht über einen vor einigen Jahren gebauten Fernsehempfänger, welcher einen interessanten Ausschnitt aus dem bisher erreichten Stand der deutschen Fernsehentwicklung zeigt.

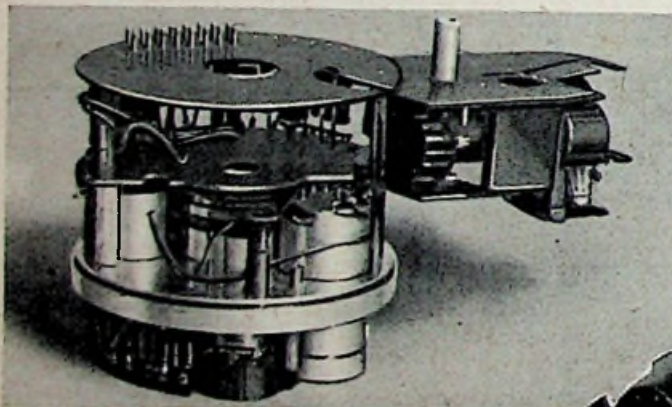
In den Jahren 1943/44 wurde ein Fernsehempfänger hoher Leistungsfähigkeit in einer bisher kaum für möglich gehaltenen kleinen und kompakten Bauweise entwickelt.*) Es ergaben sich technisch interessante Konstruktionen und Schaltungen, welche für den Bau von Fernsehempfängern in Zukunft von Bedeutung sein dürften. Der Konstruktion dieses Fernsehempfängers lag die Aufgabe zugrunde, einen höhen- und tropenfesten Empfänger zu bauen, der bei einem Bildformat von 11×11 cm möglichst wenig Raum beansprucht und ein ausreichend helles Bild (etwa 200 Zeilen bzw. 400 Zwischenzellen) für die Betrachtung bei Tageslicht liefert. Zur Lösung dieser Aufgabe war zunächst die Entwicklung einer besonders hellen und scharfen, sehr kurzen Braunschen Röhre notwendig, da deren Länge praktisch die Tiefe des Fernsehempfängers bestimmt. Aus elektronenoptischen Gründen kann der Röhrenhals nicht beliebig verkürzt werden, dagegen läßt sich die Konuslänge verringern, wenn es gelingt, den Katodenstrahl über den dadurch bedingten großen Winkel abzulenken, ohne daß die Rand-schärfe merklich leidet. Verwendet wurde eine Röhre von 30 cm Länge bei

Forderungen nach hoher Kippleistung, geringer Leistungsentnahme aus dem Netzgerät und möglichst gedrängtem Aufbau wurden durch Anwendung neuer Schaltungen und Entwicklung neuer Ablensysteme erfüllt.

Für die Strahlableitung diente ein sogenanntes Transformatorkippergerät unter Verwendung einer Röhre LV3 in Raumladegitterschaltung. Zur Verringerung des Energiebedarfs wurde eine neue Energierückgewinnungsschaltung angewendet. Parallel zu den Ablenspulen lag eine vorgespannte Diode, die bekannterweise zur Linearisierung des Sägezahnstromanstieges dient. Während normalerweise die Diodenvorspannung selbsttätig durch einen mit einem Kondensator überbrückten Widerstand erzeugt wird, wobei sich ein erheblicher Teil der vom Kippergerät aufgenommenen Gleichstromleistung in diesem Widerstand in Wärme umsetzt, tritt an dessen Stelle bei dieser neuen Schaltung der Innenwiderstand des Kippergerätes selbst. Durch diese Maßnahme wirkt die benötigte Diodenvorspannung zusätzlich zu der Anodenspannung als treibende Spannung des Kippergerätes. Hierdurch wurde es möglich, bei gleichbleibender Kippleistung die Leistungsaufnahme aus

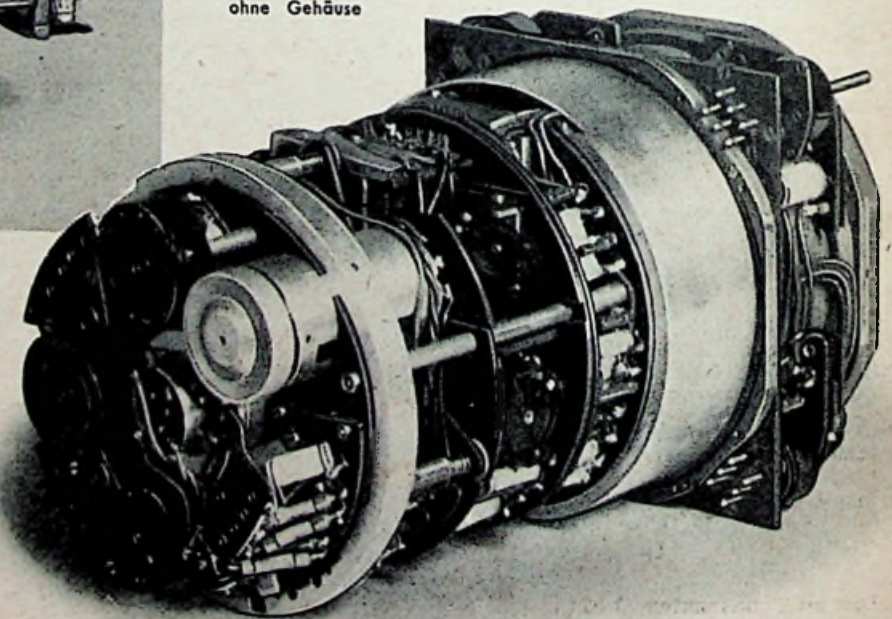
dem Netzgerät gegenüber üblichen Kipp-schaltungen auf etwa ein Drittel zu verringern. Die Leistungsaufnahme des Zeilenkippergerätes betrug nur 13 W, wovon 6 W auf die zugeführte Heizleistung entfallen. Dabei wurde sogar die Hochspannung von 12 kV für die Katodenstrahlröhre vom Kippergerät geliefert, indem die während des Zeilenrücklaufs entstehenden hohen Spannungsimpulse gleichgerichtet wurden.

Dieser Maßnahme wurde besondere Sorgfalt geschenkt, da sich hierbei ganz wesentliche Platz- und Energieersparnisse gegenüber einem getrennten Hochspannungsnetzgerät ergaben. Die Anodenspannung von 12 kV wurde in 3 Stufen zu je 4 kV erzeugt. Durch eine geschickte Aufteilung der Transformatorwicklungen konnte der Kipptransformator außerordentlich klein gehalten werden. Zur Verringerung der Isolationsabstände wurde der Kern mit der 4-kV-Stufe des Hochspannungsteiles verbunden. Die drei Hochspannungsgleichrichterröhren konnten infolge ihrer sehr kleinen Heizleistung (0,1 W) unmittelbar aus dem Kipptransformator geheizt werden, und die gesamte „Sieb-kette“ bestand aus einem Ladekondensator von nur 200 pF (!). Der Kern des Kipptransformators bestand aus Mu-Metall. Die Gleichstromvormagnetisierung mußte kompensiert werden. Das Gewicht des gesamten, gleichzeitig zur Hochspannungserzeugung dienenden Kipptransformators betrug nur 100 g.



Links: Teilchassis. Bildkippergerät und Ablenkjoch sind seitlich herausgezogen

Unten: Chassis des Universalempfängers schräg von hinten ohne Gehäuse



einem Strahlableitungswinkel von $\pm 35^\circ$ in beiden Koordinaten für einen Betrieb mit 12 kV Anodenspannung.

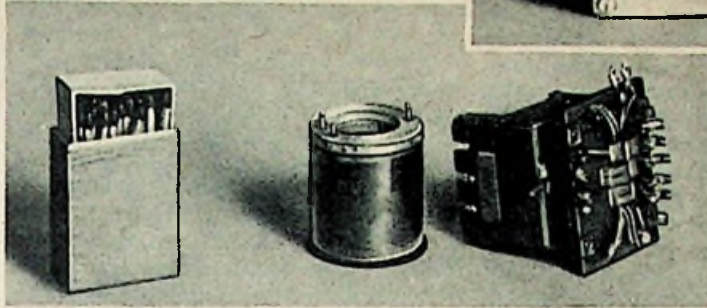
Naturgemäß kann eine Bildröhre mit einem derart großen Kippwinkel nur magnetisch abgelenkt und fokussiert werden, wenn bei großer Helligkeit die Strahlschärfe erhalten bleiben soll.

Die an die Kippergeräte im Empfänger gestellten, einander widersprechenden

*) Diese Entwicklung wurde bei der Fernseh GmbH im wesentlichen von Herrn Dipl.-Ing. Herbert Bähring durchgeführt.

EMPFÄNGER

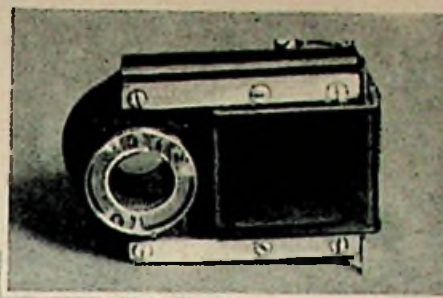
Werkaufnahmen Fernseh
GmbH, Taufkirchen/Bayern



Kipptransformator für Zeilenablenkung und Ablenkloch für die Bildablenkung (oben). Die Erregerspulen des Ablenkloches sind durch gemeinsame Schutzhülle abgedeckt. Zwischen den Polschuhen befindet sich das Spulensystem zur Zeilenablenkung, wobei die Polschuhe gleichzeitig als Rückschluss für das Zeilenablenkfeld dienen

Im Rhythmus der Bildsignale treten Schwankungen des Anodenstromes der Kathodenstrahlröhre und somit störende Spannungsschwankungen der Hochspannungsquelle auf. Zur Beseitigung der damit verbundenen Unschärfe bei der Bildwiedergabe wurde eine besondere Kompensationsröhre vorgesehen, die derart gegenphasig zu den Bildsignalen gesteuert wird, daß die Summe der Anodenströme beider Röhren, und daher auch die Belastung der Anodenspannungsquelle konstant blieben. Die Steuerspannung der Kompensationsröhre wurde von einem Widerstand abgegriffen, der in die gemeinsame Katodenleitung von Kompensationsröhre und Bildröhre eingeschaltet war.

Um den Empfänger auch für Zwischenzellen betriebssicher zu bauen, wurde als Bildkippgerät ein Zweiröhren-Multivibrator mit zwei Röhren RV 12 P 2000 verwendet, der eine als Verstärker geschaltete Röhre LV 1 steuerte. Da es infolge der beschränkten Raumverhältnisse nicht möglich war, das Ablenkloch in der bisherigen Weise auszuführen, wurde für die Bildablenkung ein neuartiges Joch entworfen. Dabei schließt sich der von der Gleichstromkomponente des Sägezahnstromes erzeugte magnetische Gleichfluß innerhalb des Joches. Der zwischen den Polschuhen befindliche Ablenkraum bleibt also frei von störenden Streukraftlinien des magnetischen Gleichflusses, während der magnetische Wechselfluß sich nur über den Ablenkraum schließt. Durch diese Jochausführung ließen sich sehr geringe äußere Abmessungen erzielen. Die hohe Anodenspannung der Kathodenstrahlröhre erforderte bei der gedrängten Bauweise besondere Maßnahmen, um einen guten Isolationszustand auch unter den eingangs erwähnten ungünstigen Betriebsbedingungen aufrechtzuerhalten. Der Empfänger wurde daher



in einem zylindrischen Gehäuse von 170 mm ϕ und 370 mm Länge vollkommen luftdicht abgeschlossen. Die Leistungsaufnahme des Empfängers betrug etwa 50 W. Die dieser Leistung entsprechende Wärme mußte nach außen abgeführt werden, um übermäßige Betriebstemperaturen im Innern zu vermeiden. Es war daher dieser Wärmeableitung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Ableitung nach außen durch Strahlung oder direkte Luftkühlung reichte nicht aus, sie mußte durch Wärmeleitung in Metallen erfolgen. Dies wurde durch besondere konstruktive Maßnahmen erleichtert. Die Röhren

waren von Aluminiumhüllen eingeschlossen, welche in Bohrungen dicker Aluminiumscheiben saßen, die ihrerseits mit dem Gehäuse in guter metallischer Verbindung standen, so daß die in den Röhren entwickelte Wärme direkt an das Gehäuse abgeführt wurde. Ein kleines Gebläse erzeugte einen Luftstrom, der das Gehäuse umspülte. Um trotz des gedrängten Aufbaues eine gute Zugänglichkeit der einzelnen Bauteile zu gewährleisten, wurde ein scheibenförmiger Aufbau gewählt. Die einzelnen Bauteile umgeben die Kathodenstrahlröhre; sie befinden sich auf scheibenförmigen Aluminiumchassis, welche in der Mitte eine Öffnung für die Bildröhre besitzen. Die einzelnen Chassis sind, wie auf den Abbildungen zu sehen ist, mechanisch mittels durchgehender Führungstangen, elektrisch durch Mehrfachstecker, miteinander verbunden.

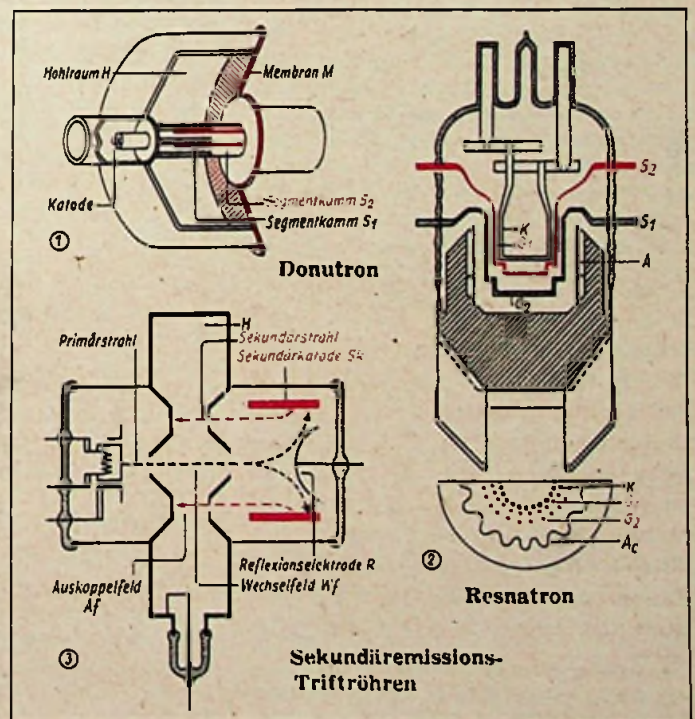
Der Empfänger war als sogenannter Kurzschlußempfänger zum Empfang niederfrequenter Fernsehsignale bestimmt und besaß einen zweistufigen Verstärker (Röhrenbestückung LD 2 und LS 4), der eine maximale Ausgangsspannung von ca. 150 V an die Steuerelektrode der Bildröhre lieferte. Da der Verstärker sowie die Kippgeräte vom gleichen Anodenspannungsgerät versorgt wurden, für das nur ein geringer Aufwand von Siebmitteln zulässig war, traten Störungen im Verstärkerausgang durch das Bildkippgerät auf. Durch entsprechende Gegenkopplung auf den Verstärkereingang konnten diese beseitigt werden.

Für das Kurzwellengebiet

Neue ausländische Röhren

Bereits in den Jahren 1943/1944 wurden zur Erzeugung ultrahoher Frequenzen im Auslande und auch in Deutschland neue Prinzipien angewandt. Es wurden an dieser Stelle bereits die Wirkungsweise und der Aufbau sowie die Anwendungsmöglichkeit geschwindigkeitsgesteuerter Laufzeitröhren behandelt¹⁾. Inzwischen sind einige neue Prinzipien bzw. Weiterentwicklungen von Triftröhren in der ausländischen Literatur, insbesondere der amerikanischen, be-

¹⁾ FUNK-TECHNIK Band 3 (1948), H. 20, S. 534; H. 22, S. 560.



schrieben worden. Fast alle diese Entwicklungen gehen über das Grundprinzip der normalen Laufzeitröhren (Bremsfeldröhre, Magnetron, Triftröhre), hinaus. Allen neuen Röhren ist allerdings gemeinsam, daß sie die Trägheitserscheinungen der Elektronen, die bei den ultrahohen Frequenzen auftreten, nutzbar machen. Die Schwingkreise werden organisch mit der eigentlichen Röhre, wie auch bei den Laufzeitröhren, vereinigt. Ansätze für eine ähnliche Entwicklung waren während der letzten Jahre auch bereits in Deutschland vorhanden.

Bei der Entwicklung der UKW-Röhren ging das Bestreben dahin, möglichst tief mit der Wellenlänge herunterzukommen. Der Wirkungsgrad spielte dabei zunächst nur eine untergeordnete Rolle, da die erforderliche Leistung zum laboratoriumsmäßigen Nachweis im allgemeinen ausreichte. Für den Betrieb in der Praxis konnte die Energie weitgehend durch Tastung gesteigert werden. Erst die Verwendung für Dauerstrichbetrieb ließ eine Weiterentwicklung der Kurzwellenröhren nach größeren Energien wünschenswert erscheinen. Da die bisher seit Jahren benutzten Prinzipien einen größeren Wirkungsgrad nicht erreichen ließen, mußten neue Wege eingeschlagen werden, die die zunächst unliebsamen Trägheitserscheinungen der Elektronen nutzbar machten. Bei dieser Entwicklung wurde deshalb bewußt im Auslande bei den Wellenlängen eingesetzt, die hinsichtlich des Elektronenmechanismus keine Schwierigkeiten boten.

Das Donutron

Für die Erzeugung von Wellenlängen zwischen 6 ... 12 cm ist ein neues Mehrschlitz-Magnetron, das „Donutron“ entwickelt worden. Sein Vorteil liegt in dem wesentlich höheren Wirkungsgrad (40 ... 50 % bei einer Dauerstrichleistung von 50 Watt). Der im Prinzip recht einfache Aufbau der Röhre erinnert sehr an die deutsche „Resotank“-Röhre, die für Wellenlängen um 14 cm entwickelt worden war, aber wesentlich geringere Leistung besaß. Das Donutron ist mit einem Hohlraumresonator zu einer Einheit verbunden. Bei einer solchen organischen Einheit fallen einerseits die Zuleitungseinflüsse zu den Kreisen fort, und andererseits besitzt der Hohlraumresonator wegen seiner äußerst geringen Dämpfung den Vorteil hoher Kreisgüte.

An den Grundflächen eines zylindrischen Hohlraumes H sind innen auf einem Zylindermantel die Segmente S_1 und S_2 angeordnet (Abb. 1). Diese greifen kammartig ineinander. Innerhalb dieses Segmentzylinders befindet sich die indirekte Oxydkatode. Parallel zur Kathodenachse liegt außerhalb der Röhre ein Magnet, der die von der Katode ausgehenden Elektronen in Zykloidenbahnen ablenkt. Die Außenwand der Röhre bildet mit den beiden Stirnflächen den Hohlraum, den Resonator. Seine untere Stirnfläche ist membranartig ausgebildet, so daß durch Eindrücken die beiden auf ihr befestigten Segmentkämme ge-

nähert werden können. Hierdurch wird die kapazitive Belastung des Resonators verändert, der damit eine Variation der Sendefrequenz hervorruft. Auf diese Weise können verschiedene Frequenzen, auch unharmonische Oberwellen, ange-regt werden.

Das Resatron

Ein anderer neuer Röhrentyp wurde durch eine Strahltriode geschaffen, die im Gegensatz zum Donutron sowohl als Sende- wie auch als Verstärkerröhre verwendet werden kann. Diese bereits etwa 1943 von britischer Seite als Stör-sender benutzte Röhre hat im Dauerstrichbetrieb als Sender bei einer Wellenlänge von 45 ... 85 cm eine Leistung von etwa 50 kW und einen Wirkungsgrad von 60 ... 70 %. Sie kann amplituden- wie auch frequenzmoduliert werden. Als Leistungsverstärker beträgt die Verstärkung der Röhre 10 db.

Wie beim Donutron ist die Röhre mit einem Schwingkreis, der allerdings hier durch eine konzentrische Rohrleitung gebildet wird, organisch zusammengebaut. Abb. 2 stellt einen Schnitt durch das Gesamtsystem dar. An die beiden schalenartigen Durchführungen S_1 und S_2 werden die (hier nicht gezeichneten) Resonatoren angeschlossen, die mit den Gittern G_1 und G_2 verbunden sind. Der Steuerkreis liegt wie üblich zwischen der Katode und dem ersten Gitter, während der Auskoppelpfad an Schirmgitter und Anode angeschlossen wird. Diese beiden Gitter liegen hochfrequenzmäßig auf Erdpotential. Die Katode, die aus mehreren parallelgeschalteten Bändern K besteht, ist zwischen den einzelnen Gitterstreben angeordnet. Die von den Einzelkathoden ausgesandten Elektronen erreichen durch die Öffnungen der Gitter die außenliegende Anode A an den eingefrästen axialen Rillen. Zweck dieser Rillen ist, einen Sekundärelektronenaus-tritt aus der Anode zu verhindern, damit durch diese beim Durchgang durch das Wechselfeld zwischen Anode und Schirmgitter der Kreis nicht infolge Energieentzug gedämpft wird.

Die von der Katode ausgesandten Elektronenstrahlen werden im Streufeld in ihrer Geschwindigkeit und Dichte gesteuert. Sie finden zwischen den beiden Gittern einen vom Wechselfeld freien Raum vor. In diesem findet genau wie im Laufraum des Klystrons eine Verstärkung der Dichtemodulation des Strahls infolge der Unterschiede in der Elektronengeschwindigkeit statt. Dieser dichtemodulierte, im Auskoppelfeld zum größten Teil abgebremste Strahl gibt die dabei umgesetzte Energie als hochfrequente Nutzleistung ab. Der verhältnismäßig große Wirkungsgrad wird durch die scharf gebündelten Strahlen, die trotz der großen Gitteröffnungen homogene Wechselfelder durchlaufen, erreicht.

Sekundäremissions-Triftröhren

Diese Art von Triftröhren, über die genaue Zahlenangaben, insbesondere hinsichtlich ihrer Leistung bisher noch nicht veröffentlicht sind, kann u. U. eine große Zukunft haben. Obgleich bereits an Mehrkammersystemen gearbeitet wird,

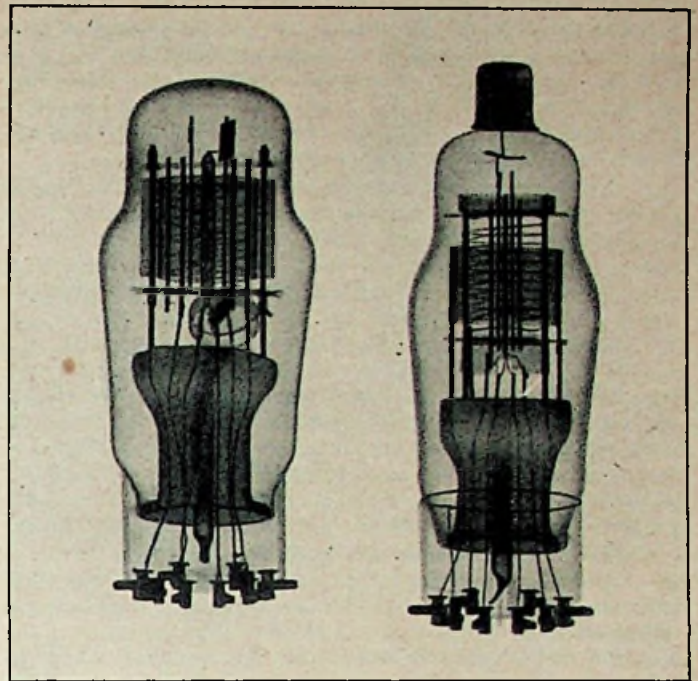
soll hier der elektrische Mechanismus lediglich an der Einkammertriftröhre erläutert werden. In ihrem äußeren Aufbau ähnelt dieser neue Typ zwar sehr der Reflexionstriftröhre, unterscheidet sich aber elektrisch recht beträchtlich von ihr. Bei dem Reflexionstyp befindet sich hinter dem Resonator eine negativ vorgespannte Bremslektrode, hier aber eine Elektrode mit positivem Potential, die obendrein noch mit einer Sekundärelektronen emittierenden Schicht versehen ist. In der schematischen Schnitt-darstellung einer Einkammertriftröhre (Abb. 3) stellt die gestrichelt gezeichnete Linie den Verlauf des geschwindigkeitsgesteuerten Elektronenstrahls im Wechselfeld des Resonators H dar. Hinter diesem Wechselfeld wandelt er sich in einen dichtemodulierten Strahl um, der dann auf die (ringförmige) Sekundärelektrode S_k auftrifft. Auf ihr wird lediglich ein verstärkter, ebenfalls dichtemodulierter Strahl ausgelöst, der in dem Gleichfeld zum Resonator noch beschleunigt wird. Dieser beschleunigte Strahl tritt nunmehr in entgegengesetzter Richtung wie der Primärstrom in das Auskoppelfeld Af und gibt dort seine Energie als hochfrequente Nutzenergie wieder ab. Da jedoch die vom Primärstrahl ausgelösten Elektronen durch die Sekundäremission vergrößert sind, steigt auch die Sekundärstromstärke über den Wert der Primärstromstärke. Die zur Steuerung der Geschwindigkeitsmodulation erforderliche primäre hochfrequente Energie braucht nur gering zu sein. Der Strahlwirkungsgrad des Systems liegt unwesentlich unter dem des Auskoppelfeldes. Dadurch, daß die ringförmige zylindrische Form der Sekundärelektrode S_k streifend getroffen wird, ergibt sich noch der weitere Vorteil einer größeren Sekundärelektronenausbeute. Die Sekundärelektronen treffen die linke Wand des Resonators als Anode.

In dieser Abart der Triftröhre ist infolge der Trennung des Primär- und Sekundärstrahls die Möglichkeit einer gesonderten Anode für die Sekundärelektronen gegeben. Außerdem ist noch das Steuerfeld länger als das Auskoppelfeld zu gestalten. Dies erhöht den Wirkungsgrad stark. Die Reflexionselektrode R soll bei der Sekundäremissions-Triftröhre lediglich dafür sorgen, daß der zentrale Primärstrahl nach außen hin umgebogen wird und auf die ringförmige Sekundärkatode auftrifft.

Dieses, hier vereinfacht dargelegte Prinzip kann z. B. auf eine Dreifeldröhre, wie es in einer französischen Patentanmeldung geschieht, erweitert werden. Nach dieser wird der Primärstrahl durch eine Heil'sche Kammer als selbstschwingendes Zweifeldsystem geschickt, und trifft dann auf die dahinter befindliche, als Gitter ausgebildete Sekundärkatode. Von hier aus werden die Sekundärelektronen nochmals beschleunigt und passieren ein weiteres (drittes) Wechselfeld. Dieses letztere stellt, als dosenartiger Resonator ausgebildet, gleichzeitig den Auskoppelsonator dar.

DREI NEUE RÖHREN

UF5
UF6
UL2



Röntgenaufnahme der UL 2 (links) und der UF 6 (rechts)

Ausgehend von der Feststellung, daß der Bedarf der deutschen Geräteindustrie an einer geeigneten Bestückung für Allstromempfänger mittlerer und kleiner Leistung schon seit der Wiederaufnahme der Produktion typen- und mengenmäßig nicht befriedigt werden konnte, bringen die Philips-Valvo-Werke neue Röhren auf den Markt: die HF-Pentode UF 6 und die kleine Endröhre UL 2. Man hat sich bei der Entwicklung dieser Typen von folgenden Gedanken leiten lassen:

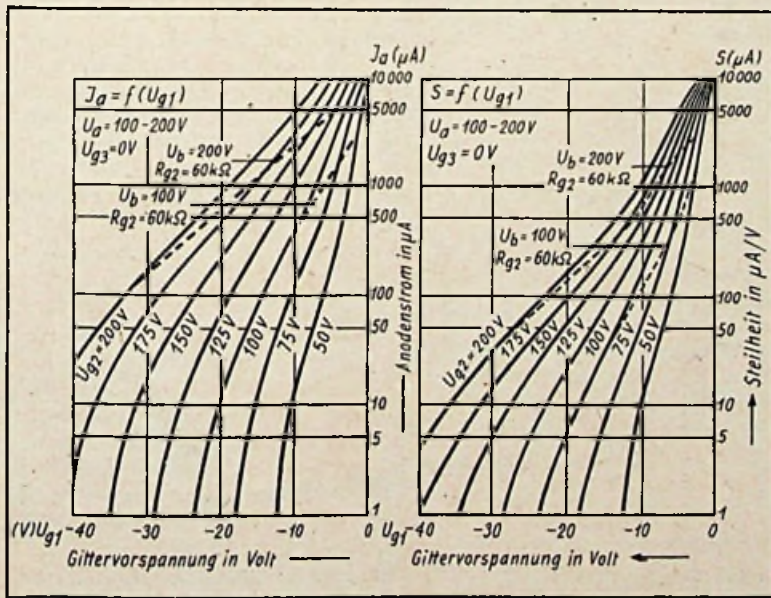
Nur mit einer einfachen Röhrenkonstruktion, die sofort mit großer Stückzahl und geringem Ausschuß hergestellt werden kann, und die für die Lebensdauer gute Sicherheiten mitbringt, kann der auf dem Gebiet der Röhrenfabrikation liegende Engpaß beseitigt werden, der den Gerätebau bisher behinderte. So ist der Verzicht auf eine neue Technik und die Abkehr von der Verbundröhre zu erklären. Wenn man es nämlich vermeidet, die beiden für Kleinempfänger nötigen Röhrensysteme in einem Kolben unterzubringen, dann können durch Umgehung von Kopplungsschwierigkeiten auch bessere Schaltungen entwickelt werden und man verteilt außerdem — was für den Röhrenersatz wichtig ist — das Ausfallrisiko.

Neben diese beiden Neukonstruktionen tritt die Röhre Valvo UF 5, die in ihren Daten mit der UF 9 übereinstimmt, und sich von ihr nur durch den Sockel (Außenkontakt — statt Octalsockel) unterscheidet. Die UF 5 ist also eine HF-, ZF- und NF-Pentode mit veränderlicher Steilheit. Das gesondert herausgeführte Fanggitter macht die Röhre für Spezialschaltungen besonders geeignet. Die UF 6 ist aus der UF 5

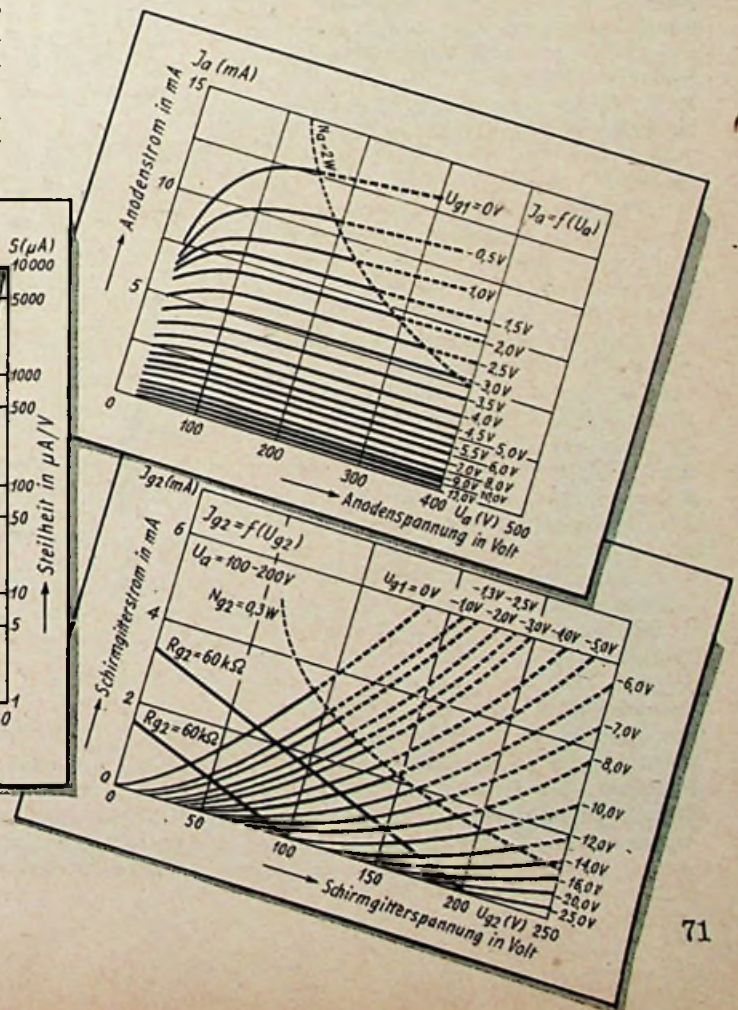
hervorgegangen. Die Gitter- und Anodengleichrichtung sowie eine NF-Verstärkung erfordern jedoch die Verwendung einer nicht regelbaren Ausführung dieses Typs. Die UF 5 hat also im wesentlichen ein anderes Steuergitter erhalten. Die hohe Eigenverstärkung der so entstandenen UF 6 wirkt sich für die Empfindlichkeit eines Einkreislers sehr günstig aus.

Das Sockelschaltbild der UF 6 stimmt mit dem der UF 5 überein. Die Kennlinien der UF 5 sind unten zusammengefaßt, die der UF 6 auf der nächsten Seite. Die Aussteuerfähigkeit der Röhre in Audionschaltung ist in der üblichen Darstellungsweise wiedergegeben.

Die Röhre Valvo UL 2 ist eine Endröhre mit einer Ausgangsleistung von etwa 1,5 W und hoher Steilheit (5,5 mA/V). Der niedrige Anodenstrom von 20 mA gestattet die Verwendung



Kennlinien der UF 5



kleiner Siebmittel im Netzteil. Die Erfahrung hat gezeigt, daß insbesondere in Verbindung mit den in deutschen Einkreisen fast stets verwendeten guten Lautsprechern eine Endleistung von 1,5 Watt vollkommen ausreicht. Die Endröhre ermöglicht daher die gewohnte Klangqualität ohne besondere Schwierigkeiten und schneidet, wie Versuche zeigten, sogar gegenüber stärkeren Endröhren recht günstig ab.

Der Gitterwechselspannungsbedarf bei voller Aussteuerung beträgt 3,2 Volt, ein Wert, der durch die Eigenschaften der Vorröhre UF 6 ausreichend gesichert ist. Die erforderliche negative Gitterspannung von nur 5 Volt verringert die wirksame Anoden- bzw. Schirmgitterspannung nicht nennenswert. Die äußeren Abmessungen sind bei einer Gesamthöhe von 85 mm gegenüber anderen Endröhren stark herabgesetzt. Damit ist die UL 2 die kleinste zur Zeit in Deutschland lieferbare Endröhre, ohne daß zugunsten der Kleinheit die Grenze der geforderten Betriebssicherheit berührt würde. Auch die Heizleistung reicht nicht an die untere Grenze des Möglichen heran. Man hat noch eine genügende Reserve hinsichtlich Emission und Lebensdauer und ist auch bei 110-V-Betrieb und Verwendung der Gleichrichterröhre Valvo UY 3 nicht gerätebaulichen Schwierigkeiten im Heizkreis ausgesetzt.

Die Sockelschaltung der UL 2 und die für eine Endröhre kennzeichnenden Kurven sind auf der gegenüberliegenden Seite zusammengestellt. Tabellen zeigen die Zusammenstellung der Betriebs- und Grenzdaten. Wenn auch das Hauptverwendungsgebiet der UL 2 der Einkreisler sein dürfte, so ist damit die Möglichkeit neuer Kombinationen keineswegs erschöpft. Unter Hinzufügung einer UF 5 (Regelkennlinie) kann ein Zweikreisler und — was wohl günstiger ist — in der Zusammenstellung UCH 5 - UF 6 - UL 2 ein Kleinsuper bestückt werden. Die deutsche Geräteindustrie, die sich der beiden beschriebenen Röhren in mehreren Neukonstruktionen bedienen wird, dürfte bald mit interessanten Schaltungen auf den Markt kommen.

Kapazitäten

UF 5		UF 6	
C_{g1}	$< 0,002$ pF	C_{g1}	$< 0,003$ pF
C_{g2}	$= 5,7$ pF	C_{g2}	$= 5,2$ pF
C_a	$= 7,5$ pF	C_a	$= 8,0$ pF
C_{g1}	$< 0,003$ pF	C_{g1}	$< 0,035$ pF

UF 5

Betriebswerte

Mit fester Schirmgitterspannung (als HF- und ZF-Verstärker)

Anodenspannung ... U_a	$= 100$	200 Volt
Schirmgitterspannung U_{g2}	$= 100$	100 Volt
Fanggitterspannung ... U_{g3}	$= 0$	0 Volt
Gittervorspannung ... U_{g1}	$= 2,5^1)$	$2,5^1)$ Volt
	$= 10,0^2)$	$10,0^2)$ Volt
	$= 19,5^3)$	$19,5^3)$ Volt
Anodenstrom ... I_a	$= 0$	0 mA
Schirmgitterstrom ... I_{g2}	$= 1,7$	$1,7$ mA
Steilheit ... S	$= 2200$ 22	2200 22 7 $\mu A/V$
Innenwiderstand ... R_i	$= 0,4 > 10 > 10$	$1,2 > 10 > 10$ MOhm
Katodenwiderstand ... R_k	$= 325$ Ohm	325 Ohm

Betriebswerte

Mit gleitender Schirmgitterspannung (als HF- und ZF-Verstärker)

Anodenspannung ... U_a	$= 100$ Volt	200 Volt
Fanggitterspannung ... U_{g3}	$= 0$ Volt	0 Volt
Schirmgittervorwiderstand ... R_{g2}	$= 60\ 000$ Ohm	$60\ 000$ Ohm
Katodenwiderstand ... R_k	$= 325$ Ohm	325 Ohm
Gittervorspannung ... U_{g1}	$= 1,8^1)$ Volt	$2,5^1)$ Volt
	$= 10,5^2)$ Volt	$32,0^2)$ Volt
	$= 20,0^3)$ Volt	$39,0^3)$ Volt
Schirmgitterspannung U_{g2}	$= 50$ --- 100	100 --- 200 V
Anodenstrom ... I_a	$= 3,2$	$6,0$ --- mA
Schirmgitterstrom ... I_{g2}	$= 1,7$	$1,7$ --- mA
Steilheit S	$= 2000$ 20 5	2200 23 $5,5$ $\mu A/V$
Innenwiderstand R_i	$= 1 > 10 > 10$	$1,2 > 10 > 10$ MOhm
Verstärkungsfaktor u_{g2g1}	$= 18$	18

¹⁾ Regelbereich $\tau = 100$, ²⁾ max. Regelbereich.

UF 5 und UF 6

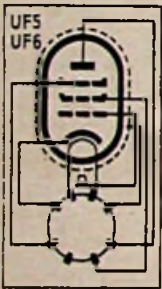
Regelpentode — Pentode

Verwendung:

HF, ZF, NF
UF 6 zusätzlich als Empfangs-
gleichrichter

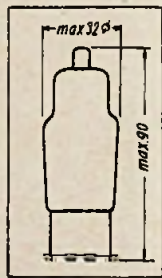
Heizdaten

Indirekt durch Gleich- oder
Wechselstrom, Serienspeisung

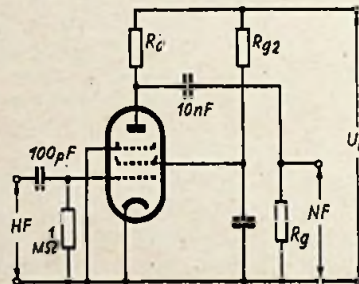


Sockelschaltung

Die Anschlüsse sind von unten gesehen
Heizspannung ... U_f $= 12,6$ Volt
Heizstrom ... I_f $= 100$ mA



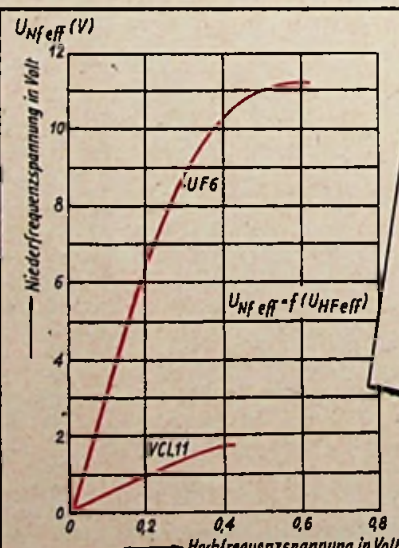
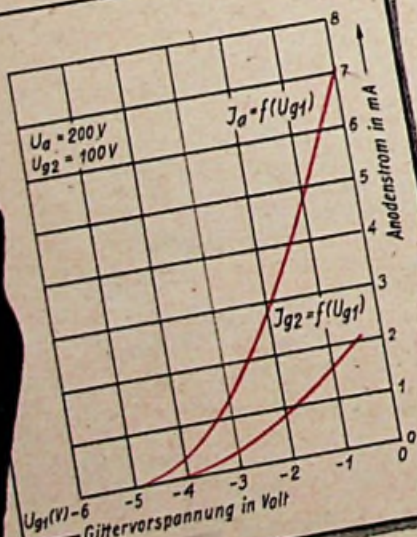
Röhrenabmessungen



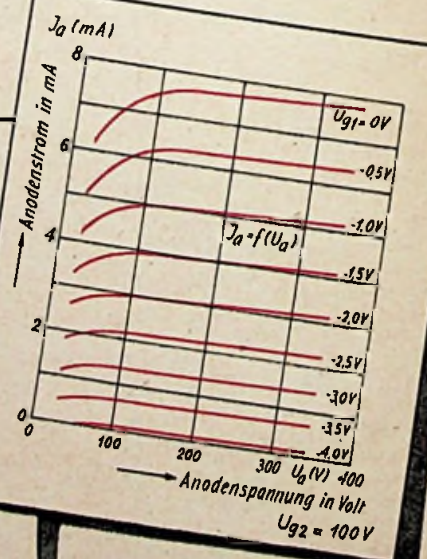
Links: Schaltbeispiel der UF 6. Unten: Anodenspannung-Kennlinienfeld für $U_{g2} = 100$ V. Unten Mitte: Aussteuerungsfähigkeit in Audianschaltung bei Modulationsgrad von 30%. Die Kurve des Triladenteils der VCL 11 ist zum Vergleich eingetragen

Unverbindliche
Messungen
an Einzelröhren

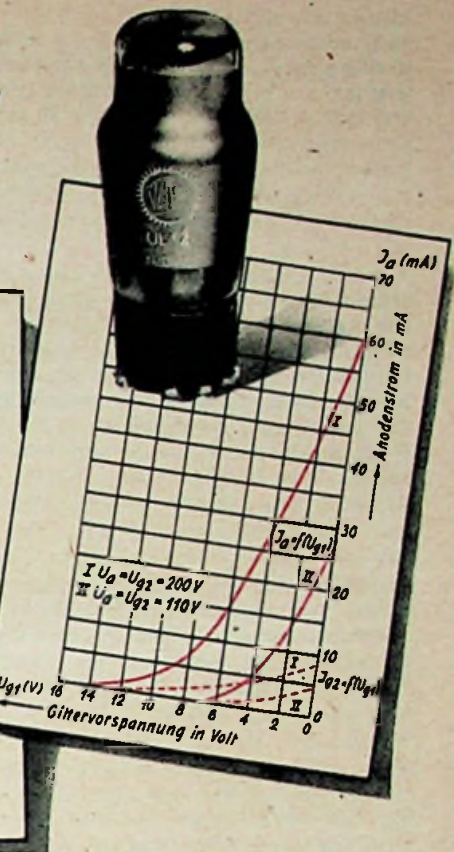
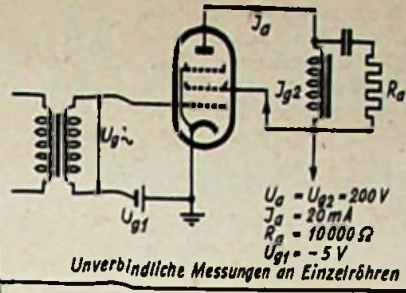
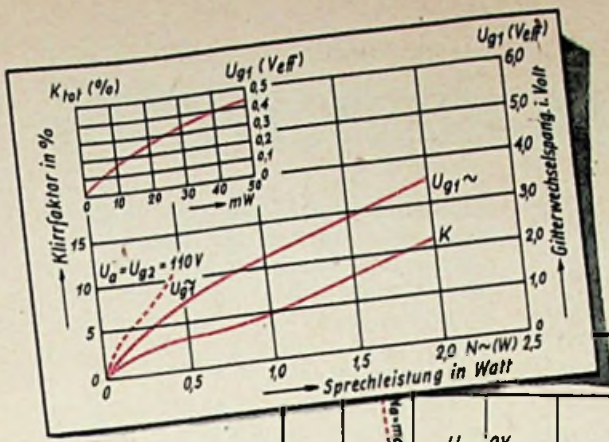
$U_a = 200$ V HF = 1 MHz
 $R_a = 200$ k Ω NF = 800 Hz
 $R_g = 0,8$ M Ω $R_{g2} = 0,8$ M Ω
 $m = 30\%$



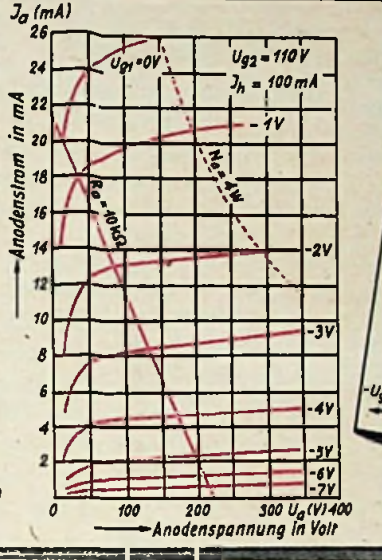
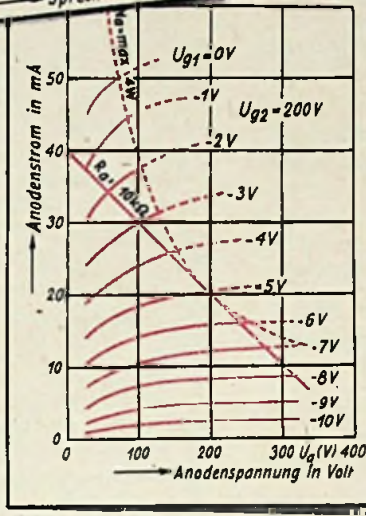
Aussteuerungsfähigkeit in Audianschaltung bei einem Modulationsgrad von 30%



Links außen: Anodenstrom und Schirmgitterstrom bei $U_a = 200$ V und $U_{g2} = 100$ V in Abhängigkeit von der Gitterspannung



Oben: UL2, Gitterwechselspannungsbedarf und Klirrfaktor bei verschiedenen Sprechleistungen.
 Rechts: Anodenstrom — Anodenspannung Kennlinienfeld für $U_{g2} = 200$ V, daneben für $U_{g2} = 110$ V. Rechts außen: Anodenstrom und Schirmgitterstrom in Abhängigkeit von der Gittervorspannung für $U_a = U_{g2} = 200$ und 110 V



Grenzdaten

Anodenkaltspannung	U_{a0}	max.	550 Volt
Anodenspannung	U_a	max.	250 Volt
Anodenverlustleistung	Q_a	max.	2 Watt
Schirmgitterkaltspannung	U_{g20}	max.	550 Volt
Schirmgitterspannung ($I_a < 3$ mA)	U_{g2}	max.	250 Volt
Schirmgitterspannung ($I_a = 6$ mA)	U_{g2}	max.	125 Volt
Schirmgitterbelastung	Q_{g2}	max.	0,8 Watt
Katodenstrom	I_k	max.	10 mA
Gitterstromereinsatzpunkt	U_{gi}	max.	-1,8 Volt
Widerstand im Gitterkreis (aut. Vorspannung)	R_{g1}	max.	8 MOhm
Widerstand zwischen Heizfaden und Katode	R_{fk}	max.	20 000 Ohm
Spannung zwischen Heizfaden und Katode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	U_{fk}	max.	150 Volt

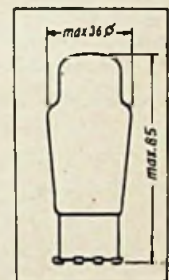
UF 6

Betriebswerte

Anodenspannung	U_a	= 100 Volt	200 Volt
Schirmgitterspannung	U_{g2}	= 100 Volt	100 Volt
Fanggitterspannung	U_{g3}	= 0 Volt	0 Volt
Gittervorspannung	U_{g1}	= -2 Volt	-2 Volt
Anodenstrom	I_a	= 3 mA	3 mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	= 0,8 mA	0,8 mA
Verstärkungsfaktor	μ	= 1800	3000
Steilheit	S	= 1,8 mA/V	1,8 mA/V
Innenwiderstand	R_i	= 1 MOhm	2 MOhm

Grenzdaten

Anodenkaltspannung	U_{a0}	max.	550 Volt
Anodenspannung	U_a	max.	250 Volt
Anodenverlustleistung	Q_a	max.	1 W
Schirmgitterkaltspannung	U_{g20}	max.	550 Volt
Schirmgitterspannung	U_{g2}	max.	125 Volt
Schirmgitterbelastung	Q_{g2}	max.	0,8 W
Katodenstrom	I_k	max.	6 mA
Gitterstromereinsatzpunkt	U_{gi}	max.	-1,8 Volt
Widerstand im Gitterkreis (aut. Vorspannung)	R_{g1}	max.	8 MOhm
Widerstand zwischen Heizfaden und Katode	R_{fk}	max.	20 kOhm
Spannung zwischen Heizfaden und Katode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	U_{fk}	max.	150 Volt



Röhrenabmessungen

UL2 Endpentode

Verwendung: Endröhre

Heizdaten

Indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom. Serienschaltung
 Heizspannung .. $U_f = 85$ Volt
 Heizstrom..... $I_f = 0,100$ Amp.

Kapazitäten

$C_{g1} = < 0,5$ pF



Sockelschaltung

Betriebswerte des Pentodenteils als einzelne Verstärkerröhre

Anodenspannung	U_a	200 Volt
Schirmgitterspannung	U_{g2}	200 Volt
Katodenwiderstand	R_k	230 Ohm
Gittervorspannung	U_{g1}	-5 Volt
Anodenstrom	I_a	20 mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	3 mA
Steilheit	S	5,5 mA/V
Innenwiderstand	R_i	85 kOhm
Günstigster Außenwiderstand	R_a	10 kOhm
Ausgangsleistung (bei einem Klirrfaktor von 10%)	N_{max}	ca. 1,5 W
Gitterwechselspannungsbedarf	$U_{g1\text{ eff}}$	3,2 Volt
Empfindlichkeit	$U_{g1\text{ eff}}$ (50 mW)	0,45 Volt

Grenzdaten

Anodenkaltspannung	U_{a0} ($I_a=0$)	max.	550 Volt
Anodenspannung	U_a	max.	250 Volt
Anodenverlustleistung	Q_a	max.	4 W
Schirmgitterkaltspannung	U_{g20} ($I_{g2}=0$)	max.	550 Volt
Schirmgitterspannung	U_{g2}	max.	250 Volt
Schirmgitterbelastung	Q_{g2}	max.	0,7 W
Schirmgitterbelastung (bei voller Aussteuerung)	Q_{g2}	max.	1,2 W
Katodenstrom	I_k	max.	28 mA
Gitterstromereinsatzpunkt	U_{g1} ($I_{g1} = + 0,8 \mu A$)	max.	-1,8 Volt
Widerstand im Gitterkreis	R_{g1}	max.	1 MOhm
Widerstand zwischen Heizfaden u. Katode	R_{fk}	max.	20 kOhm ¹⁾
Spannung zwischen Heizfaden und Katode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	U_{fk}	max.	150 Volt

¹⁾ Nur Schaltmittel zulässig, die zur Gittervorspannungserzeugung oder für NF-Spannungen zur Gegenkopplung dienen.

Die Meßtechnik in der Reparaturwerkstatt

Ein neuartiges Prüfgerät*)

Von Ing. ERICH WRONA

Dieses neue Prüfgerät hat nur ein Paar Prüfschnüre und alle Prüfungen und Messungen werden lediglich durch Umschaltung ermöglicht. Dies ist genau so ein Schritt vorwärts, wie es seinerzeit die Schaffung der ersten umschaltbaren Volt-Ampereometer gegenüber den älteren Meßinstrumenten mit getrennten Vor- und Nebenwiderständen war.

1938 führte der Verfasser in westdeutschen Berufsförderungskursen des Rundfunk-Einzelhandels eine kleines Prüfgerät etwa in der Größe eines Zwergsupers vor, das äußerlich beherrscht wurde von einem großen Einstellknopf mit einer Skala, wobei nur ein einziges Paar Prüfschnüre zu sehen war, das niemals umgesteckt wurde.

Drehte man an dem großen Einstellknopf, dann war immer eine andere Prüfeinrichtung eingeschaltet, das eine Mal eine Glühbirne mit Gleichstrom betrieben, das nächste Mal mit Wechselstrom betrieben, dann wieder ein Taschenlampchen als Durchgangsprüfer, ein Tongenerator, Ohmmeter usw. Mit einer einzigen schnellen Bewegung am Prüfschalter wurden so beispielsweise ein ohmscher Widerstand auf Durchgang untersucht, dann gemessen, dann seine Isolation gegen Masse festgestellt und endlich seine Lötanschlüsse geprüft. Alles Umstecken von Prüfschnüren fiel fort. Der Mechaniker konnte sich voll und ganz auf das zu prüfende Empfangsgerät konzentrieren, jede Ablenkung durch die Prüfgeräte fiel weg.

Mehrere Hundert dieser Geräte wurden spontan und ohne publizistische Hilfsmittel von den Zuhörern der Kurse nachgebaut.

Obgleich während des Krieges für ein solches Prüfgerät wenig Interesse bestand, wurde es dennoch stetig weiterentwickelt. Einen späten Stand dieser Arbeiten zeigt das Schaltbild.

Ein Stufenschalter mit 3×19 Kontakten dient zur Einschaltung der verschiedenen Prüfmöglichkeiten. Ein größerer Schalter ist natürlich vorteilhafter, da dann noch mehr Prüfvorgänge vorgesehen werden können.

In der Abbildung stehen die drei Schleifer des Schalters auf den Kontakten 1a, 1b und 1c, die wir kurz Kontakte 1 nennen wollen. In dieser Stellung des Schalters ist eine mit besonders langer Katode ausgestattete Glühbirne (mit 250 Volt Gleichspannung betrieben) als Durchgangsprüfer eingeschaltet. Die nachstehende Tabelle zeigt, welche Prü-

fungen beim Durchdrehen des Schalters möglich sind, wobei besonders betont wird, daß sich jede dieser Prüfungen in der Werkstatt bewährte.

- Kontakte 1 = Glühbirnedurchgangsprüfung bei 250 Volt =
- „ 2 = desgleichen bei 250 V ~
- „ 3 = Grobdurchgangsprüfung mittels Taschenlampchen 1 Amp
- „ 4 = Gleichspannungsmessungen bis 500 Volt
- „ 5 = desgleichen bis 50 Volt
- „ 6 = desgleichen bis 5 Volt
- „ 7 = Wechselspannungsmessungen bis 500 Volt
- „ 8 = desgleichen bis 50 Volt
- „ 9 = desgleichen bis 5 Volt
- „ 10 = Tongenerator mit Glühbirne
- „ 11 = Ausnutzung der langen Glühbirne als Voltmeter bis 1000 Volt Gleich- und Wechselstrom
- „ 12 = Prüfkondensator 8 μ F liegt an den Ausgangsbuchsen
- „ 13 = desgleichen 0,01 μ F liegt an den Ausgangsbuchsen
- „ 14 = Prüf Widerstand 1 M Ω liegt an den Ausgangsbuchsen
- „ 15 = das eingebaute Instrument wird als k-Ohmmeter ausgenutzt
- „ 16 = desgleichen als Ohmmeter
- „ 17 = Gleichstrommessungen bis 500 mA
- „ 18 = desgleichen bis 50 mA
- „ 19 = desgleichen bis 5 mA

In der Schaltung sehen wir über den Kontakten links oben eine Detailzeichnung mit dem Prinzip der Ohmmessbereiche. Diese Schaltung gibt noch einmal das benutzte Schema der Serienohmmessung wieder. Der gestrichelt gezeichnete Widerstand soll daran erinnern, daß bei Stellung auf Kontakt 16 das Instrument geschuntet ist (10 mA), um auf einen kleineren Ohmmessbereich zu kommen. Dieser Shunt ist im Hauptschaltbild an dem Kontakt 16c zu sehen und dort zu 11,1 Ohm angegeben, wobei dieser Wert natürlich nur für das hier verwendete Instrument und bei den angenommenen Daten gilt.

Bei der Durchsicht des Schemas fallen an den Kontakten 15 bis 19 die oberen mit größerem Durchmesser gezeichneten Kontakte 15c bis 19c auf. Dies soll andeuten, daß der Schalter so gebaut sein

muß, um beim Schalten zwischen diesen Kontakten 15c und 19c niemals ohne Kontakt zu sein, während bei allen anderen Kontakten des Umschalters gerade umgekehrt keine Berührung beim Übergang von einem nach dem anderen Kontakt vorhanden sein darf.

Praktisch ist diese zuerst schwierig anmutende Forderung dadurch zu erfüllen, daß die betreffenden c-Kontakte durch Anlöten von Draht etwas breiter gemacht werden als die anderen Kontakte, oder daß der ganze Schalter mit leeren Zwischenkontakten ausgeführt wird, wobei beim Verdrahten die Kontakte 15c bis 19c sinngemäß benutzt werden.

Für den Umschalter eignen sich Ausführungen mit mehreren Schaltflächen übereinander am besten.

Es ist auch keineswegs so, daß der „Generalwähler“, wie man den großen Umschalter nennen mag, ein Drehschalter sein muß. Vielleicht ist Tastenbetrieb vorzuziehen, wobei die Tasten wie bei einer Schreibmaschine angeordnet sein können, was dem Gerät ein neuartiges Aussehen und manche Vorteile verschaffen würde.

Allerdings muß die Öffnung der Tastenkontakte immer eine zeitliche Kleinigkeit eher erfolgen als die Schließung der nächsten Kontakte, und natürlich muß beim Eindrücken der gewünschten Taste die vorher gedrückte Taste selbsttätig zurückspringen. Vielleicht ist auch, zumindest für den Selbstbau, die Verwendung von AEG-Schaltbuchsen mit entsprechenden Kontaktsätzen möglich. Jedenfalls kann die hier beschriebene Anordnung im weitesten Ausmaß den Wünschen des Erbauers angepaßt werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Tastenbrett unmittelbar am Werkstisch zur rechten Hand des Arbeitenden unterzubringen, während das möglichst große Meßinstrument und die anderen Prüfeinrichtungen in der Rückwand der Werkbank eingebaut sein können. Aus jeder Arbeitsstellung heraus kann dann der Mechaniker die gewünschte Prüfeinrichtung gewissermaßen durch Fernbedienung einschalten.

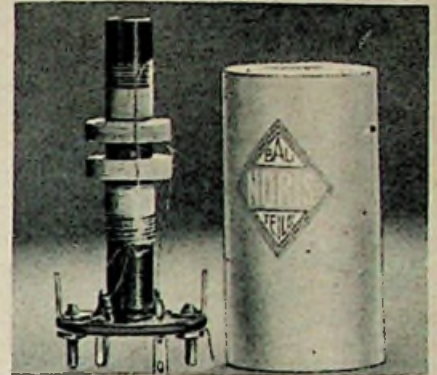
Das Instrument ist mit den eingeschriebenen, allgemein üblichen Werten angegeben worden. Über die Vorwiderstände an den Kontakten 4...6 ist nichts Besonderes zu sagen. An den Kontakten 7...9 wurden dagegen nur die Vorwiderstände vermehrt, während die darüber befindliche Detailzeichnung das Prinzipschaltbild eines feineren Wechselspannungsmessers zeigt. Außer dem bereits erwähnten Vorwiderstand R_v sehen wir mehrere gestrichelt gezeichnete Widerstände. Diese sollen dazu dienen, die Skalenteilung bei Wechselspannungsmessungen einmal etwas auseinander-

*) Dieses Prüfgerät beruht auf Arbeiten des Verfassers; es ist ihm geschützt; sein gewerblicher Nachbau ist ohne seine Genehmigung nicht erlaubt.

Neues aus der INDUSTRIE

HF-Doppel-Drosseln

Für den Bau hochfrequenztechnischer Meß- und Prüfgeräte, die aus dem Lichtnetz betrieben werden, ist eine wirksame HF-Verdrosselung vom Langwellen- bis zum Ultrakurzwellenbereich in vielen Fällen unentbehrlich.



Um die Schwierigkeiten bei der Herstellung derartiger Drosseln zu vermeiden, liefert die Firma Sommerhäuser & Friedrich (NORIS), Nürnberg, speziell für diesen Zweck geeignete HF-Doppel-Drosseln, die durch eine Unterteilung der Wicklung einen Sperrbereich bis in das UKW-Gebiet besitzen. Die Montage ist in einfacher Weise oberhalb des Chassis möglich.

Die Drossel wird in zwei Typen hergestellt, und zwar für 150 mA (BT 810) und 400 mA (BT 840) Belastung.

zuziehen (gleichstromähnlicher zu machen) und für alle Bereiche zur Deckung zu bringen. Das ist an und für sich die Arbeit eines ausgebildeten Eichtechnikers, weshalb hier empfohlen wird, beim Selbstbau des Gerätes irgendein vorhandenes Universalinstrument zu verwenden und sinngemäß in das Prüfgerät hineinzuverarbeiten, wenn es nicht gelingt, von einem Hersteller die abgeglichenen Widerstände zu erhalten, was jedoch ein frommer Wunsch bleiben dürfte.

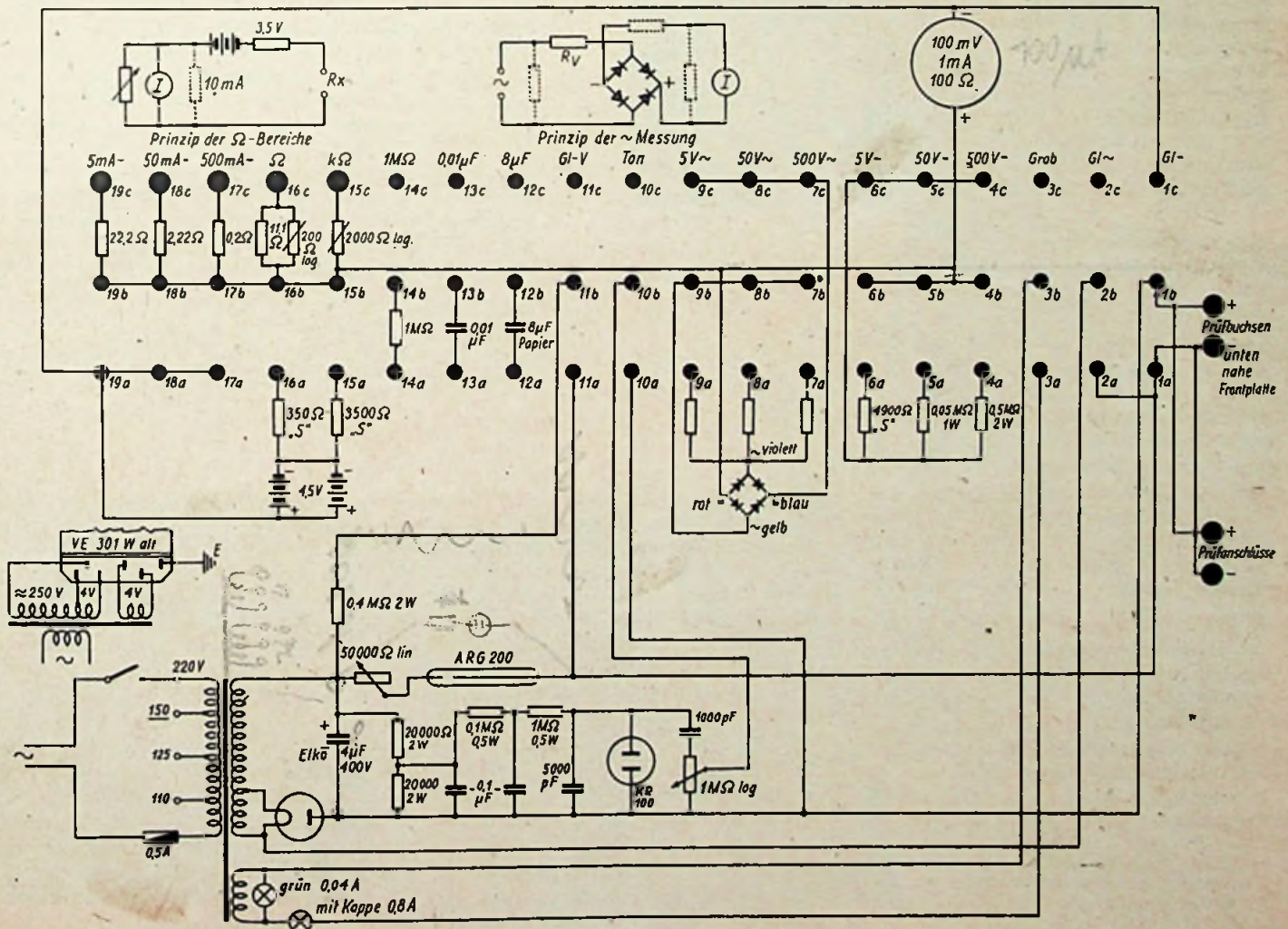
Bei den beiden Ohmmeßbereichen 15 ... 16 arbeitet das Ohmmeter also als Serienohmmeter, d. h. Prüfling, Instrument, Batterie und Vorwiderstand befinden sich in Reihe. Die Werte der Ohmmeßbereiche, die noch gut ablesbar und einigermaßen genau sind, liegen immer zwischen $\frac{1}{10}$ und 10mal Vorwiderstandswert. Bei Stellung auf Kontakt 15 und dem angenommenen Instrument ist der Vorwiderstand z. B. 3500 Ohm laut Abbildung. In dieser Stellung arbeitet das Prüfgerät als k-Ohmmeter mit einem Meßbereich von demnach 350 bis 35 000 Ohm. In Wahrheit dehnt sich der Bereich noch durchaus annehmbar genau bis 50 Ohm herab und 50 000 Ohm hinauf. Überschlägig können sogar Werte von 0,1 ... 1,0 Megohm festgestellt werden, was meist genügt, da im praktischen Werkstattbetrieb diese Werte kaum je genau zu stimmen brauchen.

Wer Wert darauf legt, kann ja noch einen besonderen Megohmbereich vorsehen.

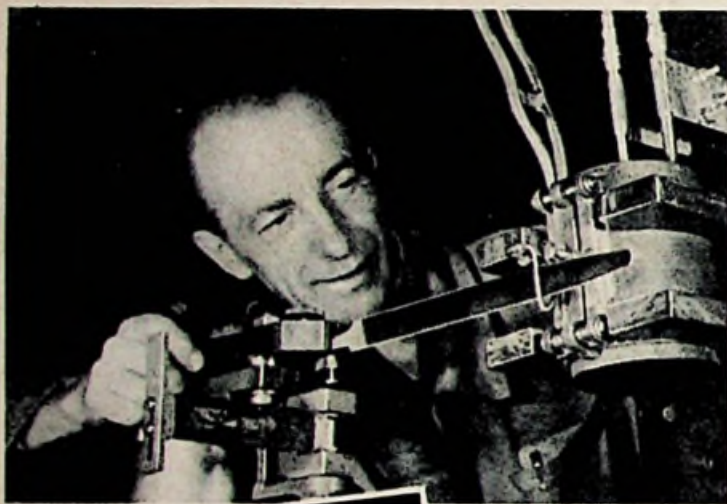
Zwei feststellbare Potentiometer an den Kontakten 15 und 16 (200 und 2000 Ohm groß) sorgen für die Möglichkeit eines Abgleiches, um das Gerät der jeweiligen Batteriespannung anzupassen. Da der Stromverbrauch der Widerstandsmeßbereiche nur 1 ... 10 mA im Höchstfall beträgt, und da jeder Bereich einen eigenen Abgleich besitzt, ist das Ohmmeter nach einmaliger Eichung für den betreffenden Arbeitstag dauernd ohne weitere Einstellungen sofort ablesefertig. Es ist überhaupt das Prinzip dieses Prüfgerätes, keinerlei untergeordnete oder versteckte zusätzliche Einstellungen nötig zu machen, abgesehen von dem Lautstärkereglern des Tongenerators, der aber auch auf einem mittleren Wert eingestellt werden kann und dann nicht mehr bedient zu werden braucht.

Für die Wechsellspannungsbereiche ist natürlich ein kleiner Meß-Trockengleichrichter nötig, der unterhalb der Kontakte 7 ... 9 zu sehen ist. Die Farbkennzeichnung bezieht sich auf den Gleichrichter der Westinghouse-Cooper-Hewitt Ges.

Das hier beschriebene Prüfprinzip der Zusammenfassung aller Prüfmittel auf ein einziges Paar Prüfschnüre hat sich in vielen Versuchsgeräten sehr gut bewährt.



Hochfrequenz bei der Stahlveredlung

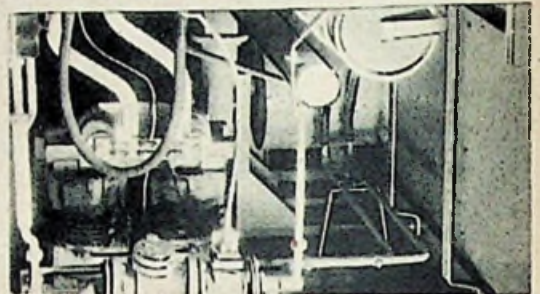
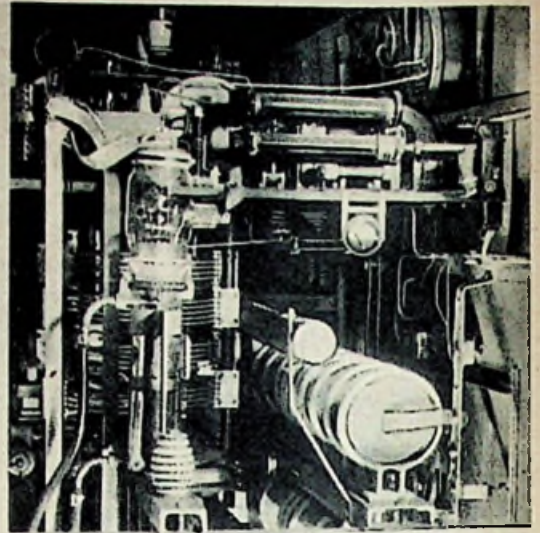
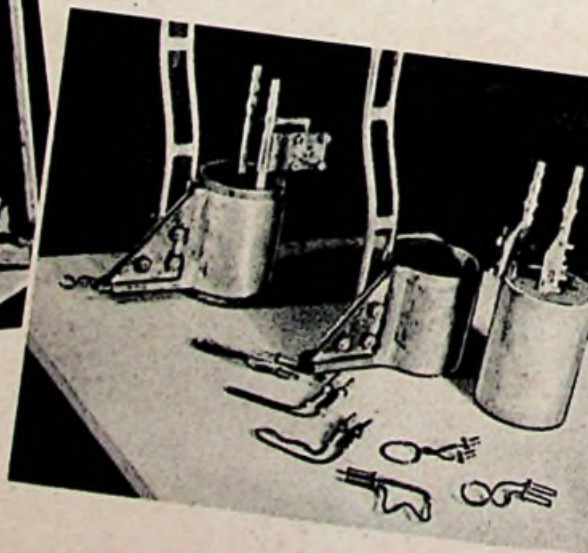


Vorrichtung zur induktiven Oberflächen-Härtung für Eisenfeilen



Meßwiderstand zur Hochfrequenz-Leistungsmessung: Rechts: Glühübertrager und Heizleiterschleifen für verschiedene Werkstücke. Die Heizleiterschleifen bestehen aus Röhren, in denen ständig Kühlwasser fließt

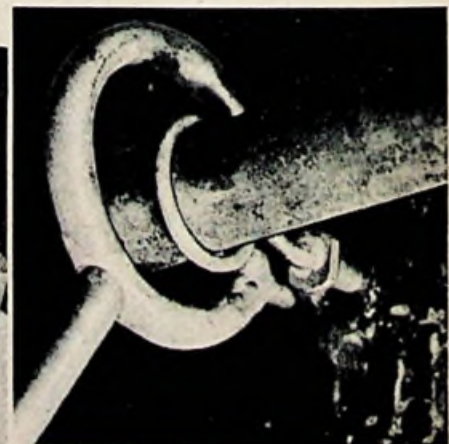
Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn



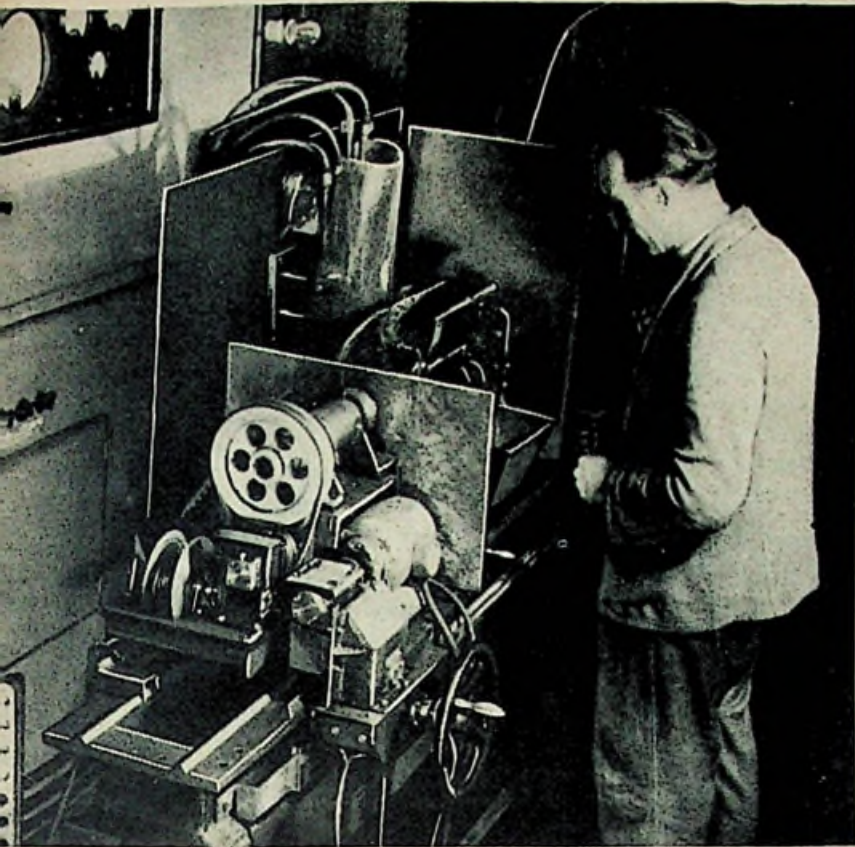
Von links nach rechts: Innenansicht des 30-kW-Hochfrequenz-Generators. Das Kühlaggregat, bestehend aus 5 Pumpen und 2 Gegenströmern

Hochfrequenz ist heute bei der Bearbeitung von Stahl stark in den Vordergrund gerückt. Aus dem Ausland liegen viele Nachrichten über dieses Anwendungsgebiet vor. Aber auch in Deutschland wurde die Hochfrequenz schon in den Jahren 1938 bis 1945 zur induktiven Erwärmung von Stahl zum Zwecke der Vergütung und Härtung eingesetzt. Z. B. errichtete die AEG bei den Deutschen Edelstahlwerken Anlagen zur Härtung von Kurbelwellen. Auch heute wird die induktive Warmbehandlung von Stahl mittels Hochfrequenz zur Härtung von Kurbelwellen, Achsen, Gewindebohrern, Reibahlen, Feilen u. dgl. wieder benutzt, wie dies unser Bildbericht aus dem Hochfrequenzlaboratorium für industriellen Einsatz der AEG beweist.

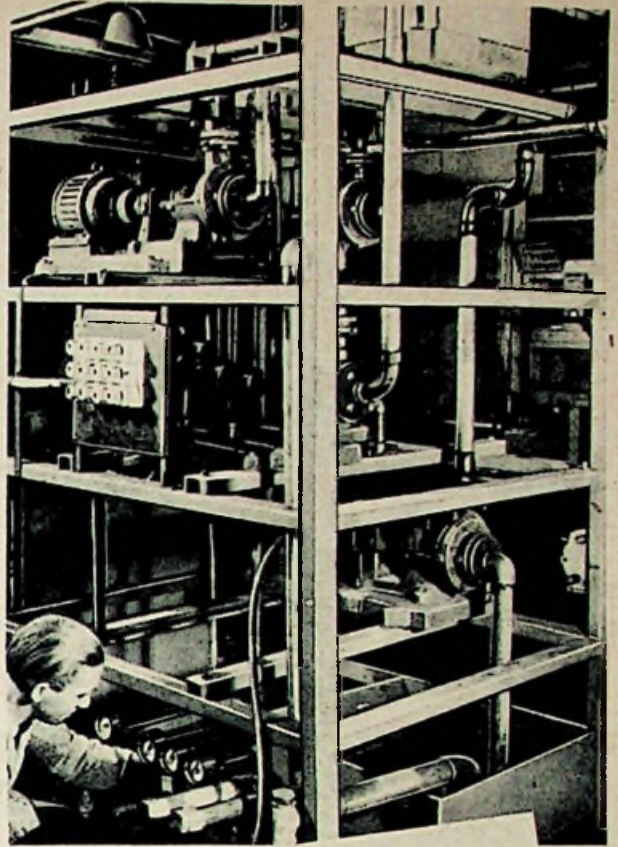
Die Anlage, die hierzu notwendig ist, besteht aus einem 30-kW-HF-Generator, der aus dem Drehstromnetz unter Verwendung eines Hochspannungsglühkatodengleichrichters gespeist wird, einer Universalhärteeinrichtung zur Aufnahme



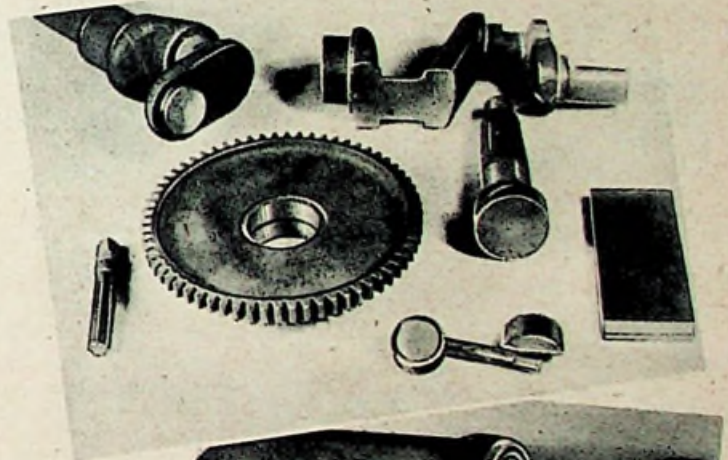
Vorschubhärtung einer Welle und eines Lagerzapfens; besonders gut die Heizleiterschleife (kleiner Ring), durch die das Kühlwasser unter hohem Druck zum Absorbieren



Generators. Eine Universal-Härtevorrichtung vor dem Sender.
Plattensplattenkühlern für die Röhren- und Werkstückkühlung



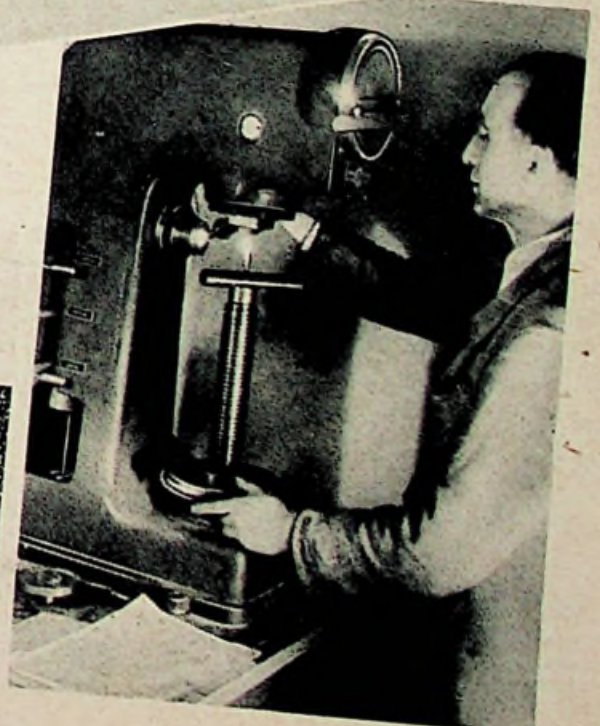
und Führung der zu behandelnden Werkstücke und dem Glühübertrager mit Heizleiterschleifen, die den Zweck haben, dem Werkstück in geeigneter Form die HF-Energie zuzuführen. Der Glühübertrager mit dem Heizleiter ist direkt auf der Härtevorrichtung aufgebaut. Ferner ist noch eine Abschreckeinrichtung in Form einer Brause notwendig, um das Werkstück nach der Erwärmung, die nur Bruchteile von Sekunden dauert, zur Härtung schnell und intensiv abzukühlen. Der HF-Generator sowie der Glühübertrager und besonders die Heizleiterschleife benötigen im Betrieb eine große Menge an Kühlwasser, das einen hohen Reinheitsgrad besitzen muß. Aus diesem Grunde wird eine Umlaufkühlanlage benutzt, die mit einer Anzahl von Pumpen und Rückkühlern bestückt ist und in der Minute eine Wassermenge bis zu 200 l bei Drücken von 3 bis 12 atü bewältigen kann. — In einem der nächsten Hefte soll eine Abhandlung erscheinen, die diese Vorgänge näher erläutert.
K. Kegel



Zahnkranz-Kurbelwelle, Bohrer u.
a. m. erhalten durch die HF-Induk-
tionshärtung eine größere Festig-
keit. Rechts: Härteprüfeinrichtung.
Unten: Gefügebild eines ober-
flächengehärteten Endmaßstabes



ens. Auf dem linken Bild erkennt man
und darüber die Ringbrause, aus der
brechen des gehärteten Stahls sprüht



DER ELEKTROMEISTER

Leuchtstofflampenanlagen

für Verkaufs- und Ausstellungsräume

Für die Wirtschaftlichkeit einer Raumbeleuchtung spielt die richtige Auslegung nach ichttechnischen Gesichtspunkten eine wichtige Rolle. Es soll mit möglichst geringem Stromaufwand eine wirkungsvolle und zweckentsprechende Beleuchtung erzielt werden. Dies trifft besonders zu bei Ausstellungs- und größeren Ladenräumen. Die früher für Voutenbeleuchtungen — indirekte Beleuchtung — verwendeten Glühlampen und Soffitten kommen heute weniger in Betracht, da Leuchtröhren eine bedeutend höhere Lichtausbeute ergeben und daher wirtschaftlicher sind¹⁾.

Leuchtröhren- bzw. Leuchtstoffröhren-Beleuchtung, Farbe bläulich-weiß, dem Tageslicht am nächsten (daher Bezeichnung Kaltlicht), wird für Wechselstrom 220 Volt in Verbindung mit Drosselspulen vielfach bevorzugt. Drosselspulen sind induktive Widerstände zur Begrenzung der Stromstärken. Die Drosselspule muß außer ihren Funktionen beim Zündvorgang den Spannungsunterschied zwischen Zündspannung und Brennspannung aufnehmen. Die Zündung wird durch eine kleine Zündbirne (Glimmzünder) bewirkt, welche in der Kappe bzw. dem Träger der Röhre eingesetzt ist.

1) FUNK - TECHNIK. Bd. 2 (1947). H. 13, S. 23 und H. 18. S. 15.

An einem Beispiel aus der Praxis sollen die wichtigsten Punkte für größere Röhrenbeleuchtungen angeführt und besprochen werden. Verkaufs- und Ausstellungsraum für Gemälde. Stromart Drehstrom-Vierleiter 380/220 Volt. Es handelt sich um einen Umbau (Abb. 1).

Anschluß von der Hauptverteilung im Keller zur Verteilungsstelle (Zähler mit Verteilung) zeigt Abb. 2. Leitungsverlegung unter Putz, Verwendung runder Stegleitung $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ und Verteilerdosen mit Klemmringen.

Bei Leuchtröhrenanlagen ist eine zweckmäßige Anordnung der Röhrenträger mit Röhren anzustreben, die Beleuchtungsstärke muß ausreichend sein. Die architektonische Wirkung eines bei künstlichem Licht benutzten Raumes hängt immer von der richtigen Ausführung der Beleuchtung ab.

Abb. 3 zeigt die Anordnung der Leuchtröhren in den ausgeführten Deckenvouten, Abb. 4 das Schaltschema der eingebauten Röhren. (Osram, Type HNT 120, 25 Watt, 220 Volt, 1000 mm lg.)

Es wird unterschieden eine zentralisierte oder dezentralisierte Anordnung der Drosselspulen. Die zentralisierte Anordnung der Drosselspulen auf eisernen Schaltgerüsten erfordert größere Leitungslängen, ist jedoch betriebssicherer und bei Störungen leichter zugänglich.

Ausgeführt wurde der dezentralisierte Einbau der Drosselspulen bei den Röhren in der Deckenvoute. Nachteil dieser Anordnung ist die schlechte Zugänglichkeit bei Betriebsstörungen, daher wird besonders gute und sachgemäße Montage vorausgesetzt. Der Anschluß der Leuchtröhren mit Drosselspulen erfolgt an besonderen Lichtstromkreisen 6 Amp. mit Hauptschaltern auf der Verteilung. Zur Vermeidung hoher Stromstöße bei der Einschaltung der Röhrenbeleuchtung wird man bei 6-A-Absicherung nicht mehr als 15 Röhren je 25 Watt anschließen, da der Zündstrom immer höher als der Betriebsstrom ist. Vorzuziehen ist der abwechselnde Anschluß der Röhren. Hierdurch wird eine gleichmäßige Verteilung erreicht

und eine einigermaßen gute Lichtverteilung gewährleistet. Außer der Voutenbeleuchtung ist für den vorderen und hinteren Ladenraum je eine Krone als Zusatzbeleuchtung vorgesehen. Ein Teil der Lampen der großen Krone ist auf Wechselschaltung eingerichtet, Wechselrichter 1 Eingang zum Laden innen, Schalter 2 Verteilung-Zählerplatz. Anordnung von Steckdosen in genügender Zahl im Ladenraum, der Übersichtlichkeit wegen nicht eingezeichnet.

Die hier verwendeten Leuchtstoffröhren, 25 Watt, haben eine doppelte Lichtausbeute gegenüber Metallfadenlampen gleicher Wattstärke. Zur Vermeidung von Rundfunkstörungen wird man zweckmäßig je eine Wicklungshälfte der Drosselspule in jede der beiden Zuleitungen vom Stromnetz legen und einen Kondensator (K) von $0,1 \mu\text{F}$ parallel zur Röhrenlampe schalten. Ki.

für Notstrombeleuchtungen

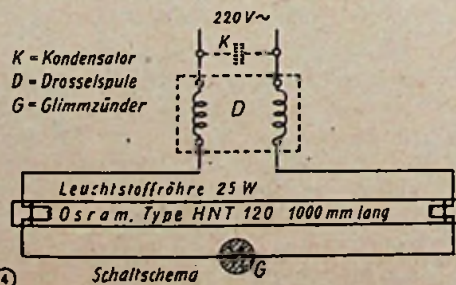
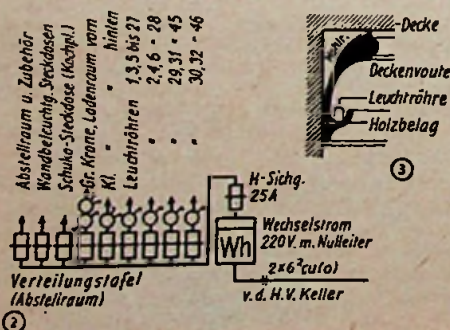
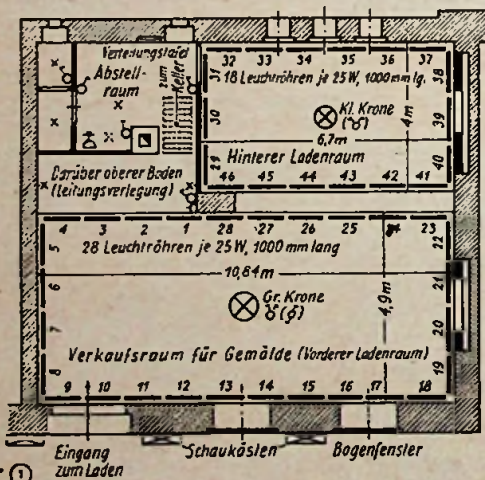
Die nachstehend beschriebene Anlage erfüllt augenscheinlich nicht voll die Forderungen, die von OSRAM an Vorschaltgeräte für Leuchtstoffröhren gestellt werden. Die gegenüber dem normalen Betriebsstrom von 290 mA geringere Aussteuerung zieht zweifellos beim stabilen Brennen eine Erhöhung der Lampenspannung nach sich. Die bisher vorliegenden Erfahrungen haben jedoch noch keine merkbare Verkürzung der Lebensdauer der Leuchtstoffröhren gezeigt.

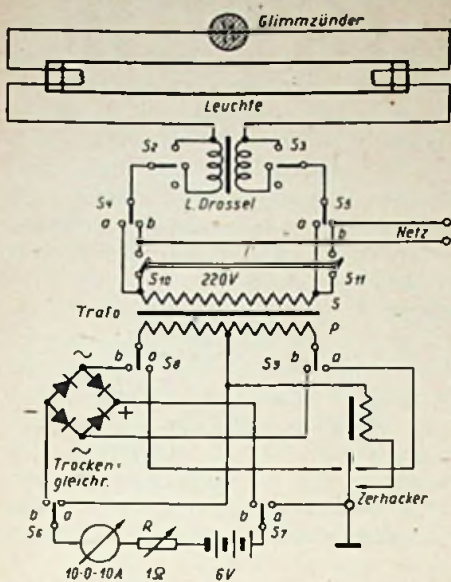
Für Notstrombeleuchtungen sind schon viele Anlagen entworfen worden. Zur Erzielung einer ausreichenden Lichtausbeute sind bei Niederspannungsanlagen in der Regel mehrere kleine Glühlampen erforderlich. Hierfür muß gewöhnlich das entsprechende Niederspannungsnetz zusätzlich eingebaut werden. Dabei bleibt meist der Charakter einer Behelfsbeleuchtung erkennbar und wird mehr oder weniger störend empfunden. Bei der im folgenden beschriebenen Anlage ist dieses nicht der Fall, da die benutzte Leuchte ohne weiteres auch zur normalen Raumbeleuchtung verwendet werden kann.

Grundsätzlich benutzt die beschriebene Einrichtung das bekannte Wechselrichterprinzip: die Gleichspannung eines hinreichend leistungsfähigen Akkumulators wird unter Zwischenschaltung eines Zerspanners in einem Umspanner hochtransformiert und mit der so gewonnenen höheren Wechselspannung kann dann die Leuchtstoffröhre betrieben werden. Obwohl eine normale Glühlampe als Beleuchtungskörper auch verwendbar ist, dürfte eine Leuchtröhre auf Grund ihres besseren Wirkungsgrades zweckmäßiger sein.

Wie aus dem Schaltschema der bereits mehrfach gebauten Anlage*) zu ent-

*) Die Unterlagen zu diesem Gerät wurden uns lebenswürdigerweise von der Fa. Plessner, Berlin-Steglitz, zur Verfügung gestellt.





nehmen ist, wird der Transformator für zwei Betriebsarten ausgenutzt: er dient einmal im Zerhackerbetrieb zur Hochtransformation der Niederspannung, und er ist andererseits nach entsprechender Umschaltung dafür vorgesehen, bei vorhandener Netzbeleuchtung den Akkumulator mit einem Trockengleichrichter wieder aufzuladen. Der mehrpolige Umschalter für beide Betriebsarten verhindert Schaltfehler, die zur Beschädigung der Anlage führen können. Hierdurch wird das Gerät völlig „laiensicher“.

Die Fotos zeigen die Erstaussführung des Gerätes, bei dem die zwangsläufige Umschalt- und Ladevorrichtung noch nicht eingebaut ist. Im einzelnen wurden folgende Teile für diese Anlage verwendet: der normale 6-Volt, 75 Ah, Autoakkumulator ermöglicht einen etwa 15stündigen Betrieb. Die benutzte Zerhackertypen (Siemens Rls 18a EsBv 44/73) ist für eine max. Schaltleistung von 200 VA brauchbar. Obwohl bei Zerhackern eine Parallelschaltung der Kontakte im allgemeinen nicht durchgeführt wird, ergab sich bei der praktischen Erprobung des Gerätes mit zusammen geschalteten Kontakten doch ein wesentlich ruhigeres Licht. Der Transformator besitzt einen wirksamen Eisenquerschnitt von ca. 8 cm². Als Leuchte wurde eine 25-W-Röhre verwendet und ein Strom von etwa 150 mA bei einer Gleichstromaufnahme von ca. 5 A erreicht.

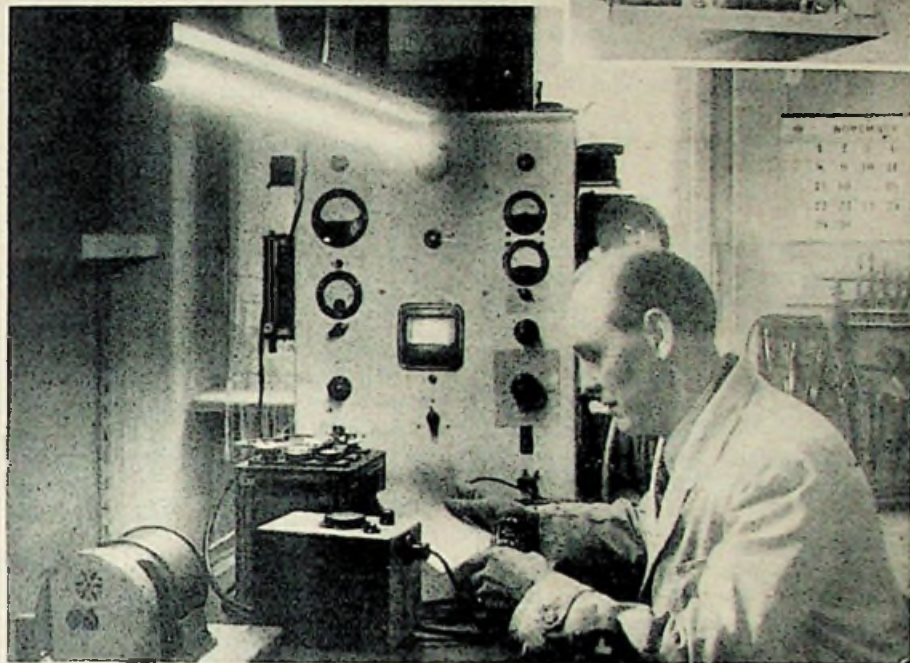
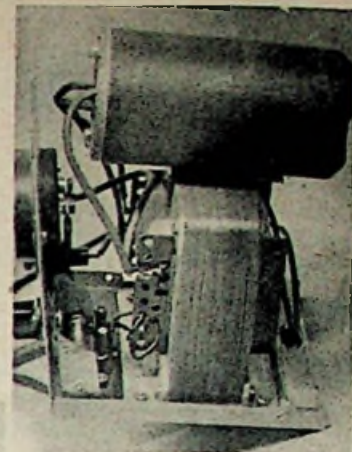
Die Zündung der Leuchte erfolgt im Zerhackerbetrieb ohne Drossel. Zweckmäßig wird dieser Vorwiderstand jedoch später wieder eingeschaltet, wenn die Stromaufnahme im Primärkreis des Transformators nicht mit dem Widerstand R auf den entsprechenden Wert reguliert wird. R kann demnach auch zur Veränderung der Helligkeit, d. h. zur Erhöhung der Betriebsstundenzahl dienen. Das Gerät enthält außerdem noch ein Nullinstrument, mit dem der Lade- und Entladestrom beobachtet werden kann.

Links: Schaltschema der Beleuchtungsanlage. Die Schalter S₂ und S₃ sind gekuppelt und dienen zur Abschaltung der Drossel, sowie als Ausschalter der Leuchte im Netzbetrieb

Ebenfalls sind S₄ ... S₉ gekuppelt. Stellung a = Zerhackerbetrieb, Stellung b = Netzbetrieb mit Aufladung des Akkumulators. S₁₀ und S₁₁ unterbricht Ladevorgang

Rechts: Das Innere des Wechselrichters. Von der Zerhackerpatrone sind die Socketstifte entfernt worden und die Stromzuführung erfolgt mit drei starken Kabeln. Die Befestigungsschrauben der Zerhackerpatrone dienen als Masseverbindung.

Unten: Die einfachere Erstaussführung der Notstromanlage in Betrieb. Im Vordergrund steht der Wechselrichter, der mit je zwei Doppelleitungen an die Leuchte und den Akkumulator angeschlossen ist. Aufnahmen E. Schwahn (2)



Einige Hinweise seien noch für die Berechnung des Transformators gegeben. Die Ausrechnung der erforderlichen Windungszahlen kann grundsätzlich nach den bekannten Formeln erfolgen, wenn folgende Punkte beachtet werden:

1. Die Zerhackerfrequenz liegt meistens zwischen 80 ... 100 Hz.
2. Im Interesse der Lebensdauer des Zerhackers, d. h. zur Kleinhaltung des Spitzenstromes beim Schaltvorgang soll die magnetische Induktion 6000 Gauß nicht überschreiten.
3. Die an der Primärwicklung des Transformators entstehende wechselstromähnliche Spannung ist kleiner als die entsprechende sinusförmige Spannung. Der Unterschied zwischen beiden Spannungskurven wird durch einen Formfaktor (näherungsweise 1,25) gekennzeichnet, um den der Effektivwert der sinusförmigen Spannung größer ist als derjenige des Wechselrichters.
4. Aus dem gleichen Grunde wie 2. soll die Selbstinduktion der Zerhackerwicklung einen bestimmten Wert nicht unterschreiten. Man rechnet deshalb primärseitig mit der vollen zur Verfügung stehenden (Gleich-)Spannung und multipliziert die sekundär errechnete Windungszahl mit dem genannten Formfaktor.

Es könnten noch Bedenken entstehen, einen einzigen Transformator für Lade- und Zerhackerbetrieb zu benutzen. Das Produkt aus der Netzfrequenz und der üblichen magnetischen Kraftliniendichte von 12 000 Gauß ist jedoch etwa gleich dem aus der Zerhackerfrequenz und der oben angegebenen geringeren Induktion, so daß der nach den gegebenen Richtlinien berechnete Transformator ohne weiteres für beide Betriebsarten brauchbar ist.

Ausführliche Angaben für die Dimensionierung von Wechselrichtern finden sich in der FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 10 u. 11, S. 236 u. 262. C. M.

NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

Leitung NGM (48) 2×1,5 mm² der Fa. Kabelwerk August Köck, Berlin N 20

Laut einer Mitteilung der BEWAG ist auf Grund vorliegender Prüfergebnisse die von obiger Firma hergestellte Mantelleitung NGM (48) 2×1,5 mm² zunächst bis zum 1. 4. 1949 für Verlegung unter und über Putz in trockenen und feuchten Räumen für Nennspannungen bis 250 V zugelassen worden.

Der Aufbau der Leitung ist folgender: Leiterquerschnitt 1,42 bzw. 1,43 mm². Aderisolation zweifachgefärbte Gummihülle, Wanddicke 0,8 mm, Wanddicke des Gummimantels 2 mm, Außendurchmesser 10,6 mm. Kennfäden: gelb-grün-gelb-schwarz. Bezeichnung: Mantelleitung NGM (48) 2×1,5 mm².

Die Schaltungstechnik des Kleinsupers unter Nutzbarmachung vorhandener Röhren

Einkreiser sind in den letzten Jahren in großer Zahl gebaut worden. Auf die Dauer genügen sie aber den Ansprüchen nicht, denn der Fernempfang — besonders auf den so beliebten Kurzwellen — läßt zu wünschen übrig. Deshalb hat auch der Limann-Zweikreiser solchen Anklang gefunden, weil er mit einfachen Mitteln und ohne schwierigen Aufbau eine Verbesserung von Trennschärfe und Leistung ermöglicht.

Der Wunsch eines jeden Funkfreundes ist jedoch ein Super, und der nächste Schritt vom Limann-Zweikreiser führt ihn zwangsläufig zum Kleinsuper, der sich — wenn man nur einigermaßen über die Theorie des Überlagerungsempfängers unterrichtet ist — unter Benutzung guter handelsüblicher Spulensätze unschwer mit Erfolg basteln läßt. Röhren für Geradeausempfänger sind meist vorhanden, schwierig ist nur die Beschaffung einer Mischröhre, die zu meist auch recht teuer ist.

Beim Basteln kommt es weniger darauf an, einen Kleinsuper auch wirklich klein zu bauen. Das Wort „Kleinsuper“ bedeutet ja durchaus nicht ein räumlich kleines Gerät, sondern ist in der Schaltung begründet, denn der Kleinsuper besitzt nur vier abgestimmte Kreise (2 veränderlich, 2 fest). Die Mischröhre kann der Funkfreund daher leichter durch zwei einzelne Röhren ersetzen, z. B. durch AF 7 (1284) und 904 (AC 2), durch EF 14 und EF 12 (als Triode geschaltet) usw.

Nachstehend soll an Hand von einigen Schaltungsbeispielen gezeigt werden, wie man mit verfügbaren Röhrentypen leistungsfähige Kleinsuper bauen kann. Besonders vereinfacht wird der Bau eines Kleinsupers, wenn die im Handel befindlichen preiswerten und zuverlässigen Spulensätze Verwendung finden. Für zwei Wellenbereiche ist die Wellenumschaltung so gehalten, daß sie nur zwei Schaltkontakte erfordert, also nicht mehr als beim Einkreiser. Für drei Wellenbereiche empfiehlt sich die Benutzung eines Spulensatzes mit angebautem Wellenschalter.

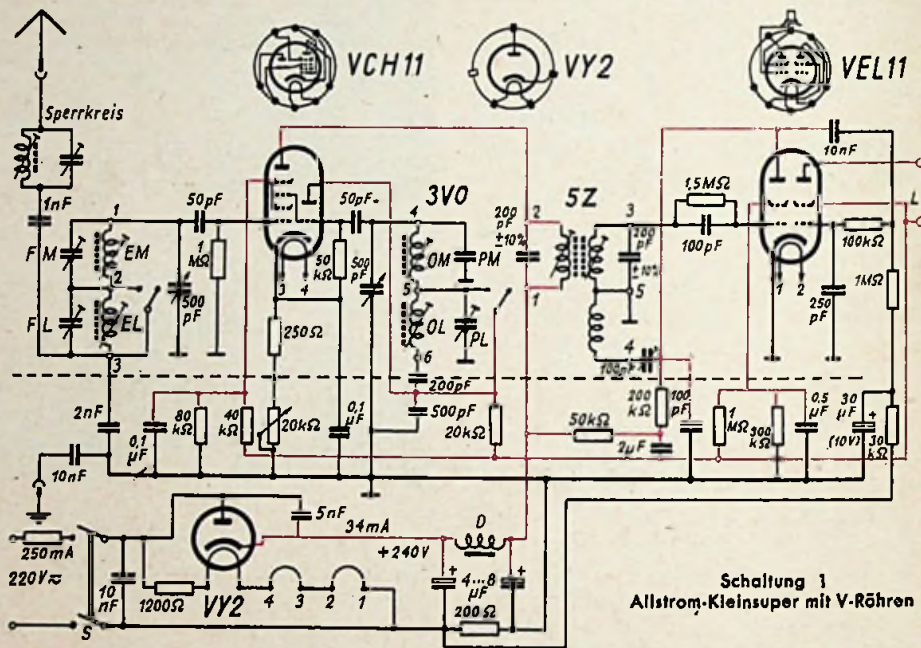
Schaltung 1

zeigt zunächst die Schaltung eines Allstrom-Kleinsupers mit V-Röhren, die an Einfachheit kaum zu überbieten und außerdem sehr billig im Betrieb ist. Das Gerät verbraucht nur 19 Watt. Über einen Festsperrkreis zur Ausschaltung eines störenden Ortssenders und den Abriegelungskondensator zu 1 nF ist die Antenne im Fußpunkt 3 über den Block-

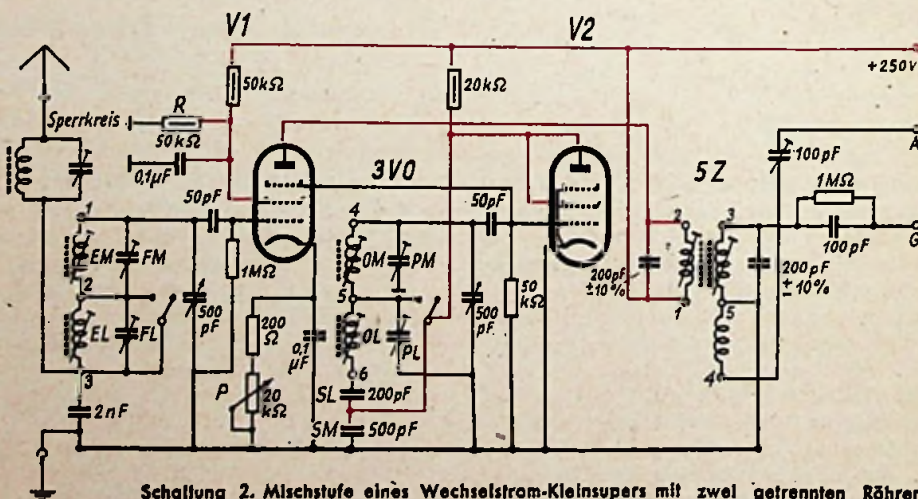
kondensator von 2 nF kapazitiv in den Eingangskreis gekoppelt. Der meist entbehrliche Erdanschluß ist über den Rohrkondensator zu 10 nF vom Metallgestell abgeriegelt. Das Schirmgitter der als Mischröhre benutzten VCH 11 wird über den Spannungsteiler 40+80 kOhm auf möglichst fester Spannung gehalten. Der in der Katodenleitung liegende veränder-

bare Widerstand zu 20 kOhm dient als hochfrequenter Lautstärkeregler. Der Oszillator arbeitet in Colpitts-Schaltung mit kapazitiver Rückkopplung, die durch die beiden Serienkapazitäten zu 200 und 500 pF erreicht wird. Die Werte dieser beiden Kondensatoren sind nicht allzu kritisch, es genügen Stücke mit $\pm 10\%$ Toleranz, weil die große Induktivitätsvariation der Spulen (ca. 25%) einen Ausgleich ermöglicht.

Eingang- und Oszillatorkreis 3 VO befinden sich auf einer gemeinsamen kleinen Hartpapierplatte und benötigen nur je einen Kontakt zur Wellenumschaltung, so daß man mit einem zweipoligen Kippschalter bereits auskommt. Die Spannung für die Oszillatoranode wird durch den Vorwiderstand von 20 kOhm auf einen günstigen Wert herabgesetzt.



Schaltung 1 Allstrom-Kleinsuper mit V-Röhren



Schaltung 2. Mischstufe eines Wechselstrom-Kleinsupers mit zwei getrennten Röhren

Änderungen für V₁ — AF 7, EF 1, EF 6, EF 7 und EF 14: Pent(ill), dafür R veränderlich.

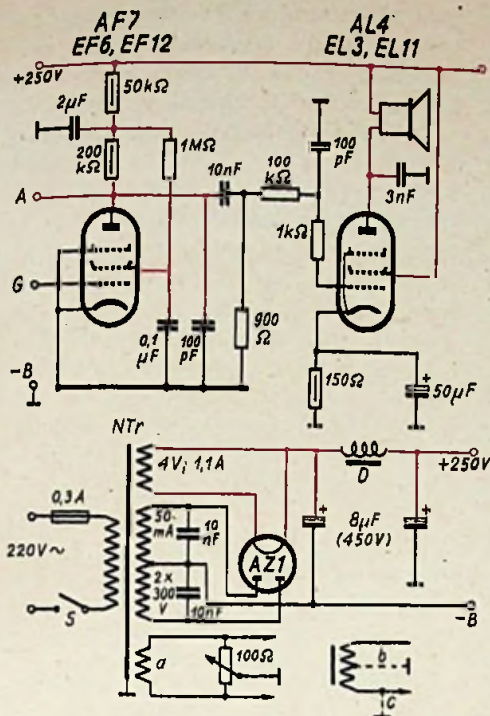
Abgleichfrequenz	600 kHz	abgleichen mit	OM
"	1600 kHz	"	PM
"	160 kHz	"	OL
"	380 kHz	"	PL
"	570 kHz	"	EM
"	1430 kHz	"	FM
"	180 kHz	"	EL
"	370 kHz	"	FL

Röhren: 4V: V₂ — AF 3, AF 7

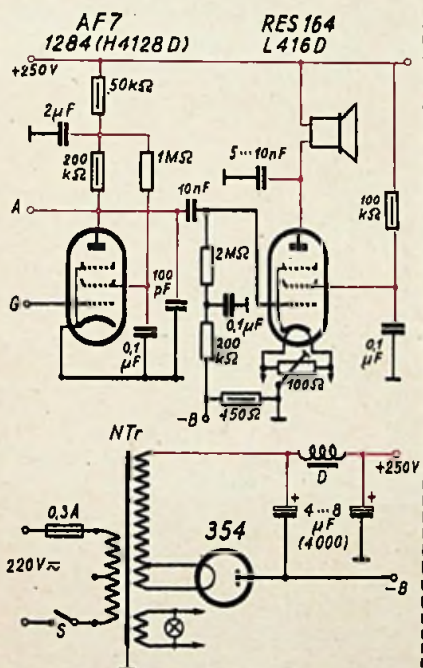
V₁ — AC 2, REN 904, AF 7

6,3V: V₁ — EF 14, EF 2, EF 1, EF 3, EF 5, EF 6, EF 7, EF 8 (Ankopplung über Q₂), EF 9, EF 18

V₂ — EG 2, EF 1, EF 2, EF 5, EF 6, EF 7, EF 9, EF 11, EF 12, EF 13



Schaltung 3. Rückkopplungs-
audion, Endstufe und Netzteil
eines Wechselstrom-Kleinsupers



Schaltung 4. Endstufen mit RES 164
bzw. RENS 1374 d und Netzteil für
Wechselstrom-Kleinsuper

Als Paralleltrimmer FM, FL, PM und PL genügen kleine keramische Scheiben-trimmer zu max. 40 pF. Parallel zu PL ist außerdem ein kleiner Festkondensator zu 30 pF vorzusehen. Das unabgeschirmte Bandfilter 5Z ist mit Rückkopplungswicklung ausgerüstet. Die Zwischenfrequenz beträgt 473 oder 488 kHz. Durch einen großen Scheiben-trimmer zu 100 pF wird der günstigste Rückkopplungsgrad einmal eingestellt. Die Schirmgitterspannung des Eingangssystems der VEL 11 wird dem Spannungsteiler 300 kOhm + 1 Megohm entnommen. Um Rückwirkungen zu vermeiden, wird schließlich die Gitterspannung für das Endsystem der VEL 11 an dem in der Minusleitung liegenden, von den gesamten Anoden- und Schirmgitterströmen aller Röhren durchflossenen Widerstand von 200 Ohm erzeugt. Der Netzteil mit der VY 2 ist normal.

Wir haben also eine mit 2 Verbundröhren und einer Einweggleichrichterröhre wahrscheinlich sehr einfach und klein aufzubauende, stromsparende Schaltung! Leider ist sie für die meisten unerschwinglich, weil sie z. Z. weder VCH 11 noch VEL 11 erhalten können. Ähnlich ist es mit den anderen Mischröhren. Es liegt nun der Gedanke nahe, als Mischröhre eine Pentode in additiver Mischung zu verwenden. Leider strahlen jedoch alle Schaltungen mit additiver Mischung (auch mit getrennter Oszillatorröhre) sehr stark und erfordern, wenn man nicht die ganze Nachbarschaft mit seinem Super verseuchen will, eine abgestimmte Vorröhre. Sie sind also für Kleinsuper unbrauchbar, ganz abgesehen von ihren sonstigen Nachteilen (Mitnahme, Frequenzverwerfung, Kreuzmodulation). Es kommt als geeignet für Kleinsuper nur eine Pentode mit ge-

trennter Oszillatorröhre mit multiplikativer Mischung über das Bremsgitter in Frage. Als Eingangsröhren sind demnach lediglich Pentoden mit besonders herausgeführtem Bremsgitter geeignet. Trotzdem steht hierfür eine ganze Reihe von Röhrentypen zur Verfügung, von denen sich beispielsweise die infolge ihres geringen äquivalenten Rauschwiderstandes und ihrer hohen Steilheit besonders geeignete EF 14 noch in den Händen vieler Funkfreunde befindet.

Schaltung 2

gibt die Mischstufe eines Wechselstrom-Kleinsupers mit zwei getrennten Röhren und dem gleichen Spulensatz wie Schaltung 1 wieder. Die für V_1 und V_2 geeigneten Röhren für 4 oder 6,3 V Wechselstromheizung sind aufgeführt. Besonders günstige Röhren sind fettgedruckt. Die Lautstärke wird bei Exponentialröhren V_1 mit P katodenseitig, bei Röhren V_2 mit normalem Gitter durch Änderung der Schirmgitterspannung geregelt. R wird dann veränderlich gewählt. Das erforderliche Potentiometer für 0,5 W ist allerdings auch schwer zu erhalten.

Die für den Spulensatz 3 VO in Frage kommenden Grenz- und Abgleichfrequenzen sind unter der Schaltung ebenfalls angegeben. Mit den Grenzfrequenzen wird möglichst Übereinstimmung mit der mit Sendernamen beschrifteten Skala erzielt. Es ist gleichzeitig angegeben, womit abgeglichen wird. Wer sich an den Abgleich nicht selbst herantraut, wendet sich an einen Händler, der ihn mit Hilfe eines Meßsenders schnell durchführen wird.

In Schaltung 3

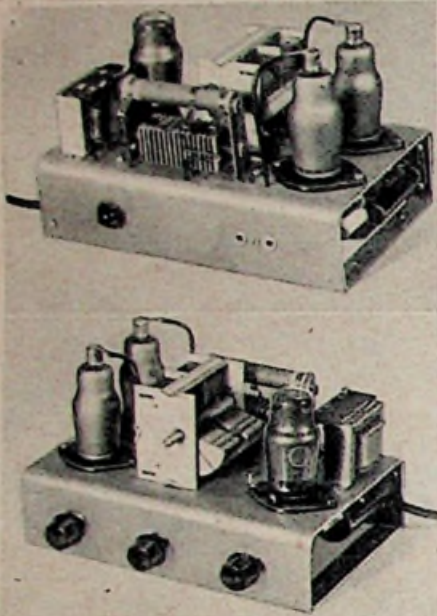
sind die zu Schaltung 2 passenden gebräuchlichen Schaltungen des Rückkopplungsaudions und einer starken Endröhre für 4 und 6,3 V Wechselstromheizung nebst Netzteil zu finden. Da die ECL 11 im Westen jetzt vielfach leichter zu erhalten ist, wurde auch die Schaltung für diese Verbundröhre aufgenommen. Auf Gegenkopplung wurde bei dieser Röhre im Interesse größtmöglicher Verstärkung verzichtet. Für diese starken Endröhren ist ein dynamischer Lautsprecher mit 3 bis 4 Watt Sprechleistung erforderlich. An Stelle der im Netzteil angegebenen AZ 1 können selbstverständlich auch 1064 oder AZ 11 benutzt werden.

Schaltung 4

zeigt Endstufen mit der immer noch beliebten RES 164 und RENS 1374 d. Letztere verlangt für guten Fernempfang allerdings eine Niederfrequenzvorstufe. Für 164 genügt Einweggleichrichtung mit der RGN(G) 354 oder einem kleinen Trockengleichrichter zu 30 mA 250 V, für die 1374 d wird besser der Netzteil der Schaltung 3 eingesetzt. Für die 164 kommt man mit einem Freischwinger oder einem kleinen dynamischen Lautsprecher für 1,5 W aus. Die 1374 d mit 2,9 W Sprechleistung erfordert einen dynamischen Lautsprecher für 3 Watt Sprechleistung. (Fortsetzung folgt)

DREI NEUE UF6 RÖHREN UL2

in einem Bandfilter Zweikreiser Eine Entwicklung unseres FT-Labors



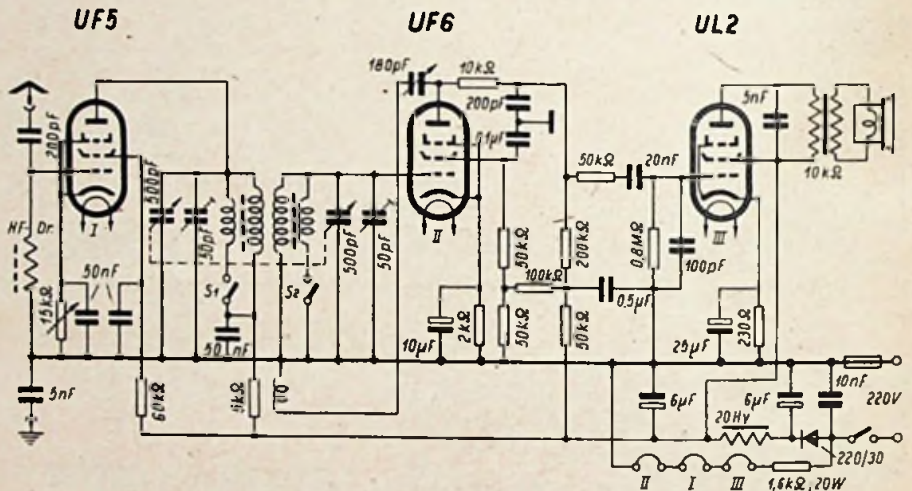
Oben: Die Vorderansicht des Gerätes zeigt links die beiden HF-Röhren, in der Mitte den Zweifachdrehkondensator und rechts die Endröhre. Steht kein Drehkondensator mit angebaute Trimmern zur Verfügung, so werden passende Abgleichkondensatoren zweckmäßig unmittelbar am Drehkondensator angebracht (im Mustergerät erst nachträglich eingebaut). An der Rückseite des Chassis befindet sich links der Netzschalter, der jedoch bei Verwendung eines geeigneten Potentiometers mit angebautem Schalter entfallen kann.

Unten: Im Verdrahtungsraum ist links vorn der Rückkopplungskondensator, in der Mitte der Wellenschalter 2X3, und rechts der Empfindlichkeitsregler angeordnet. Links unten, gleich an den Eingangsbuchsen ist der Sockel für die HF-Regelröhre UF 5. Aufnahmen: FT-Labor (3)

Dieser Gerätetyp hat bei den Funkfreunden einen überaus großen Anklang gefunden. — Auf das Prinzip des Bandfilter-Zweikreislers braucht deshalb im einzelnen nicht noch einmal näher eingegangen zu werden, zumal das Wissenswerte im Heft 4/48, S. 83, der FUNKTECHNIK nachgelesen werden kann.

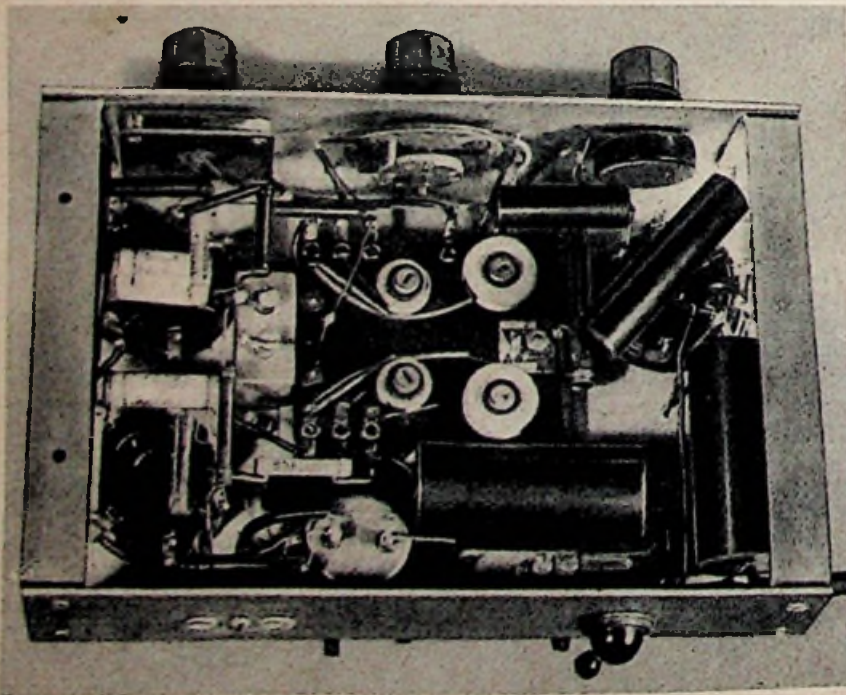
Die neue Schaltung weist gegenüber der seinerzeit angegebenen einige Änderungen auf. So liegt der Empfindlichkeitsregler nicht als Differentialkondensator am Gitter der HF-Röhre, sondern er nutzt als veränderlicher Katodenwiderstand die Regeleigenschaften der UF 5 aus. Diese Röhre wird dabei mit gleitender Schirmgitterspannung betrieben. Ebenfalls wurde im Gitterkreis der HF-Röhre statt eines Massewiderstandes eine HF-Drossel verwendet. Dadurch ist der Gitterkreis gleichstrommäßig verhältnismäßig niederohmig, so daß auch

die hier etwas längere Gitterleitung keine Brummstörungen aufnimmt. Dabei ist zu beachten, daß die Eigenresonanz der jeweilig verwendeten Drossel nicht gerade in den Langwellenbereich fällt, da sich sonst u. U. eine unliebsame Selbstregung der HF-Röhre ergeben kann. Diese Störung ist jedoch ggf. durch einen geeigneten Parallelwiderstand zur Drossel zu beheben. Zur Einregelung der UF 6 als Anodengleichrichter sei noch eine Anregung gegeben. Es wurden zwar die seinerzeit angegebenen Größen für den Katodenwiderstand und den Schirmgitterspannungsteiler eingebaut und damit auch ganz brauchbare Resultate erzielt. Zur Erreichung optimaler Empfangsergebnisse dürfte es zweckmäßiger sein, in beiden Stromkreisen Regelwiderstände vorzusehen, damit die günstigsten Arbeitsbedingungen für die jeweilig verwen-



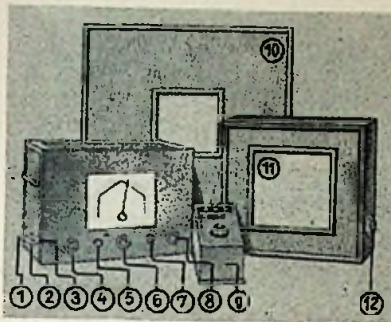
dete Röhre genau einreguliert werden können. Für den Katodenwiderstand kommt etwa ein Regler von 5 kΩ, und für die beiden 50-kΩ-Widerstände des Schirmgitterspannungsteilers gegebenenfalls ein 100-kΩ-Potentiometer in Frage. Diese beiden Drehwiderstände brauchen nicht von außen bedienbar zu sein und können fest im Chassis eingebaut werden. Bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes stellt man sie dann einmalig, z. B. mit einem Schraubenzieher, auf den richtigen Wert ein. Das empirische Auswechseln der entsprechenden Festwiderstände ist demgegenüber umständlicher und liefert meistens auch keine optimalen Ergebnisse.

Der praktische Aufbau des Gerätes erfolgte auf einem nur 13×20×5 cm großen Chassis. Heizwiderstand und Selengleichrichter wurden waagrecht angebracht, da sich so eine recht gute Wärmeabstrahlung ergibt. Der Spulensatz ist unter dem Chassis ebenfalls waagrecht auf drei etwa 1 cm hohen Abstandsröllchen angeschraubt. Hierdurch sind die HF-führenden Leitungen verhältnismäßig kurz. Im Mustergerät brauchte keine Leitung mit abgeschirmtem Kabel verlegt zu werden. C. M.





HERSTELLER: OPTA RADIO A.-G., BERLIN



1. Zwei Sicherungen, 2. Antenne, Erde und Tonabnehmeranschluß, 3. Schalter für Wellenbereiche, Tonabnehmer und Drahtfunk, 4. Lautstärkereger mit Netzschalter, 5. Antennenkopplung, 6. Abstimmung, 7. Rückkopplung, 8. Tonblende, 9. Bediengerät für Schallwand-Lautsprecher, 10. Schallwand-Lautsprecher, 11. Kontroll-Lautsprecher mit 12. Lautstärkereger

Stromart: Wechselstrom 40...60 Hz
Umschaltbar auf:

110/125/150/220/240 V

Leistungsaufn. 220 V: ~ 80 W

Sicherung: Netz 1,6 A, Anode 0,4 A

Wellenbereiche: lang 150... 500 kHz
mittel 500... 1500 kHz

Röhrenbestückung:

4 x EF 12, 2 x AD 1/400

Gleichrichterröhre: AZ 12

Skalenlampe: 2 x 6,3 V/0,3
Schaltung: Geradeaus
Zahl der Kreise: ein
Rückkopplung: Kapazität regelbar
HF-Gleichrichtung: Audion
Bandbreitenregelung: —
Bandspreizung: —
Optische Abstimmanzeige: —
Ortsfernshalter: —
Sperrkreis: zusätzlich Mittelwellensiebkreis, Drahtfunksiebkreis
Gegenkopplung: eingebaut
Lautstärkereger:

mit Netzschalter kombiniert

Tonblende: dreistufig

Musik-Sprache-Schalter: —

9 kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: 2 x AD 1

Baßanhebung durch Gegenkopplung

Lautsprecher: siehe Besonderheiten

Membrandurchmesser: —

Tonabnehmeranschluß: vorhanden

Anschluß für zweiten Lautsprecher: vorhanden

Besonderheiten: Anschlüsse f. 3 Lautsprecher, 1 Kontroll-Lautsprecher (Opta 3506), elektrodynamisch 4 W, 2 Schallwand-Lautsprecher (Opta 3507), elektrodynamisch 6 W, dazu

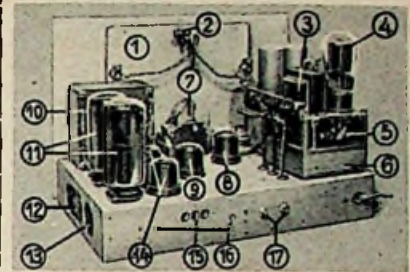
2 Bediengeräte mit Erregergleichrichter und sechsstufigem Lautstärkereger (Opta 3508) zum Anschluß an 110/220 V ~

Gehäuse: Blech mit 2 Traggriffen, ohne Lautsprecher

Abmessungen: Breite 380 mm, Höhe 250 mm, Tiefe 232 mm

Gewicht: 8,8 kg

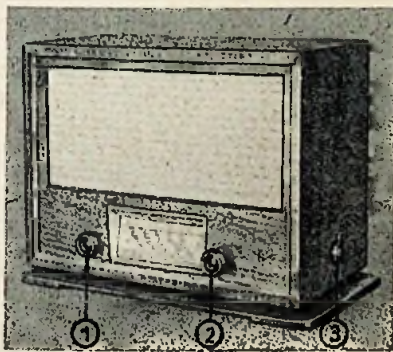
Preis mit Röhren: DM 2600,—



1. Skalenrückwand, 2. Skalenlampe, 3. Netzdrossel, 4. AZ 12, 5. Spannungswähler, 6. Netztrafo, 7. Abstimmrehko, 8. Audion (EF 12), 9. 1. NF-Röhre (EF 12), 10. Ausgangsübertrager, 11. 2 x AD 1, 12. Anschluß des Saal-Lautsprechers, 13. Anschluß für Kontroll-Lautsprecher, 14. EF 12 als zweite NF- und Phasenumkehr-Röhre, 15. Anschluß für Kontrollinstrument des Anodenstromes, 16. Potentiometer zur Einstellung des Anodenstromes der Gegentaktendstufe, 17. Entbrummer



HERSTELLER: TELEFUNKEN GMBH.



1. Netzschalter, kombiniert mit Lautstärkereger, 2. Abstimmung, 3. Wellenbereichsschalter

Stromart: Allstrom

Umschaltbar auf:

110/125, 220/240 V

Leistungsaufnahme bei 220 Volt: ~ 44 W

Sicherung: 0,4 A bei 250 V

Wellenbereiche:

lang 150... 375 kHz

mittel 511... 1500 kHz

kurz 6000... 20000 kHz

Röhrenbestückung:

UCH II, UBF II, UCL II

Gleichrichterröhre: UY II

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: 18 V, 0,1 A

Schaltung: Superhet

Zahl der Kreise: 6;
abstimmbar 2, fest 4

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: 472 kHz

HF-Gleichrichtung:
Diodengleichrichtung

Schwundausgleich:
auf 2 Röhren wirkend

Bandbreitenregelung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmanzeige: —

Ortsfernshalter: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: vorhanden

Gegenkopplung: fest eingebaut

Lautstärkereger: niederfrequent

Tonblende: —

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung durch Gegenkopplung

9 kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: perm. dyn. 3 W

Membrandurchmesser: 170 mm

Tonabnehmeranschluß: vorhanden

Anschluß für zweiten Lautsprecher:
(hochohmig) vorhanden

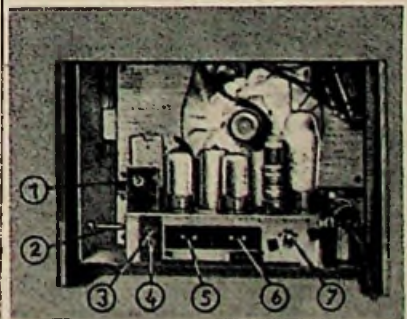
Besonderheiten: beleuchtete 3farbige
Linearskala, abschraubbare Bodenplatte

Gehäuse: Holz, kaukasisch Nußbaum, furniert

Abmessungen: Breite 370 mm, Höhe 290 mm, Tiefe 190 mm

Gewicht: 5,5 kg

Preis mit Röhren: DM 490,—



1. Sperrkreis, 2. Wellenschalter, 3. Erdanschluß, 4. Antennenanschluß, 5. zweiter Lautsprecher, 6. Tonabnehmer, 7. Spannungswähler

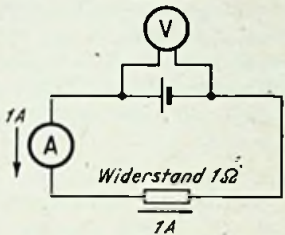

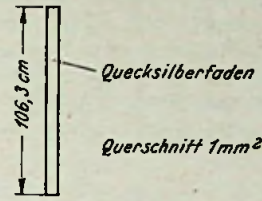
FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Grundbegriffe der Elektrotechnik

E I N L E H R G A N G

8

Elektrische Grundeinheiten

Spannung	Strom	Widerstand
<p>1 Volt</p>  <p>1 Volt ist diejenige Spannung, welche imstande ist, durch einen Widerstand von 1 Ω den Strom von 1 A zu treiben.</p>	<p>1 Ampere</p>  <p>1 A ist derjenige Strom, der in einer sec aus einer Silbernitratlösung 1,118 mg Silber auscheidet.</p>	<p>1 Ohm Messung bei 0°C</p>  <p>1 Ω ist der Widerstand, den ein Quecksilberfaden von 106,3 cm Länge und 1 mm² Querschn. bei 0°C dem elektr. Strom entgegengesetzt.</p>
<p>Formelzeichen für die Spannung</p> <p style="text-align: center;">U (E)</p>	<p>Formelzeichen für die Stromstärke</p> <p style="text-align: center;">I (J)</p>	<p>Formelzeichen für den Widerstand</p> <p style="text-align: center;">R</p>
<p>U = Unterschied im Potential E = Elektromotorische Kraft Die Elektromot. Kraft E ist die Spannung, die eine Stromquelle (Batterie, Generator) ohne äußere Belastung, d. h. ohne Stromentnahme, aufweist (Leerlaufspannung)</p>	<p>I = Intensität J wird eingeführt, wenn Verwechslungen mit der römischen Ziffer I möglich sind.</p>	<p>R = resistere (lat) = widerstehen</p>
<p>Vielfache und Teile der Einheit Volt (V) 1 MV = 1 Megavolt = 10⁶ V = 1.000.000 V 1 kV = 1 Kilovolt = 1000 V 1 V = 1 Volt = 1 V 1 mV = 1 Millivolt = 0,001 V 1 μV = 1 Mikrovolt = 10⁻⁶ V = 0,000001 V</p>	<p>Vielfache und Teile der Einheit Ampere (A) 1 kA = 1 Kiloampere = 1000 A 1 A = 1 Ampere = 1 A 1 mA = 1 Milliampere = 0,001 A 1 μA = 1 Mikroampere = 10⁻⁶ A = 0,000001 A</p>	<p>Vielfache und Teile der Einheit Ohm (Ω) 1 MΩ = 1 Megohm = 1.000.000 Ω 1 kΩ = 1 Kiloohm = 1000 Ω 1 Ω = 1 Ohm = 1 Ω</p>
<p>Stromdichte: Fließt durch einen zur Stromrichtung senkrechten Querschnitt eines Leiters der Strom i, so entfällt auf je 1 cm² des Querschnitts der Strom: $\frac{i}{q} = j \quad (\text{auch } s \text{ gebräuchlich})$</p>	<p>Leitwert: Die Umkehrung der Dimension Widerstand ist der Leitwert G $G = \frac{1}{R} \quad R = \frac{1}{G}$ Die deutsche Einheit von G ist 1 Siemens (S) Die amerikanische Einheit von G ist 1 mh_o</p>	

Das Ohmsche Gesetz

Das Ohmsche Gesetz ist das wichtigste Gesetz der gesamten Elektrizitätslehre. Es schafft eine Beziehung zwischen Strom, Spannung und Widerstand. Der deutsche Physiker Ohm stellte 1827 fest, daß bei gleichbleibendem Widerstand der Strom in gleichem Verhältnis wie die Spannung wächst. In einer Formel ausgedrückt ergibt sich also:

$$\text{Widerstand (R)} = \frac{\text{Spannung (U)}}{\text{Strom (I)}} \quad R_{[\Omega]} = \frac{U_{[V]}}{I_{[A]}}$$

Zahlenbeispiele bei R = 5 Ohm [Ω]. Für gleichbleibendes Verhältnis U in Volt [V] und I in Ampere (A):

$$(R) 5 = \frac{5}{1} = \frac{10}{2} = \frac{20}{4} = \frac{50}{10} \dots \left(\frac{U}{I}\right)$$

Bei zwei bekannten Größen läßt sich nach dem Ohmschen Gesetz stets die

dritte, d. h. die meist unbekannte, ermitteln.

Optisch einprägsam wird das Ohmsche Gesetz durch das ohmsche Dreieck. Hierin wird die gesuchte Größe abgedeckt, die Stellung der beiden anderen ergibt dann einen Quotienten oder ein Produkt. Zur Ausrechnung brauchen wir nur die Zahlenwerte einzusetzen.

Man merke sich: URI!



Die Formel stimmt bei folgenden Dimensionen:

$$U_{[V]} = I_{[A]} \cdot R_{[\Omega]}; \quad U_{[V]} = I_{[mA]} \cdot R_{[k\Omega]}$$

$$U_{[V]} = I_{[\mu A]} \cdot R_{[M\Omega]}; \quad U_{[mV]} = I_{[mA]} \cdot R_{[\Omega]}$$

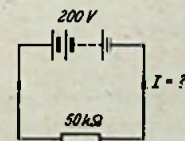
$$\left(\frac{V}{\Omega \cdot A}\right) \quad \left(\frac{V}{k\Omega \cdot mA}\right) \quad \left(\frac{V}{M\Omega \cdot \mu A}\right) \quad \left(\frac{mV}{\Omega \cdot mA}\right)$$

Berechnungsbeispiele:

Gegeben: Röhre AL 4; $U_t = 4 \text{ V}$, $I_t = 1,75 \text{ A}$.

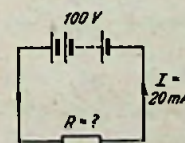
Gesucht: R_t

$$R_t = \frac{4}{1,75} = 2,28 \Omega$$



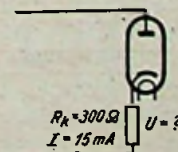
$$I_{[mA]} = \frac{U_{[V]}}{R_{[k\Omega]}}$$

$$= \frac{200}{50} = 4 \text{ mA}$$



$$R_{[k\Omega]} = \frac{U_{[V]}}{I_{[mA]}}$$

$$= \frac{100}{20} = 5 \text{ k}\Omega$$



Wie groß ist der Spannungsabfall am Katodenwiderstand R_k ?

$$U_{[V]} = I_{[mA]} \cdot R_{[k\Omega]}$$

$$= 15 \cdot 0,9$$

$$= 13,5 \text{ V} \quad \text{G. F.}$$

Frequenzwandlung im Super

(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Bd. 4 [1949], S. 54)

5. Spiegelfrequenzen

Im praktischen Betrieb werden am Eingang der Mischstufe stets mehrere Frequenzen vorhanden sein. Diese können unter gewissen Umständen ebenfalls mit der Oszillatorfrequenz die Zwischenfrequenz oder eine geringfügig davon abweichende Frequenz bilden.

Ein Super möge auf einer Zwischenfrequenz von 500 kHz arbeiten. Für den Empfang eines Senders auf 200 kHz arbeitet der Oszillator dann auf 700 kHz. Ist am Gitter der Mischröhre jetzt gleichzeitig eine Frequenz von 1200 kHz vorhanden, so bildet diese mit den 700 kHz des Oszillators ebenfalls die Zwischenfrequenz von 500 kHz. Liegt der Sender um einige kHz von diesem Wert ab, dann entsteht wieder bei richtiger Abstimmung des Geräts das bekannte Einpfeifen, wie sich aus den Werten der Tabelle 4 ergibt.

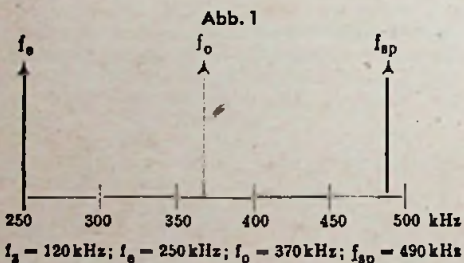
Tabelle 4

Empfangsfrequenz = 200 kHz; Störfrequenz = 1202 kHz;
Zwischenfrequenz = 500 kHz

f_0	f_z	f'_z	$ f_z - f'_z $
705 kHz	505 kHz	497 kHz	8 kHz
704	504	498	6
703	503	499	4
702	502	500	2
701	501	501	0
700	500	502	2
699	499	503	4
698	498	504	6
697	497	505	8

f'_z = aus Stör- und Oszillatorfrequenz gebildete ZF

Derartige Störungen werden immer auftreten, wenn eine Frequenz, die um den doppelten Betrag der Zwischenfrequenz von der Empfangsfrequenz entfernt liegt, bis an den Eingang der Mischstufe vordringt. Diese Frequenzen, die von der Oszillatorfrequenz genau so weit entfernt nach der anderen Seite liegen, wie die Empfangsfrequenz, also spiegelbildlich zur Empfangsfrequenz, bezeichnet man als Spiegelfrequenzen.



Für diese Spiegelfrequenzen f_{sp} gilt die Beziehung

$$f_{sp} = f_c + 2 \cdot f_z \quad \dots (4)$$

Die Störungen durch Spiegelfrequenzen sind die vielleicht unangenehmsten Störungen beim Super. Sie lassen sich praktisch nur dadurch vermeiden, daß man das Vordringen der Spiegelfrequenzen bis zur Mischstufe verhindert. Sind sie einmal bis zur Mischstufe gelangt, dann ist Abhilfe unmöglich, weil die

Spiegelfrequenzen genau so wie die Empfangsfrequenzen in die richtige Zwischenfrequenz gewandelt werden.

Prinzipiell könnte der Super auf abstimmbare Kreise vor der Mischstufe völlig verzichten, da die Stationsauswahl durch die Oszillatorfrequenz erfolgt. Mit Rücksicht auf die Spiegelfrequenzstörungen sind aber zusätzliche Selektionsmittel in Gestalt von Schwingkreisen notwendig.

Um einen Überblick über diese Anforderungen zu gewinnen, sind in Tabelle 5 die Spiegelfrequenzen für drei verschiedene Zwischenfrequenzen zusammengestellt.

Tabelle 5

Empfangsfrequenz f_0	Spiegelfrequenz f_{sp} für		
	$f_z = 120 \text{ kHz}$	$f_z = 468 \text{ kHz}$	$f_z = 1600 \text{ kHz}$
150 kHz	390 kHz	1086 kHz	3350 kHz
...
450	690	1386	3650
...
500	740	1436	3700
...
1500	1740	2436	4700

Aus dieser Übersicht ersieht man, daß die Schwierigkeiten bei der Trennung vom Empfangs- und Spiegelfrequenz um so größer sind, je niedriger die Zwischenfrequenz ist.

Bei einer Zwischenfrequenz von 100 kHz liegt die Spiegelfrequenz mitten im jeweiligen Empfangsbereich. Es bedarf deshalb hier einer besonders sorgfältigen Spiegelwellenselektion. Die mit einem einfachen Schwingkreis erreichbaren Trennschärfen reichen hier nicht aus, so daß man hier unbedingt auf ein Eingangsbandfilter angewiesen ist. Ein solches Eingangsbandfilter bedeutet aber gegenüber dem einfachen Schwingkreis einen erheblichen technischen Mehraufwand. Aus diesem Grunde findet man Super mit niedriger Zwischenfrequenz nur noch bei Geräten der oberen Preisklasse.

Bei einer Zwischenfrequenz von 468 kHz ist der Abstand der Spiegelfrequenz von der Empfangsfrequenz erheblich größer. Beim Empfang eines Langwellensenders liegt sie im Mittelwellenbereich, beim Empfang eines Mittelwellensenders im Kurzwellenbereich. Die Spiegelwellenselektion bereitet also hier keine besonderen Schwierigkeiten, und es genügt bereits ein einfacher Schwingkreis. Durch den einfachen Aufbau, der damit möglich ist, erklärt sich die große Beliebtheit der Super mit einer Zwischenfrequenz um 468 kHz.

Beim Einbereich-Super mit seiner hohen Zwischenfrequenz liegen die Spiegelfrequenzen so weit außerhalb des Lang- und Mittelwellenbereichs, daß auf einen abstimmbaren Eingangskreis überhaupt verzichtet werden kann. Es genügt deshalb hier das bereits erwähnte Eingangs-

filter, das alle Frequenzen unterhalb 1500 kHz möglichst gleichmäßig durchläßt, alle darüber liegenden Frequenzen aber möglichst vollkommen sperrt.

6. Sonstige Störmöglichkeiten

Neben diesen Störmöglichkeiten sind infolge der Mehrdeutigkeit des Mischvorgangs noch eine Reihe anderer möglich, von denen einige kurz erwähnt seien.

Pfeifstellen können immer dann entstehen, wenn eine Oberwelle der Empfangsfrequenz mit einer Oberwelle der Oszillatorfrequenz angenähert die Zwischenfrequenz bildet. Empfängt ein auf 123 kHz Zwischenfrequenz arbeitender Super einen Sender auf 377 kHz, dann schwingt der Oszillator auf 500 kHz. Die zweite Oberwelle der Empfangsfrequenz mit 1131 kHz und die erste Oberwelle des Oszillators mit 1000 kHz bilden dann die Differenzfrequenz 131 kHz, die ihrerseits mit der Zwischenfrequenz von 123 kHz einen Pfeifton von 8 kHz bildet.

Ebenso können Störungen auftreten, wenn zwei Sender mit einem Frequenzabstand, der angenähert der Zwischenfrequenz entspricht, infolge der Krümmung der Röhrenkennlinie die Zwischenfrequenz bilden. Sind am Eingang der Mischstufe die Empfangsfrequenzen 1000 und 1470 kHz vorhanden, so kann die Differenzfrequenz 470 kHz entstehen, die ihrerseits mit der Zwischenfrequenz von 468 kHz einen Pfeifton von 2 kHz bildet.

Liegt die Empfangsfrequenz ungefähr bei der doppelten Zwischenfrequenz, dann kann als Folge der Oberwellenbildung in der Mischstufe der Sender gleichzeitig sein eigener Störsender sein, eine Erscheinung, die man als Selbstüberlagerung bezeichnet. Wenn beispielsweise bei einem auf 468 kHz arbeitenden Super ein Sender auf 940 kHz empfangen wird, dann arbeitet der Oszillator auf 1408 kHz. Die erste Oberwelle der Empfangsfrequenz mit 1880 kHz kann dann mit der Oszillatorfrequenz von 1408 kHz eine Differenzfrequenz von 472 kHz bilden, die mit 468 kHz einen Pfeifton von 4 kHz ergibt. Man muß deshalb bei der Wahl der Zwischenfrequenz auch diesen Umstand berücksichtigen.

Aus all diesen Beispielen sieht man, daß die Möglichkeit der Bildung von Pfeifstellen einer der Hauptnachteile des Supers ist.

Eine Vermeidung der Oberwellenbildung in der Mischstufe ist praktisch nicht möglich, da man mit Rücksicht auf die Regelmöglichkeit der Hexode oder Oktode auf eine gekrümmte Kennlinie angewiesen ist bzw. bei Verwendung einer Tetrode oder Pentode in der Mischstufe die gekrümmte Kennlinie Voraussetzung für die Bildung der Zwischenfrequenz ist.

Mit den schaltungstechnischen Möglichkeiten der Mischstufe wird sich ein späterer Aufsatz über „Die Mischstufe im Super“ ausführlicher beschäftigen. -th.

Rundfunkbetrieb USA

Im Gegensatz zu der bescheidenen Zahl der deutschen, ja auch der europäischen Sender verfügen die Vereinigten Staaten von Nordamerika über rund 1500 Rundfunksender und weit über 100 000 kommerzielle Stationen. Man weiß in Deutschland eigentlich nur, daß es in den USA keine Rundfunkgebühren zu zahlen gibt, daß die Sender vielmehr ihren Unterhalt aus den Reklameeinnahmen bestreiten. Oft wird die Meinung geäußert, die Rundfunkgesellschaften stünden daher „im Solde des Kapitals“. Auch in den USA wird vielfach gegen diese Finanzierung des Rundfunks Einspruch erhoben. Es muß jedoch anerkannt werden, daß die politischen Parteien die Möglichkeit haben, ihre Gedanken und Ansichten über die Sender zu verbreiten, soweit sie nicht als „staatsfeindlich“ betrachtet und damit von dieser Möglichkeit ausgeschlossen sind.

Von den 1500 Sendern werden rund 35 000 Menschen unmittelbar als Angestellte beschäftigt. Dazu kommt, wie überall, eine große Zahl freier Mitarbeiter. Was wird nun dort drüben gesendet? Selbstverständlich passen sich die einzelnen Gesellschaften dem jeweiligen „Kundenkreis“ an. In einer Gegend mit vorwiegend landwirtschaftlicher Beschäftigung stehen selbstverständlich landwirtschaftliche Sendungen im Vordergrund. In den Städten werden mehr allgemein interessierende Darbietungen ausgestrahlt. Man kann zu jeder Tages- und Nachtstunde Empfang haben. Der Äther hat für den Hörer immer etwas bereit. Selbst kleine Sender haben durchgehenden Vierundzwanzigstunden-Betrieb. Als Musterbeispiel sei kurz auf das Programm eines kleineren in einer landwirtschaftlichen Gegend arbeitenden Senders (WHAS, Louisville-Kentucky) eingegangen.

Die Landwirte und ihre Helfer stehen früh auf, und das lohnt sich nicht nur im Hinblick auf die landwirtschaftlichen Arbeiten, sondern auch im Hinblick auf den Rundfunksender, der um diese Zeit bereits die Marktnotierungen für die landwirtschaftlichen Erzeugnisse durchgibt. Dazu kommen die wichtigen Wettermeldungen und die wesentlichsten politischen und wirtschaftlichen Nachrichten. Der Landwirt erhält so die Unterlagen für seine wirtschaftlichen Entschlüsse. Aber auch an die Einwohner der meist kleineren Städte muß gedacht werden, und daher wird von 7.30 bis 9.30 Uhr eine auf ihre Belange zugeschnittene Sendung geboten, die auch für die Schulkinder Anregungen bietet.

Nun ist die Zeit für die Einkäufe der Hausfrauen gekommen, die ja drüben nicht auf die amtlich vorgeschriebenen rationierten Waren angewiesen sind, son-

dern eine große Auswahl haben. Daher werden ihnen, wie in vergangenen, besseren Zeiten in Deutschland auch, die Preise und die besten Möglichkeiten für den Einkauf übermittelt. Dazu kommen hauswirtschaftliche Ratschläge, Rezepte usw. Grundsatz ist hier, die Dinge in so leicht faßlicher Form zu bieten, daß sie von dem einfachsten Hörer verstanden werden können.

Die Mittagssendungen sind wieder auf den Landwirt abgestellt, unter anderem werden die letzten Notierungen vom Viehmarkt mitgeteilt. Fachleute vermitteln den Hörern ihre Erfahrungen, Gelehrte sprechen über die neuesten landwirtschaftlichen Forschungen.

Am Nachmittag werden Musik, unterhaltende und belehrende Darbietungen für die Hausfrauen und die Kinder gebracht, und der Abend ist den anspruchsvolleren Sendungen, guter Musik und Hörspielen vorbehalten. Dazwischen sendet man, und zwar rund 15mal am Tage, Nachrichten und Reklamedurchsagen.

An den Wochenenden werden die Sendungen für die Kinder, die an den Sonntagen schulfrei haben, erweitert, dem Sport wird eine verlängerte Sendezeit gewährt, dazu kommen Gottesdienste

der verschiedenen Bekenntnisse usw. Von Mitternacht bis zum eigentlichen Programmbeginn am Morgen werden die sogenannten „Schallplatten-Jockey-Programme“ ausgestrahlt. Diese Arbeit wird von dem „Jockey“ — ein besonderer Ansager, oft ein bekannter Jazzkapellmeister — geleistet, der auch Wünsche aus den Hörerkreisen entgegennimmt und sich bemüht, so individuell wie möglich auf die vielfachen Anregungen einzugehen.

Die amerikanischen Gesellschaften müssen sich bemühen, den Wünschen der Hörer so weit es irgend möglich ist, entgegenzukommen. Täten sie das nicht, so würden ihre Sendungen keinen Widerhall haben. Sie brauchen aber viele Hörer, wenn ihre Werbesendungen Erfolg haben sollen. So gesehen, bringt das amerikanische System der Finanzierung auch Vorteile, die der Hörerschaft zugute kommen. Aber es hat sich immer wieder gezeigt, daß man mit dem größten Propagandaaufwand immer nur die Kreise beeinflussen kann, die sich beeinflussen lassen wollen. Schließlich ist der Wettbewerb unter den Rundfunksendern so groß, daß sich jeder bemühen muß, den Anforderungen der Hörer in jeder Hinsicht zu genügen. W. M.



BRIEFKASTEN

Die Beantwortung von Anfragen erfolgt kostenlos und schriftlich, sofern ein frankierter Umschlag beigelegt ist. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden an dieser Stelle veröffentlicht. Wir bitten, Einsendungen für den FT-Briefkasten möglichst kurz zu fassen.

Heinz Griebbach, Dresden A 5

In den kommerziellen UKW-Geräten findet man eine Unzahl von kleinen HF-Drosseln in allen möglichen Leitungen. Wozu sind diese Drosseln nötig und nach welchen Gesichtspunkten werden sie bemessen?

Bei den höheren Frequenzen im m- und cm-Wellengebiet ist eine sehr viel bessere Verdrosselung der einzelnen Stromkreise notwendig als bei längeren Wellen, da bei diesen Frequenzen bereits kleine Kapazitäten genügen, um der HF einen bequemen Abfluß aus den am Schwingkreis angeschlossenen Elementen zu ermöglichen. In UKW-Geräten sind deshalb sämtliche nur Gleichstrom führende Verbindungen und auch die Heizleitungen mit kleinen leicht herzustellenden Drosseln versehen. Man erreicht dadurch ein wesentlich stabileres Arbeiten der Geräte.

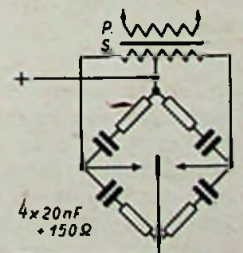
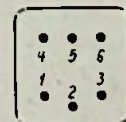
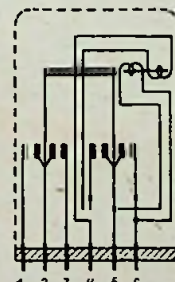
Hierfür werden vielfach Halbwelldrosseln benutzt, die als einlagige Zylinderspulen ausgeführt sind. Bei diesen Drosseln macht man die verwendete Drahtlänge gleich der halben Betriebswellenlänge (bzw. der längsten noch zu empfangenden Ultra-Kurzwellen) und wickelt diesen Draht dann auf einen Körper, bei dem das Verhältnis von Wickellänge zum Durchmesser etwa 20 beträgt. Ist dieses Verhältnis kleiner, so muß auch eine kürzere Drahtlänge aufgewickelt werden. Im einzelnen kann ein Verkürzungsfaktor K aus einem Diagramm entnommen werden, mit dem aus der Wellenlänge die aufzuwickelnde Drahtmenge ermittelt wird. Soll z. B. für die Betriebswellenlänge von 7 m eine Drossel mit einem Körper von 8 mm ϕ und 24 mm Wickellänge gebaut werden, so ist das Verhältnis von $24/8=3$, und

man findet für $K=2,5$. Die aufzuwickelnde Drahtlänge ist also $7/2,5=2,8$ m. Auf dem genannten Durchmesser hat jede Windung eine Länge von $0,8 \cdot 3,14=2,51$ cm, so daß die gesamte Windungszahl $280/2,51 \approx 111$ Wdg. beträgt. Der äußere Drahtdurchmesser ergibt sich aus der Wickellänge und der Windungszahl zu $24/111 \approx 0,216$ mm. Der tatsächliche Drahtdurchmesser ohne Isolation kann aus einer Drahtabelle entnommen werden. C. M.

Alfons Olbrich, Berlin-Charlottenburg

Ich besitze einige Zerhacker-Patronen vom Typ WGl 12a. Könnten Sie mir bitte die optimalen Betriebsspannungen und -ströme, batterie- und anodenseitig sowie das Sockelschalbild mitteilen?

Die Zerhacker mit selbsttätiger Wiedergleichrichtung WGl 12a, 12b und 12c sind Wechselgleichrichter, die statt eines Treibkontaktes eine Compoundwicklung mit Stromspule verwenden (Abb. 1). Dadurch wird die normale Lebensdauer auf über 5000 Betriebsstunden gegenüber etwa 1000 der Zerhacker mit Treibkontakten erhöht. Die Frequenz des schwingenden Systems beträgt 150 Hz. Die drei oben angegebenen Typen unterscheiden sich nur durch ihre Belastbarkeit. 12a ist primärseitig mit 0,5 A, 12b mit etwa 1 A und 12c mit rd. 3 A belastbar. Sekundärseitig sind die Kontakte auf 120 V (12a), 150 V (12b) bzw. 300 V (12c) justiert. Funklöschkondensatoren sind nicht eingebaut. Die Funkenlöschung ist nach Abb. 2 vorzunehmen.



BBC Year Book 1949

Im BBC Year Book 1949 bringen zahlreiche Mitarbeiter Kurzmitteilungen und Skizzen aus ihren Arbeitsgebieten; sie geben damit ein Bild von der Vielseitigkeit des modernen Rundfunkbetriebes und den zahlreichen Schwierigkeiten, die zu überwinden sind, bis eine Sendung „steht“. Dabei findet auch das Fernsehen die gebührende Berücksichtigung. Besonders interessant sind dabei für den Techniker die Aufsätze über den Weg der Sendung vom Studio bis zum Sender, über die beste Anordnung der Mikrofone bei Übertragungen und über die Tätigkeit der BBC bei den Olympischen Spielen.

In den Skizzen bekannter Mitarbeiter und Künstler der BBC erscheint auch Charles Ladbrook, der als erster Tonmeister der BBC bereits auf eine 21jährige Tätigkeit zurückblicken kann, und dessen technische und zugleich künstlerische Leistung gewürdigt wird. Angaben über die verschiedenen Dienste der BBC beschließen das durch ganzseitige Fotos illustrierte ausgezeichnete Büchlein.

Relais-Berechnung

Relais werden auch in der Rundfunk-Empfangstechnik von immer größerer Bedeutung. Auf die Praxis zugeschnittene Unterlagen für die Berechnung von Relais, die sich auf das bei der Post eingeführte Flachrelais M 28 beziehen und die durch zahlreiche Kurven und Tabellen ergänzt sind, werden auch dem Rundfunkmann willkommen sein. Die Unterlagen lassen sich ebenfalls für die Abänderung vorhandener Relais nutzbringend verwenden.

(E. Stutius, „Berechnungsunterlagen für das Fernsprech-Relais“, „Fernmeldetechnische Zeitschrift“ 7/1948, Seite 161-168.)

Belastungsunabhängige Stromquellen

Ebenso wie man Spannungsquellen bauen kann, welche eine konstante und von dem Belastungswiderstand unabhängige Spannung abgeben, lassen sich auch Schaltungen angeben, die so, zwischen Spannungsquelle und Verbraucher geschaltet, bewirken, daß durch den Verbraucher ein von dem Widerstandswert des Verbrauchers unabhängiger oder doch mindestens nahezu unabhängiger Strom fließt. Vor allem sind solche Schaltungen dazu geeignet, Widerstandsschwankungen des Verbrauchers auszugleichen und den Strom durch diesen konstant zu halten und haben daher ein gewisses Interesse für die Heizkreise von Verstärkerröhren.

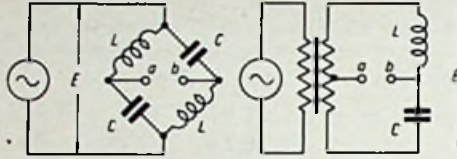


Abb. 1. Brückenschaltung zur Stabilisierung des Stromes durch den Verbraucher zwischen a und b
Abb. 2. Stromstabilisierende Brückenschaltung unter Verwendung eines Netztransformators und einer Sekundärwicklung mit Mittelanzapfung

Ein typisches Beispiel für eine stromkonstante Schaltung ist die in Abb. 1 gezeigte Brücke; an den Klemmen a und b liegt der Verbraucher, durch den ein konstanter Strom fließen soll. Wenn man die ohmschen Verluste der Selbstinduktionen L und der Kondensatoren C vernachlässigen kann, berechnet sich der Strom I durch den bei a und b angeschlossenen Verbraucher zu

$$I = \frac{E}{X}$$

wo X der Wechselstromwiderstand $2\pi f \cdot L = \frac{1}{2\pi f C}$ der Selbstinduktionen und Kapazitäten bei der benutzten Netzfrequenz f, im

allgemeinen also $f=50$ Hz, ist. I ist demnach unabhängig von dem Verbraucherwiderstand. In einer ganz ähnlichen Schaltung (Abb. 2) wird ein Netztransformator mit einer Mittelanzapfung in der Sekundärwicklung verwendet. Auch hier ist der Strom I durch den Verbraucher nach der Gleichung $I=E/X$ nur durch L und C gegeben und unabhängig von dem Verbraucher selbst. Der theoretische Idealfall der völligen Unabhängigkeit des Stromes von dem Widerstand des Verbrauchers läßt sich in der Praxis infolge der Verluste in der Selbstinduktion L, die ja fast stets einen Eisenkern haben wird, natürlich nicht verwirklichen. Dennoch sind diese Schaltungen recht vorteilhaft, da sie eine weitgehende Stabilisierung des Stromes bei Widerstandsschwankungen des Verbrauchers verursachen. Bei der Wahl der Selbstinduktion L und des Kondensators C muß man aber darauf achten, daß an diesen sehr hohe Spannungen auftreten, wenn die Klemmen a und b offen sind. Auch dieses ist eine natürliche Folge der stromstabilisierenden Wirkung der Schaltung, die bestrebt ist, auch durch einen sehr großen Widerstand zwischen a und b noch einen Strom zu treiben.

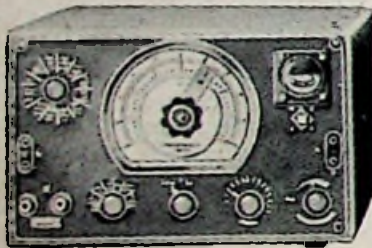
(Wireless World, November 1948.)

Homogenes HF-Feld für Meßzwecke

Mit der „Herstellung eines homogenen Hochfrequenzfeldes für Meßzwecke“ zur Untersuchung des Nahfeldes beschäftigt sich eine Arbeit von E. Roeschen in Heft 1, Bd. 3 (1949) von FUNK UND TON. Die benutzte Meßmethode bringt eine wesentliche Verbesserung der Meßgenauigkeit. Die Fehlermöglichkeiten werden diskutiert und Einzelheiten zur Erzielung reproduzierbarer Meßergebnisse mitgeteilt. An weiteren interessanten Abhandlungen bringt das Heft eine Arbeit von W. Lippert mit dem Entwurf einer neuartigen mathematischen Behandlung von Schwingungen.

Das für Qualitätsverstärker so überaus wichtige Gebiet der Entzerrer behandelt

RLC-MESSBRÜCKE



Type 221

Sofort lieferbar ohne Bezugsrechte

*

Vielfach bewährt in Labor, Prüffeld und Rundfunkwerkstatt

MESSMÖGLICHKEIT:

- | | |
|--|---|
| 1. Widerstandsmessungen: \approx 0,1 Ohm bis 10 MOhm | 5. Offene Brücke: Vergleichsmessungen mit Normalien |
| 2. L-Messungen: a) 0,1 H bis 1000 H mit 50 Hz b) 10 μ H bis 100 mH mit 5 kHz | 6. Prozentmessung: C- und R-Werte \pm 20% |
| 3. C-Messungen: mit 50 Hz 10 pF bis 1000 μ F | 7. Isolationsmessungen: 10 MOhm bis 10000 MOhm |
| 4. R-Messungen: mit 800 Hz 0,1 Ohm bis 10 MOhm | Alle Meßbereiche dekadisch 1 : 10 aufgeteilt |

Außerdem sofort lieferbar:

MEGOHMMETER 0,1—5000 MOhm Type 005/48, 4 Meßberelche zu vorteilhaften Preisen!

RFT FUNKWERK ERFURT-VEB

„bürgt für Qualitäts-Meßgeräte“

(15a) ERFURT, RUDOLFSTRASSE 47, RUF: 25226

DRALOWID



KLEINSTWIDERSTAND

1/10 WATT

in gängigen Widerstandswerten

NEUE KONSTRUKTION

Für den Einbau in Glühlampensockel, in Leitungsprüfer und Kleinstgeräte. Lötfest und hochkonstant. Geringstes Einbauvolumen und Gewicht.

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
WERK BERGHAUSEN (BEZ. KÖLN)

W. Daudt im ersten Teil der Arbeit „Über Tiefen- und Höhenzerrter mit RC-Gliedern für Niederfrequenz“. Es werden zunächst Tiefenzerrter mit RC-Glieder behandelt. Von drei diskutierten Sonderfällen ist der Tiefenzerrter für hochohmige magnetische Tonabnehmer besonders interessant.

Einen Versuch zur Deutung der kosmischen Strahlung im Gebiet der Hertzchen Wellen bringt H. Klinger, indem er den vermuteten Zerfall eines Neutrinos als Ursache der Strahlung betrachtet.

Die „Anwendung der elliptischen Funktion für die Berechnung von Filtern und Weichen“ behandelt K. Steffenhagen.

Interessante Angaben über „Werkstoffe für Dauermagnete“ macht S. Wintergerst mit einer Zusammenstellung der modernen Magnetstofflegierungen.

Darüber hinaus bringen Referate u. a. Mitteilungen über „Kurzschlußwindungen in Selbstinduktionen“ und „Zeitablenkschaltungen mit der Millerröhre“, die für Katodenstrahloszillografen von immer größerer Bedeutung werden, und die zur Zeit besonders aktuellen Probleme des Transistors in „Der Transistor als Ersatz für die Vakuumröhre“.

Selbsttätiger Tonabnehmer

Ein neuartiger Tonabnehmer der Firma „Plessey Co.“ braucht nicht mehr von Hand auf die Schallplatte aufgesetzt zu werden, wodurch Beschädigungen der Schallrillen und des Tonabnehmerkopfes ausgeschlossen werden. Auf der Grundplatte des Tonabnehmers befinden sich zwei Druckknöpfe, der eine für 25-cm-Platten, der andere für 30-cm-Platten. Wird einer dieser Druckknöpfe niedergedrückt, so hebt sich der Tonarm selbsttätig aus seiner Ruhelage und senkt sich in die erste Rille der Schallplatte von entsprechender Größe. (Wireless World, Dezember 1948)

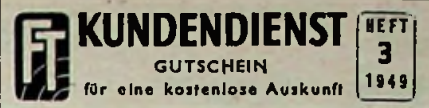
Fernsehen in Australien

Der australische Postmaster General hat zwei Fernseh-Versuchssender in Auftrag gegeben; der eine Sender ist für Sydney, der andere für Melbourne bestimmt. Durch diese beiden Sender wird rund ein Drittel der Bevölkerung Australiens die Möglichkeit erhalten, Fernsehsendungen in ihrem Heim empfangen zu können. Die in Australien befindlichen Tochtergesellschaften der Philips-Werke hoffen, innerhalb eines Jahres einen Fernsehempfänger für 325 Dollar auf den Markt bringen zu können, allerdings müßten zunächst erst einmal die Fernsehnormen endgültig festgelegt werden. Es ist anzunehmen, daß sowohl das Fernsehen als auch ein geplantes FM-Sendernetz Staatsmonopol werden.

(Electronics, Oktober 1948.)

Fernsehröhre aus Metall mit großem Bildschirm

Einen Leuchtschirm mit einem Durchmesser von 40 cm hat eine neue Bildröhre aus Metall, die jetzt in einen amerikanischen Fernsehempfänger eingebaut wird. Der kegelförmige Kolben der Röhre besteht aus einer gedrehten Chromstahl-Legierung, an dessen schmalerem Ende ein Glasrohr angesetzt ist, das die Elektronenstrahlquelle enthält und in der üblichen Art von den Konzentrier- und Ablenkspulen umgeben ist. Metall und Glas haben den gleichen Ausdehnungskoeffizienten und werden durch Induktionsheizung miteinander verschmolzen. Die Vorderfläche der Bildröhre für den Leuchtschirm ist gezogenes Glas, das auf beiden Seiten poliert ist; die Krümmung der Glasfläche ist so gering, daß eine nutzbare Bildfläche von 900 cm² zur Verfügung steht. (Electronics, Oktober 1948.)



FT-Briefkasten: Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industriegeräten.

FT-Labor: Prüfung und Erprobung von Apparaten und Einzelteilen. Einsendungen bitten wir jedoch erst nach vorheriger Anfrage vorzunehmen.

Juristische Beratung: Auskünfte über wirtschaftliche, steuerliche und juristische Fragen.

Patentrechtliche Betreuung: Hinterlegungsmöglichkeiten von Patentanmeldungen, Urheberschutz und sonstige patentrechtliche Fragen.

Auskünfte werden grundsätzlich kostenlos und schriftlich erteilt. Es wird gebeten, den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser:
FT-Labor, Hermann 6, Römhild 9, Trester 38.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstraße 1a. Redaktion: Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm. Tel.: 49 66 89. Chefredakteur: C u r t R i n t. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm H e r r m a n n. Bezugspreis: vierteljährlich DM 12,—. Bei Postbezug DM 12,30 (einschließlich 27 Pf. Postgebühren) zuzüglich 24 Pf. Bestellgeld. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen in allen Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof.

Kapazitäts- und Widerstands-Meßbrücken



sowie sämtliches Radiomaterial liefert

ULRICH & BRICKENSTEIN

ELEKTROTECHNISCHE GERÄTE

Berlin W 8, Mauvorstraße Berlin-Schöneberg, Papestrafte 1-14 (Tor VIII, Haus I), direkt am S-Bahnhof · Telefon: 71 1077

Rang und Klang



das gilt auch für die neue, en TEKADE-Empfänger. Ein Schlager: Der WK 47 für DM 290,- mit vier Wellenbereichen (2 Kurzw.) Flutlichtskala, vollodyn. Lautsprecher. Hochleistungs-Superhet GWK 48 in Kürze lieferbar.

TEKADE NÜRNBERG 2 SCHLIESSF. 98

26 Jahre Rundfunkpionierarbeit / im Dienste der Nachrichtentechnik 90 Jahre

Die RECO-SKALA

eine Qualitäts-Radio-Skala

praktisch konstruiert, vielseitig verwendbar und preiswert

- Auswechselbare Buchsen für Beleuchtungslämpchen
- Gleichmäßige Ausleuchtung durch Lichtverteilungsblende
- Frei laufendes Seilrad, kein Klemmen des Drehkno
- Freie Wahl in der Anordnung des Antriebsknopfes
- Moderne Skalenscheiben für jeden Geschmack (Nacheichmöglichkeit)
- Vielseitige Verwendbarkeit durch günstige Abmessungen
- Mögliche Skalensfenster 110 x 110 bis 90 x 90 mm

Lieferbar durch den Fachhandel, Mengen ab 10 Stück auch direkt durch

ELEKTRO-SPEZIAL-WERKSTÄTTEN, Wolfgang Rentsch
(100) PIRNA-COPITZ, POSTFACH 12

Neu! GÜRLEF E301



Einkreiserspulensatz
Bereiche:

- Zwei Kurzwellen
- Eine Mittelwelle
- Eine Langwelle



Julius Karl Görler · Transformatorfabrik
Berlin-Reinickendorf-Ost · Flottenstraße 58



RADIOTECHN. ENTWICKLUNGS-LABOR
RUDOLF SCHADOW, BERLIN-WITTENAU

Telos- DRUCKTASTEN AUTOMATEN

für die RADIO-INDUSTRIE
von FUNKHÄNDLER - den BASTLER

Hohe Schalt- und Kontaktsicherheit

Wir liefern auch jede gewünschte fertige Kombination für Einkreiser, Zweikreiser, Super: Kurz-, Mittel-, Langwelle inkl. KW-Bandtasten sowie feste Stationen und Drahtfunkfrequenzen

Drucktastenautomaten für Prüfsender

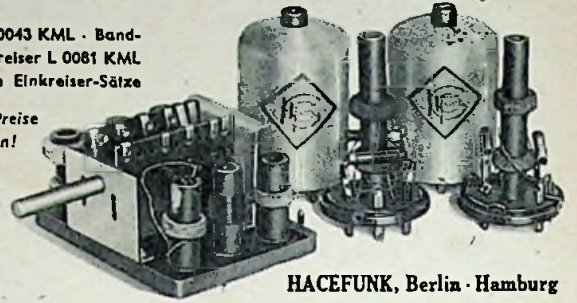
(Bauvorschrift mit Schaltbild erhältlich)

Zur Leipziger Messe 1949:
Halle VII, Stand 435



Super 2/4 L 0043 KML - Bandfilter - 2-Kreiser L 0081 KML
Verschiedene Einkreiser-Sätze

Prospekte u. Preise
bitte anfordern!



HACEFUNK, Berlin - Hamburg

BERLIN-LANKWITZ, LANGENSALZAER STR. 2 - TELEFON: 76 34 44
HAMBURG 13, HANSASTRASSE 56 - TELEFON: 44 26 72

Ultrasi

GEGR. 1934

Helzspiralen - Gesellschaft
WINK & CO, Düren / Rhld.

WIDERSTANDSDRÄHTE FÜR INDUSTRIE-BEHEIZUNG, OFENBAU

VERTRETUNG:

FALKENHAGEN & KIRSTEIN

BERLIN SW 29, URBANSTRASSE 132
TELEFON 66 84 96

AUSLIEFERUNGS-LAGER:

BERLIN SO 16, MICHAELKIRCHSTR. 17
TELEFON 67 58 58

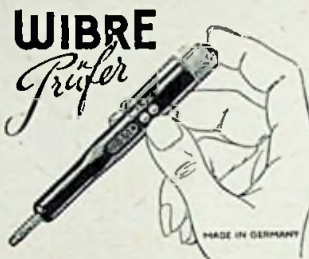


Die Baßlerquelle des Nordens

BERLIN N 113

Schönhauser Allee 82 - Ecke Wihart-Str.
am S- und U-Bhf. Telefon: 42 88 55

*



WIBRE - Spannungsprüfer
kanneinpölig für Gleich- und Wechselstrom von 110 bis 500 Volt benutzt werden. Der WIBRE-Prüfer zeigt Null- oder Phasenleiter an, Aufleuchten in beiden Schaulöchern zeigt Wechselstrom, aufleuchten im oberen Schauloch den Gleichstrom-Plusleiter an

WILHELM BREUNINGER
Fabrik für Feinmechanik, Elektrowärme
(3a) Neustadt - Glewe (Mecklenburg)



Ing. E. Petereit

(10a) DRESDEN - N 6 - OBERGRABEN 6

regeneriert Rundfunkröhren
schnell und mit bestem Erfolg

Bezirksvertretung und Annahmestelle f. Groß-Berlin und Land Brandenburg:
MAX HANDRACK, Berlin - Friedrichshagen, Stillerzeile 46

Für Westdeutschland:

KARL ANNUSCHAT, (22c) Köln-Zollstock, Nauheimer Straße 16



HOCHFREQUENZBAUTEILE

Aus dem Fabrikationsprogramm:
Einkreis- und Zweikreis-Spulen, KML kombiniert mit Schalter, Zweikreis-Spulen, KLM kombiniert mit Schalter u. Trimmer

Bereichsschalter

1x2 bis 1x12 Kontakte
2x2 bis 2x6 Kontakte
3x2 bis 3x4 Kontakte } 1 Schallebene
4x2 bis 4x3 Kontakte

in mehreren Schallebenen lieferbar,
Kontakte stark versilbert!

Gerd Siemann

BERLIN - REINICKENDORF OST
FLOTTENSTRASSE 28-42
Telefon: 49 05 28

PHONO-RADIO

H. u. G. BLUHM

Berlin SW 29

Urbanstr. 115

Tel.: 66 23 09

Die Großhandlung

für

EINZELTEILE - ZUBEHÖR

VERSAND

ANKAUF - VERKAUF

A. Timpel

ELEKTROMECHANIK

Berlin SO 36

Erkelenzdamm 11-13

VERTIKAL- und
KOMPASSANTRIEB,
ELEKTR. LÄUTWERKE,
SCHALTRELAIS

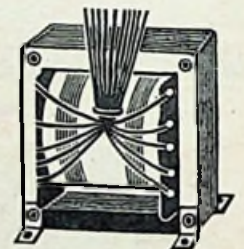
Alleinvertrieb für die Westzonen

Fa. WILLI KNÖFEL

Elektro- und Radiogroßhandlung

Bremen - Gröpelingen

Hochbunker Halmerweg



Ladetransformatoren
nach Ihren Angaben

Spezialtransformator
bis 10 kVA-Leistung fertigt:

Elektrotechnische Spezialfabrik

Hans Georg Steiner - Berlin N 20

Dronheimer Straße 27, Tel.: 46 29 88

Verlangen Sie unverbindlich Angebot!



TRANSFORMATOREN

für Fernmelde-, Rundfunk- und allgemeine Elektrotechnik, für Leistungen bis 1 kVA, wickelt neu und prüft, gem. VDE 0550 B

ERICH GÄRTIG

Elektromeister und Ingenieur

BERLIN - ZEHLENDORF, AM WIESELBAU 26

Telefon 80 72 18

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB

KARL MOROFF

Bln.-Reinickendorf Ost
Verl. Koloniestr. 7-12

Ruf-Nr.: 49 52 12 - Nach Dienstschrift Ruf-Nr.: 46 30 57

Drahtanschrift: Radiomoroff, Berlin

1) Anlieferung in Berlin: durch eigene Bolen

2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnversand

FILIALE NÜRNBERG z. Z. HAINSTRASSE 10

Ankauf
Verkauf

DX SPULEN UND SCHALTER FÜR DIE RUNDFUNKTECHNIK

Einkreis - Zweikreis - Superspulenätze mit dazu passendem Wellenschalter, Sonderausführungen u. Musterbau
Liste Nr. 5 bitte anfordern

Fabrik für Hochfrequenzbauteile

Ing. Heinz Klammroser
Berlin - Neukölln, Karl - Marx - Straße 170 - Ruf: 62 37 87

Ontra - Prüfgeräte

Präzisions-Röhrenmeßgeräte und Prüfgeneratoren für Industrie und Handwerk lieferbar

ONTRA-WERKSTÄTTEN

TECHNISCHES BÜRO: BERLIN SO 36, KOTTBUSSE UFER 41



Wir reparieren

Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

DRESDEN-A 45 · SCHLISSF. 1
Ruf: 21 88

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45
Bahnexpress: Bahnhof Niedersedlitz

Radiozentra LEIPZIG

KURT PIETZSCH

Radio- und Elektro-Großhandlung
LEIPZIG C1, RITTERSTR. 7-13, RUF 36629

ANERKANNT LEISTUNGSFÄHIGE SPEZIAL - GROSSHANDLUNG

KURSE FÜR RUNDFUNKTECHNIK

(auch Fernkurse) unter Leitung bewährter Fachkräfte

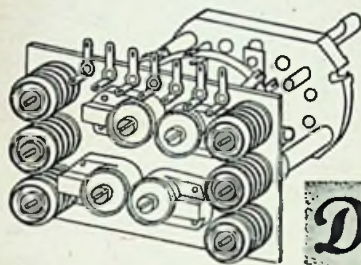
Private Technische Fachschule für das Handwerk
Bautechnik · Elektrotechnik · Kraftfahrzeugtechnik

BERLIN-WILMERSDORF, Kaiserallee 187 (Volkshaus) · Fernruf: 87 10 18
Anmeldungen täglich von 8-19 Uhr

Radioeinzelteile, Elektromaterial, Musikwarenzubehör AN- und VERKAUF

Oftspielnadeln für den Groß-
und Einzelhandel liefert ständig

Willy Gosemann, Berlin-Neukölln, Hobrechtstraße 47



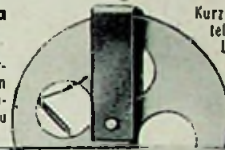
Das SUPER-AGGREGAT (K-M-L)

mit Calit-Wellenschalter
dazu
Z-F-Bandfilter und
Z-F-Sperrkreis lieferbar

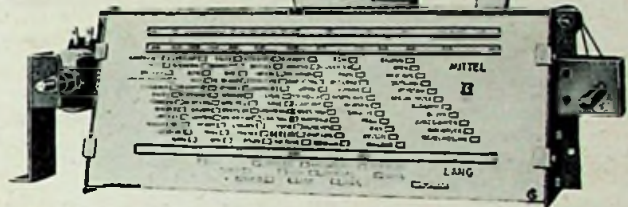
SCHALECO-RADIO ^{GM}_{BH}
BERLIN N 4, CHAUSSEESTRASSE 35 · RUF 42 14 34

Z. & Co. Groß-Sicht-Skala „TRUXA“

für Super. Mit Ritscher-Drehko u. Goller-
Spulensatz geeicht. Seitliche Halterungen
u. einfache Montage des Drehko erleich-
tern und verbilligen den Gesamtaufbau



Kurz w.: Grün in Met., Mit-
telw.: Schwarz 83 Stat.,
Langw.: Rot 12 Stat.,
Scheib.: 250x95 mm,
Skala: 225x87 mm
Ausschn. Gesamt-
gewicht ca. 650 g



RADIOTECHNISCHE WERKSTÄTTEN

ZIEBARTH & CO.

Inhaber:
Konstr. M. Ziebarth

Berlin-Neukölln, Sanderstraße 22, Fernruf: 66 44 45

Der Funkberater

Verkauf von:

- Kino-Verstärker
- Kino-Lautsprecher aller Größen
- Mikrophone aller Art

MAX HERRMANN

RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER

Lautsprecher-Reparaturen aller Typen (Ver-
sand auch nach außerhalb), Reparaturen,
Umbauten u. Modernisieren von Verstärkern
Lautsprechern und Mikrofonen aller Art

Der Fachmann für
Elektro-Akustik

BERLIN N 58, CANTIANSTR. 21, TEL. 42 63 89
(Nähe S- und U-Bahn Schönhauser Allee)

seit 25 Jahren im Radiobau erfahren

Unsere Einkaufsabteilung erbilligt
Ihr Angebot!



HOCH- U. NIEDERFREQUENZ-GERÄTEBAU
BERLIN - LICHTERFELDE WEST
GOERZALLEE 7 · TELEFON 76 03 97

WOBLA - Kombinations-Schraubenzieher



Das Werkzeug für den Elektro-Fachmann!

ELEKTRO-GERÄTE-BLAUERT

HALLE/SAALE | GÖTTINGEN
Hallenring 1-2 | Galsmar-Landstr. 59

Verkauf nur durch den Fachhandel / Schutzrechte hinterlegt!

OTTO DRENKELFORT

Industrievertretung · Elektro-Radio-Großhandel

Technischer Kundendienst u. Wartung v. elektro-medizin.

Geräten · Zweigniederlassungen in Husum und Leipzig

Generalvertreter

für Feinwerk G.m.b.H., Berlin-Steglitz
Kino Service K.-G. K. H. v. Risseimann & Co.

Verwaltung: Berlin-Charlottenburg 2 · Schliüterstraße 12 · Tel.: 32 22 16
Stadtverkauf: Berlin-Charlottenburg 2 · Bismarckstraße 7 · Tel.: 32 46 24



1907 SEIT 42 JAHREN 1949 ELTAX ELEKTRO

KRAUSHAAR & CO.

Berlin - Zehlendorf, Klepstockstraße 19

S-Bahn Zehlendorf West · U-Bahn Krumme Lanke · Ruf: 84 59 72

Spezialität: Eltax-Signalgeräte für akustische u. optische Signale, bis 1200 Watt
belastbar, für Allstrom u. Batteriebetrieb. Kompl. Zubehör, Sirenen, Schloß usw.

Erich Neumann

Spezialgroßhandlung für Telephon und Radiozubehör

Verlangen Sie Spezialangebot in: *Rohrkondensatoren*

BERLIN-SCHLACHTENSEE
Schopenhauerstr. 14 · Tel.: 84 70 20

AUSLIEFERUNGS-LAGER:
Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

RADIO-REUSS

Berlin-Zehlendorf · Riemerstraße 1

jetzt wieder unter persönlicher
Leitung des bekannten Fachmannes

Kano Reuß

Angebote von Lieferanten erleben!
Fernruf: 84 59 32

SPULENVERSAND

1- und 2-Kreiser, Supersätze
Kurz-Mittel-Langwelle, Sporkreise

APPARATEBAU Oberingenieur
G. P. SCHULZE

Berlin-Charlottenburg, Pestalozzi-
straße 9 · Tel. 32 27 17 · Telegr.-Adr.:
MIRASPULE BERLIN Rückporto erbeten



Radio-Röhren

ANKAUF · VERKAUF

M. SCHMIDT, Bl. N 31, Brunnenstr. 137
Tel.: 46 39 18 · U-Bahn Bernauer Straße

Elektrizitätszähler

jeder Art und Menge, auch defekt, kauft
Hahn, Berlin-Weißensee, Schönstr. 51,
Ecke Rennbahnstraße

LEUCHTSTOFF-LAMPENGESTELLE

in verschiedenen Ausführungen

fertigt an: TISCHLEREI FISCH, BERLIN N 65
Chausseestraße 59 · Tel.: 42 66 04



Radio-Röhren

ANKAUF · TAUSCH · VERKAUF

Rundfunk-u. Röhren-Vertrieb

WILLI SEIFERT

Berlin SO 36, Waldemarstr. 5
Telefon: 66 40 28

Verlangen Sie Tauschliste
Postversand nach allen Zonen

EMW MOTOREN- UND TRANS- FORMATOREN-WICKELEI

(10b) Leipzig S 3, August-Bebel-Straße 3

Instandsetzung von
RADIOTRANSFORMATOREN

SACHSENWERK-AGGREGAT

2 Motore à NG 110/220V, 10,5/7,2 A, 1,25 kVA,
3000 N, Erregung 110/220 V, ein Generator
DNG 54, 230 V, 5 A, 2 kVA, Erregung 210
bis 440 V, 50 Perioden. Tausch, evtl. Verkauf
Panier, Leipzig C1, Postfach 378

Elektr. Meßinstrumente

repariert
DENNERLEIN
Erlangen 6 · Schuhstr. 37

HORN UND MITTELDORFF KG

Elektro-Rundfunk-Großhandlung

BERLIN-CHARLOTTENBURG 9
NUSSBAUMALLEE 34

TELEFON
97 53 89



Mitglied der
Wirtschafts-
vereinigung
Groß- und
Außenhandel

Quarz - Meßsender

verschiedener Ausführungen

Eich- und Prüfergeräte mit ein-
gebauten Quarzen
Quarzgesteuerte Bandfilter-
Abgleichgeräte
Niederfrequenz-Generatoren
und Modulationsgeräte
Quarzgesteuerte Normal-
frequenzgeneratoren von 1 kHz
an aufwärts

Handlich · preiswert · wirtschaftlich
geringe Röhrenzahl · Die idealen und
bewährten Hilfsgeräte für Radio-Werk-
stätten, Radio-Fabriken u. Laboratorien
Bille Listen und Zahlungsbedingungen
anfordern. Sämtliche Preise sind
zeitgemäß herabgesetzt worden



HEINZ EVERTZ
Piezoelektrische Werkstätte
Stockdorf bei München
Gautinger Straße 3, Ruf: 894 77

RUNDFUNKRÖHREN

REGENERIERT

K.-HEINZ RUMPF · INGENIEUR

Fordern Sie Prospekt
Berechnung in Ostwährung
bei Nichterfolg kostenlos

ANKAUF · TAUSCH

Berlin-Schlachensee, Breisgauer Str. 2
direkt am S-Bahnhof · Montag - Freitag
9-12 Uhr, Dienstag u. Freitag 18-20 Uhr

Elektr. Meßinstrumente und Belichtungsmesser

REPARIEREN

Kolbow u. Steinberg

BERLIN SW 68 · PRINZENSTRASSE 19
Nähe Moritzplatz

Montagewinkel

für Elkos, für Röhrensockel, für alle
sonstigen Zwecke
Achsantriebe, Kupplungen usw.

KURT MEIER, ING.

Fabrikation von Rundfunkteilen
Zwickau/Sa., Hans-Thoma-Weg 13

Verkaufe neuwertig, Lorenz-Springschreiber
T 36 LO mit Anschlußkasten und
Resonanzgabel

Suche Elkos 8 MF, 500 V, Rundfunkröhren
der U- und E-Serie

Angebote sind zu richten an:
Max Dusold, Römhild, Thür.



Verkaufe geg. Gebot: 1. Blaupunkt 5-D-Rö-
Batterie-Super, kompl., m. Anoden-Zerhacker
(kommerz. Empf.). 2. Phillips Thermionisches
Vollmeter G M 4132, neu. 3. Direktzelgenden
Flußmesser H & B (HFV). Angebote erleben
unt. (SR) F. B. 6132 an „Funk-Technik“, Anz.-
Abt., Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

Stellenmarkt

Welcher

Berliner Physiker oder H.-F.-Ingenieur

übernimmt Entwicklung eines
neuartigen H.-F.-Generators

Angebote erleben unter (SR) F. M. 6117
an Funk-Technik, Anzeigen-Abteilung,
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

Tüchtigen, erfahrenen Rundfunk-Instandsetzer

stellt unter günstigen Zusiche-
rungen in Dauerstellung ein.

Angebote erleben unter (SR) F. L. 6116
an Funk-Technik, Anzeigen-Abteilung,
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

Tüchtiger Radlotechniker

für Werkstatt und Kundendienst
gesucht. Zuzugsgenehmigung u.
möbl. Zimmer werden beschafft.

ROBERT SECKELMANN
(21b) Schwelm l. Westf., Bahnhofstr. 13

Rundfunk-Instandsetzer

nur erstklassige Kraft, per sofort
von großem Rundfunk-Fach-
geschäft in westlichem Sektor
Berlins gegen gute Bezahlung
gesucht.

Angebote erleben unter (B) F. W. 6127
an FUNK-TECHNIK, Anzeigen-Abteilung,
Berlin-Borsigwalde · Eichborndamm 141

Namhafte elektrotechnische Fabrik
Mitteleuropas sucht einen techni-
schen Kaufmann bei evtl. Einheirat.
Bedingung: repräsentable Erscheinung,
Kenntnis der Elektrowärmetechnik, kauf-
männisches Denken und Verhandlungs-
fähigkeit, Alter nicht unter 30 Jahre.
Flüchtling und Katholik bevorzugt. Be-
werber werden gebeten, lückenlosen
Lebenslauf m. Bild einzureich. unt. (SR)
F. D. 6134 an Funk-Technik, Anz.-Abt.,
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

Übernahme Vertretungen

der Elektro-Rundfunk-Industrie
für Mecklenburg-Vorpommern
ELEKTRO-VERTRIEB HANS-JOACHIM SIGHTLING
(3a) Rostock
Schliemannstr. 29, Telefon 5054

Ingenieurbüro

für Hochfrequenz und Elektrotechnik über-
nimmt Industrie- und Firmenvertretungen für
das Gebiet Nordharz. Angebote erleben an
(Br.) F. E. 6135 „Funk-Technik“, Anz.-Abt.,
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

ENTWICKLUNGS- Ingenieur

für Rundfunkgeräte gesucht.
Bewerber muß über gründ-
liche Kenntnisse in der Hoch-
frequenztechnik verfügen und
den Nachweis einer langjäh-
rigen Entwicklungsarbeit für
die industrielle Fertigung von
Rundfunkgeräten erbringen.

Bewerbungen mit Lebenslauf,
Zeugnisausschnitten usw. an

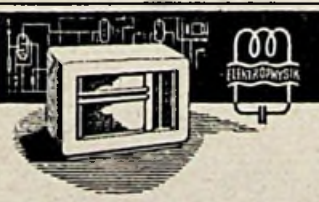


RADIO-WERKE G.M.B.H.
Fürth (Bayern) · Kurgartenstr. 37

Radio- und Lautsprecher-Gehäuse

In Buche liefert

HERMANN SANNE · CHEMNITZ
Schließfach



ELPHY-Empfängergehäuse

Standard-Modelle mit Skala, Chassis,
Lautsprecher sow. Sonderanfertigung

ELPHY-Universal-Bausätze

10 verschiedene Gerätetypen mit be-
liebiger Variationsmöglichkeit

ELPHY-Radio-Bauteile

im Fachhandel erhältlich

Techn. Büro u. Labor Elektrophysik

für Funktechnik und Grenzgebiete
München 2, Nymphenburger Str. 125



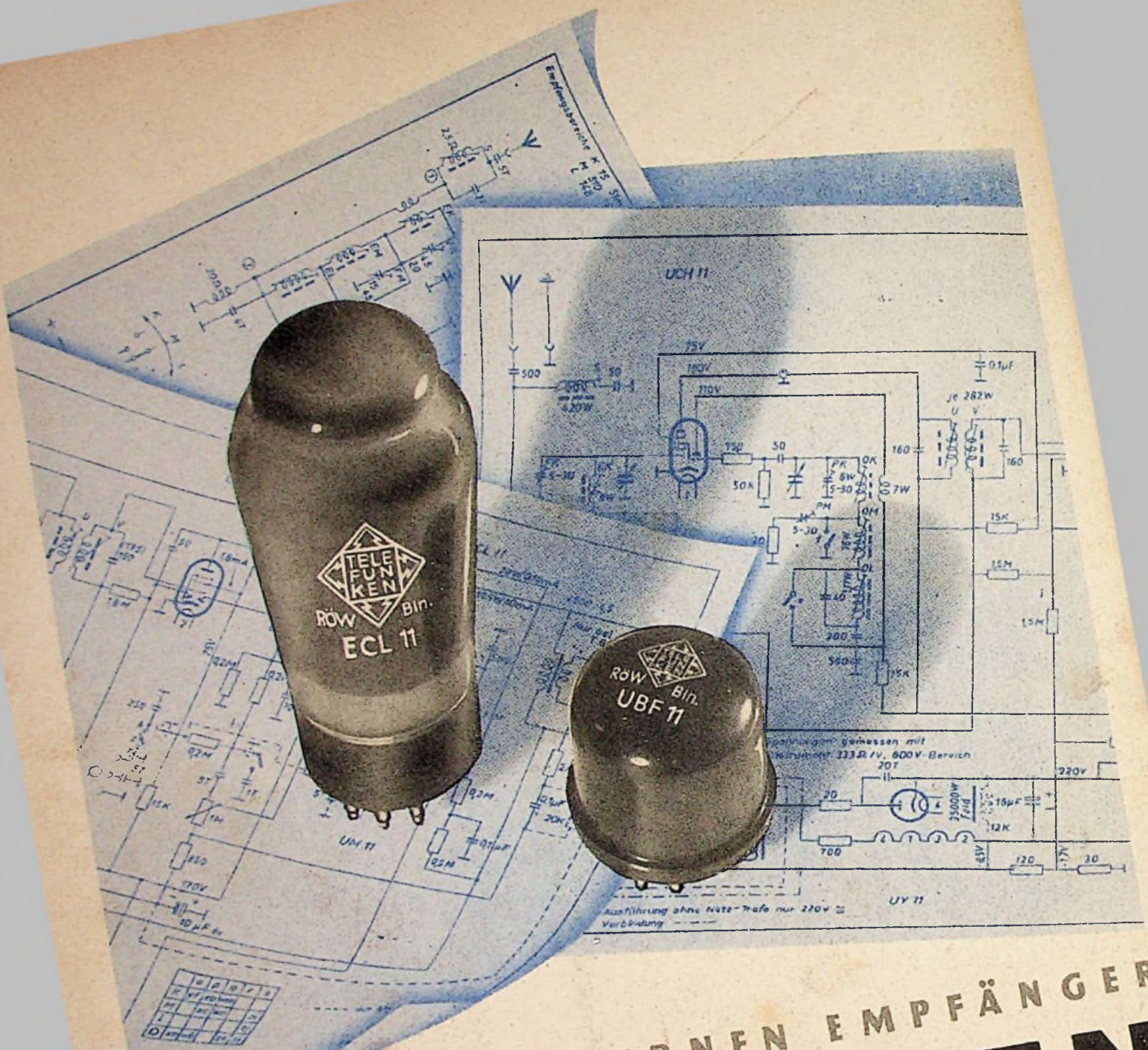
Großauswahl aller Basterteile

Einzelteile zu den Baubeschrei-
bungen in der „Funk-Technik“

Fachliteratur · Röhrentausch

Bitte Sonder-Listen anfordern

Versand in alle Zonen



FÜR JEDEN MODERNEN EMPFÄNGER

TELEFUNKEN RÖHREN



DIE DEUTSCHE WELTMARKE
 FABRIKEN IN BERLIN · DACHAU · HANNOVER · ULM / D.