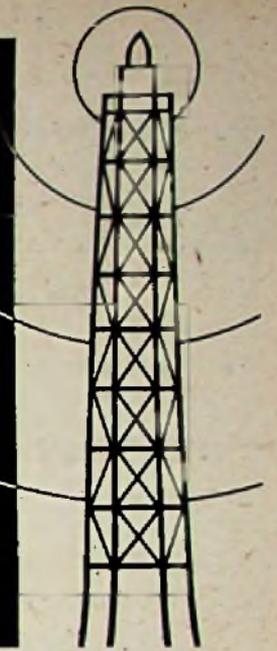
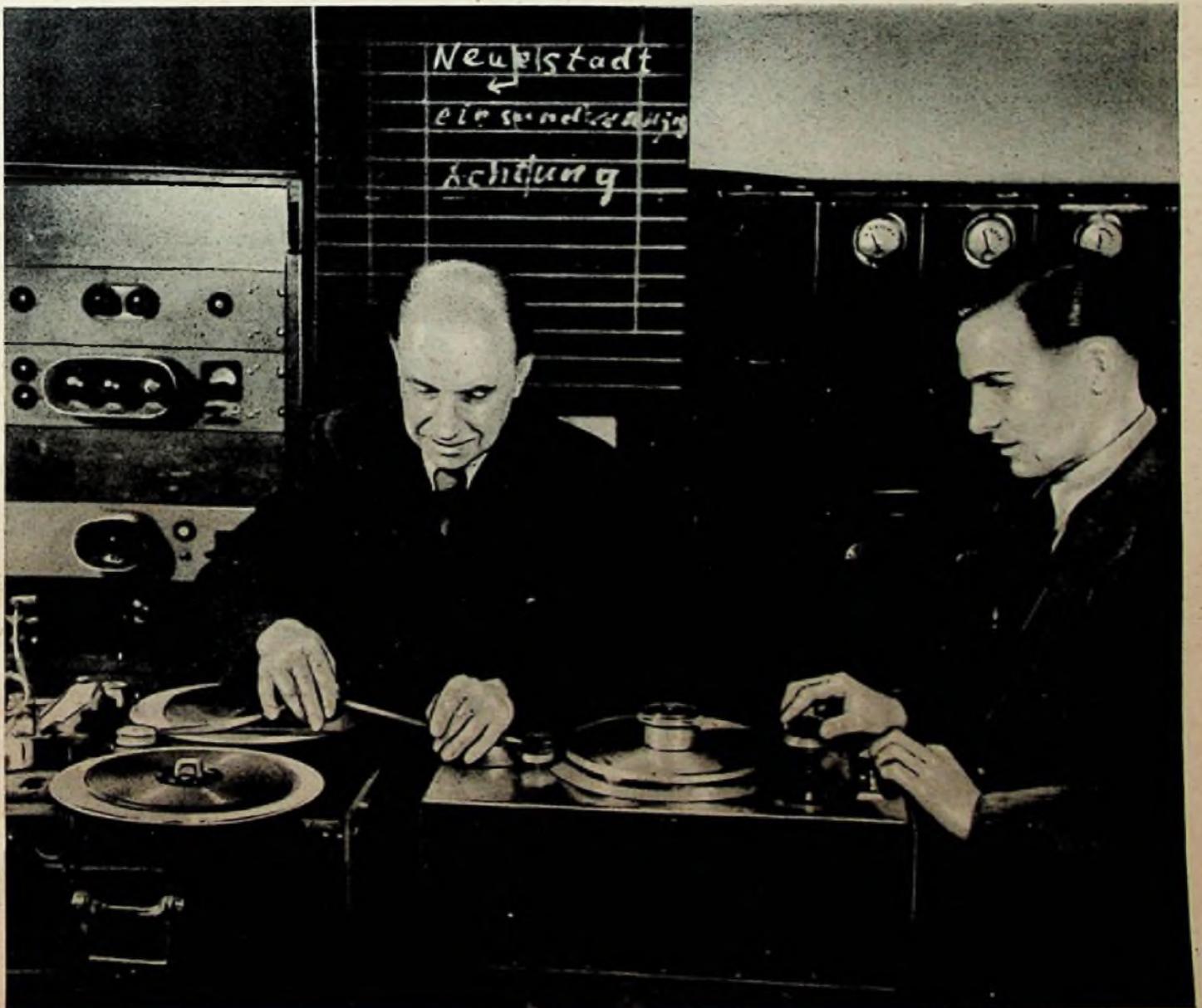


FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH



Die Röhren-Kennschlüssel

(Fortsetzung)

VI. WR-Kennschlüssel

Es gibt zwei Gruppen von WR (Wehrmacht-röhren), sogenannte L- und R-Röhren. Die Typenbezeichnung der L- (Luftfahrt-) Röhren besteht aus zwei Buchstaben und einer Kennziffer. Der erste Buchstabe bedeutet Luftfahrt-röhre, der zweite Buchstabe kennzeichnet die Röhrenart:

- B = Katodenstrahlröhre
- D = Dezimeterröhre für $\lambda \leq 1$ m
- F = Spezialröhre
- G = Gleichrichterröhre (HF- bzw. Netzgleichrichter)
- K = Regleröhre, Glimmröhre
- M = Magnetfeldröhre
- S = Senderöhre für $\lambda > 1$ m
- V = Verstärkeröhre für $\lambda > 1$ m

Die Zahl stellt die Nummer der Entwicklung dar.

Beispiele

LG 12 = LIG|12: L = Luftfahrt-röhre; G = Gleichrichterröhre; 12 = Entwicklungsnummer. LV 9 = L|V|9: L = Luftfahrt-röhre; V = Verstärkeröhre für $\lambda > 1$ m; 9 = Entwicklungsnummer.

Die Typenbezeichnung der R- (Heeres-) Röhren besteht aus zwei Buchstaben, einer Zwischenzahl, einem dritten Buchstaben und einer Endzahl. Der erste Buchstabe R bedeutet Heeresröhre, der zweite Buchstabe bezeichnet die Röhrenart:

- D = Dezimeterröhre für $\lambda \leq 1$ m
- G = Gleichrichterröhre (HF- bzw. Netzgleichrichter)
- L = Senderöhre, Leistungsverstärkeröhre
- K = Katodenstrahlröhre
- V = Verstärkeröhre

Die Zwischenzahl gibt die mittlere Heizspannung an. Der dritte Buchstabe kennzeichnet die Röhrenart:

- A = Abstimmanzeiger
- D = Doppelweggleichrichter
- G = Gleichrichterröhre
- H = Hexode
- L = Laufzeitröhre
- M = Magnetfeldröhre
- P = Pentode
- T = Triode

Die Endzahl: bei Leistungsröhren die max. Verlustleistung,

bei Vorröhren und Verstärkerpentoden den theoretischen Verstärkungsfaktor, bei Gleichrichterröhren den max. Gleichstrom.

Beispiele

RV 12 P 2000 = R|V|12|P|2000: R = Heeresröhre; V = Verstärkeröhre; 12 = mittlere Heizspannung; P = Pentode; 2000 = Verstärkungsfaktor. RL 2 T 2 = R|L|2|T|2: R = Heeresröhre; L = Leistungsverstärkeröhre bzw. Senderöhre; 2 = mittlere Heizspannung; T = Triode; 2 = 2 Watt Verlustleistung.

Bezeichnungen und Umrechnungswerte in der HF-Technik

Beziehung zwischen Kapazitätswerten

1 pF = $9 \cdot 10^{-1}$	cm = $1 \cdot 10^{-3}$	nF = $1 \cdot 10^{-6}$	μ F = $1 \cdot 10^{-9}$	mF = $1 \cdot 10^{-12}$	F
1 cm = 10^9	pF = $1/10 \cdot 10^{-3}$	nF = $1/10 \cdot 10^{-5}$	μ F = $1/10 \cdot 10^{-8}$	mF = $1/10 \cdot 10^{-11}$	F
1 nF = $1 \cdot 10^9$	pF = $9 \cdot 10^3$	cm = $1 \cdot 10^{-3}$	μ F = $1 \cdot 10^{-6}$	mF = $1 \cdot 10^{-9}$	F
1 μ F = $1 \cdot 10^6$	pF = $9 \cdot 10^6$	cm = $1 \cdot 10^3$	nF = $1 \cdot 10^{-3}$	mF = $1 \cdot 10^{-6}$	F
1 mF = $1 \cdot 10^3$	pF = $9 \cdot 10^9$	cm = $1 \cdot 10^6$	nF = $1 \cdot 10^3$	μ F = $1 \cdot 10^{-3}$	F
1 F = $1 \cdot 10^{12}$	pF = $9 \cdot 10^{11}$	cm = $1 \cdot 10^9$	nF = $1 \cdot 10^6$	μ F = $1 \cdot 10^3$	mF

Wellen-Betriebsarten

- A = Ungedämpfte Wellen
- A₀ = Ungedämpfte Wellen gleichbleibender Schwingungen; Normal-Eichwelle
- A₁ = Tonlose (unmodulierte) Telegrafie auf ungedämpften Wellen
- A₂ = Tönende (modulierte) Telegrafie auf ungedämpften Wellen
- A₃ = Telefonie (Musik, Sprache) auf ungedämpften Wellen
- A₄ = Bildfunk auf ungedämpften Wellen
- A₅ = Fernsehen auf ungedämpften Wellen
- B = Gedämpfte Wellen

Beziehung zwischen Induktivitätswerten

1 cm = $1 \cdot 10^{-3}$	μ H = $1 \cdot 10^{-6}$	mH = $1 \cdot 10^{-9}$	H
1 μ H = $1 \cdot 10^6$	cm = $1 \cdot 10^{-3}$	mH = $1 \cdot 10^{-6}$	H
1 mH = $1 \cdot 10^3$	cm = $1 \cdot 10^6$	μ H = $1 \cdot 10^{-3}$	H
1 H = $1 \cdot 10^9$	cm = $1 \cdot 10^6$	μ H = $1 \cdot 10^6$	mH

Vorsatzzeichen für Einheiten

p = Pico- = 10^{-12} fache	k = Kilo- = 10^3 fache
n = Nano- = 10^{-9} fache	M = Mega- = 10^6 fache
μ = Mikro- = 10^{-6} fache	G = Giga- = 10^9 fache
m = Milli- = 10^{-3} fache	T = Tera- = 10^{12} fache

Umrechnung von Hz, kHz, MHz in cm, dm, m

Wenn gegeben ist	dann wird		
	cm =	dm =	m =
Hz	$3 \cdot 10^{10}$ Hz	$3 \cdot 10^9$ Hz	$3 \cdot 10^8$ Hz
kHz	$3 \cdot 10^7$ kHz	$3 \cdot 10^6$ kHz	$3 \cdot 10^5$ kHz
MHz	$3 \cdot 10^4$ MHz	$3 \cdot 10^3$ MHz	$3 \cdot 10^2$ MHz

Umrechnung von cm, dm, m, in Hz, kHz, MHz

Wenn gegeben ist	dann wird		
	Hz =	kHz =	MHz =
cm	$3 \cdot 10^{10}$ cm	$3 \cdot 10^7$ cm	$3 \cdot 10^4$ cm
dm	$3 \cdot 10^9$ dm	$3 \cdot 10^6$ dm	$3 \cdot 10^3$ dm
m	$3 \cdot 10^8$ m	$3 \cdot 10^5$ m	$3 \cdot 10^2$ m

Werte für Übersichtsrechnung sowie Einengung von Wellenlängen und Frequenzen, die in mm, cm, dm, m beziehungsweise Hz, MHz gegeben sind

1 mm = 300 000 MHz	300 m = 1 MHz = 1000 kHz
1 cm = 30 000 MHz	500 m = 0,6 MHz = 600 kHz
1 dm = 3 000 MHz	1 000 m = 300 kHz
1 m = 300 MHz = 300 000 kHz	3 000 m = 100 kHz
10 m = 30 MHz = 30 000 kHz	5 000 m = 60 kHz
100 m = 3 MHz = 3 000 kHz	10 000 m = 30 kHz

Wellen- und Frequenzbereiche (phys.)

Bereich	in m	in MHz, kHz
UKW	sind kleiner als ≈ 10 m	sind größer als ≈ 30 MHz gleich $\approx 30 000$ kHz
KW	umfassen ≈ 10 m bis ≈ 100 m	umfassen ≈ 30 MHz bis ≈ 3 MHz bzw. $\approx 30 000$ kHz bis $\approx 3 000$ kHz
Grenz- (Zwischen-) W	umfassen ≈ 100 m bis ≈ 190 m	umfassen ≈ 3 MHz bis $\approx 1,6$ MHz bzw. $\approx 3 000$ kHz bis $\approx 1 600$ kHz
MW	umfassen ≈ 190 m bis ≈ 600 m	umfassen $\approx 1 600$ kHz bis ≈ 500 kHz
LW	sind größer als ≈ 800 m	sind kleiner als ≈ 375 kHz

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

Die Röhren-Kennschlüssel	76	Einstecktechnik im Empfängerbau	87	Belichtungsvorrichtung	95
Bezeichn. u. Umrechnungswerte in der HF-Technik	76	Tonstellen-Suchgerät für Magnetophone	87	Lautstärkeerhöhung beim DKE 38 GW und anderen Kleincmpfängern	95
Ein Wert an die Industrie	77	Der Elektronenstrahl-Oszillograf in der Radiowerkstatt	88	Die Röhre V ₄	96
Vorschau auf die Leipziger Frühjahrsmesse	78	Mikrofone, Mikrofone	90	Die elektrischen Maschinen	97
Der Bandfilter-Zweikreis	83	Der Quecksilberdampf-Gleichrichter	92	J. P. Joule	97
Neuentwicklung auf dem Polystyrol-Gebiet	84	Einiges über Elektryherde	93	Gleichungen ersten Grades mit mehreren Unbekannten	98
Die Schirmung in der Hochfrequenz-technik	86	Der Röhrenleistungsprüfer	94	FT-Briefkasten	98
		Prüf- und Betriebsspannung von Kondensatoren	94	FT-Zeitschriftendienst	99

Zu unserem Titelbild: Im Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung wurden in Zusammenarbeit von Prof. Dr. G. Leithäuser und Dipl.-Ing. H. Gunka ein Verfahren und eine Apparatur geschaffen, die es ermöglichen, beim Cuttern von Magnetofonbändern jede beliebige Stelle aufzufinden. Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK E. Schwahn

Ein Wort an die Industrie

Um von vornherein kein Mißverständnis aufkommen zu lassen: Wir alle, die wir „vom Fach“ sind, kennen die Sorgen und Nöte der Funkindustrie sehr genau. Wir wissen, daß es überall an Rohstoffen fehlt, daß Werkzeuge und Maschinen Kostbarkeiten sind, und daß alle zur Zeit geleistete Arbeit unbefriedigend ist. Aber wir glauben auch, daß eines Tages wieder Kupfer und Wolfram, Messing und Kunststoffe vorhanden sein werden, wenn auch wahrscheinlich viel knapper als früher. Und wir sind überzeugt, daß die Funkindustrie in Deutschland einmal wieder unter halbwegs normalen Bedingungen wird produzieren können — einfach deswegen, weil sie einen wichtigen Teil des Exportes schaffen muß, der für die Ernährung von 65 Millionen Menschen notwendig ist. Von dieser zwingenden Notwendigkeit der Ausfuhr ist kein Unternehmen befreit, gleichgültig, ob es sich in der Hand des Volkes selbst befindet, um das es geht, oder ob es als Glied einer privatwirtschaftlichen Ordnung arbeitet.

Es wäre verfehlt, an das seit Kriegsende Geleistete den Maßstab einer strengen Kritik anlegen zu wollen. Eher ist die Tatsache zu bewundern, mit der vielfach aus Trümmerhaufen überhaupt erst wieder eine Arbeitsstätte geschaffen und eine Erzeugung in Gang gebracht wurde. Wenn man gerecht sein will, muß das meiste, was heute an Funkgeräten auf den Markt kommt, unter diesem Gesichtspunkt betrachtet werden. Vieles, was gebaut wird, ist in normalen Zeiten nichts anderes als Pfuscherei, heute aber im wahrsten Sinne des Wortes ein Notbehelf. Hiervon auf die Leistungsfähigkeit der deutschen Funkindustrie schließen und ihr endgültiges Verschwinden vom Weltmarkt voraussagen zu wollen, wie das im Auslande bereits schwarz auf weiß geschieht, geht zweifellos viel zu weit. Die Tatsache, daß mißverständliche Notbehelfe zu solchen sehr harten Urteilen führen, zeigt aber, wie gefährlich es ist, sich mit Unterstandard-Erzeugnissen auch nur eine Stunde länger abzugeben, als unbedingt notwendig ist. Solange keine Gewöhnung an den aus Zeitnöten geborenen Tiefstand eintritt und der Wille zum Qualitätserzeugnis erhalten bleibt, ist freilich noch nichts endgültig verloren.

Es ist daher selbstverständlich, daß schon heute überlegt und vorbereitet werden muß, was geeignet erscheint, die Wettbewerbsfähigkeit mit dem Auslande wiederherzustellen, sobald die Voraussetzungen dafür erreicht werden können. Dies geht den Kaufmann ebenso an wie den Konstrukteur und Fertigungsingenieur. Niemand glaube, daß es einfach genügt, da fortzufahren, wo der Funkgerätebau bei Kriegsbeginn aufgehört mußte.

Es war vor allem der Rundfunkempfänger in den oberen Qualitätsklassen, der einstmal den Ruf der deutschen Funkindustrie begründete. Für diesen wird der internationale Markt auch in Zukunft wieder aufnahmefähig sein. Es ist aber zu erwägen, ob nicht daneben für das Inland der Schwerpunkt sich doch mehr auf einfachere Gerätklassen verschieben wird, die gut, aber ausgesprochen billig sein müssen. Der als Folge des Krieges stark beschnittene Lebensstandard des deutschen Volkes dürfte in Zukunft kaum noch einen erheblichen Absatz an teureren Groß- und Luxusgeräten gestatten, so daß viel stärker als früher eine Unterteilung der Produktion in eine Inlands- und Exportklasse notwendig sein sollte.

Dabei ist aber nicht gesagt, daß billige und einfache Kleinempfänger nicht ebenfalls exportfähig sind; es gibt manches europäische Land, das wie wir selber unter dem Krieg stark gelitten hat und verarmt ist, so daß es nur als Abnehmer billiger Rundfunkgeräte ohne Luxuskenneichen in Frage kommt.

Ist der Rundfunkempfänger, wie er 1948 in aller Welt angeboten wird, wirklich ein endgültiges und ausgereiftes Erzeugnis, an dem es nicht mehr viel zu ändern gibt? Lassen wir einmal seine rein technisch-akustischen Probleme beiseite, über die noch gesondert zu sprechen sein wird, und begnügen uns mit einem Blick auf die — für den Absatz auch nicht ganz unwichtige — äußere Gestaltung. Wenn es wahr ist, daß der Rundfunkempfänger, wie böse Zungen behaupten, das Licht der Welt in einer Zigarrenkiste erblickte, dann bedeutet das doch noch lange nicht, daß er seine Herkunft niemals verleugnen darf. Warum hat man eigentlich aus dem Rundfunkempfänger mit Gewalt ein Möbelstück zu machen versucht mit einer Pappwand auf der Rückseite, so daß er unbedingt stets an einer Wand stehen muß? In Wirklichkeit ist er doch viel eher entweder ein Musikinstrument oder ein Gebrauchsgegenstand, der einmal hier, einmal dort seinen Platz hat. Glücklicherweise hat es schon immer Hersteller gegeben, die sich bemühten, diesem Gesichtspunkt Rechnung zu tragen. Aber viele, wenn auch nicht alle, sind heute wieder dem Zigarrenkistenkomplex mit Möbeldarnung erlegen. Wenn man exportieren will, versuche man bitte etwas Neues und Schöneres. Es sei daran erinnert, daß es „draußen in der Welt“ hin und wieder schon allseitig stellbare Geräte gibt, die zeigen, daß ein Empfänger auch ein eigenes Gesicht, den Ausdruck eines sachgerechten Stillempfindens haben kann.

Man wird auch nicht umhin können, eines Tages die Frage einer grundsätzlichen Senkung der Fertigungskosten mit aller Gründlichkeit zu behandeln. Und zwar von der technischen Seite her und nicht auf dem Rücken des bei kräftigem Lohn auch wieder leistungsfähigen Facharbeiters. Eigentlich genügt ein Blick hinter die oben angeführte Pappwand, um zu sehen, daß ein Fertigungsspezialist hier einiges sollte verbessern können. Es gibt schon fortschrittliche Werkstätten, die aus dem üblichen Drahtverhau wenigstens schon eine Art organisierter Unordnung gemacht haben. Im Ernst: muß das so sein oder gibt es einen Weg, die so untechnische und deshalb teure Verdrahtungsarbeit rationeller zu bewältigen? Abgesehen davon, mit dem heute erforderlichen Aufwand an Leitungskupfer müßte man statt einen bald zwei oder drei Empfänger bauen können; dies dürfte vielleicht einmal sehr wichtig sein. An dieser Stelle ist kürzlich auf einige neuere Verdrahtungsmethoden mit gestanzten oder gespritzten Leitungen hingewiesen worden. Es muß nicht unbedingt so gemacht werden, aber sicher anders als bisher. — Das ist nur ein Punkt von vielen, die Beachtung verdienen.

Wenn in diesen toten Jahren des Überganges auf den Frieden der Wille zum Fortschritt nicht verlorengeht, kann die deutsche Funkindustrie trotz aller augenblicklichen Schwierigkeiten nach einiger Zeit doch wieder auf dem Weltmarkt eine Rolle spielen. Denn man darf überzeugt sein: es wird auch anderswo mit Wasser gekocht.

W. R. S.

Vorschau auf die Leipziger Frühjahrsmesse

Die vom 2. bis 7. März stattfindende Frühjahrsmesse wird wieder im Brennpunkt des Interesses der in- und ausländischen Geschäftswelt stehen. In zehn Messehäusern der Innenstadt und acht Hallen des Messegeländes mit zusammen rund 86 000 m² sowie auf einem großen Freigelände werden etwa 6000 Firmen ihre Angebote zeigen. Wie zu jeder Frühjahrsmesse wird auch diesmal neben dem großen Angebot der Mustermesse die Technische Messe und in ihrem Rahmen die elektro- und nachrichtentechnische Industrie die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich ziehen. In Halle VII dem früheren „Haus der Elektrotechnik“, finden wir die Ausstellung der Elektro- und Radiotechnik und in Halle VI die elektromedizinischen Geräte. In der gleichen Halle werden die Sparten Feinmechanik, Foto und Kino vertreten sein, die gewiß manchen unserer Leser interessieren. Zu erreichen ist die Technische Messe mit den Straßenbahnen 18, 21 und 25 und Sonderwagen sowie ab Hauptbahnhof mit Omnibussen. Die Musikwarenbranche stellt ihre Erzeugnisse wiederum in der Innenstadt im Petershof aus. Der „Messediens“ des Leipziger Messeamtes, in dem zur Messe die Vertretungen der für das In- und Auslandsgeschäft maßgeblichen Behörden der Besatzungsmächte, der Zentralverwaltung, des Verwaltungsamtes für Wirtschaft und der deutschen Länderregierungen sowie Beauftragte von Militärmissionen und Wirtschaftsstellen des Auslandes ihren Sitz

haben, ist im „Parkhotel“ in der Nähe des Hauptbahnhofes untergebracht. Auf dem Messegelände wird für Aussteller und Einkäufer der Technischen Messe eine Nebenstelle des Messedienstes eingerichtet.

Außerdem wird die Deutsche Verwaltung für Interzonen- und Außenhandel, Berlin, an mehreren Messetagen Außenhandels-Besprechungsabende durchführen, um den Ausstellern Gelegenheit zu geben, die aus dem Messengeschäft sich ergebenden Fragen des Exports durchzusprechen und zu klären.

Das Meßadreßbuch erscheint zu Messebeginn und ist in Leipzig an besonderen Schaltern des Messebaues auf dem Markt und an den Kiosken auf dem Messegelände erhältlich. Die Auflage ist aus zeitbedingten Gründen beschränkt, so daß nicht jeder Messebesucher mit einem Exemplar rechnen kann. Wie im Vorjahr bringt die FUNK-TECHNIK aus der Vielzahl der Angebote bereits heute eine kleine bescheidene Auslese, damit sich unsere Leser im voraus ein Bild machen können, was sie von der Messe zu erwarten haben. Die Reihenfolge der Firmen ist nach dem Alphabet geordnet. Einsendungen, die nach dem 12. Februar eingingen, konnte die Redaktion leider nicht mehr berücksichtigen. Ein lückenloses Bild von dem in Leipzig Gebotenen bringen dann unsere Messeberichte in den Heften 7 und 8.

O. P. H.

BELLOPHON, Laboratorium für Hochfrequenztechnik Horst Goetjes, Berlin-Friedenau, Varziner Straße 6, Halle VII, St. 150.

Das Fabrikationsprogramm umfaßt Meß- und Prüfgeräte für die HF- und Nachrichtentechnik wie z. B. RC-Meßbrücken, RC-Tongeneratoren, Meßsender und Röhrenmeßgeräte. Kurzfristig lieferbar ist zur Zeit nur die RC-Meßbrücke Mbr. 50, die mit einer Abstimmröhre als Nullindikator einen Meßbereich von 1 Ω ... 10 Ω und 10 pF ... 10 μ F bei direkter Ablesung der Werte besitzt.

BITO-Tonstudie Kurt Sandmann, Berlin SW 68, Fürstenstraße 10. Halle VII, St. 410.

Die Firma zeigt Gegensprechanlagen, bestehend aus einer Zentrale, Verstärker und bis zu 10 Sprechstellen für Wechselstromanschluß 110/220 V, weiterhin eine Rufanlage mit Kohlemikrofon, Verstärker, Regelpult und 5 Rufstellen sowie eine Abhöranlage mit Kohlemikrofon, Verstärker und Lautsprecher, an die bis zu 5 Sprechstellen angeschlossen werden können. Unter den weiteren Erzeugnissen befinden sich ein elektrischer Pfortner und eine Bitoklingelanlage mit Türöffner. Auch Sonderentwicklungen für Spezialzwecke werden durchgeführt.

Blaupunkt-Werke GmbH, Berlin-Wilmersdorf, Forckenbeckstraße 9—13, Halle VII, St. 158.

Außer den bekannten Inlandsgeräten (2 GW 145 H, 2 GW 146 E, 3 W 147 K, 4 GW 647 K, 4 GW 646 R 1 und Standard-Super) wurden zwei neue Exportempfänger entwickelt: ein Achtröhren-Siebenkreis-Großsuper 8 W 748 für Wechselstrombetrieb mit den Röhren ECH 11, EBF 11, EBC 11, EL 12, EM 11, EZ 12 und 2 \times EF 11. Das Gerät besitzt Lang-, Mittel- sowie einen dreifach unterteilten Kurzwellenteil. Die Sprechleistung des in einem polierten Nußbaumgehäuse eingebauten Empfängers liegt bei etwa 8 W. Der zweite Exportempfänger ist ebenfalls ein Super mit 5 Röhren (ECH 11, EBF 11, EM 11, ECL 11, AZ 11) und 6 Kreisen mit drei Empfangsbereichen (Typ 5 W 648). Für Allstrombetrieb ist der Empfänger mit den Röhren UCH 11, UBF 11, UM 11, UCL 11 und UY 11 bestückt und trägt die Bezeichnung 5 GW 648. Ferner wird auf der Messe eine Schulfunkanlage gezeigt, die aus einem Fünfrohren-Sechskreis-Superhet mit einer 8 W-Endstufe und einem Großmembran-Lautsprecher besteht. Diese Anlage ist so konstruiert, daß sich unter Zwischenschaltung von Regelgeräten beliebig viele Lautsprecher anschließen lassen, wobei jede Hörstelle unabhängig von der anderen in Betrieb zu nehmen ist.

Wilhelm Breuninger, Fabrik für Feinmechanik und Elektrowärme, Neustadt-Glewe (Mecklbg.). Halle VII, St. 130.

Zur Ausstellung kommen die bekannten Wibre-Prüfer, die mit einer Hand einpolig für Gleich- und Wechselstrom von 110 bis 500 Volt benutzt werden können. Die Wiederaufnahme der LötKolbenfabrikation erstreckt sich vorerst auf zwei Typen. Für den Dauerbetrieb wird ein 100-W-Kolben gebaut. Die zweckmäßige Formgebung des Handgriffes ergibt einen besonderen Fingerschutz und Schutz gegen Abknickung der Zuleitung. Die Zuleitung ist gegen Zug- und Verdrehung besonders gesichert. Günstige Schwerpunktlage schützt vor Ermüdungserscheinungen des Handgelenkes beim Dauerbetrieb. Nach leichtem Lösen der Befestigungsschraube kann man durch Herausziehen der Rundkupferspitze die günstigste Löttemperatur einstellen. Für größere Lötarbeiten ist der Wibre-IndustrielötKolben 200 Watt bestimmt. Die halbschräge Hammerform erlaubt Lötungen auch an schwer zugänglichen Stellen.

Wilhelm Dauernheim Inh. Alfred Heber, Mechanische Werkstatt, Schmölln (Thür.), Am Pfefferberg 12. Halle VII, St. 441.

Wie im Vorjahr zeigt das Unternehmen den Schlagmagnet, ein Apparat, mit dem sich alle durch Schlag auszufüh-

renden Arbeiten verrichten lassen wie Nieten, Abscheren, Lochen, Biegen usw. Die Schlagkraft ist verstellbar. Zum Anschluß ist Gleichstrom erforderlich, bei Wechselstrombetrieb wird ein Gleichrichter vorgeschaltet. Werkzeuge können auf Wunsch nach Muster oder Zeichnung kurzfristig geliefert werden.

Kurt Dietrich, Fabrik elektrischer Apparate, Waldenburg (Sachsen), Am Anger 5. Halle VII, St. 415.

Als Spezialfabrik fertigt die Firma zur Zeit kleine Transformatoren für die Rundfunktechnik wie Netz-, VE- und Heiztrafos sowie Ausgangsübertrager und Netzdrosseln. Für den Bedarf der Elektrotechnik werden Kleintransformatoren, Klingel- und Handlampen- trafo und Gleichrichter zum Laden von Auto- und Motorradbatterien hergestellt. Außerdem umfaßt das Fabrikationsprogramm Sparlampen für Wechselstromanschluß (Kleintrafobetrieb).

ELEKTROBIN, Berth. K. Bindel, Elektrotgeräte, Bräunsdorf/Oberfrohna, Kreis Chemnitz. Halle VII, St. 364.

Die Firma hat 1945 die Fertigung wieder aufgenommen und stellt gegenüber dem Vorjahr ein wesentlich erweitertes und verbessertes Lieferprogramm aus. Die Fabrikation erstreckt sich auf Beleuchtungskörper in Holz und Metall sowie Kochgeräte und Speisewärmer für die Industrie. Die Speisewärmer sind so eingerichtet, daß diese von je 25—30 Mann der Belegschaft aufwärts übereinanderzusetzen sind. Die Beheizung erfolgt durch Regler, je nach dem gewünschten Grad der Erwärmung. Die Belastung des Gerätes beläuft sich auf ca. 1,2 kW. Bei den Beleuchtungskörpern ist man aus zeitbedingten Gründen dazu übergegangen, teilweise Kettenschaltungen anzufertigen und in Leuchtkronen Schwachstrombirnen mit normalem Sockel anzubringen, so daß ein Austausch der heute so seltenen Glühlampen stattfinden konnte. Besonders hervorzuheben ist die kunstgewerbliche „Elefanten-Leuchte“.

ELTRON, Dr. Stiebel-Werk GmbH, Spezialfabrik für Elektro-Wärme- geräte, Berlin-Tempelhof, Magirus- str. 3—5, Halle VII, St. 429.

Das Fabrikationsprogramm umfaßt zwei Eltron-Rundstabtauchsieder aus matt vernickeltem Kupferrohr mit 600 und 1000 W Leistung, eine Expresköchplatte mit Aluminiumguß-Unterteil und dreistufigem Reglerschalter (1200 W), ein 450 W-3 kg-Bügeleisen sowie die Eltron-Bako-Küche, ein Universalgerät zum Backen, Braten, Schmoren und Dünsten mit einer Leistungsaufnahme von 450 W. Außerdem werden hergestellt ein Waffeleisen aus Aluminium von 540 W, ein Teekessel, ein messinghochglanz-vernickelter 2-l-Wasserkocher von 1000 W und dann noch ein 8-l-Überlaufspeicher mit Porzellan-Innenbehälter und einer Leistung von 1000 W.

ERA Elektro-Radio-Apparatebau Rlch. Wagner, Berlin-Lichtenrade, Steinstr. 48. Halle VII, St. 147.

ERA stellt ein neues Modell des Kleinabgleichgerätes aus, „KAG 2“, das gegenüber dem Typ KAG 1 mit Feineinstellung, Luftdrehkondensator, schärferer Gravierung der Skalentellung und eingebauter künstlicher Antenne ausgeführt ist. Als Bestückung ist die EF 12 vorgesehen. Das Gerät ist in einem Metallgehäuse eingebaut, hat kontinuierliche Frequenzeinstellung im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich und einen besonders gedehnten Bereich für die Zwischenfrequenzen. Ferner wird von der Firma ein großes Abgleichgerät für hohe Ansprüche gezeigt; weiterhin ein Prüfgerät für die Messung von Induktivitäten und Kapazitäten, wobei die Messung mit Hochfrequenz erfolgt. Auch Meßbrücken in verschiedenen Ausführungen sowie Spezial-Prüfgeräte werden gefertigt.

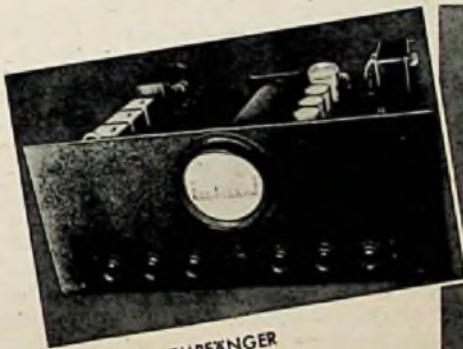
Excelsior-Werk Rudolf Klesewetter, Fabrik elektrischer Meßinstrumente, Molkau-Leipzig. Halle VII, St. 423.

Neben den altbewährten Instrumenten und Geräten gelangen verschiedene Neukonstruktionen zur Auslieferung. Darunter das Universal-Meßgerät „PKU“, das außer als Strom- und Spannungsmesser für Gleich- und Wechselstrom auch als Ohmmeter verwendbar ist. Beim Röhrenprüfgerät

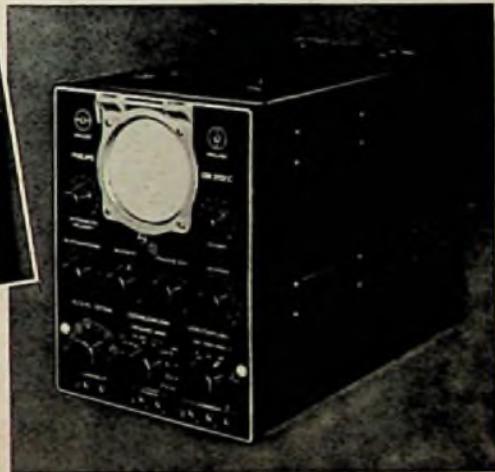
wurden die Prüfmöglichkeiten und die Anzahl der zu prüfenden Röhren erheblich erweitert. Zum Fertigungsprogramm gehören ferner Isolationsmesser, tragbare Drehspul-Strom- und Spannungsmesser, tragbare Ohmmeter, runde und quadratische Schalttafel-Instrumente verschiedener Größen in Dreheisen- bzw. Drehspulausführung sowie ein kleines Drehspul-Einbauminstrument mit 46 mm Durchmesser.

FAS GmbH, Stromungs-Apparate für die Bio-Elektro-Therapie, Berlin-Reinickendorf-Ost, Markstr. 20, 33—34. Halle VI, St. 90.

In der Fertigung laufen zur Zeit fünf Apparattypen: ein kleiner Neutral-Stromungs-Apparat zur Behandlung der Patienten im Hause und ein Neutral-Stromungs-Apparat, der als Kolonnen-Apparat zur Vorbehandlung im Wartezimmer mit Anschlußmöglichkeit für mehrere Behandlungsstühle oder andere Elektroden bestimmt ist. Die weiteren drei Modelle haben die Möglichkeit der Behandlung mit Neutral-, Wellen-, Pendelstrom, galvanischem Neutral- und galvanischem Wellenstrom. Die Fas-Ströme beruhen auf kapazitiver Grundlage und erzeugen Kippentladungen von Mikrovibrationen, während die allgemein bekannte Faradisation induktiven Charakter hat und andere medizinische Zwecke verfolgt.



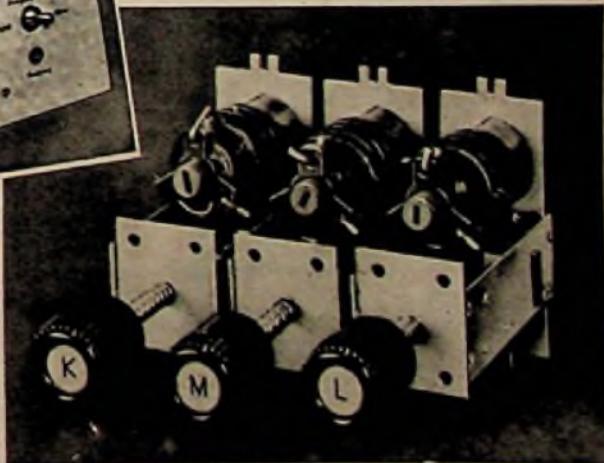
PANORAMA-EMPFÄNGER
der Firma Klaus Heude



Elektronenstrahl-Oszillograf GM 3152 C
der Firma Philips Valvo Werke



Empfänger-Prüfgenerator
Pr. G. 102
der Firma REMA GmbH.



Rechts: Drucklastenautomat
der Firma Telos-Radio

...straße 47. Halle VII, St. 9.

Die Abteilung Röhrenwerk, die im vergangenen Jahr erstmalig den E-Röhrensatz statt mit Stahlkolben mit Glaskolben zeigte, wird in diesem Jahr einen Einblick in die Röhrenfabrikation geben. Die Planungsübersicht sieht folgende Röhrentypen vor: Im 1. Quartal AZ 11, AZ 1, EZ 11, ECH 11, EBF 11, ECL 11, EF 12 und UCL 11; im 2. Quartal zusätzlich EF 13, UBF 11 und UCH 11; im 3. Quartal zusätzlich AL 5, EBC 11 und EF 14 und im 4. Quartal zusätzlich UL 12 und UF 11. Das diesjährige Fabrikationsprogramm der Abteilung Gerätewerk erstreckt sich auf Röhrenvoltmeter, HF-Röhrenvoltmeter, Megohmmeter, HF-Meßgenerator (100 kHz ... 30 MHz), Induktionsmeßgeräte, Gütefaktormesser (35 kHz ... 10 MHz), Kapazitäts- und Klirrfaktormeßbrücken, Wellenmesser und Frequenzmesser. Das



Montage einer 5stelligen Zentrale der Gegensprechanlage der Firma BITO-Tonstudio Kurt Sandmann. Im Bilde links eine Sprechstelle

Funkwerk Erfurt bringt weiterhin einen Rundfunkempfänger in Nußbaumfurniergehäuse mit den Röhren UCH 11, UCL 11 und UY 11. Das Gerät wurde als Zweiwellenbereichempfänger (mittel und lang) entwickelt, hat Zweiknopfbedienug, einen Vorkreis und zwei ZF-Kreise. Als Lautsprecher ist ein Typ mit 150 mm Membrandurchmesser eingebaut.

P. Gossen & Co. GmbH, Fabrik elektrischer Meßgeräte, Erlangen/Bayern, Nägelsbachstr. 25. Halle VI, St. 22 und Halle VII, St. 409.

Auf der Messe wird die Firma wieder ihren bekannten Belichtungsmesser „Sixtus“ sowie elektrische Präzisionsmeßgeräte ausstellen. Es handelt sich hierbei um direktanzeigende Geräte für Schalttafel, Labor und Montage, ferner um Isolationsprüfer, Klein-Meßgeräte, tragbare Meßwandler und verschiedene andere Meßinstrumente.

...-ing. Klaus Kazda & Co., Elektrotechnisch - Feinmechanische Geräte, Bad Salzuffen/Lippe, Hoffmannstraße 2. Halle VII, St. 140.

Als Neuheit bringt Haco den Super 4701 WS, einen Vierröhren-Sechskreiser in der zur Zeit üblichen Bauweise mit den Röhren $2 \times$ ECH 4, EBL 1 und AZ 1. Eingerichtet für drei Wellenbereiche mit Tonabnehmeranschluß und Flutlicht-Linearskala. Zu erwähnen sind ferner die Sprechanlagen, deren Lautsprecher eine sehr gute Klangwiedergabe gewährleisten. Durch den von Hand oder Fuß zu betätigenden Sprechschalter ist eine ungewollte Übermittlung von Gesprächen ausgeschlossen. Alle Sprechanlagen sind mit Zentralverstärker ausgerüstet. Für besondere Zwecke läßt sich die Anlage so ausführen, daß von der Hauptsprechstelle eine Überwachung der angeschlossenen Räume möglich ist. Normale Rundfunkprogramme können ebenfalls übertragen werden. Bei der direkten Chefanlage wird bei Anruf der Verstärker automatisch zwischen die Teilnehmer, die zu sprechen wünschen, geschaltet. Bei der Vermittlungsanlage besteht unabhängige Verbindungsmöglichkeit zwischen sämtlichen Teilnehmern. Vorerst sind Anlagen bis zu 20 Teilnehmern lieferbar.

HAKA, H. Kazda K.G., Mittweida/Sachsen. Halle VII, St. 156.

Die Fabrik stellt als Spezialerzeugnisse Transformatoren aller Art her. Für die Zwecke der Rundfunkindustrie Netz-, Ausgangs-, Gegentakt-Ausgangs-, Gegentakt-Eingangs- und Zwischenrafos, Mikrofon-, NF- und Heiz-Transformatoren sowie Spezialtrafos. Für die Elektroindustrie werden Klingeltrafos gefertigt, Sparlampen, Vorschalttrafos, Spielzeug- und Prüftransformatoren und außerdem Niedervoltbeleuchtungs-Trafos. Das weitere Fertigungsprogramm erstreckt sich auf Telefonspulen, Weckerspulen, Kleinübertrager, Magnete und Relais für die Fernmeldetechnik. Erstmals werden die schon seit langem hergestellten Drosseln für Leuchtstoffröhren sowie Dreiphasen-Transformatoren mit einer Leistung bis zu 10 kVA gezeigt. Die Lieferung erfolgt laufend bei entsprechender Materialgestellung.

Klaus Heucke, Technisches Laboratorium, Berlin-Charlottenburg 5, Fritschestraße 27-28. Halle VII, St. 162.

Die Firma zeigt einen Panorama-Empfänger, der zur Sichtbarmachung von Trägerwellen innerhalb eines bestimmten Frequenzbandes dient. Außerdem wird ein Universal-Frequenz-Generator ausgestellt mit einem Frequenzbereich von 30 Hz ... 30 MHz, aufgeteilt in 8 Bereiche, von 30 kHz ... 30 MHz amplitudenmoduliert mit 400 Hz, Modulationsgrad regelbar. Neuartig ist ein eingebauter Zusatz eines Wobblers für Frequenzmodulation und ein eingebauter Röhrenvoltmeter. Das Röhrenvoltmeter dient auch zur Messung von frem-

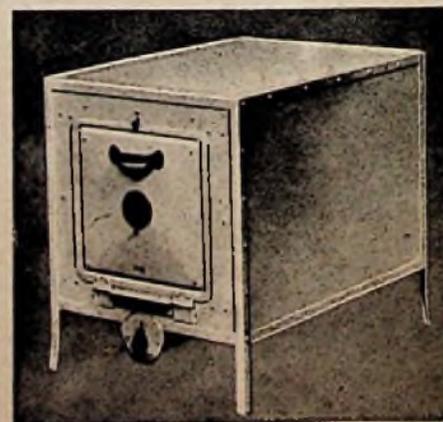
den Spannungen. Als drittes Gerät kommt ein Selektionskurvenschreiber heraus, eine Kombination von vier Geräten, von denen entweder jedes als Einzelgerät in seiner Eigenschaft zu verwenden ist oder zusammenschaltet als Selektionskurvenschreiber. Als Einzelgeräte befinden sich im Kurvenschreiber: 1 einfacher Meß-Sender, 1 Tongenerator, 1 Wobbler und 1 Oszillograf mit Kippgerät und Verstärker. Den Alleinvertrieb der Geräte hat die Firma Philips übernommen.

KWO Kabelwerk Oberspree, Berlin-Oberschöne-weide, Wilhelminenhofstraße 76-77. Halle VII, St. 465.

Das Werk zeigt eine große Bildtafel, aus der die Vielfältigkeit der verschiedenen fabrizierten Fernmeldekabeltypen hervorgeht. Für die Übertragung von Rundfunkprogrammen werden abgeschirmte, besonders störungsarme Aderpaare benutzt, in die zur Erzielung größerer Reichweite Pupinspulen eingeschaltet sind. Das normale (niederfrequente) Fernsprechen erfolgt auf vierer-verseilten Adern. Die Pupinspulen haben einen ringförmigen Eisenkern, der aus Spezialeisenpulver besteht, das unter hohem Druck zu einem festen Körper verpreßt ist. Dieser Ringkern wird mit den symmetrisch verteilten Drahtwicklungen versehen, eine Arbeit, die praktisch auf dem Stand vorgeführt wird. Weiter werden Kabel für die Trägerfrequenzvielfachtelefonie, Teilnehmerkabel, Fernleitungskabel und noch andere Arten zu sehen sein, wie z. B. dicke koaxiale Energiekabel zur Speisung von Sendeantennen und dünne Antennenkabel für die Empfangsseite. Außerdem ist eine neuartige Handlampe in der bekannten „Flexo“-Ausführung ausgestellt.

T. A. Kansl, Funktechnische Werkstätten, Berlin-Lichterfelde West, Goerzallee 7.

Neben dem Einkreiser „TAK 147 GW“, dessen Daten der FT-Empfängerkartei (Heft 2-1948) zu entnehmen sind, bringt Kansl zwei neue Gerätemodelle heraus: einen Einkreiser mit den Röhren $2 \times$ REN 904, RES 164 und G 354 als Netzgleichrichter für Kurz- und Mittelwellenempfang sowie einen Vierröhren-Sechskreis-Super mit normalem U-Röhrensatz



Elektrische Brat- und Backröhre der Firma Elektro-Apparatebau R. Herb. Neubauer

für 3 Wellenbereiche Beide Empfänger sind in Holzgehäusen eingebaut und mit großen elektro- bzw. permanentdynamischen Lautsprechern ausgestattet, beide arbeiten mit der klangverbessernden Gegenkopplung und besitzen Tonabnehmeranschluß.

Kino-Service KG. Karl-Heinz v. Risselmann & Co., Gesellschaft für Tonfilmtechnik, Berlin-Charlottenburg 4, Wilmsdorfer Str. 94.

Das Unternehmen liefert elektro-dynamische Spezial-Kinolautsprecher in 6 Größen von 10...100 W, einen Spezial-Hochton- und einen Spezial-Tiefton-Lautsprecher von 70 cm Durchmesser. Die Feldwicklungen sämtlicher Lautsprecher werden für 40, 80, 120 oder 220 V ausgeführt. Bei den Typen von 30 W aufwärts sind die Tauchspulen direkt auf 15 bzw. 200 Ω gewickelt, so daß sich die Lautsprecher ohne Anpassungsübertrager anschließen lassen. Alle Typen zeichnen sich durch einen sehr hohen Wirkungsgrad und breites Frequenzband aus. Die Eisentelle sind durch starke Verkupferung gegen Feuchtigkeitseinflüsse geschützt, die Körbe bestehen aus kräftigem Leichtmetallguß, die Membranen sind nicht eingeklebt, sondern durch verschraubte Spannringe gehalten, wodurch eine leichte Reinigungs- und Reparaturmöglichkeit gegeben ist.

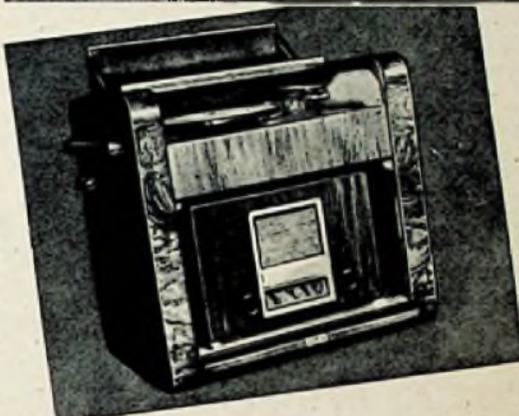
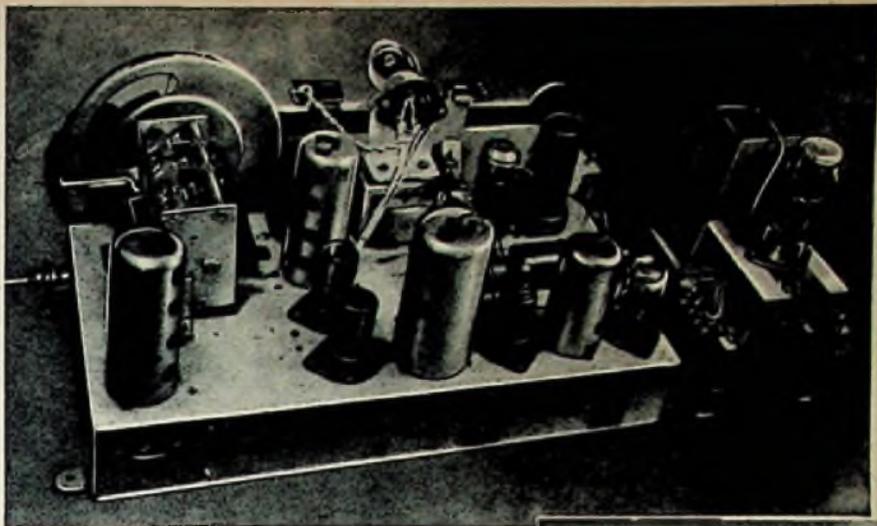
Max Kretschmar, Fabrikation und Export von Radio-Zubehörteilen, Berlin W 15, Ludwigkirchplatz 3-4. Halle VII, St. 116.

Zur Ausstellung gelangen die „Cosmos“-Erzeugnisse wie Aufsteck-Detektoren, Detektorapparate und Koh-i-noor Detektorkristalle. Allerdings bedingt die Rohmateriallage auch hier verkleinerte Auflagen und dementsprechend knappere Zuteilungen.

Kurt Kultscher, Funktechnische Werkstätten, Mölkau b. Leipzig, Dorfplatz 10. Das Unternehmen befaßt sich mit der Wiederherstellung unbrauchbarer Kondensatoren. Wenn auch nicht jeder Kondensator regeneriert werden kann, ist es gelungen, durch beständige betriebliche Fortschritte und Verbesserungen in den Arbeitsverfahren sehr beachtliche Erfolge zu erzielen. Das Arbeitsprogramm umschließt die Wiederherstellung von Elektrolyt-, Block-, Anlauf- und Spezialkondensatoren für den Rundfunkhandel sowie für Post- und Telegraphenwerkstätten.

Elektro-Apparatebau R. Herb. Neubauer, Elektrobeheizung, Elektrohröhren, Leipzig C 1, Kuchengartenstraße 11. Halle VII, St. 231-33.

Als Neuheit wird eine für Ober- und Unterhitze regulierbare Brat- und Backröhre herausgebracht, die feuerfest emailliert mit drei Kuchenblechen zur Lieferung kommt. Die Röhre hat eine Größe von 45 x 45 x 50 cm, wiegt etwa 35 kg und kann auch als Bakterien-



Oben: Chassis des neuen Neunkreis-Achtröhren-Export-supers „Stern 9 R 81“ der Firma STERN-RADIO

Unten links: Schulfunkempfänger mit Plattenspieler der Blaupunkt-Werke

Unten rechts: Vierröhren-Sechskreis-Super 4701 WS der Firma HACO

Brutschrank oder Trockenofen verwendet werden. Weiter wird ein Muffelofen mit einer Leistungsaufnahme von 2 kW und einer Anheizzeit von 5 min auf 1100 ° C hergestellt, der für Laboratorien zum Schmelzen, Glühen, Härten sowie zum Brennen von Schmuck und Emaillewaren bestimmt ist. Außerdem zeigt die Firma in Leipzig noch einen Heizofen für Zimmer- und Trockenraumheizung und ein 4-kg-Bügeleisen.

Werner Niemann & Co., Radiotechnische Werkstätten, Halle (Saale), Moritzwinger 12. Halle VII, St. 144.

Die Firma baut zwei Empfänger: einen Einkreiser „Nicolette 126 GW“ für Allstrombetrieb mit 3 Wellenbereichen und den Röhren UCL 11 und UY 11; ferner einen Kleinsuper, ebenfalls für Allstrom, „Nicolette 557“ für Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang mit normaler U-Röhrenbestückung. Beide Empfänger sind in einer chassislosen Bauweise konstruiert, die es gestattet, in einem relativ kleinen Gehäuse einen Lautsprecher mit einem Konusdurchmesser von 175 mm unterzubringen. Die Geräte lassen sich nach Lösen von nur 3 Schrauben spielfertig aus dem Gehäuse herausziehen und in drei Bauteile zerlegen. — Weiterhin sind Spulensätze und Detektorgeräte ausgestellt.

Opta Radio AG., Werk Leipzig, Leipzig O 27, Melscher Str. 7. Halle VII, St. 136.

Zur Ausstellung kommen eine RC-Meßbrücke mit den Meßbereichen 0,1 Ω bis 10 M Ω und 10 pF...50 μ F, eine Kleinkapazitätsmeßbrücke (0,01...1000 pF), ein Kleinprüfgerät mit 6 Festfrequenzen für Abstimmung und je einer festen und veränderlichen Frequenz für ZF-Abgleich, ferner ein größeres Empfängerprüfgerät für HF-Prüfungen, Tonfrequenz-Spannungsmessungen, Kapazitätsmessungen, NF-Untersuchungen und Durchgangsprüfungen. Außerdem werden ein Netzspannungs-Regelgerät, ein stabilisiertes Gleichstromspeisegerät, ein NF-Generator für 15 Festfrequenzen, ein Meßsender (100 kHz...30 MHz), ein Frequenzmodulator und ein Röhrenvoltmeter gebaut.

An Rundfunkempfängern sind vertreten: ein Kleinstempfänger (Einkreiser) mit Mittel- und Langwellenbereich und der VCL 11 und VY 2; der Kleinempfänger 3101, ebenfalls ein Einkreiser wie oben, jedoch mit der VEL 11. Ferner ein sehr leistungsfähiger Saalempfänger, gebaut als Einkreiser mit 2 Wellenbereichen und Drahtfunkanschluß mit den Röhren 4 x EF 12, 2 x AD 1/350 und AZ 12. Das Programm wird durch 2 Super vervollständigt, einen Zwergsuper 3516, der in einem der nächsten Hefte in der FT-Empfängerkartei beschrieben wird, und

einen Kleinsuper 3127 gleicher Bauart. Aus dem weiteren Fertigungsprogramm sind dann noch zu erwähnen: 4 Lautsprechertypen von 1, 1,5, 4 und 25 W Sprechleistung, ein Kondensatormikrofon und das dazugehörige Netzanschlußgerät und 2 Kraftverstärker von 25 und 50 W. An Einzelteilen werden Mehrstellenschalter, Ein-, Zwei- und Dreifach-Luftdrehkos, Drehkos mit festem Dielektrikum und ein Sperrkreis gezeigt. Von den Opta-Studioeinrichtungen sind auf dem Messestand ein Regietisch, Überwachungsschrank, Verstärkergestell und ein Lichtsignalgeber zu sehen.

Philips Valvo Werke, Zweigstelle Berlin, Berlin W 62, Kurfürstenstraße 126. Halle VII, St. 162.

Die Firma zeigt einen Klempfänger mit den Röhren VCL 11 und VY 2 und einen Sechskreis - Vierrohren - Superhet „RA 4 U“ mit normaler U-Röhrenbestückung. Als Neukonstruktion erscheint der Super „Berlin D 200“, ein Sechskreiser mit den Röhren 2 x ECH 4, EBL 1 und AZ 1. Das Gerät hat 3 Wellenbereiche, 2 x Kurzwellen- und Mittelwelle. Besonderer Wert wurde auf die Güte der Wiedergabe gelegt. Zu der vor mehr als Jahresfrist in das Fertigungsprogramm aufgenommenen Meßbrücke „Philoskop“ tritt der unter der Bezeichnung GM 3152 B bekannte Oszillograf, der nunmehr als „GM 3152 C“ neu herausgebracht wird. Die Röhrenbestückung ist die gleiche wie bisher, als Elektronenstrahlröhre wurde die DG 9—3 gewählt. Die symmetrischen Platten erhalten ihre Spannung über den zwei-stufigen Gegentaktverstärker, die Zeitplatten werden asymmetrisch von dem Kippgerät betrieben. Durch die vollkommene Anpassung der Ablenkspannungen erhält man Schirmbilder ohne merkbare Verzerrungen, die hohen Ansprüchen genügen. Das Ausstellungsprogramm wird abgerundet durch einen 60-A-Kinoleichtlichter und einen Ladegleichrichter für automatische Ladung von 6- oder 12-V-Batterien ohne Umschaltung. Weiterhin sind auf dem Stand die in Hamburg hergestellten Valvo-Röhren ausgestellt und der in der Wetzlarer Fabrik für die Westzonen gefertigte Super „D 78A“.

Karl-Helz Ramm, Metallwarenfabrik und Gerätebau, Berlin SW 29, Urbanstraße 70a. Halle VII, St. 435.

Als Spezialfabrik bringt die Firma ihre bekannten Spulenwickelmaschinen wie Anker-, Kreuzspulen-, Widerstands- und Lawenwickelmaschinen sowie gesonderte Drahtabläufe. Daneben werden Sonderausführungen von Wickelmaschinen gezeigt.

RA-WE radio-wend, Elektro-Akustik, Verleih, Verkauf und Fabrikation von Mikrofonen und Kraftverstärkeranlagen, Berlin W 30, Regensburger Straße 5a. Halle VII, St. 134.

Gebaut wird ein RA-WE-Kleinkraftverstärker 8 W mit den Röhren 2 x EF 12, RL 12 P 35 und RGN 1064, der für Mikrofonverstärkung (Mikrofone aller Art) und für Schallplattenwiedergabe Ver-

wendung findet. Ortsempfang mittels eingebauten Mittelwellenspulensatzes ist durch eine kleine Umschaltung ebenfalls möglich, ebenso die Verstärkung von Fotozellenspannungen. Ausgangsleistung 8 W bei einem Klirrfaktor von 8 %, Frequenzgang 40 ... 9000 Hz, erforderliche Eingangsspannung am Gitter der 1. Röhre in Triodenschaltung 0,05 V und in Pentodenschaltung 0,01 V. Ferner bringt die Firma noch ein aus Holz gefertigtes Akustiklabyrinth (Typ 20 W) mit Verstärker und Großlautsprecher für Mikrofon-, Tonabnehmer- und Empfängeranschluß. Auf der Sekundärseite des Ausgangsübertragers stehen rd. 18 W zur Verfügung.

REMA GmbH, Fabrik für Rundfunk, Elektrotechnik und Mechanik, Stollberg/Sa., Obere Bachgasse 155 C. Halle VII, St. 110.

Als Neuheit erscheint zur Messe ein Dreirohren - Vierkreis - Super „443 GW“ für Allstrombetrieb und Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang. Röhrenbestückung ist UCH 11, UCL 11 und UY 11, Sprechleistung ca. 3 W. Das Gerät besitzt eine große beleuchtete Linearskala. Außerdem wird noch der Einkreiser „Rema 133 WK“ geliefert, der in der FT-Empfängerkartei in Heft 2-1948 bereits beschrieben wurde. Darüber hinaus befindet sich ein kleiner Empfänger-Prüfgenerator Typ Pr. G. 102 in Fabrikation mit einem in 5 Bereiche geteilten Frequenzumfang von 14 bis 3000 m und kapazitivem Ausgang. Ausgangsspannung 15 μ V ... 25 mV, Eigenmodulation mit Kippglimmröhre ca. 700 bis 1000 Hz. Der Prüfgenerator ist für Wechselstromanschluß eingerichtet, nimmt etwa 20 W auf und arbeitet mit den Röhren ECH 11 (bzw. UCH 11) und RGN 354 als Gleichrichter.

Sachsenklang, Fabrik moderner Phono- und Rundfunkgeräte Walter Kröher, Leubsdorf i. Sa.

Die Firma bringt außer Rundfunkersatz- und Zubehörteilen auch Rundfunkempfänger. Der billigste zum Preise von 240 Mark ist ein Kleinsuper mit den Röhren ECH 11, ECL 11 und AZ 11. Das Gerät arbeitet auf 3 Wellenbereichen und ist in einem nußbaumfurnierten Gehäuse eingebaut. Daneben kommt ein weiterer Super heraus mit 6 Kreisen und der Röhrenbestückung ECH 11, EBF 11, ECL 11 und AZ 11. Ausgestellt sind ferner eine Fono-Schatulle, die mit einem Kristall-Tonabnehmer und elektrischem Laufwerk für Wechselstrom (Kurzschlußläufer) ausgestattet ist, und ein großer Plattenspieler mit einem Aufbewahrungsraum für etwa 40 Schallplatten und Innenbeleuchtung.

Electrizitäts-Gesellschaft „Sanitas“ m. b. H., Berlin-Schöneberg, Feurigstr. 54. Halle VII, St. 419.

Die „Sanitas“ wird ihre bekannten elektro-medizinischen Apparate ausstellen. Unter anderem werden Muster der Kurzwellen-Therapie-Apparate „Undala 6“, der Elektrokardiografen, der Quarzlampen „Kwarza 300“ und „Kwarza-Ultra“ zu sehen sein.

Hans Schlieren, Fabrik für Antennen und Rundfunkzubehör-Bärenstein (Erzgebirge) über Heidenau i. Sa.

Außer den Schieren-Antennen in den verschiedenen bisherigen Ausführungen werden als Neuheiten ausziehbare Auto-Antennen gebracht. Des weiteren kommen einfache Rundfunkempfänger zur Ausstellung sowie Einzelteile, wie Drehkondensatoren, Spulensätze für Ein- und Mehrkreiser, Detektoren usw.

Hans Georg Steiner, Elektrotechnische Spezialfabrik, Berlin N 20, Drontheimer Straße 27. Halle VII, St. 146a.

Das Fabrikationsprogramm umfaßt Transformatoren aller Art, Drosselspulen für den Betrieb von Leuchtstofflampen und elektrodynamische Lautsprecher von 2, 4 und 6 W Belastung und einem Korbdurchmesser von 130, 175 bzw. 220 mm. Infolge der Materialbeschaffungsschwierigkeiten benötigt der Transformatorbau leider sehr lange Lieferzeiten.

Stern-Radio, Volkseigener Betrieb, Rochlitz i. Sa. Halle VII, St. I. V.

Neben dem Normalsuper „5 R 61“, der für amerikanische bzw. russische Röhren vorgesehen ist, und dem Gerät „66 W“ mit E-Röhren wird noch ein Gerät vom gleichen grundsätzlichen Aufbau mit A-Röhren hergestellt. Diese Super besitzen 6 Kreise, 3 Wellenbereiche, elektrodynamische Lautsprecher von 220 mm Durchmesser, Tonblende, Gegenkopplung, kombinierten Grob-Fein-Antrieb und Anschlüsse für Tonabnehmer und zweiten Lautsprecher. Neu ist der Exportempfänger, der Großsuper „Stern 9 R 81“, ein Neunröhren-Achtkreiser mit amerikanischen bzw. russischen Röhren. Er hat neben Mittel- und Langwellenbereichen noch 4 Kurzwellenbänder von 15 bis 75 m und ist mit 2 Lautsprechern ausgestattet, die etwa 7 W Endleistung verarbeiten. Als Typ „9 R 82“ wird der Empfänger mit eingebautem Plattenspieler geliefert. Ferner stellt Stern-Radio Einzelteile, wie Drehkondensatoren und Lautsprecher eigener Konstruktion und Fertigung, aus.

Telos-Radio, Radlotechn. Entwicklungslabor Rudolf Schadow, Berlin-Wittenau, Oranienburger Str. 169—172. Halle VII, St. 147a.

Die in ihrem Anfangsstadium bereits im Vorjahr gezeigten Telos-Drucktastenautomaten werden jetzt nach intensiver einjähriger Entwicklungsarbeit in völlig veränderter Form herausgebracht. Das Drucktastensystem umfaßt 5 Typen von Einzelaggregaten, die sich zu beliebig großen Automaten zusammenstellen lassen. Es ist aber zu bemerken, daß die Drucktasten nur bei Stellung gewisser Engpaßmaterialien für den zivilen Bedarf lieferbar sind. Die Herausgabe der nunmehr komplett erscheinenden 7 Röhren-Uhren wird ergänzt durch eine Spulenberechnungsuhr, die sowohl die Daten des Schwingkreises auf einer Uhr sowie den Induktivitätsfaktor von Eisen- und Luftspulen auf einer zweiten Uhr zu ermitteln gestattet. Die nach-eichbaren Telos-Empfängerskalen werden mit und ohne Glas gezeigt.

DER BANDFILTER ZWEIKREISER

Geradeempfänger

Beim Geradeempfänger beherrschen seit etwa 15 Jahren ausschließlich zwei Typen das Feld.

1. Der Einkreis-Zweiröhrenempfänger mit dem Aufbau: Schwingkreis, rückgekoppeltes Pentodenaudion, Widerstandskopplung, Endpentode.
2. Der Zweikreis-Dreiröhrenempfänger mit dem Aufbau: 1. Schwingkreis, HF-Verstärkerpentode, 2. Schwingkreis, rückgekoppelte Pentode, Widerstandskopplung, Endpentode (Abb. 1).

Bei den heutigen Senderschwierigkeiten reicht die Trennschärfe des Einkreisers selbst bei äußerster Rückkopplung kaum aus. Wird aber auf den normalen Zweikreis nach Abb. 1 übergegangen, so müssen die beiden Kreise mit ihren Zuleitungen (Wellenschalter!)

der Antenne, und das Gerät wird leistungsfähiger. Geht man noch einen Schritt weiter und ersetzt in dieser Anordnung den Schwingkreis durch ein abstimmbares Bandfilter, so erhält man eine Zweikreis-Dreiröhrenschaltung nach Abb. 2. Sie ist einwandfrei schwingesicher, selbst bei ungünstigem Aufbau, denn bei dieser Bandfilteranordnung sind die Schwingkreise ohnehin induktiv gekoppelt. Eine gegenseitige Abschirmung der Spulen ist daher überflüssig und sogar widersinnig. Sie müssen im Gegenteil im günstigsten Abstand auf einer gemeinsamen Halteplatte sitzen. Somit ergeben sich folgende Vorteile gegenüber dem normalen Zweikreis nach Abb. 1.

Die Schwingneigung der HF-Röhre fällt fort, da im Gitterkreis nur ein Ohmscher Widerstand liegt.

Verstimmung und Dämpfung des ersten Kreises durch die Antenne fallen weg. Der erste Kreis kann punkt-scharf abgeglichen werden und behält seine Abstimmung auch beim Anschluß verschiedener Antennen.

Da die beiden Kreise ohnehin gekoppelt sind, brauchen die Federsätze des Wellenschalters nicht entkoppelt zu werden. Es können also beliebige Schalter, z. B. Kippschalter oder Kelloggschalter verwendet werden. Der Mittelwellenbereich wird wie beim DKE durch Parallelschalten der Mittelwellenspule zur Langwellenspule eingeschaltet. (Schaltkontakte bei Mittelwelle geschlossen!) Der Schalter liegt dadurch wechselstrommäßig auf

Erdpotential und ist völlig unempfindlich.

Abschirmtöpfe für die Spulen sind nicht notwendig. In der Nähe starker Ortssender genügt es, den Spulensatz innerhalb des Metallchassis zu montieren, um direkte Einstrahlung zu verhindern. Wegen der hohen Empfindlichkeit dieser Schaltung wird ein Audion leicht übersteuert und verursacht Verzerrungen. Sie sind selbst für ungeübte Ohren wahrnehmbar, aber die Erbauer finden vielfach nicht die Ursache dafür. Deshalb arbeitet hier die zweite Röhre als Richtverstärker, und es ergeben sich folgende weiteren Vorteile:

Der dämpfende Einfluß des Gitterableitwiderstandes auf den Audionkreis entfällt. Das Gitter der Röhre liegt über der Spule unmittelbar an Erde und verliert jede Brummempfindlichkeit, die beim Audion oft unbequeme Abschirmungen erfordert und meist gar nicht zu beseitigen ist. Die Gitterzuführung kann aus normalem, un abgeschirmtem Schalt-draht sein.

Gesamtschaltung

Abb. 3 zeigt die Gesamtschaltung eines derartigen Empfängers mit drei Pentoden in Allstromausführung. Die Antenne liegt über einem Lautstärkereger (Potentiometer oder Differential-Drehkondensator) am Gitter der Eingangsröhre. Das Bandfilter sitzt zwischen erster und zweiter Röhre, der Gitterkreis ist von der Anode der zweiten Röhre her entdämpft. Das Gitter muß kritisch gekoppelt werden. Der Scheitel der Resonanzkurve soll kurz vor der allgemein als Bandfilterkurve bezeichneten Einsattelung liegen, aber noch eindeutig einhöckerig sein. Der Spulenabstand muß daher ausprobiert werden, er liegt etwa bei 35 bis 45 mm von Mitte zu Mitte. Eine zweihöckerige Resonanzkurve ist beim Rückkopplungs-

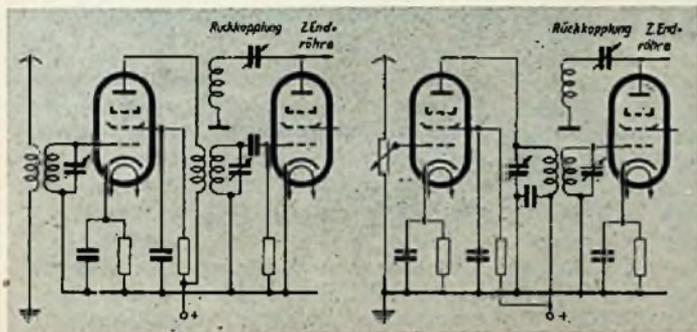


Abb. 1

Abb. 2

sehr sorgfältig gegeneinander abgeschirmt werden, damit die erste Röhre nicht schwingt. Sind Gitter und Anodenkreis einer Röhre auf gleiche Frequenz abgestimmt, so schwingt sie nämlich bei der geringsten gegenseitigen Kopplung der Kreise und ergibt bei jeder Sendereinstellung das bekannte Rückkopplungspfeifen. Wegen des Mangels an guten Teilen und Schaltungen tritt dieser Fehler oft beim Zweikreis auf. Der hilflose Erbauer erkennt meist die Ursache gar nicht, bastelt planlos an der eigentlichen Rückkopplungsspule der zweiten Röhre herum und wundert sich, daß das Gerät mit abgeschalteter oder umgepolter RK-Spule immer noch schwingt. Wird aber der Fehler an der ersten Röhre gefunden, so bleibt bei dem vorhandenen Aufbau meist kein anderes Mittel, als einen Kreis so stark zu dämpfen oder die Betriebsspannungen der Röhre herabzusetzen, bis die Schwingneigung vergeht. Lautstärke und Trennschärfe sinken dann fast auf den Stand eines Einkreisers.

Neuartige Zweikreis-Anordnung

Auf Grund der mangelnden Trennschärfe und der schlechten Eichfähigkeit des Einkreisers wurde bisweilen schon der Vorschlag gemacht, eine aperiodische HF-Röhre vor den Schwingkreis zu setzen. Damit entfällt der dämpfende und verstimmende Einfluß

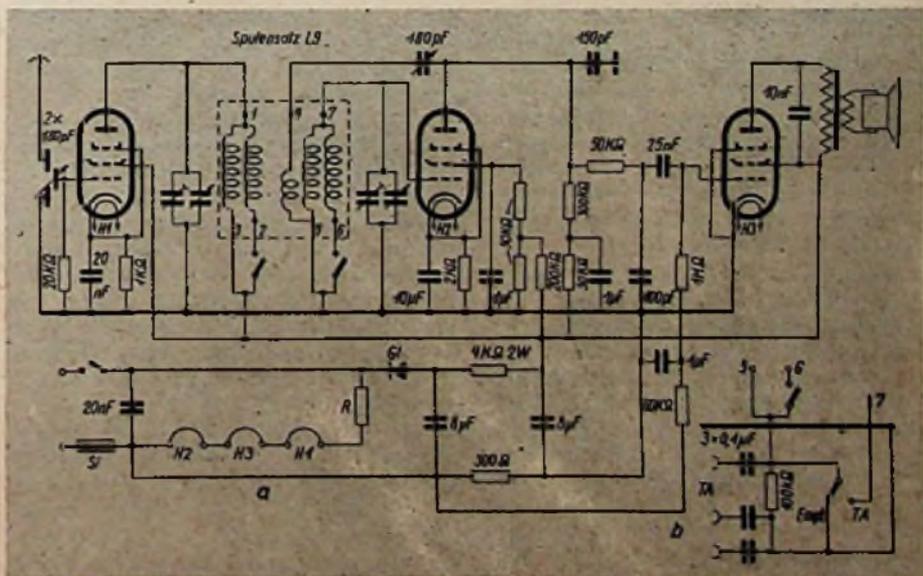


Abb. 3 a) Vollständiges Schaltbild, b) Umschaltung für Schallplattenanschluß

Empfänger unbedingt zu vermeiden, weil man zwangsläufig immer auf einen Höcker abstimmt und dadurch den gleichen Sender zweimal hört. Außerdem ist der Abgleich eines solchen Filters schwierig. Eine zusätzliche kapazitive Kopplung zwischen den beiden Kreisen durch zu lange oder nahe beieinander liegende Zuleitungen zum Gitter, zur Anode und zu den Drehkondensatoranschlüssen ist zu vermeiden. Der Spulensatz ist unmittelbar zwischen HF-Röhre und Detektorröhre zu setzen, so daß der Anodenanschluß nahe der Klemme 1 und der Gitteranschluß nahe der Klemme 7 liegt. Klemmen 1 und 7 liegen an entgegengesetzten Seiten der Spulentragplatte. Wird Tonabnehmeranschluß gewünscht, so wird ein Umschalter nach Abb. 3b hinzugefügt. Die drei 0,1- μ F-Kondensatoren sind bei Allstrom unbedingt notwendig.

Die vorgesehenen Schirmgitterwiderstände der Detektorröhre gelten für alle Röhrentypen (AF 7, EF 12) und ergeben guten Rückkopplungseinsatz. Endstufe und Netzteil des Gerätes entsprechen den üblichen Anordnungen. Heiz- und Anodenspannungsversorgung kann auch in Wechselstromausführung mit Netztransformator erfolgen.

Messungen und Empfangsergebnisse

Am Meßsender wurden bei voll ausgenutzter Rückkopplung für 50 mW Ausgangsleistung bei Bestückung mit 3 Pentoden 100 bis 300 Mikrovolt Eingangsspannungen in beiden Bereichen gemessen. Die Trennschärfe betrug 1 : 20 bis 1 : 30 für 10 kHz Senderabstand. Zwei gleichstarke Sender im Abstand von zwei Senderkanälen (18 kHz) sind bei angezogener Rückkopplung einwandfrei zu trennen.

Besonders bemerkenswert ist bei dieser Schaltung, daß die Güte der Spulen keinen Einfluß auf Empfindlichkeit und Trennschärfe hat, wenn die Rückkopplung optimal ausgenutzt wird. Bei einem durchgemessenen Gerät mit Lackdrahtspulen wurden die Wicklungen bei sonst völlig gleichen Bedingungen durch HF-Litze $20 \times 0,05$ ersetzt und die Messungen wiederholt. Messungen an Rückkopplungsempfängern sind besonders schwierig, da die Rückkopplung mit viel Fingerspitzengefühl bis zum äußersten angezogen werden muß, um höchste Leistung aus dem Gerät herauszuholen. Die Messungen wurden deshalb von zwei verschiedenen erfahrenen Beobachtern unabhängig voneinander durchgeführt und ergaben folgende, vollkommen gleiche Ergebnisse:

1. **E m p f i n d l i c h k e i t** bzw. Lautstärke. Bei sorgfältigem Abgleich und schärfster Rückkopplungsausnutzung ist entgegen den Erwartungen meßtechnisch kein Unterschied in der Empfindlichkeit und Lautstärke nachzuweisen. Die Erklärung liegt wahrscheinlich darin, daß durch die volle Rückkopplungsausnutzung jeder Kreis bis kurz vor dem Schwingungseinsatz entdämpft werden kann. Bei sonst gleichen Betriebsbedingungen muß aber der Schwingungseinsatz immer bei gleichen

Kreiseigenschaften erfolgen, d. h. Unterschiede in der Güte durch verschiedenen Spulendraht werden durch die R. K. ausgeglichen.

2. **Trennschärfe.** Bei Ersatz des Lackdrahtes durch HF-Litze tritt bei gleichem Spulenabstand infolge der höheren Güte überkritische Kopplung und Doppelwelligkeit ein. Die Bandbreite wird größer und die Trennschärfe verschlechtert sich. Um diesen Nachteil auszugleichen, muß das Filter loser gekoppelt, also der Abstand der Spulen vergrößert werden. Wie bei jedem Bandfilter wird dadurch die Resonanzkurve spitz, und die Trennschärfe steigt. Nach den ausgeführten Messungen erreicht man günstigenfalls wieder den Wert der Lackdrahtspule.

Ersatz des Volldrahtes durch HF-Litze ergibt also bei dieser speziellen Bandfilterschaltung keine Unterschiede in bezug auf Lautstärke und Trennschärfe. Bei Spulen höherer Güte muß zur Vermeidung zweihöckeriger Resonanzkurven das Filter loser gekoppelt werden.

Vergleich Bandfilter-Zweikreiser und Einbereichsuper

Das Prinzip des Bandfilter-Zweikreislers eignet sich nicht für den Kurzwellenbereich. Die Kopplung muß dazu wesentlich fester werden. Es ergeben sich dadurch eine komplizierte Umschaltung und störende Streukopplungen im Rundfunkbereich. Der Bandfilter-Zweikreiser ist daher wie der Einbereichsuper ein ausgesprochener Mittel-Lang-Empfänger und eignet sich darum besonders für Städte mit Drahtfunknetzen. Die Verstärkungseigenschaften bei beiden Gerätetypen sind von der Detektorröhre ab gleich. Ebenso gleichen sich die Eingangsschaltungen, die beide aperiodisch sind und keine Resonanzaufschaukelung für die Empfangsfrequenz ergeben. Der alleinige Unterschied

Neuentwicklungen auf dem Polystyrol-Gebiet

Der unter dem Handelsnamen Tritul bekanntgewordene Kunststoff Polystyrol gehört seiner hervorragenden dielektrischen und sonstigen Eigenschaften wegen zu den für die Elektrotechnik, insbesondere die Hochfrequenztechnik, wichtigsten und interessantesten Werkstoffen. Wie jeder Kunststoff ist er in gewissen Grenzen abwandlungsfähig, und es ist daher möglich, ihn unter weitgehender Beibehaltung seines Grundcharakters in verschiedenen Qualitäten herauszubringen, die besonderen Anforderungen auf den verschiedenen Verwendungsgebieten Rechnung tragen. Die bisher in Deutschland hergestellten Polystyrol-Sorten lassen sich in vier Gruppen unterteilen: 1. Blockpolymerisate (Polystyrol III und IV), 2. Emulsionspolymerisate (Polystyrol EF), 3. Mischpolymerisate (Polystyrol EN und EH) und 4. quarzgefüllte Polystyrole (Polystyrol S1 4, S1 5, S1 6). Die Block- und Emulsionspolymerisate haben im ganzen gleiche mechanische und elektrische Werte (DK = 2,3, tg δ bei 1 MHz \approx 0,0002),

liegt also in der Verstärkung V der ersten Röhre. Sie beträgt bei Bandfilterkopplung $V = 0,5 \cdot S \cdot R_a$

Als Anodenwiderstand R_a wirkt beim Einbereichsuper das feste 1600-kHz-Bandfilter, beim Bandfilter-Zweikreiser das abstimmbare Bandfilter. Setzt man die Güte der Kreise näherungsweise gleich 100, so ergeben sich folgende Resonanzwiderstände:

Einbereichsuper bei 100 pF Bandfilterkapazität $R_a = 100$ kOhm.

Bandfilter-Zweikreiser

Mittelwellenbereich, $L = 200 \mu H$

f	500	1000	1500 kHz
R_a	63	126	188 kOhm

Langwellenbereich, $L = 2000 \mu H$

f	150	250	350 kHz
R_a	190	310	440 kOhm

Die Resonanzwiderstände sind also, mit Ausnahme der Stelle um 500 kHz, besser als beim Einbereichsuper. Als Stellheit S ist beim Einbereichsuper die Mischstellheit der Mischröhre einzusetzen. Sie beträgt günstigenfalls 0,75 mA/Volt. Die Verstärkung ist gleichmäßig

$$V = 0,5 \cdot 0,75 \cdot 100 = 37,5\text{fach.}$$

Beim Bandfilter-Zweikreiser ist dagegen die volle Röhrenstellheit S einer HF-Pentode mit etwa 2,5 mA/Volt einzusetzen. Die geringste Verstärkung ist demnach

$$V = 0,5 \cdot 2,5 \cdot 63 \approx 80\text{fach,}$$

die höchste

$$V = 0,5 \cdot 2,5 \cdot 440 = 550\text{fach.}$$

Der Bandfilter-Zweikreiser ist also im gesamten Empfangsbereich dem Einbereichsuper an Verstärkung überlegen. Der Aufwand ist dabei, abgesehen von dem Zweifachdrehkondensator, der gleiche. Der Bandfilter-Zweikreiser dürfte daher eine ernsthafte Konkurrenz zum Einbereichsuper mit seinen unangenehmen Pfeifstellen werden.

beim Emulsionspolymerisat liegt die Verarbeitungstemperatur etwas höher (180 bis 200 °C gegen 170 ... 175 °C). Die Mischpolymerisate (EN = 70% Styrol + 30% Acrylnitril; EH = 50% Styrol + 25% Acrylnitril + 25% Vinylcarbazol) zeichnen sich durch wesentlich höhere Schlagbiegefestigkeit aus (30 ... 35 cmkg/cm² gegen 20 ... 25 cmkg/cm² bei den Block- und Emulsionspolymerisaten), sie haben aber eine höhere DK (2,8) und einen etwa fünfmal höheren dielektrischen Verlustfaktor (tg δ bei 1 MHz \approx 0,001). Ihre Verarbeitungstemperaturen liegen wesentlich höher (EN = 210 bis 220 °C, EH = 220 ... 230 °C), und dementsprechend ist auch die Wärmebeständigkeit höher (nach Martens für EN 80 bis 85 °C, für EH 90 ... 95 °C). Die DK ist hier höher (2,8) und wird bei Quarzfüllung noch weiter erhöht (3,2).

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Radartechnik hat nun in den letzten Jahren in Amerika die Entwicklung von Polystyrolsorten mit speziellen elektrischen Eigenschaften zu bemerkens-

werten Erfolgen geföhrt¹⁾. Diese Entwicklungen sind hauptsächlich nach zwei Richtungen zu verzeichnen: sie erstreben einerseits die Schaffung von Polystyrolen mit bestimmten gewünschten Werten für die Dielektrizitätskonstante, und sie hatten andererseits eine Angleichung des Ausdehnungskoeffizienten an den der Metalle zum Ziel. Nach der ersten Richtung konnten durch geeignete Wahl der Art und des Gehaltes an Füllstoffen bemerkenswerte Ergebnisse erzielt werden. Beispielsweise kann durch Zusatz von 81% Titandioxyd zu einem Polystyrolderivat (Poly-2,5-dichlorstyrol) ein DK-Wert von 23,0 (bei 10¹⁰ Hz) erzielt werden, wobei der dielektrische Verlustfaktor bei 10¹⁰ Hz (0,00156) sich in der gleichen Größenordnung wie bei den Polystyrolen EN und EH bewegt. Andererseits kann man durch Zusatz von 66% Silika-Aerogel zu Poly-2,5-dichlorstyrol einen DK-Wert (bei 10¹⁰ Hz) von nur 1,43 erreichen, wobei der tg δ für 10¹⁰ Hz auf 0,004 ansteigt. Bemerkenswert ist auch der Einfluß von Magnetit als Füllstoff auf DK und tg δ . Bei einem mit Magnetit gefüllten Polystyrol beträgt die DK für $\lambda = 10$ cm bei 30% Füllstoff 3,4, bei 60% erhöht sie sich auf 6,5, bei 80% Füllstoff beträgt sie 16,5, und bei 90% Füllstoff ist sie auf 57 angewachsen. Gleichzeitig wächst der dielektrische Verlustfaktor von 0,067 (30%) auf 0,182 (60%), 0,414 (80%) und 0,865 (90%) an. Man hat also hier die Möglichkeit, die dielektrischen Werte weitgehend nach oben und unten zu variieren.

Wesentlich bemerkenswerter ist die Möglichkeit, den Ausdehnungskoeffizienten des Kunststoffes durch Füllstoffe abzuwandeln und ihn insbesondere auf den um rund eine Zehnerpotenz niedrigeren Wert der Metalle herabzudrücken (Ausdehnungskoeffizient von reinem Polystyrol $\times 10^5 = \text{rd. } 10$, von Stahl 1,13). Die ersten und zu stärkster Verwendung gelangten Vertreter dieser neuen Polystyrole enthielten ein verlustarmes Glas (Vycor 790) als Füllstoff und Polystyrol oder Poly-2,5-dichlorstyrol als Kunststoff. Wenn jedes Füllstoffpartikel in geeigneter Weise vor dem Verpressen mit dem Kunststoff überzogen wird, erhält man Massen, die ohne besondere Schwierigkeiten in einsatzgehärteten oder verchromten Formen verpreßt und gespritzt werden können. Es ist dabei allerdings wesentlich, die Masse absolut feuchtigkeitsfest zu machen, was durch zwei Maßnahmen erreicht wird: einmal durch Zugabe von etwas Paraffin zur Masse selbst, zweitens durch Zusatz eines kleinen Prozentsatzes an Silikonfett, wodurch die Bildung von Feuchtigkeitsfilmen an der Oberfläche des Glases verhütet wird. Die so erhaltenen neuen Polystyrole haben in Amerika die Bezeichnung Polyglas erhalten und werden in verschiedenen Varietäten herausgebracht, die im einzelnen durch Buchstaben und Zusätze gekennzeichnet sind. Beispielsweise bedeutet Polyglas P eine Masse, die Glas und Polystyrol ent-

hält. Polyglas D+ ist eine Masse aus Glas, Poly-2,5-dichlorstyrol und einer feuchtigkeitsfestmachenden Substanz. Wird ein anderer Füllstoff als Glas verwendet, so wird sein Name vorangestellt, z. B. „Titandioxyd-Polyglas D“. Wird außerdem noch Glas zugesetzt, so lautet die Bezeichnung „Glas-Titandioxyd-Polyglas D“. Hat ein Polyglas den Ausdehnungskoeffizienten eines Metalles, und zwar eines anderen als Kupfer und Messing, so wird das chemische Symbol dieses Metalles als Index angehängt, z. B. lautet die Bezeichnung einer Glas-Polystyrol-Masse mit dem Ausdehnungskoeffizienten des Eisens: Polyglas_{Fe} P. Einige Eigenschaften der wichtigeren Polyglas-Sorten P+ und D+ sind in

Tafel 1 zusammengefaßt. — Tafel 2 gibt die Werte für DE, tg δ (für 3×10^9 Hz) sowie den Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Polyglassorten und läßt die beträchtliche Schwankungsbreite der Eigenschaften erkennen, die durch die verschiedenen Füllstoffe beherrscht werden kann. Die spannabhebende Bearbeitung dieser Kunststoffe mit normalen Schneidwerkzeugen ist schwierig, aber normalerweise unnötig, da sich diese Materialien mit engen Toleranzen und hoher Oberflächenqualität verpressen lassen. Man hat unter Zuhilfenahme dieser neuen Materialien eine Reihe von konstruktiven Problemen, insbesondere bei Radar- und ähnlichen Geräten, lösen können. Beispielsweise wurden druckfeste Koaxialverbinder, Hochspannungsverbinder aus Polyglaskörpern mit eingepreßten Metallinlagen, Verbindungsstücke mit innen eingepreßtem Polyglas, Kupfer-Beryllium-Stäbe mit 0,8 mm starkem Polyglas D+-Überzug und der-

gleichen hergestellt. Übrigens enthalten nicht alle Polyglassorten Polystyrol oder seine Derivate; Polyglas M enthält als Kunststoff Melamin-Formaldehydharz, Polyglas V weist als Kunststoff Polyvinylcarbazol auf, Polyglas S hat Silikonharz als Bindemittel. Das letztgenannte Polyglas besitzt hohe Temperaturbeständigkeit und einen ausgezeichneten chemischen und Lichtbogenwiderstand und dürfte daher für Spezialzwecke besonders geeignet sein. Es neigt allerdings dazu, bei der Härtung etwas zu schwinden; durch Verwendung eines verhältnismäßig grobkörnigen Glaspulvers kann man diesen Schwund aber auf ein Minimum verringern. Hn.

Tafel 1 Zusammensetzung und Eigenschaften von Polyglas P+ und D+

Zusammensetzung %	Polyglas P+	Polyglas D+
Glaspulver (bei 900 °C getrocknet)	80,0	64,9
Polystyrol	19,65	—
Poly-2,5-dichlorstyrol	—	34,9
Paraffinwachs	0,25	0,1
Silikonfett DC Nr. 4	0,1	0,1
Farbe	weiß oder grau	
Aussehen	undurchsichtig	
spez. Gew. bei 25 °C	1,80	1,82
Wärmeverformungspunkt °C	86	112
Wasserdampfdurchlässigkeit zwischen 0 und 100% Feuchtigkeit g/24 h/m ²	0,43	0,17
Brennbarkeit	selbstlöschend	
Widerstand gegen		
schwache Säuren		gut
starke, oxydierende Säuren		schlecht
Alkalien		ausgezeichnet
Lösungsmittel für Polystyrol		schlecht
Wasser		ausgezeichnet
Sonnenbestrahlung		gut
Wasserabsorption (90% Feuchtigkeit) %	0,07	0,06
Oberflächenwiderstand nach Gleichgewichtseinstellung in 30 ... 90% Feuchtigkeit, Ohm	> 5 × 10 ¹⁶	> 5 × 10 ¹⁶
Widerstand im Innern, Ohm · cm, nach Gleichgewichtseinstellung in 30% Feuchtigkeit ... 90% Feuchtigkeit	> 1 × 10 ¹⁶ > 8 × 10 ¹⁵	> 5 × 10 ¹⁶ > 5 × 10 ¹⁶
Durchschlagsfestigkeit Volt/0,025 mm	1050	940
Verformung durch Pressen		
Temperatur °C	185	200
Druck kg/cm ²	360	350
Verformung durch Spritzen		
Temperatur °C	—	290
Druck kg/cm ²	—	1760

Tafel 2 Dielektrizitätskonstante und dielektrische Verluste bei 3 × 10⁹ Hz sowie linearer Ausdehnungskoeffizient je °C für verschiedene Polyglassorten

Polyglassorte	Zusammensetzung	DK	tg δ	Ausdehnungskoeffizient $\times 10^5$
Polyglas P+	a	3,35	0,00078	1,69
Polyglas D+	a	3,22	0,00079	1,74
Polyglas _{Fe} D	b	3,32	0,00071	1,14
Polyglas M	c	4,69	0,033	1,55
Polyglas V	d	3,43	0,0013	1,40
Polyglas S	e	3,40	0,0014	1,46
Titandioxyd-Polyglas D	f	23,0	0,0015	1,80
Strontiumtitanat-Polyglas D	g	19,6	0,0045	1,73
Glas-Titandioxyd-Polyglas D	h	8,96	0,0010	1,68
Glas-Silika-Aerogel-Polyglas D+	i	2,12	0,0046	1,83
Tonerde-Polyglas S	j	5,61	0,0144	1,90
Russ-Polyglas _{Fe} -P	k	37,7 ¹⁾	7,7 ¹⁾	1,17

- Zusammensetzung und Eigenschaften vgl. Tafel 1.
- 74,4% Glaspulver + 25,6% Polystyrol.
- 49,8% Glasfaser + 50,2% Melamin-Formaldehyd-Harz.
- 80,8% Glaspulver + 19,0% Polyvinylcarbazol + 0,2% Monsanto HB 40-01.
- 80% Glaspulver + 20% Silikonharz Dow-Corning Z103.
- 78% Titandioxyd + 22% Poly-2,5-dichlorstyrol.
- 80,6% Strontiumtitanat + 19,4% Poly-2,5-dichlorstyrol.
- 31,0% Glaspulver, 49,6% Titandioxyd + 19,4% Poly-2,5-dichlorstyrol.
- 48,6% Glaspulver + 27,0% Silika-Aerogel + 24,0% Poly-2,5-dichlorstyrol + 0,2% Paraffinwachs + 0,2% Silikonfett DC Nr. 4; Preßdruck 210 kg/cm².
- 80% Tonerde + 20% Silikonharz Dow-Corning Z103.
- 90% Russ + 10% Polystyrol.

1) bei 10¹⁰ Hz.

1) A. v. Hippel u. L. G. Wesson, Ind. Eng. Chem. Bd. 38 (1946), S. 1121/29.

Die Schirmung in der Hochfrequenztechnik

Mit steigenden Anforderungen an den Gerätebau, gegeben durch höhere Leistung bei kleineren Abmessungen und weiterer Verbreitung der Kurzwellen, ist die Schirmung von Einzelteilen und Bauelementgruppen oder auch des ganzen Gerätes sowohl empfangs- als auch sendenseitig immer mehr verbreitet worden. Bei nachträglichen Veränderungen, insbesondere nach Umbauten oder Leitungserneuerung usw. am Gerät, kann man häufig unerwartete Kopplungsercheinungen feststellen.

Der Ausführung der Schirmungen wird meist zu wenig Bedeutung beigemessen und oft die Ansicht vertreten, daß jedes irgendwie mit einem geerdeten Körper verbundene Metallteil eine Schirmung sei. Nachstehende Ausführungen sollen deshalb zeigen, welche Anforderungen an einen Metallkörper und seine Verbindungen zu stellen sind, um als Schirmung zu dienen.

Es ist bei sachgemäßer Ausführung völlig gleichgültig, ob es sich darum

Verhältnisse bei dieser Untersuchung auch vertauscht werden.

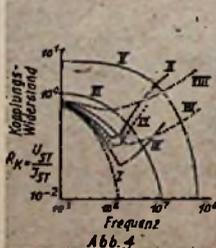
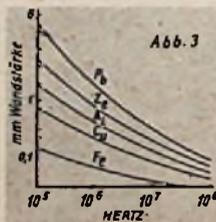
Entsprechend der Feldverteilung nach Abb. 1a und b setzt die Eindringtiefe eine gewisse Mindestwandstärke voraus, wenn auf der dem gestörten Raum abgewendeten Seite $I_{ST} = 0$ sein soll, wobei zu beachten ist, daß zwischen den einzelnen Metallen ebenfalls erhebliche Unterschiede bestehen. Abb. 3 zeigt die Abhängigkeit der Mindestwandstärke von der Frequenz bei Walzmaterial. Gegossene Körper erfordern wegen der unter Umständen starken Lunkenbildung bis zu zweifache Wandstärke.

Bisher war ein fugenloser Körper zugrunde gelegt; aus Preisgründen wird man beispielsweise bei Leitungen zur Metallumklöpfung greifen, die aber symmetrisch sein muß, da unsymmetrische Umflechtungen unbedingt durch Verschiebung des magnetischen Feldes zusätzliche Ströme in der Umhüllung zur Folge haben, die sich in ungünstigem Sinne addieren und so weitere Komplikationen hervorrufen.

Zur Leitungseinführung und dergleichen sind, fast auch stets Durchbrüche notwendig, welche sich aber ebenso störend bemerkbar machen, wie aus den Vergleichskurven Abb. 4/III zu ersehen ist. Bei unvollkommenen Schirmungen wächst der Kopplungswiderstand von einem veränderlichen Punkte aus sehr schnell an; deshalb ist man bei hohen Ansprüchen gezwungen, an Stoßstellen bei mehr-

telligen Schirmgehäusen besondere Eingüsse bzw. Entstörnuten mit dünnen Metallgewebedichtschnüren anzubringen.

Rohrartige Schirmungen bewähren sich demzufolge am besten (Kurve I). Einfaches Geflecht erweist sich bis etwa 1 MHz als brauchbar, um sich von da ab aber direkt entgegengesetzt zu verhalten (Kurve II).



Schneidet man den Kupfermantel von I mit (auf halbem Umfang) 0,3 mm Schnittstärke durch, so erhält man Kurve III und bei Einschnitt auf Wandstärken-tiefe Kurve IV. Es bedeuten weiterhin: V Tombakwellenschlauch mit gelöteter Naht bei 0,10 mm Wandstärke, VI desgleichen bei 0,20 mm Wandstärke, VII Kupferdoppelgeflecht, VIII Eisendoppelgeflecht. Bandmaterial zu schirmartiger Umwicklung zu verwenden ist deshalb völlig falsch, ebenso unangebracht ist die Verwendung von einfach gerolltem Spiralschlauch. Derartige Anordnungen

können nur störend, nicht aber schirmend wirken. Ebenso falsch ist es, Leitungsschirmungen einfach an Gehäuse heranzuführen und hier enden zu lassen. Sie müssen unbedingt sicheren Kontakt auf vollem Umfang haben, wie

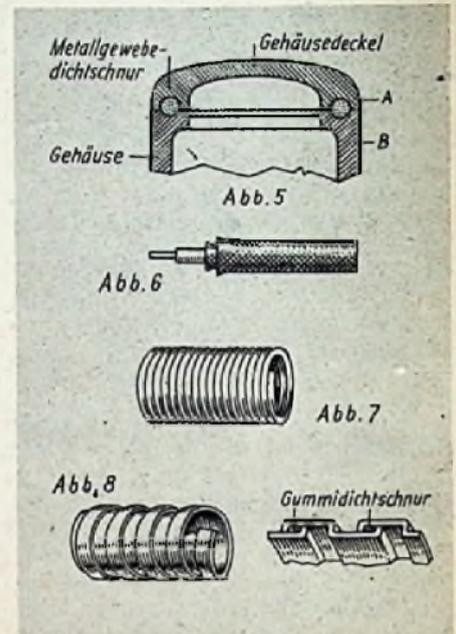


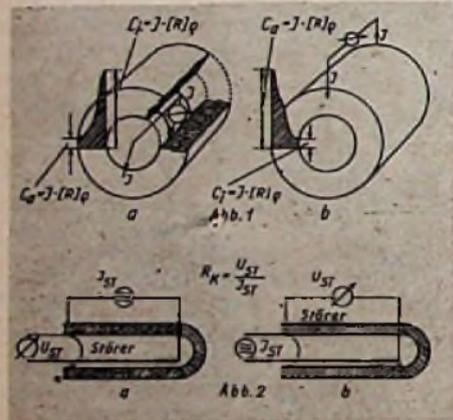
Abb. 5. Schnitt durch ein Apparategehäuse bei extremen Ansprüchen, für geringere Anforderungen genügt ein sauberer blanker Deckeleinpaß. Abb. 6. Leitung mit Doppelgeflechtschlauch geschirmt. Abb. 7 (Richtig). Tombakwellenschlauch mit gelötetem Falz. Abb. 8 (Falsch) Gewöhnlicher Spiralschlauch

sie Verschraubungen gewährleisten, um vollständig wirken zu können.

Einige erprobte Anordnungen sind aus Abb. 5 bis 7 zu ersehen; Abb. 8 zeigt den bekannten Spiralschlauch, aus dessen Schnitt zu ersehen ist, daß die geforderte fugenlose Ausbildung, wie sie der Wellenschlauch Abb. 7 ergibt, hiermit niemals zu erzielen ist.

Besondere Beachtung verdient die Oberflächenbehandlung. Es ist fast selbstverständlich, daß Lack und Öl isolierend wirken und demzufolge zu vermeiden sind. Das gleiche gilt aber auch für Phosphat- und Eloxalschichten, so daß die Paßflächen stets abgedeckt werden müssen.

Die Prüfung einer ausgeführten Konstruktion gestaltet sich sehr einfach, wenn man die Tastantenne verwenden kann. Dieses Gerät kann in zwei verschiedenen Ausführungen benutzt werden. Präzise arbeitend und besonders zur Eingrenzung undichter Stellen geeignet ist die mit zwei Spitzen versehene Bauart, Abb. 9b. Die Spitzen werden in Punkt A/B auf das Gehäuse aufgesetzt. A ist über die Schirmung mit der Erdung des Empfängers verbunden. B ist über die isolierte Mittelelektrode mit dem Antennenanschluß des Gerätes verbunden. Bei undichten Stellen ist die



handelt, die Ausbreitung eines Feldes zu verhindern oder die Beeinflussung durch Fremdfelder zu unterbinden. Ausschlaggebend ist stets der Kopplungswiderstand als Maß für die Güte der Schirmung. Zur Erklärung der Definition für diesen Begriff stelle man sich einen starkwandigen Metallbecher nach Abb. 1 und die Stromverteilung in ihm vor. Entsprechend dem aus der Wechselstromtheorie bekannten Skineneffekt finden wir bei im Innern untergebrachtem Hochfrequenzfeld, entsprechend der Eindringtiefe, eine Verteilung nach Fig. a. Nach dem Kirchhoffschen Umkehrgesetz müssen sich für R immer gleiche Werte ergeben, wenn $U_C = I \cdot R_K$ entsprechend der Vierpoltheorie und demzufolge

$$R_K = \frac{U_{ST}}{I_{ST}} \text{ ist.}$$

Der Kopplungswiderstand ist demzufolge das Verhältnis zwischen dem an der Außenseite gemessenen Hochfrequenzspannungsabfall zu dem von der Innenseite hineingeschickten Hochfrequenzstrom. Gemäß Abb. 2 können die

Tonstellen-Suchgerät

für Magnetofonbänder

Stromverteilung nach Abb. 1 unterbrochen und unter Umständen $C_a = C_i$, so daß dem Prüfgerät eine Hochfrequenzspannung zugeführt wird, die, entsprechend verstärkt, hörbar wird und durch Weitertasten entlang der Naht den Umfang der Undichtigkeit anzeigt.

Weniger genau in der örtlichen Eingrenzung, aber einfacher in der Handhabung ist die Ausführung nach Abb. 9a.

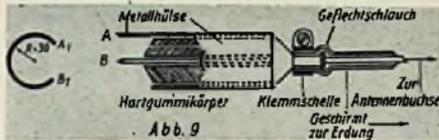


Abb. 9. Schnitt durch eine Tastenleiste zum Aufsuchen von Gehäuseundichtigkeiten bei Hörschwingungen. Ausführung B zum direkten Aufsetzen, wenn spannungsfreie Gehäuse vorliegen, anderenfalls ersetzt man zweckmäßig die Spitzen durch eine Drahtschleife Al-Bi- (Fig. A)

bei der die Spitzen durch eine kleine, möglichst verstellbare Drahtschleife verbunden sind.

Es genügt, dabei dicht an der Naht entlangzufahren, um die Fehlerstelle aufzusuchen.

Einstecktechnik im Empfängerbau

Ein ungewöhnlicher Aufbau fällt an einem neuen amerikanischen Rundfunkempfänger (5-Röhren-Superhet) auf. Dieses von der Cosmo Electronic Corp. auf den Markt gebrachte Gerät zeigt ein Chassis, bei dem nicht nur die Röhren, sondern auch alle anderen Bauteile in Sockel eingesteckt sind. Diese Teile sind aber, so wie sie nach Stufen zusammengehören, zu Baugruppen vereinigt. So z. B. gibt es eine Filtergruppe, eine Audiongruppe usw. Alle Teile einer Einsteckgruppe sind in einem zylindrischen Behälter untergebracht; jeder Behälter ist durch eine besondere Farbe gekennzeichnet. Außer dem Drehkondensator gibt es keinen fest eingebauten Einzelteil, selbst der Lautsprecher hat eine Steckerverbindung. Diese neuartige Technik ist weniger der Herstellungsvereinfachung wegen als zur Erleichterung der Instandsetzung geschaffen worden. Beim Schadhafwerden eines Teiles soll einfach die entsprechende Baugruppe wie eine Röhre ausgetauscht werden. Die verschiedenen Einsteckbehälter sind überdies alle zu einem Einheitspreis erhältlich.

Das Bild, das der nach der Einstecktechnik gebaute Empfänger in seinem Inneren bietet, ist von einer idealen Übersichtlichkeit. Alle Einsteckteile und Röhren stehen auf der Chassisoberseite, darunter befinden sich nur die Sockelfüße und Verbindungsleitungen. Wie weit die Unterteilung des Herstellungsganges in parallel laufende Fertigungskanäle mit einem einfachen Schlußzusammenbau sich auf die Fertigungskosten auswirkt, ist ohne weiteres nicht zu übersehen. Immerhin ist das Verfahren ein bemerkenswerter Beitrag zu der nicht länger zu umgehenden Frage der zweckmäßigsten Herstellungstechnik von Funkgeräten. („Electronics“, Nov. 47)

Es ist allgemein bekannt, daß Sprache oder Musik, die der Rundfunk aussendet, meistens vorher mit dem Magnetofon aufgenommen und erst bei der Sendung vom Magnetofonband abgespielt werden. Bei der Vorbereitung eines sendefertigen Magnetofonbandes sind nach der Schallaufnahme im allgemeinen noch einige Arbeitsgänge notwendig, z. B. das sogenannte „Cuttern“ der Tonbänder. Beim Cuttern werden alle Fehler auf dem Tonband beseitigt und die Bänder der verschiedenen Sprachszenen oder Musikfolgen in der geeigneten Weise miteinander verbunden. Hierbei werden von äußerst geschickten Mädchen die Tonbandstücke mit einer fehlerhaften Aufzeichnung herausgeschnitten und die Enden wieder zusammengeklebt.

In den meisten Fällen bereitet das Auffinden von Anfang und Ende einer Schnittstelle auf dem Tonbande, obwohl man sie mit dem Auge nicht erkennen kann, den geübten Cutterinnen keine großen Schwierigkeiten, und sie bewegen dazu das Band nur langsam von Hand an dem Hörkopf vorbei. Hierbei entsteht wegen der langsamen Bandgeschwindigkeit lediglich ein Geräusch im Lautsprecher, das bei Erfahrung für das Erkennen im allgemeinen ausreicht.

Es gibt nun aber Fälle, bei denen das übliche Verfahren zum Auffinden einer Schnittstelle nicht sehr zweckmäßig ist, weil es die Möglichkeit von Irrtümern nicht ausschließt. Das wird z. B. zutreffen bei hochwertigen einmaligen Sprach- oder Musikaufnahmen oder bei

schwierigen Cutteraufgaben, wie beim Herausschneiden eines kurzen Konsonanten innerhalb eines Wortes oder beim taktgerechten Verbinden zweier Magnetofonbänder usw.

Um auch in solchen Fällen eine Lösung für praktisch vorkommende Aufgaben zu besitzen, wurde im Heinrich-Hertz-Institut eine Einrichtung entwickelt, mit der es möglich ist, jede gesuchte Schnittstelle auf dem Magnetofonbande mit praktisch beliebiger Genauigkeit zu markieren.

Auf den verschiedenen Abbildungen sind einige Einzelheiten der Apparatur zu erkennen. Das Gerät arbeitet als Zusatzgerät in Verbindung mit einem normalen Magnetofonlaufwerk. Das Band wird in einer Schleife um eine Scheibe herumgeführt und kann hier durch einen Schlitz hindurch von einem sogenannten rotierenden Hörkopf periodisch abgetastet werden. Das Markieren der Schnittstelle erfolgt in der Mitte der Tonbandschleife mit einem Kreidestift und einer kleinen Schablone, (Bild links). Das eigentliche Schneiden und Kleben des Tonbandes zeigt die Abbildung unten. Eine genaue Beschreibung der konstruktiven Einzelheiten und der technischen Eigenschaften der Apparatur wird in der Zeitschrift FUNK UND TON¹⁾ Heft 3, erfolgen in einer Mitteilung aus dem Heinrich-Hertz-Institut von H. Gunka und W. Lippert, Einrichtung zum Auffinden von Tonstellen auf dem Magnetofonbande.

Es sei abschließend erwähnt, daß die Apparatur nicht nur für die erläuterten speziellen Cutterzwecke geeignet ist, sondern auch gute Anwendung finden kann bei fonetischen Untersuchungen, für Sprachunterrichtszwecke oder in der akustischen Meßtechnik u. dgl. m.

W. L.

¹⁾ VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINO-TECHNIK G.m.b.H., Berlin N 65.



Der Elektronenstrahl-Oszillograf in der Radiowerkstatt

1. Fortsetzung
Anordnung der Elektroden in der Elektronenstrahlröhre

In ihrer einfachsten Form könnte eine Elektronenstrahlröhre, wie in Abb. 2 angedeutet, aufgebaut werden. Gegenüber der indirekt geheizten Katode sitzt als scheibenförmige Blende mit einer Öffnung in der Mitte die Anode, an welche

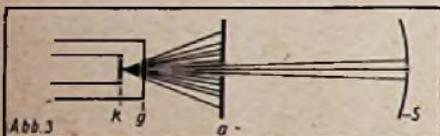
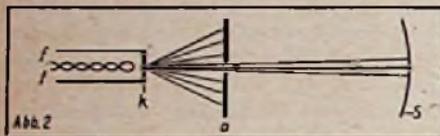


Abb. 2: Einfachste Elektroden-Anordnung einer Elektronenstrahlröhre, f Heizfaden, k Katoden-schicht, a Anode, S Leuchtschirm

Abb. 3: Elektrodenanordnung einer Elektronenstrahlröhre mit Wehneltzylinder, k Katode, g Gitter (Wehneltzylinder), a Anode, S Leuchtschirm

Abb. 4: Steuerung des Katodenstromes einer Elektronenstrahlröhre durch den Wehneltzylinder, a) Vorspannung 0, höchstmöglicher Elektronenstrom; b) mittlere Vorspannung, mäßiger Elektronenstrom; c) Vorspannung = Sperrspannung, Elektronenstrom nach außen unterdrückt

die positive Spannung anzuschließen ist. Die von der Katode ausgehenden negativen Elektronen werden von der positiven Anode angezogen. Die überwiegende Mehrzahl der Elektronen wird auf dem Anodenblech landen und über die Spannungsquelle zur Katode zurückfließen. Ein Teil jedoch, durch die anziehende Wirkung der Anodenspannung beschleunigt, wird durch die Öffnung des Anodenblechs geradlinig weiterfliegen und auf die gegenüberliegende Röhrenwand auftreffen. Ist diese Röhrenwand mit einer Schicht eines lumineszierenden Materials überzogen, so wird die getroffene Stelle aufleuchten. Bis zu einer gewissen Grenze ist die Helligkeit des Leuchtfleckes proportional der Dichte des Elektronenstromes. Die Farbe des Fluoreszenzlichtes hängt von den Eigenschaften bzw. der Zusammensetzung des Schirmmaterials ab. Man ist in der Lage, insbesondere durch Beimischung

von Metalloxyden in ganz geringer Menge, Leuchtschirme mit praktisch beliebiger Leuchtfarbe herzustellen.

Die beschriebene Elektrodenanordnung entspräche bei einem Vergleich mit Rundfunkröhren der Diode. Um aber den Elektronenstrom in seiner Stärke regeln zu können, umgibt man die Katode mit einer zylindrischen Elektrode, welche auf der der Katode gegenüberliegenden Seite bis auf eine kleine Öffnung geschlossen ist. In Abb. 3 ist diese Anordnung im Schnitt angedeutet.

Diese Elektrode — nach ihrem Erfinder Wehneltzylinder genannt — erhält, ähnlich wie das Gitter einer Triode, gegenüber der Katode eine negative Gleichspannung. Durch Änderung dieser Spannung ist es möglich, die Menge der unter dem Einfluß der Anodenspannung durch die Öffnung des Wehneltzylinders austretenden Elektronen wunschgemäß zu regeln. Jenen Spannungswert, bei welchem gerade der Elektronenstrom unterdrückt — gesperrt — wird, nennt man **Sperrspannung**. Ihr Wert wird in den Röhrenlisten der Firmen angegeben. Bei den üblichen Röhren beträgt er etwa — 30 ... — 50 V. Bei 0-Volt Vorspannung wird der Strom nicht beeinflusst. Durch die Öffnung der Elektrode tritt dann die größtmögliche Anzahl von Elektronen aus. Diese Vorgänge sind in den Abb. 4a, b und c veranschaulicht, während Abb. 5 ein Foto der praktischen Ausführung des Wehneltzylinders zeigt.

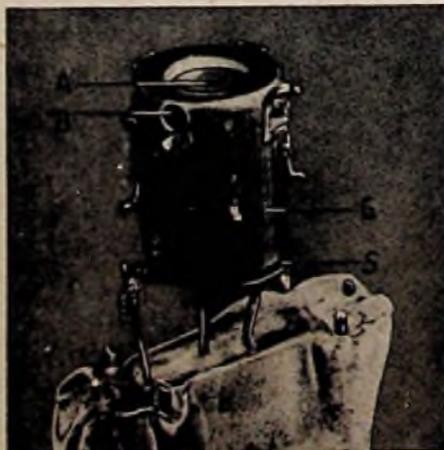


Abb. 5: Aufnahme des Wehneltzylinders der Elektronenstrahlröhre DG 9-3, G Wehneltzylinder, A Austrittsöffnung für die Elektronen, B Beobachtungsöffnung zur Montage des Systems, S Abschirmung gegen Streu-Elektronen

Es soll an dieser Stelle besonders darauf hingewiesen werden, daß die Spannung am Wehneltzylinder

niemals positiv werden darf, da sonst ein Gitterstrom einsetzt und die Katode durch eine zu hohe Emission beschädigt werden kann. Auch darf diese Spannung — 100 V nicht überschreiten.

Bündelung des Elektronenstromes

Die aus der Katode austretenden Elektronen stoßen sich gegenseitig ab, da sie ja gleichnamige elektrische Ladungen darstellen, so daß das Bündel auseinanderstrebt. Da man aber gerade einen möglichst feinen Strahl benötigt, war man von Anfang an bemüht, durch besondere Maßnahmen das Elektronenbündel bis zum Auftreffen am Leuchtschirm so eng wie möglich zu halten bzw. wieder zu verengen. Es ist ohne weiteres einzusehen, daß der Elektronenstrahl eng bleiben wird, wenn die Elektronen schnell fliegen, denn dann bleibt ihnen bis zum Auftreffen am Leuchtschirm entsprechend weniger Zeit. Zur Erreichung eines kleinen Leuchtfleckes

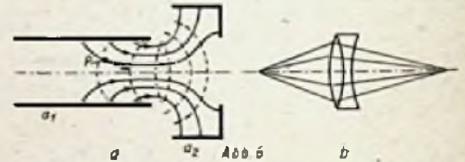


Abb. 6: Elektronenoptik — Lichtoptik, a) Spannungsverhältnisse zwischen Anode und Hilfsanode und ihr Einfluß auf den Elektronenstrahl; b) als Vergleich zu a) Gang der Lichtstrahlen in einer Glasoptik
Zeichnungen: Trester

Ist es deshalb notwendig, die Anodenspannung möglichst hoch zu wählen. Dem ist jedoch durch das Bestreben, mit möglichst niedrigem wirtschaftlichem Aufwand zu arbeiten, bald eine praktische Grenze gesetzt.

Erst die Einführung weiterer Elektroden zwischen Anode und Wehneltzylinder gestattete die gewünschte enge Bündelung auch bei mäßigen Anodenspannungen. In Abb. 6a ist der Grundgedanke dieser Elektroden dargestellt. Zwischen Anode und Gitter ist eine zylinderförmige neue Elektrode angebracht. Sie erhält gegenüber der Katode eine positive Spannung, und zwar etwa $\frac{1}{2}$ der Spannung der Anode. Zwischen Anode und dieser neuen Elektrode besteht somit eine Spannungs-differenz von etwa $\frac{1}{2}$ der Anodenspannung, also ein elektrisches Feld.

Die Kraftlinien dieses Feldes sind in Abb. 6a als Kurven dargestellt. Die Pfeile weisen in die Richtung vom niedrigen zum höheren Potential, also in die Richtung der Kraft, die auf die Elektronen wirkt. Man erkennt ohne weiteres die konzentrierende Wirkung dieser neuen Elektrode auf den Elektronenstrahl. Die Flächen, welche diese Linien senkrecht schneiden, geben in bekannter Weise die Flächen gleicher Spannung, die sogenannten „Äquipotentialflächen“, an. Die Querschnitte dieser Flächen sind in Abb. 6a als gestrichelte Linien angedeutet. Durch Vergleich mit Abb. 6b erkennt man, daß diese Flächen die gleiche Form besitzen wie die Randflächen einer optischen Linse. Tatsächlich ist ihr Einfluß auf das Elektronenbündel auch sehr ähnlich dem Einfluß



Abb. 7. Leuchtfleckbilder bei verschiedenen Spannungen an der Hilfsanode a_2

einer optischen Linse auf Lichtstrahlen. Man spricht deshalb von einer Elektronenoptik. Durch Veränderung der Spannung an der Fokussierungselektrode a_1 kann das elektrische Feld zwischen Anode und dieser Elektrode verändert und damit der konzentrierende Einfluß auf den Elektronenstrahl geregelt werden. Durch Regelung der Spannung an a_1 kann nun der Lichtfleck am Leuchtschirm ebenso scharf eingestellt werden wie z. B. der aufzunehmende Gegenstand mit einem Fotoapparat. Besonders bei hohen Ansprüchen an die Punktschärfe wird in der Praxis oft nicht nur eine solche „Elektronenlinse“, sondern — ähnlich wie in der Lichtoptik — eine Kombination mehrerer solcher Linsen angewandt. Man kommt so zu komplizierten Röhrensystemen. Abb. 7 zeigt hierzu verschiedene Stadien der Leuchtfleckform, wenn die Spannung an der Hilfsanode in der Nähe der Scharfeinstellung verändert wird.

Eine einfache Überlegung führt zu dem Ergebnis, daß der Leuchtfleck am Schirm nichts anderes darstellt als ein Abbild der emittierenden Katode. Daraus kann man aber auch schließen, daß es auf diese Weise möglich sein muß, nicht nur wie im vorliegenden Falle ein verkleinertes Abbild der Katode zu erzeugen, sondern daß man ebenso auch ein vergrößertes Katodenbild erreichen muß. Mit Hilfe einer entsprechenden Elektronenoptik (diese Technik ist im Laufe der Zeit ein besonderes Fachgebiet für Spezialisten geworden) können sogar Vergrößerungen erreicht werden, welche weit über das hinausgehen, was Lichtmikroskope leisten. In der Fachliteratur wie auch in der Tagespresse sind die außerordentlichen Ergebnisse der Elektronenmikroskopie deshalb auch öfters Gegenstand interessanter Ausführungen geworden.

Aber auch mit einem üblichen Oszillografen kann man etwas „Elektronenmikroskope spielen“. Wenn die Gittervorspannung möglichst auf 0 gestellt — die Röhre also „aufgedreht“ — wird, so kann man bei einem niedrigen Wert der Spannung an a_1 am Leuchtschirm deutlich eine vergrößerte Abbildung der

Katode erhalten. Auf diese Weise ist es z. B. beim Kauf einer Röhre bzw. eines Oszillografen unbekannter Qualität möglich, einen Eindruck über den Zustand der Katode der Röhre zu erhalten. In Abb. 8a und b werden Fotos von Elektronenstrahlröhren, die auf diese Weise entstanden sind, gezeigt.

Strahlableitung

Der Elektronenstrahl kann sowohl durch magnetische als auch durch elektrostatische Felder aus seiner Bahn abgelenkt werden. Zur magnetischen Ablenkung ordnet man an zwei gegenüberliegenden Stellen des Röhrenhalses zwei Spulen an, welche von dem

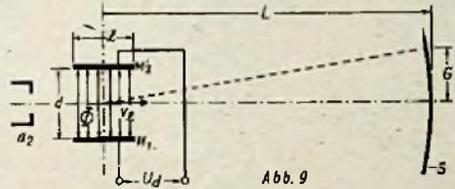


Abb. 9: Elektrodenystem zur elektrostatischen Strahlableitung. a_2 Anode, M_1 , M_2 Ablenkplatten, S Leuchtschirm.

Strom, dessen Verlauf zur Ablenkung des Leuchtfleckes dienen soll, durchflossen werden. Diese Art der Strahlableitung hat jedoch den großen Nachteil, daß auch bei hohen Windungszahlen ein nennenswerter Strom und damit eine verhältnismäßig große Leistung zur Strahlbeeinflussung nötig ist. Außerdem muß damit gerechnet werden, daß infolge der Selbstinduktion dieser Spulen der Verlauf eines durchfließenden Wechselstromes verzerrt würde. Da es sich aber gerade darum handelt, den Stromverlauf darzustellen, werden derartige Röhren zur Zeit nur in der Fernsichttechnik verwandt, wo zur Strahlableitung bestimmte festliegende Frequenzen notwendig sind.

Es ist aber auch möglich, den Elektronenstrahl und damit den Leuchtfleck am Schirm durch elektrostatische Felder abzulenken. Hierzu werden möglichst unmittelbar hinter der Anode a_2 ein Paar Bleche (Ablenkplatten) so angeordnet, daß der Elektronenstrahl in der Mitte zwischen diesen Platten durchgeht. An die Ablenkplatten wird die zu beobachtende Spannung gelegt. Diese Platten bilden mit dem Vakuum der Röhre als Dielektrikum einen Kondensator. Da dessen Kapazität mit Zuleitungen in der Röhre nur einige pF (praktisch zwischen 1 und 3 pF) beträgt, bleibt der durch diesen fließende Wechselstrom auch bis zu hohen Frequenzen außerordentlich klein. Die Belastung der Spannungsquelle ist deshalb minimal, so daß sich die elektrostatische Strahlableitung besonders gut für Meßzwecke eignet. Es wird deshalb von ihr auch fast ausschließlich Ge-

brauch gemacht, so daß es notwendig ist, auf die elektrischen Verhältnisse bei der Ablenkung näher einzugehen.

Das aus der Anode a_2 austretende Elektronenbündel durchfliegt die Mitte zwischen beiden Ablenkplatten. Ist nun eine dieser Platten z. B. positiv, so wird der Elektronenstrahl zu dieser Platte hingezogen; eine negative Platte wird ihn abstoßen. Liegt aber zwischen beiden Platten eine Wechselspannung, so wird der Elektronenstrahl sowohl durch die anziehende Wirkung der einen Platte als auch durch die abstoßende Wirkung der anderen in der gleichen Richtung, entsprechend dem Verlauf und der Polarität der angelegten Spannung, bewegt.

Abb. 10a gibt hierzu die Leuchtflecklagen für Gleichspannungen in Stufen von 25 V bis zu + 100 V bzw. - 100 V und 10b das Leuchtschirmbild unter sonst gleichen Bedingungen einer Wechselspannung von 50 V Effektivwert wieder.

Da die Wechselspannung den Leuchtfleck der Frequenz entsprechend schnell hin- und herbewegt, erkennt man dabei nicht die einzelnen Flecklagen, sondern einen Strich, dessen Endpunkte den Amplituden der Wechselspannung ent-

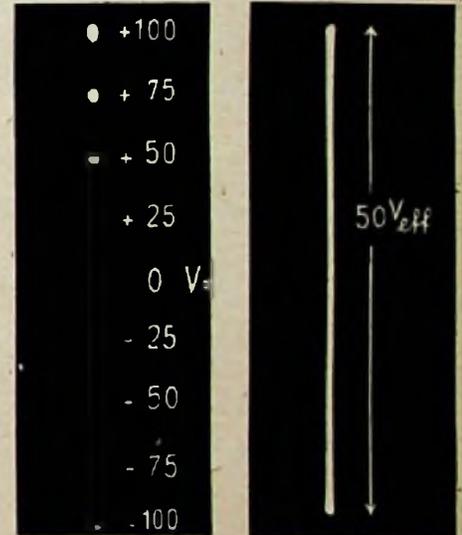


Abb. 10: Leuchtschirmbilder für Strahlableitungen mit Gleich- und Wechselspannung. Links 10 a: Gleichspannung in Stufen von 25 V; rechts 10 b: Wechselspannung 50 V_{eff}

sprechen. Daß die Enden dieses Striches an Helligkeit zunehmen, ist dadurch bedingt, daß die Geschwindigkeit einer sinusförmigen Wechselspannung gegen die Maximalwerte zu abnimmt bzw. null wird. Well der Leuchtschirm bis zu einer gewissen Grenze um so heller aufleuchtet, je mehr Elektronen auftreffen, so erscheinen auch die Endpunkte der Ausschläge durch eine sinusförmige Wechselspannung heller. In Abb. 10a erkennt man vor allem, daß die Abstände des Leuchtfleckes für gleich große Spannungserhöhungen vollkommen gleich sind. Daraus ergibt sich die wichtige Tatsache, daß in dem beobachteten Ausmaß die Strahlableitung mit der Ablenkspannung linear zunimmt.

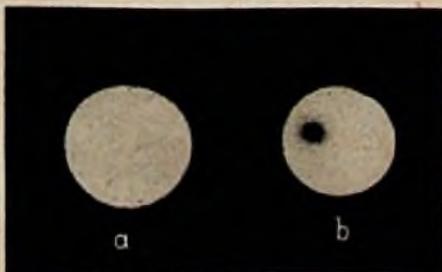


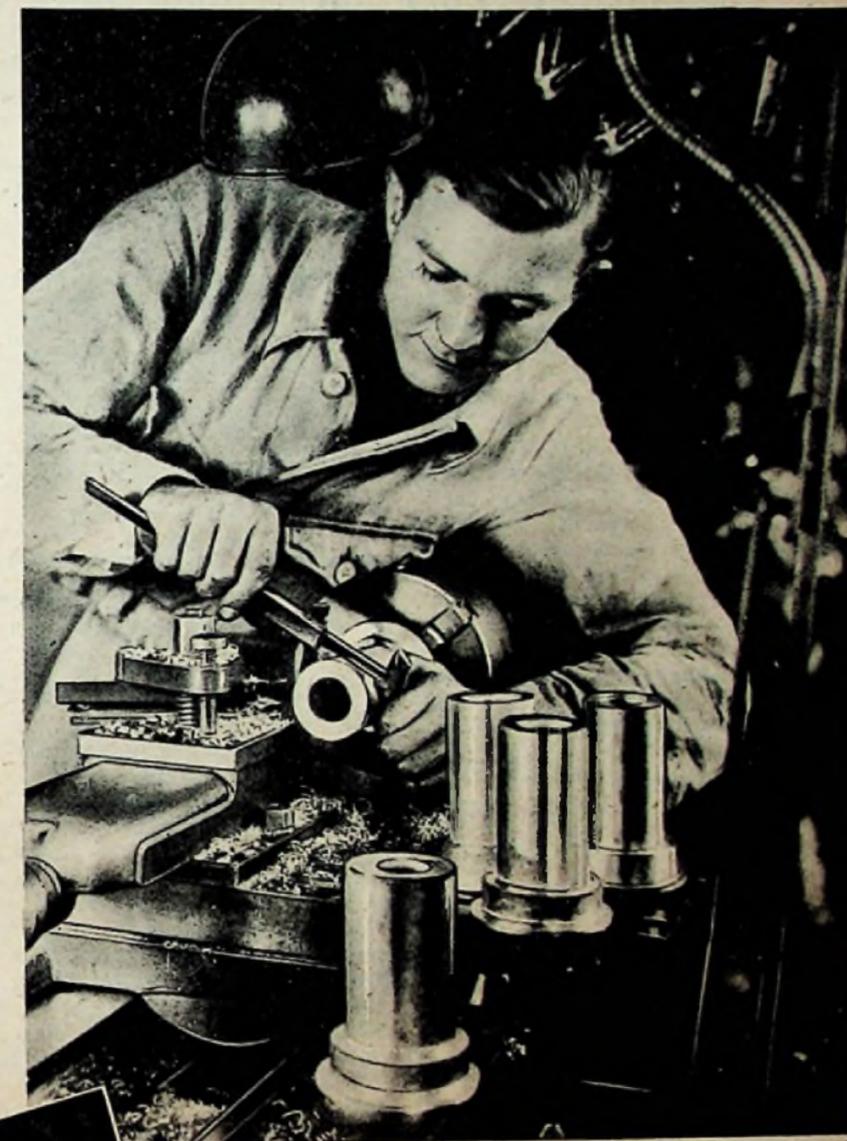
Abb. 8: Abbildung der Katode einer Elektronenstrahlröhre, a) Gleichmäßig emittierende Katode, b) Katodenbild mit einer Stelle niedriger Emission.

Mikrofone, c Mikrofone...

Überall dort, wo Musik oder Sprache elektroakustisch übertragen werden soll, sind Mikrofone notwendig. Je nach der verlangten Übertragungsqualität kommen verschiedene Mikrofontypen zum Einsatz. Die einfachsten Arten sind uns vom Fernsprecher her bekannt, die besten Mikrofone brauchen Rundfunk und Tonfilm. Einfache Mikrofone zu bauen, ist nicht schwer, aber Mikrofone für hohe Ansprüche und originaltreue Wiedergabe zu schaffen, dazu gehören hohes Können und peinlichste Feinarbeit. Welche außerordentliche Präzision und Geschicklichkeit verlangt doch beispielsweise allein schon das Einsetzen der hauchdünnen Membran eines Kondensatormikrofons, wobei sogar noch Toleranzen innerhalb einiger tausendstel Millimeter einzuhalten sind. Der Mikrofonaufbau setzt eine mathematische Genauigkeit voraus, und diese wieder jahrelange Erfahrungen der Entwicklungsingenieure, bestens geschulte Fachkräfte sowie einen vielseitigen und modernen Maschinenpark. Einen Einblick in einen solchen Spezialbetrieb er-

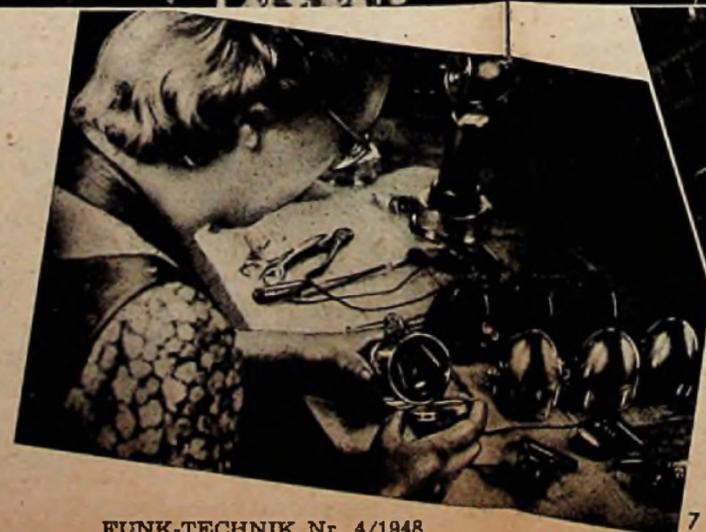
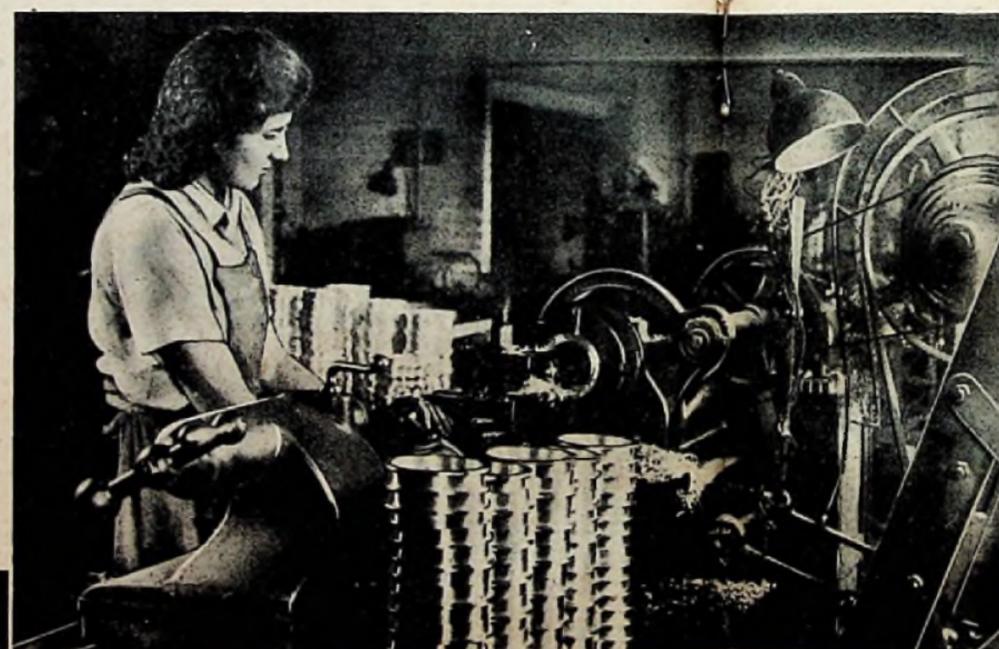
möglicht der heutige FT-Bildbericht, den unser Reporter von einem Besuch der Mikrofonbauabteilungen der Edgar-Fuhrhop-Apparatebaugesellschaft in Berlin-Lichtenrade mitbrachte. Hier entstehen monatlich viele Hunderte von Mikrofonen aller Art, Zweikammer-Rufmikrofone, Vierkammer-Kohlemikrofone nach dem Querstromprinzip sowie Kondensatormikrofone. Fast alle Einzelteile dazu werden im eigenen Betrieb angefertigt, so daß infolge Unabhängigkeit von fremden Zulieferungen auch bei großen Bauserien die elektrischen Eigenschaften der Mikrofone stets gleich bleiben. Überall finden wir Mikrofone aus Lichtenrade, in den Sender- und Tonfilmstudios, bei Reportagen, bei Schallaufnahmen, im Theater, im Kabarett, im Kaffeehaus, in Rufanlagen und noch an vielen anderen Stellen. Auch mancher Leser wird sich glücklicher Besitzer eines Mikrofons nennen können und als sein eigener Rundfunkintendant, Sendeleiter, Ansager und Künstler sich und den Seinen schon manche lustige Überraschung und frohe Stunden bereitet haben.

—nki—



1. Lackieren der Ständer im Spritzverfahren
2. Endmontage des Querstrom-Kohlemikrofons
3. Füllen der Kammern eines Rufmikrofons mit Kohlepulver
4. Prüfen der fertigen (Zweikammer) Kohle-Rufmikrofone

5. Präzisionsarbeit setzt gründliche theoretische und praktische Lehrlingsausbildung voraus
6. Drehen des Fußes für das Kondensatormikrofon
7. u. B. Montage der Sprechkapsel des Kondensatormikrofons
9. Fertigstellung des Sockels auf dem Automaten
10. Im Prüflabor für Verstärker



Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK E. Schwahn

DER ELEKTROMEISTER

Dipl.-Ing. WEISSBACH

Der Quecksilberdampf - Gleichrichter (Stromrichter) der Starkstromtechnik

(Fortsetzung)

Kühlung und Lüftung

Wird der im Gefäß entstehende Spannungsabfall (Anode-Lichtbogenstrecke-Katode) mit dem entnommenen Strom multipliziert, so erhält man die der Wärmeentwicklung äquivalente Energie. (Bei einem 500-A-Glasgleichrichter z. B. 500 A mal 20 V = 10 kW.) Alle Gleichrichterarten sind mit entsprechenden Kühleinrichtungen auszurüsten. Bei den kleinsten Glaskolben genügt hierfür ein größerer birnenförmiger Raum mit ausreichend großer Oberfläche, in dem sich das durch den Lichtbogen verdampfte Quecksilber niederschlägt. Bei Glaskolben über 100 A wird die Luft durch einen motorisch angetriebenen Lüfter bewegt. Je größer die Kolben, um so größere Beachtung ist der Lüftung zu schenken. Durch eine Lüfterdrossel wird die Drehzahl des Lüfters so geregelt, daß dem Kolben jeweils gerade die zur Kondensation des Quecksilberdampfes nötige Luftmenge zugeführt wird. Die Drossel wird, wie Abb. 10 veranschaulicht, dem Drehstrom-Antriebsmotor des Lüfters vorgeschaltet. Sie besteht aus drei Kernen

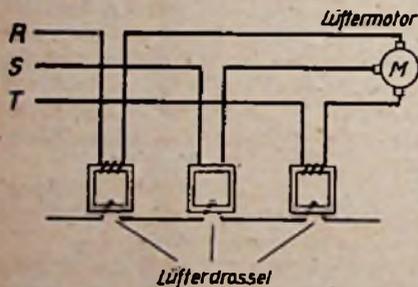


Abb. 10.

Glasgleichrichter, Schaltung der Lüfterdrossel

und wird durch den vom Kolben abgegebenen Gleichstrom vormagnetisiert, so daß bei niedrigem Strom in den einzelnen Wechselstromwicklungen infolge der großen Induktivität für den Motorstrom ein großer Spannungsabfall entsteht, der mit ansteigendem Kolbenstrom immer kleiner wird, bis zur völligen Sättigung des Eisens durch den Gleichstrom. In Abb. 11 ist die Abhängigkeit der Umdrehungszahl des Lüfters vom Kolbenstrom dargestellt. Von Zeit zu Zeit muß die richtige Drehrichtung der Lüfter überprüft werden, weil es vorkommen kann, daß nach einer Schaltungsänderung außerhalb der Gleichrichteranlage der Lüfter falsch herum läuft.

Heizung

Ebenso unzutraglich wie mangelhafte Kühlung sind für die Glaskolben hohe Raumtemperaturen an sich. Bis etwa 35 ° C im Aufstellungsraum kann im allgemeinen ein Glaskolben mit seiner

Nennlast ohne Schaden betrieben werden. Bei höheren Temperaturen (z. B. in tropischen Gegenden) muß mit entsprechend verminderter Dauerstromstärke gerechnet werden. Auch bei Unterschreitungen einer gewissen Raumtemperatur

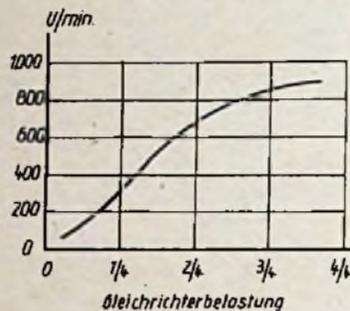


Abb. 11.

Glasgleichrichter, Charakteristik der Lüfterdrossel

(unter -10 ° C und darunter) wird die Arbeitsweise des Gleichrichters ungünstig beeinflusst.

Lebensdauer der Glaskolben

Die Gleichrichter bauenden Firmen pflegen ihren Abnehmern gegenüber eine Gewähr dahingehend zu übernehmen, daß sie sich verpflichten, einen Anteil der Anschaffungskosten des Ersatzkolbens entsprechend der nicht geleisteten garantierten Brennstundenzahl zu übernehmen, wenn der Betriebskolben vor Ablauf der vereinbarten Stundenzahl (z. B. 6000 Stunden) infolge eines Material- oder Fabrikationsfehlers unbrauchbar werden sollte. Dies führte häufig zu der Annahme, daß Glasgleichrichterkolben keine längere Lebensdauer als die garantierte Brennstundenzahl besitzen. Im Laufe vieler Jahre sind jedoch Brennstundenzahlen von sehr vielen Glaskolben bekanntgeworden, die weit über das Zehnfache der gewährleisteten Stundenzahl hinausgehen. Die Firmen setzen die Gewährleistung aber nicht höher, weil Glaskolben, die von Haus aus, ohne daß Material- oder Fabrikationsfehler feststellbar sind, nicht ganz zuverlässig und einwandfrei arbeiten, schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit schadhaft und unbrauchbar werden. Diesen Zeitpunkt zu erfassen, ist der Zweck der oben erwähnten Gewährleistung. Ist aber dieser Zeitpunkt einmal überschritten, dann kann man mit einer sehr langen Lebensdauer des Kolbens rechnen.

Weiter glaubt man die Lebensdauer strecken zu können, indem man jede Gelegenheit wahrnimmt, den Kolben abzuschalten, sobald es die Belastungsverhältnisse zulassen. Werden z. B. mehrere Kolben in Parallelschaltung von einem

gemeinsamen Umspanner gespeist, so glaubt man häufig mit abnehmendem Gesamtstrom einen Kolben nach dem anderen zu seiner Schonung abschalten zu müssen, so daß jederzeit nur mit voller Normlast betriebene Kolben eingeschaltet sind. Das ist jedoch verkehrt. Sofern nach kurzer Zeit wieder Zuschaltungen von Kolben notwendig werden, kann dieses Verfahren gerade zum Gegenteil des beabsichtigten Zweckes führen, weil die Kolben nachgewiesenermaßen die längste Lebensdauer bei möglichst ununterbrochener Stromabgabe aufweisen und durch häufiges Ein- und Ausschalten überbeansprucht werden. Aus dem gleichen Grund sollte man auch in selbsttätigen Anlagen von der Zu- und Abschaltung von einzelnen an einem gemeinsamen Umspanner liegenden Kolben Abstand nehmen. Hinsichtlich des Wirkungsgrades der ganzen Anlage ist es praktisch gleichgültig — abgesehen von den verhältnismäßig geringen Verlusten der Hilfsbetriebe, besonders bei Verwendung großer Kolben —, ob eine bestimmte Gesamtstromstärke von einem oder mehreren parallel geschalteten Kolben geliefert wird. Wie an anderer Stelle bereits dargelegt wurde, ist der Spannungsabfall des Gleichrichterbogens und damit der Wirkungsgrad des Gleichrichters bei allen Belastungen praktisch gleich. Anders liegen die Verlustverhältnisse, wenn man die Zu- und Abschaltung auf ganze Einheiten, einschließlich Hauptumspanner, beziehen kann, deren Leerlaufverluste eingespart werden können.

Im übrigen können die Bedenken bezüglich des Wirkungsgrades oft denen hinsichtlich der Lebensdauer der Kolben untergeordnet werden, weil letztere besonders bei den recht beträchtlichen Anschaffungskosten der größeren Glaskolben für die Wirtschaftlichkeit ganzer Anlagen von ausschlaggebender Bedeutung sein können.

NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

Lehrgang für das Rundfunkmechaniker-Handwerk

Zum Zwecke der Berufsförderung aller im Rundfunkfach Tätigen beabsichtigt die Elektro-Innung Berlin, Berlin SW 61, Blücherstraße 31, von Anfang April 1948 ab Fachlehrgänge durchzuführen. Diese Kurse können besonders auch von Interessenten besucht werden, die eine abgeschlossene Lehrzeit im Rundfunkmechaniker-Handwerk nicht nachzuweisen haben, aber nach einer fünfjährigen handwerklichen Tätigkeit im Rundfunkfach ausnahmsweise zur Gesellenprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk zugelassen werden wollen. Für diesen Personenkreis sollen die Lehrgänge eine wesentliche Hilfe in der theoretischen Ausbildung darstellen. Der Lehrgang läuft ein halbes Jahr und findet wöchentlich einmal statt. Die Kursgebühr stellt sich auf RM. 50,—. Bewerber zur Teilnahme an diesen Lehrgängen wollen sich sofort nach Veröffentlichung dieser Notiz auf der Innungsgeschäftsstelle, Berlin SW 29, Blücherstr. 31, Tel. 66 28 92, anmelden.

Einiges über Elektroherde

Der Elektro-Vollherd hat große Verbreitung gefunden. Die elektrische Ausrüstung besteht aus zwei oder mehreren auswechselbaren Stiftkontaktplatten 800, 1200 und 1800 Watt, den Bratofenheizkörpern 1200 oder 1500 Watt, den Dreifach-Regelschaltern, der inneren blanken Verdrahtung nebst Anschluß- und Erdungsschrauben. Temperaturen treten nur bis etwa 300 ° C auf, die für Kochen und Braten ausreichen. Bei Kochplatten werden unterschieden: Masseplatten, massearme Platten (BBC), Glühkochplatten. Die Heizwicklung ist bei den Masseplatten innerhalb der Platte eingebettet. Die Kochplatten haben drei Anschlußstifte: L, 1 und 2 sowie in der Mitte einen Schutzleiterstift. Die allpolig abschaltenden Regelschalter am Herd schalten in vier Stufen: (0, III, II, I).

Stellung III: Ankochstufe, größte Wärmeentwicklung (Widerstände W 1 und W 2 parallel geschaltet);

Stellung II: Mittelstufe (nur ein Widerstand W 1 oder W 2 eingeschaltet);

Stellung I: Fortkochstufe, geringe Wärmeabgabe, zum Garkochen benutzt (Widerstände W 1 und W 2 in Reihe geschaltet);

Stellung 0: Aus.

Die Verwendung von Kochtöpfen mit flachem (geschliffenem) Boden ist vorzuziehen. Die heiße Platte kann nach Abschaltung noch die aufgespeicherte Wärme abgeben. Bei Glühkochplatten können gewöhnliche Kochtöpfe mit nicht glattem Boden verwendet werden. Über und unter dem Back- bzw. Bratraum sind die Heizkörper angebracht; Ober- und Unterhitze getrennt, je dreifach regelbar. Die Herdplatten sind meistens aufklappbar. Die Anschlußklemmen befinden sich an der Rückseite des Herdes. Sie sind nach Abnahme der Schutzkappe zugänglich. Die Zuleitung für Einzelherde vom Zähler bis zur besonderen Anschlußdose wird vorzugsweise als NGA 4² Cu verlegt, weiter als bewegliche flexible Leitung NSH 2 · 4² Cu. Zweckmäßig ist die Absicherung der Herde durch Leitungsschutz- oder Sicherungsautomaten an Stelle normaler Sicherungen. Soweit gebrauchte Herde aufgestellt werden, sind sie vor dem Anschluß zu überprüfen. Mitunter ergeben sich bei der Beschaffung von Ersatzteilen Schwierigkeiten. An einem Beispiel aus der Praxis soll auf wichtige Punkte hingewiesen werden.

In einem größeren Villenhaushalt (jetzt Kasino), war früher ein Drei-Platten-Elektroherd — Voßwerke — 5300 W = 5,3 kW an eine unter Putz verlegte Herdzuleitung NGA 4² Cu dreiphasig angeschlossen und mit 20 A abgesichert worden. Stromart Drehstrom-Vierleiter 380/220 V. Für den Kasinobetrieb wurden dann zwei weitere Drei-Plattenherde benötigt, deren Anschluß nur an Phase und Nulleiter (einphasig) erfolgte. Betriebsspannung 220 V. Infolge Platzmangels konnte ein Großherd nicht aufgestellt werden. Es war leider nicht vor-

auszusehen, daß die Herde dauernd mit vollem Einsatz (Stufe III) im Betrieb sind und eine Verstärkung der Hauptzuleitung nicht sogleich erfolgen konnte. Diese starke Beanspruchung der Elektroherde veranlaßte öfter Störungen (Sicherungen brannten durch). Als im ersten Herde zwei Regelschalter ausfielen, wurde bei dieser Gelegenheit auch eine Gummischlauchleitung NSH 4 · 2,5² Cu auf Putz nachgelegt, die Hauptleitung von 4 auf 6,5² verstärkt und mit 25 A abgesichert. Abb. 1 zeigt den Anschluß der drei Herde an je eine Phase und Nulleiter bei symmetrischer Verteilung. Beim Schmelzen einer Sicherung fällt nur ein Herd kurzzeitig aus. Die elektrische Kochstromanlage ist jetzt betriebssicher. Herd 1 wurde vom dreiphasigen auf einphasigen Anschluß umgeschaltet (Abb. 2 und 3). Zum Ausbau der beiden defekten Regelschalter Herd 1 (Platte 1200 und 1800 W) und Einbau der neuen Schalter 15 A, 250 V zunächst die Schalterknebel auf Stellung 0 und dann das Abschlußblech mit den markierten Schaltstellungen abgenommen werden. Die Kochplatten sind herauszunehmen und die Herdplatte muß freigelegt werden. Der Herd ist zuvor abzuschalten und die Anschlußleitung NSH 2 · 4² Cu abzuklemmen. Bevor neue Regelschalter eingebaut werden, muß die Schaltstellung 0 geprüft und festgestellt werden. An die Klemmen P 1 und P 2 der Schalter wird die Prüfspannung 220 V ~ gelegt und der Schalter betätigt, bis an den Klemmen L—1, L—2 und 2—1 keine Spannung liegt bzw. die Prüflampe (P) nicht brennt, also Schaltstellung 0 vorliegt. Die Schalter sind entsprechend der Schalterknebelstellung zu montieren (Abb. 4). Die Anschlußklemmen P 1 und P 2 sind gegenüber denen der alten Schalter nach links versetzt, da neue Schalter anderen Fabrikats vorgelegen

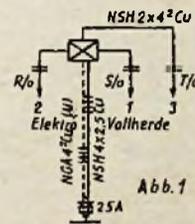


Abb. 1

Regelschalter 15A, 250V.

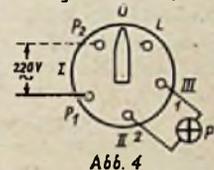


Abb. 4

Anschluß-Kochplatte

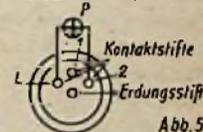


Abb. 5

platten die Überprüfung des Elektroherdes mit Strom. Bei der Schalterstellung 0 brennt die Prüflampe (P) an den Klemmen L, 1 und 2 und Erdungsstift nicht. Bei Stufe III herrscht zwischen den Klemmen L, 1 und 2 volle Spannung, die Lampe leuchtet auf bzw. brennt. Bei II leuchtet die Lampe nur an den Klemmen L—1, bei Schaltstufe I an den Klemmen 1—2.

Zugleich ist auch die Prüfung der Spannung an den Klemmen L, 1 und 2 und Erdungsstift erwünscht.

Es ist noch wichtig, daß alle Klemmverbindungen nachgeprüft und nachgezogen werden. Bei Drehstromnetzen mit Nulleiter wird der Nulleiter (0) mit der Erdungsklemme E verbunden bzw. eine Brücke

gesetzt; bei Netzen ohne Nulleiter (für Drehstrom) wird an die Klemme E eine Hilferdung (4² Cu an Wasserleitung) gelegt. Es ist bei letzterer für gute Kontaktbildung zu sorgen.

Trennschutzschalter sind im allgemeinen nur für Drehstromnetze ohne Nulleiter erforderlich. Weiterhin wäre noch zu erwähnen, daß bei der Umschaltung des Herdes 1 von dreiphasigem auf einphasigen Anschluß an den Klemmen R—S—T eine Brücke zu legen ist. Die Stromphase wird an eine der drei Anschlußklemmen gelegt.

K. Kinzinger

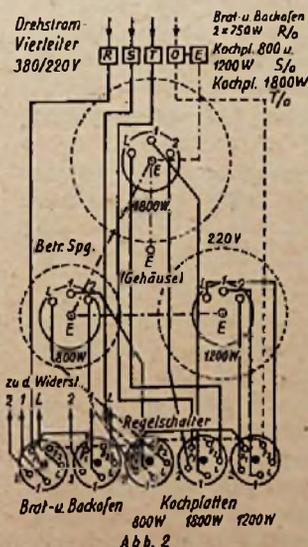


Abb. 2

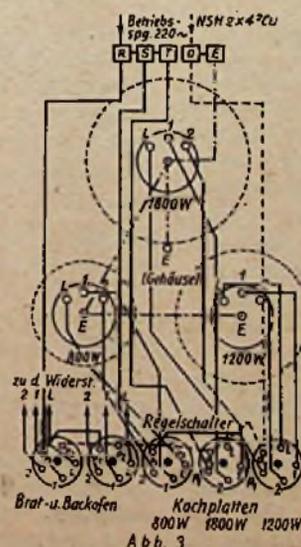


Abb. 3



Der Röhrenleistungsprüfer

Da aus unserem Leserkreis häufig Anfragen über das wirklich heikle Problem der Röhrenprüfgeräte, insbesondere der Röhrenleistungsprüfer, eingehen, lassen wir einen Fachmann zu diesem Thema Stellung nehmen, der bereits seit fast 10 Jahren sich eingehend hiermit befaßt. Sicherlich werden viele Fehlschläge vermieden werden können, wenn die folgenden Ausführungen beherzigt werden. Trotzdem ersetzt unseres Erachtens ein Leistungsprüfer nicht ein Röhrenprüfgerät.

Es gibt Röhrenprüfgeräte, in denen bei der Prüfung an die Röhren jeweils die ungefähr „richtigen“ Betriebsspannungen gelegt werden, und in denen unter diesen Bedingungen dann der Katodenstrom oder die verschiedenen Elektrodenströme gemessen werden. Dann gibt es den einfacheren Leistungsröhrenprüfer, in dem zwecks Prüfung an die zusammengeschalteten Elektroden außer der Katode eine kleine Wechselspannung von etwa 8...20 Volt angeschaltet und der entstehende Gleichstrom gemessen und als Maß für die Katodengüte betrachtet wird.

Der Leistungsprüfer ist viel beanstandet worden, weil er zu optimistische Angaben über die Katodengüte der Röhren geben und die zu prüfenden Röhren überlasten und schädigen soll. Da beide Beanstandungen zu Recht bestehen können, wenn sie auch nicht gleichzeitig vorkommen, soll auf diese Dinge hier kurz eingegangen werden. Im verarmten Deutschland kommt diesem Röhrenprüfprinzip eine so hohe Bedeutung zu, daß jeder Fachmann wissen möchte, was denn nun mit dem Leistungsprüfer wirklich los ist.

Mit jedem Röhrenprüfgerät kann man tatsächlich irgendwie Röhren beschädigen, wenn es ein dummer Zufall will. Ein richtig bedientes und gebautes Röhrenprüfgerät muß jede Beschädigung einer Röhre ausschließen, und dieses trifft auch wirklich für jedes richtig gebaute Leistungsprüfgerät ebenso wie für jeden anderen Röhrenprüfer zu, wobei der Nachdruck jedoch auf dem Wort „richtig“ liegt. Es ist beim Leistungsprüfer in der Tat möglich, Röhren zu beschädigen, wenn die Meßwechselspannung zu hoch oder die Widerstände im Anodenkreis falsch gewählt worden sind. Da nun die Anzeige der Katodengüte um so näher dem wirklichen Zustand kommt, je größer bis an eine gewisse Grenze heran die Belastung der zu prüfenden Röhre gemacht wird — eben durch die oben erwähnte Meßwechselspannung und Widerstände im Anodenkreis —, so nimmt es nicht wunder, wenn in dem Bestreben, zu einer besonders richtigen Anzeige zu kommen, manchmal des Guten ein wenig zu viel getan und die zu prüfende Röhre gefährdet wird.

Vom Verfasser wurde vor dem Kriege in Bauanleitungen ein Leistungsprüfer beschrieben. Etwa ab 1940 gelangten Klagen über Schäden an kleinen Batterieröhren an ihn, indem eine vorher noch gute Röhre durch die Prüfung taub oder minder leistungsfähig wurde. Es handelte sich nur um die kleinsten Batterieröhren. Die Klage bestand zu Recht. In Dauerversuchen wurde eine andere Bemessung des Anodenkreises ausprobiert, die sich inzwischen bewährte. Das Beispiel lehrt die Empfindlichkeit der Schaltung, denn die nötige Änderung machte nur wenige Volt aus.

Es ist nur zu erklärlich, besonders bei selbstgebauten Transformatoren, daß die Meßwechselspannung vielleicht sogar bedeutend zu groß ausgefallen ist, ohne daß diesem Umstand größere Beachtung geschenkt wird. Deshalb sollen alle Geräte mit den Werten der benutzten Bauanleitung verglichen und überhaupt der Meßwechselspannung und den Widerständen eine besondere Beachtung geschenkt werden. Wer ein Leistungsprüfgerät fertig kauft, sollte sich bei dem Lieferanten danach erkundigen, ob die oben erwähnten Tatsachen dort bekannt und vor allem auch entsprechend gewürdigt worden sind.

Man darf auch nicht in das andere Extrem verfallen und durch eine zu kleine Meßwechselspannung und zu große Widerstände die zu prüfende Röhre unterlasten, weil dann die Angabe des Meßinstrumentes selbst taube Röhren noch als gut bezeichnet. Manche der auf dem Markt befindlichen Geräte neigen hierzu.

Die Sachlage ist offenbar so, daß es ähnlich wie bei der Lautsprecheranpassung eine optimale Bemessung des Ausgangskreises eines Röhrenleistungsprüfers gibt. Treffen wir diese Bemessung an, dann ist das betreffende Prüfgerät auch so gut, daß es der Benutzer nach kurzer Zeit nicht mehr missen will, weil es weitaus schneller prüft als irgendein anderes Gerät und viel Zeit erspart. Man darf jedenfalls keineswegs Leistungsprüfer = Leistungsprüfer setzen, wie das gerade von jenen Kritikern getan wird, die nur ge-

legentlich einmal einlge Röhren auf einem derartigen Apparat prüften.

Unter diesen Umständen nimmt es nicht wunder, wenn selbst gute Fachleute so widersprechende Erfahrungen über den Leistungsprüfer äußern. Hierzu ist zu sagen, daß diese Erfahrungen nur für ein bestimmtes Gerät oder für ein gewisses Fabrikat zutreffen, aber nicht für die Gattung im ganzen gesehen.

Weiter kommt es natürlich auf den Standpunkt an. Wer nur erfahren möchte, ob eine Röhre schadhaft ist oder nicht, kann natürlich mit Fug und Recht ein einfacheres Gerät für völlig ausreichend halten, als ein anderer, der wissen möchte, wo und wie denn nun die betreffende Röhre schadhaft ist.

Wir haben mit vielen Benutzern von Leistungsprüfern gesprochen. Ihre zusammengefaßte Meinung ist diese: Der richtig gebaute Leistungsprüfer ist brauchbar; wer über ihn urteilt, ohne mindestens 100 Röhren mit ihm geprüft zu haben, urteilt wie ein Blinder über die Farben.

Zum Schluß soll noch eine zeitbedingte Schwierigkeit erwähnt werden: die heute oft eintretenden großen Netzspannungsschwankungen. Beim Leistungsröhrenprüfer wirken sich diese Schwankungen unmittelbar auf die Anzeige aus, im Gegensatz zu Röhrenprüfern mit Spannungsgleichhaltern. Es ist deshalb empfehlenswert, die Netzspannung zu überwachen und regelbar zu machen. Dabei ist es vorteilhafter, einen größeren Auto-Transformator für den Arbeitsplatz mit allen darauf befindlichen Geräten vorzusehen, als den Röhrenprüfer allein zu überwachen.

E. Wrona

Prüf- und Betriebsspannung von Kondensatoren

Bei Auswahl und Bemessung von Kondensatoren kommt es nicht nur auf deren Kapazität, sondern auch auf ihre Betriebsspannung an. Bei älteren Kondensatoren ist oft nur die Prüfspannung angegeben, die nicht allzu viel besagt.

Auf keinen Fall dürfen den Kondensatoren Spannungen in Höhe der Prüfspannung zugemutet werden. Im allgemeinen darf die angelegte nicht mehr als etwa 25...40% der Prüfspannung betragen. Ferner ist zu berücksichtigen, ob die Prüfung mit Gleich- oder Wechselstrom erfolgte. Der Kondensator darf nicht mit Gleich- oder Wechselspannung gleicher Höhe belastet werden, denn die Spitzenspannungen, die bei Wechselstrom auftreten, sind ca. 1,4mal so groß wie die Nennspannung.

Welche Spannung innerhalb eines Gerätes am Kondensator liegt, ist nicht immer auf den ersten Blick zu erkennen. Man darf keineswegs die im Betrieb anliegende Spannung selbst zu Grunde

Lautstärkerhöhung beim DKE38 GW und anderen Kleinempfängern

legen, ohne sich zu vergewissern, ob bei der Einschaltung des Gerätes nicht höhere Spannungen auftreten, wie das bei der Anordnung nach Abb. 1 der Fall ist. Bevor nämlich die Kathode der Röhre voll beheizt ist, fließt nicht der volle Anodenstrom, und es erfolgt daher auch noch nicht der Spannungsabfall am Widerstand R, ganz abgesehen davon, daß die vom Gleichrichter abgegebene Spannung bei dem vorläufigen Leerlauf ohnehin schon größer ist als später. Der Kondensator C wird daher zunächst mit der vollen Spannung von 250 V, u. U. sogar bis zu 300 V belastet und muß für diese Spannung bemessen sein. Noch stärker treten diese Verhältnisse bei der Schaltung nach Abb. 2 hervor. Hier wird die Erregerspule des dyn. Lautsprechers als Siebdrossel verwendet.

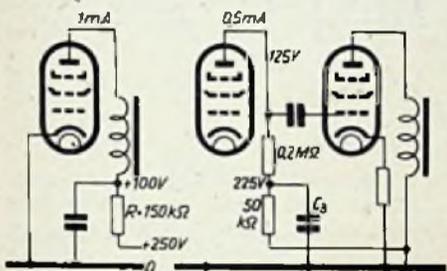


Abb. 1

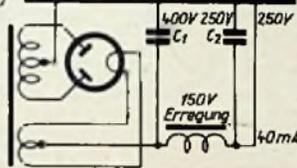


Abb. 2

Zeichnung: FT-Labor

Sie hat im Betrieb einen Spannungsabfall von gewöhnlich 150 ... 200 V, so daß am Ladekondensator der Siebkette ca. 250 V liegen. Auch hier fließt vor der Aufheizung der Kathoden kein Strom, während die direkt geheizte Gleichrichterröhre sofort die hohe Gleichspannung durchläßt. Es liegt daher auch am Siebkondensator C 2 zunächst eine Spannung von 450 V, ebenso an C 3. Diese Kondensatoren sind daher bei solchen Schaltungen besonders gefährdet.

Man kann diese Gefahr umgehen, wenn man parallel zu den Röhren einen Widerstand schaltet, der sofort einen Strom fließen läßt und die Spannung auf einen geringeren Wert einstellt. Allerdings tritt dadurch eine zusätzliche Belastung für den Gleichrichter ein, die nur so hoch gewählt werden darf, wie ihre Belastbarkeit es zuläßt. U. U. muß dieser Widerstand durch ein Thermorelais nach Eintreten des Anodenstromflusses wieder ausgeschaltet werden. Eine geringe Belastung würde dagegen die Spannung nicht genügend herabsetzen, denn diese stellt sich nach dem Verhältnis der Widerstände ein.

Das Durchschlagen vieler Kondensatoren ist darauf zurückzuführen, daß diese Dinge ungenügend berücksichtigt wurden.

Ein durchgeschlagener Kondensator aber bedeutet nicht nur an sich einen Verlust, sondern kann die Beschädigung weiterer Einzelteile, vor allem der Vorwiderstände, der Gleichrichterröhre und sogar des Netztransformators zur Folge haben.

Pri.

Von einem Kleinempfänger, der mit unzureichender Antenne und vielleicht sogar ohne Erdleitung arbeitet, kann man keine große Lautstärke erwarten. Sie kann u. U. sogar so gering sein, daß eine Erhöhung dringend notwendig ist. Besteht keine Möglichkeit, die Antennen- oder Erdungsverhältnisse zu bessern, so kann man auf verhältnismäßig einfache Weise einen Einkreisler zu einem Reflexempfänger umbauen, ohne allzu viele neue Einzelteile und ohne vor allem eine neue Röhre einsetzen zu müssen.

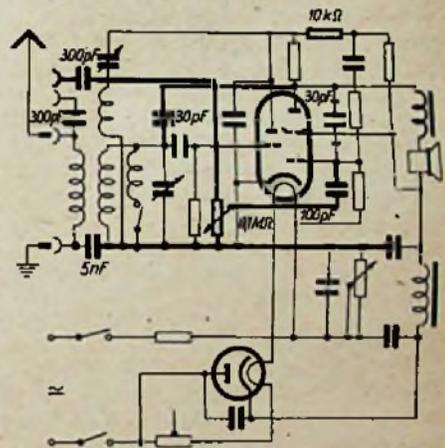
Der DKE 38 GW verlangt in seiner ursprünglichen Schaltung nicht nur eine wirksame Antenne, sondern auch eine gute Erdleitung oder ein entsprechendes Gegengewicht. Die Antennenspule ist galvanisch vollkommen getrennt vom übrigen HF-Teil. Bei unzureichender Erdleitung kann ein Ausgleich dadurch geschaffen werden, daß man einen Kondensator zwischen Erdungsbuchse und der allgemeinen Minusleitung einschaltet. Die Lautstärkerhöhung durch diese kleine Maßnahme, die das Netz an die Stelle des Gegengewichtes treten läßt, kann zu recht erheblichen Lautstärkerhöhungen führen.

Wirksamer noch als die eben beschriebene Hilfsmaßnahme ist natürlich die Umschaltung des Empfängers nach der Abbildung. Dabei wird das Vierpol-Endsystem der Doppelröhre VCL 11 für die Hochfrequenzverstärkung herangezogen. Die verstärkte Hochfrequenzenergie wird dann dem Audion, der bisherigen Eingangsstufe, zugeführt und schließlich in der Endstufe verstärkt. Dabei hat also das Vierpolensystem der Doppelröhre zwei Funktionen auszuüben. Bei der Umschaltung des Empfängers sind folgende Gesichtspunkte zu beachten:

Die Antenne wird über einen Blockkondensator von 200 ... 500 pF an ein Potentiometer von 50 ... 200 kOhm angeschlossen, dessen zweites Ende an Masse liegt. Will man das Einsetzen einer zusätzlichen Buchse vermeiden, so kann man den bereits vorgesehenen Block von 300 pF und die erste Antennenbuchse für diesen Zweck benutzen, muß allerdings den Kondensator von der Antennenspule lösen. Der Schleifkontakt des Potentiometers wird über einen Block von 50 ... 100 pF mit dem Steuergitter der VCL 11 verbunden. Es handelt sich also um eine aperiodische Hochfrequenzverstärkung, über deren Vor- oder Nachteile in Nr. 21/47 der FUNK-TECHNIK berichtet wurde. Wenn hier diese aperiodische Hochfrequenzverstärkung empfohlen wird, so geschieht es, um den Mehraufwand an Schaltmitteln bei diesem Kleinempfänger möglichst gering zu halten, abgesehen davon, daß, wollte man die Hochfrequenzstufe abstimmen, nicht nur ein neuer Spulensatz, sondern

auch ein Doppeldrehkondensator eingesetzt werden müßte. Dazu ist in dem Empfänger aber kaum der nötige Raum vorhanden.

Die im Endsystem der Doppelröhre verstärkte Hochfrequenzenergie wird von der Anode an den Abstimmkreis im Audion über einen Kondensator von 30 pF abgegeben. Dazu verwendet man zweckmäßig den zwischen Anode und Gitter des Endsystems liegenden Block von 30 pF, der ohnehin entfernt werden müßte. Damit die Hochfrequenzenergie nicht über den Lautsprecher abwandern kann, muß zwischen Anode und Lautsprecher eine Hochfrequenzdrossel eingeschaltet werden. Sie durch einen Widerstand zu ersetzen, wäre nicht zweckmäßig, weil der dadurch entstehende Spannungsabfall im Anodenkreis der Endröhre zu groß würde. Der Widerstand von 10 kOhm im Anodenkreis der Audionröhre wird u. U. auftretende Kopplungserscheinungen beseitigen.



Zeichnung: FT-Labor

In entsprechender Weise kann jeder andere Einkreisler leicht umgebaut werden.

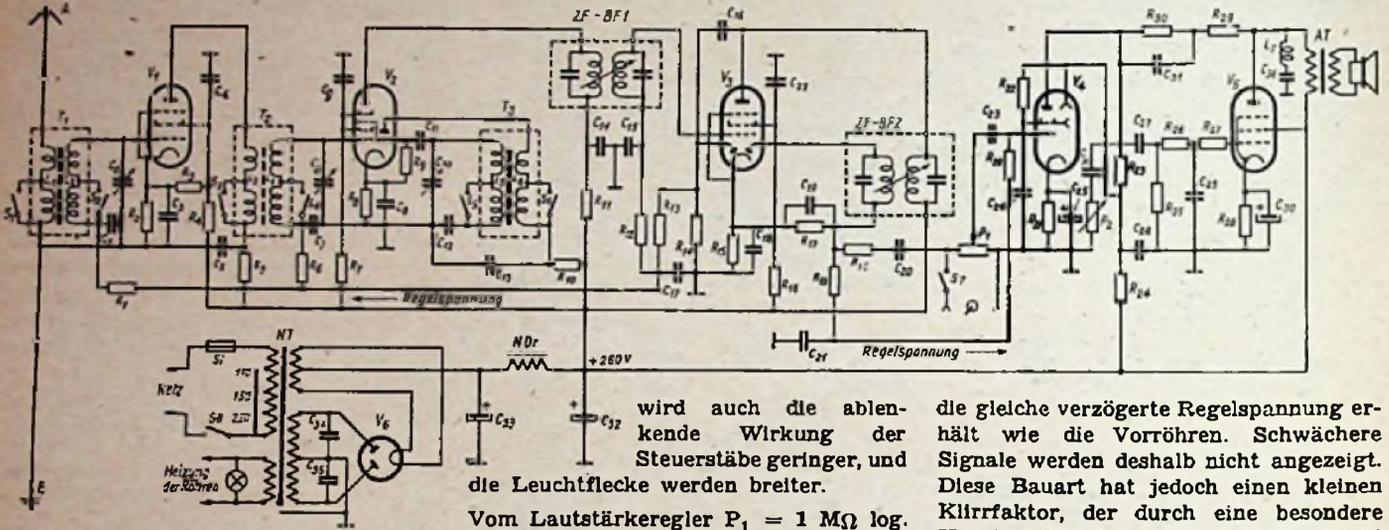
H. P.

Beleuchtungsvorrichtung

Herrn H. Setzekorn, Schulzendorf, Kr. Teltow, stört es, daß die in Heft 9/47 beschriebene Kleinlampe den Blick behindert und blendet. Außerdem gefällt es ihm nicht, daß er, zumal bei längerem Arbeiten, die Spitze mit dem Mund festhalten muß. (Vermutlich, weil er während dieser Zeit keine Pfeife rauchen kann. D. Red.) Er schlägt daher vor, eine 4-V-Glühlampe an einem Stoffband zu befestigen und dieses um die Stirn zu binden. Diese Methode, die ja auch der Zahnarzt und der Augenarzt häufig anwenden, hat zweifellos etwas für sich, denn man hat dort das beste Licht, wohin man sieht, beide Hände sind frei, es treten keine unerwünschten Schatten auf, und das Licht kann nicht durch den eigenen Körper verdeckt werden.

FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Wir lesen eine Schaltung NEUNTE FORTSETZUNG



Die Röhre V₄

Ist eine Verbundröhre EFM 11, in der eine NF-Regelpentode mit einem Elektronenstrahlabstimmanzeiger vereinigt ist. Abb. 10 zeigt schematisch den Aufbau dieser Röhre. Im unteren Teil befindet sich das Fünfpolsystem, während der Anzeigeteil oben so angebracht ist, daß er am Kopfende des Röhrenkolbens beobachtet werden kann. Die Katode der Röhre ist bis in den durch den Leuchtschirm begrenzten Raum verlängert. Der Schirm ist auf der Innenseite mit einem fluoreszierenden Material (z. B. Zinksulfid, Kalziumwolframat, Zinksilikate u. ä.) belegt. Die von der Katode ausgehenden Elektronen erzeugen dann beim Auftreffen auf den Schirm ein grünliches Leuchten, ein Fluoreszieren, das diesen Abstimmanzeigern den Namen „magisches Auge“ eingetragen hat. Um die Katode herum ist weiterhin ein stegloses Gitter angebracht, das durch die auftretende Raumladung eine gleichmäßige Elektronenverteilung bewirkt. Dieses Verteilungsgitter ist mit der Katode verbunden.

Außer der Katode ragen noch zwei Ablenkstäbe in den Raum des Leuchtschirmes hinein. Diese Stäbe sind mit dem Schirmgitter verbunden, während am Leuchtschirm die volle Anodengleichspannung (max. 275 V) liegt. Zwischen dem Schirm und den Ablenkstäben besteht dann eine Spannungsdifferenz, die das Leuchten auf zwei Fluoreszenzflecke beschränkt. Die Ränder dieser Leuchtflecke sind durch die Wirkung des Verteilungsgitters im ganzen Bereich scharf. Da das Fünfpolsystem für den Bereich mit gleitender Schirmgitterspannung vorgesehen ist, wird diese Spannung mit zunehmender Regelung höher. Damit

wird auch die ablenkende Wirkung der Steuerstäbe geringer, und die Leuchtflecke werden breiter.

Vom Lautstärkereglern $P_1 = 1 \text{ M}\Omega$ log. wird dem Steuergitter des Fünfpoltells die Niederfrequenz zugeführt. Dabei dient der Kondensator $C_{23} = 20 \text{ nF}$ dazu, das Gitter für die Gleichspannung zu sperren, da die unverzögerte Regelspannung über den Ableitwiderstand $R_{20} = 1 \text{ M}\Omega$ ebenfalls auf das Steuergitter wirken soll. NF und Regelspannung sind also in der Pentode zusammen

die gleiche verzögerte Regelspannung erhält wie die Vorröhren. Schwächere Signale werden deshalb nicht angezeigt. Diese Bauart hat jedoch einen kleinen Klirrfaktor, der durch eine besondere Konstruktion des Schirmgitters erreicht wurde. Er beträgt für eine Aussteuerung bis $U_a = 5 \text{ V}_{\text{eff}}$ etwa $1 \dots 1,5 \%$ ³⁾. Diese EFM 11 erhält eine Grundgittervorspannung von $-1,5 \text{ V}$, die am Katodenwiderstand $R_{21} = 600 \Omega$, $C_{25} = 25 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ eingestellt wird. Der Gitterstromersatz, bei dem der Klirrfaktor ansteigen würde, ist damit vermieden. Bei dieser Gittervorspannung ist die Verstärkung für kleine NF-Amplituden etwa 80fach, während die größte Regelspannung in erster Linie durch das Anzeigesystem bedingt ist. Für den Empfang des Ortssenders (größte Regelspannung) soll man noch genau auf die Trägerfrequenz abstimmen können. Dazu muß noch ein geringer Schattenwinkel vorhanden sein. Bei einer Regelspannung von -20 Volt ist dieser noch etwa 3° breit. Die Verstärkungsänderung beträgt dabei etwa $1 : 6,5$.

Die neuere Ausführung der EFM 11 bringt auch schwache Signale noch zur Anzeige. Dafür muß dieser Röhre eine geringere, unverzögerte Regelspannung (max. -13 V) zugeführt werden. Diese Bauart besitzt eine größere Anfangsverstärkung, wobei die übliche Gittervorspannungserzeugung nicht vorgesehen ist, die Katodenkombination R_{21} , C_{25} also entfällt. Bei einer Gitterspannung von 0 Volt entsteht jedoch durch den dann einsetzenden Gitterstrom am Vorwiderstand R_{20} eine geringe Vorspannung, zu der noch die Anlaufspannung der Diode hinzukommt, so daß doch eine Vorspannung von etwa -1 Volt am Gitter wirksam ist. Der Anzeigeteil arbeitet bereits mit Anodenspannungen um 100 Volt , da das oben genannte Verteilungsgitter mit veränderlicher Steigung gewickelt ist. Der Klirrfaktor liegt mit ca. 2% etwas höher als bei der älteren Ausführung.

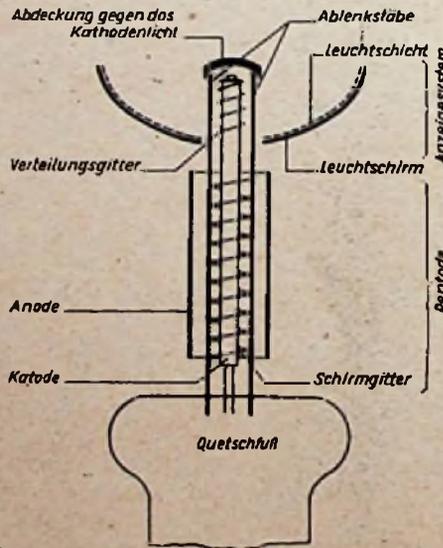


Abb. 10.
Zeichnungen: Sommermeier

wirksam. Damit die NF nun nicht die Leuchtflecke des Abstimmanzeigers beeinflusst, muß die Schirmgitterspannung durch einen hinreichend großen Kondensator $C_{24} = 0,5 \mu\text{F}$ abgeflacht werden. Der Vorwiderstand R_{22} hat etwa $300 \dots 350 \text{ k}\Omega$, und die in der Pentode verstärkte NF kann am Außenwiderstand $R_{23} = 100 \text{ k}\Omega$ abgenommen werden.

Es gibt zwei Ausführungen der EFM 11. Bei der älteren ist vorgesehen, daß sie

³⁾ Vergleiche: FUNK 1940 H. 16.

C. M.

Die elektrischen Maschinen

(Fortsetzung)

7. Der Synchronmotor

Dieser Motor unterscheidet sich in seiner Schaltung von der Asynchronmaschine dadurch, daß hier dem meist im Stator untergebrachten Anker die Netz-Wechselspannung zugeführt wird, während das Magnetfeld entweder aus permanenten Magneten besteht oder von einem Gleichstrom erregt wird. Die Drehzahl n der Synchronmaschine ist bei allen Belastungen die gleiche und nur abhängig von der Frequenz der zugeführten Wechselspannung und der Polzahl p . Sie ist dann identisch mit der vorher angegebenen synchronen Drehzahl n_0 . Wird der Synchronmotor überlastet, so fällt er außer Tritt und bleibt stehen. Das Anlassen ist besonders bei größeren Motoren schwierig, da sie erst durch einen Hilfsmotor auf annähernd synchrone Drehzahl gebracht werden müssen. Dann wird der Motor erregt, bis seine Ankerspannung gleich der Netzspannung ist. Nun muß durch Drehzahlregulierung die Phasengleichheit zwischen beiden Spannungen hergestellt werden, was meist durch Lampen kontrolliert wird. Stimmt nun auch noch die Drehrichtung, so darf der Motor auf das Netz und die Hilfsmaschine abgeschaltet werden. Durch die Erregerstromstärke läßt sich eine Phasenverschiebung von Motor-Strom und Motor-Spannung erreichen, und zwar eilt bei Übererregung die Spannung dem Strom nach. Hierdurch kann man den Leistungsfaktor des Netzes verbessern.

C. Drehstrom-Motoren

1. Der Kurzschlußläufermotor

Die Läuferwicklung ist in sich kurzgeschlossen und erhält ihre Spannung durch Induktion vom dreiphasigen Feld des Ständers, das vom Drehstromnetz gespeist wird. Die Wicklungsart des Läufers kann sehr verschieden sein, am bekanntesten ist der Käfig- und Flachstabanker. Robuste Bauart, geringer Abfall der Drehzahl bei Belastung, gutes Anlaufmoment und direktes Anschalten an das Netz haben diesen Motor eine große Verbreitung für alle normalen Antriebe finden lassen. Sein Leistungsfaktor ist gut.

2. Der Schleifringmotor

Dieser Motor besitzt einen Läufer mit dreiphasiger Wicklung, die an drei Schleifringe geführt ist, um so während des Anlaufes den Strom im Läufer über einen Regelwiderstand ändern zu können. Das Drehstromnetz liegt wieder an der dreiphasigen Wicklung des Ständers. Man erhält hier bei einem guten Anlaufmoment einen verhältnismäßig niedrigen Anlaufstrom, so daß der Wicklungsdraht geringeren Durchmesser haben kann. Der Leistungsfaktor ist gut, ebenso das Anlaufmoment. Die Drehzahl ändert sich bei Belastung nur wenig. So wird dieser Motor für größere Antriebe und Krane viel verwendet, zumal er sehr anpassungsfähig ist.

3. Der Drehstromkollektormotor

Wie sein Name sagt, ist die Läuferwicklung dieses Motors an einen Kollektor geführt. Zum Anlauf erhält diese Wicklung über einen Transformator, der die Phase zu regeln gestattet, Spannung. Danach läuft der Motor als Repulsionsmotor mit kurzgeschlossenen Bürsten. Für diese Maßnahmen sind mehrere Schaltungen entwickelt worden, so daß sich auch die Charakteristik und Regelmäßigkeit der Drehzahl mit Hauptstrom- oder Nebenschlußseigenschaften den Anforderungen anpassen läßt. Das Anlaufmoment ist gut. Verwendet wird er überall dort, wo bei Drehstrom stufenlose und genaue Regulierung der Drehzahl gewünscht wird, also bei Papiermaschinen, Druckereimaschinen, Spinn- und Webstühlen u. ä.

4. Der Synchronmotor

Während die vorher genannten drei Motoren wieder zur Gruppe der Asynchronmaschinen gehören, gilt für den Synchronmotor für Drehstrom das gleiche wie für Einphasenwechselstrom. Es erübrigt sich daher, hier näher auf diese Type einzugehen.

J. P. JOULE

James Prescott Joule wurde am Helligabend des Jahres 1818 in Salford bei Manchester geboren. Vom 17. Lebensjahr ab befaßte er sich mit den Naturwissenschaften. Es begann damit, daß er bei Dalton Mathematikunterricht nahm, der sehr schnell durch Unterweisungen in Physik abgelöst wurde, die beide, Dalton wie Joule, mehr interessierte. Auch in Chemie ließ sich der aufgeweckte Schüler einführen. Überraschend schnell ist die Gelegenheit zu eigenen naturwissenschaftlichen Versuchen da; denn sein kränkelnder Lehrer muß sich mehr und mehr vom Unterricht zurückziehen. Elektrizität und Magnetismus heißen jetzt die beiden Gebiete, die es ihm besonders angetan haben.

Joules äußere Lebensumstände waren so glücklich, wie sie nur wenigen Forschern in jungen Jahren beschieden sind. Er stammte aus vermögendem Hause. Zwar führt der alte Joule seinen Sohn schon mit 15 Jahren ins Geschäft ein, aber das hindert ihn nicht, dem Sohn ein eigenes Laboratorium einzurichten, damit er hier nach Herzenslust experimentieren könne. Er brauchte seine Großzügigkeit nie zu bereuen. Sein Sohn übernimmt mit einem Bruder zusammen die Brauerei und führt sie lange Jahre; ja, als sein Bruder ausscheidet, leitet er sie allein.

Bereits mit 22 Jahren, 1840, beobachtete er die Erscheinung der magnetischen Sättigung und legte Zahlenwerte dieser Sättigung für Weich Eisen fest. Gleichzeitig entdeckte er, daß es günstig sei, bei Elektromagneten statt eines massiven Eisenkernes ein Bündel von Drähten zu verwenden. Ein Jahr darauf stößt er

in dasjenige Gebiet vor, dem nun sein ganzes weiteres Forscherdasein gehören sollte: er untersucht die Wärmewirkungen des elektrischen Stromes und findet die erzeugte Wärmemenge proportional dem Widerstand des Leiters und dem Quadrat der Stromstärke. Er formuliert das später nach ihm benannte Gesetz über die Leistung des elektrischen Stromes. 23 Jahre ist Joule jetzt alt.

Mit 25 Jahren erwähnt er das erstmalig gelegentlich eines öffentlichen Vortrages das mechanische Wärmeäquivalent und gibt auch bereits eine zahlenmäßige Bestimmung dafür. Damit war das Verhältnis der bei Reibung aufgewendeten Arbeit zur erzeugten Wärmemenge festgelegt. Joule benutzte in der Regel nur einfache, sehr oft selbstgebaute Instrumente. Entscheidend für seine Versuche war jedoch, daß er in jedem Falle genau wußte, welche Nebenumstände vorlagen. Joule wollte kein vorbildlicher Gelehrter sein, er betrachtete sich als einen Mann des praktischen Berufes. Er hatte die Intuition, die keine noch so genaue Rechnung zu ersetzen vermag. Sie war es, die ihn zu den großen Entdeckungen führte, die für weite Gebiete der heutigen Forschung von grundlegender Bedeutung wurden.

Jahrelang war er damit beschäftigt, das mechanische Wärmeäquivalent immer wieder und auf neue Weise und mit immer größerer Genauigkeit zu bestimmen. Er ließ Metallplatten aneinanderreiben, brachte Wasser oder Quecksilber durch Schaufelräder in Bewegung, so daß sich die Flüssigkeitsteilchen durch Reibung erwärmten. Oder er verdichtete Luft in einem Behälter. In jedem Falle maß er die Temperatur und bestimmte die mechanische Arbeit, die er aufgewendet hatte.

Etwas später als Dr. Robert Mayer, aber völlig unabhängig, fand er das Gesetz von der Erhaltung der Energie. Doch während Mayer vom allgemeinen Ausgang und auf den speziellen Fall schloß, ging Joule den umgekehrten Weg. 1847 gab Joule eine Erklärung für das Aufleuchten der Sternschnuppen, indem er feststellte, daß die kleinen Himmelskörper infolge der Reibung an den Luftmolekülen in Weißglut geraten.

Im Jahre 1850 wurde Joule Mitglied der hohen Royal Society und trat bald darauf für drei Jahre in Forschungsgemeinschaft mit dem großen Physiker William Thomson. In diese Zeit fällt die Entdeckung des sog. Thomson-Joule-Effekts (Ideale Gase, die durch eine enge Öffnung, Arbeit verrichtend, ausströmen, kühlen sich ab). Jahrzehnte darauf findet dieser Effekt seine glänzende praktische Anwendung in Lindes Apparat zur Verflüssigung der Luft. Joule wird der Begründer der mechanischen Wärmetheorie, indem er die Wärme als Bewegung der kleinsten Körperteilchen (Moleküle) definiert. Er berechnet auch bereits die Geschwindigkeit der Molekularbewegung in Abhängigkeit von der Temperatur.

Als er die Brauerei abgab, hatte er bereits seine grundlegenden Entdeckungen hinter sich. Was noch kommt, ist eine

Ausarbeitung, Ergänzung, Präzisierung der gefundenen neuen Tatsachen und eine immer wieder unternommene Nachprüfung. Schon viele Jahre ist er unermüdlich dabei, die Übereinstimmung zwischen dem Energiesatz und dem Jouleschen Gesetz durch immer neue und weiter verfeinerte Versuche zu belegen. Auch als er sich 1872 wegen eines Leidens von der aktiven Forschungsarbeit zurückzieht, bleibt er mit solchen Versuchen beschäftigt. Joule gehörte zu den

ganz wenigen Forschern, denen Wissenschaft nicht eine selbständige Größe bedeutet, sondern denen sie als Dienerin erschien im Raume einer göttlichen Weltordnung, nicht anders wie Religion oder Kunst. Joule wollte sich und der Welt immer aus neue beweisen, „daß die großen Urkräfte der Natur nach des Schöpfers Willen unzerstörbar sind“. Der bedeutende Mann starb, 71jährig, am 11. Oktober 1889 in einem Landstädtchen in der Nähe von London. K. E. W.

Rechnungen im Kopf erledigt werden können und die ganze Auflösung dadurch erheblich abgekürzt wird.

Gleichungen ersten Grades mit mehreren Unbekannten

(3. Fortsetzung)

Sind in einem Gleichungssystem drei Unbekannte vorhanden, so muß das System aus drei Gleichungen bestehen. Wären nur zwei Gleichungen gegeben, so wären daraus die drei Unbekannten nicht eindeutig zu bestimmen. Wären etwa vier Gleichungen gegeben, so wäre entweder die vierte überflüssig, da sie aus den anderen abzuleiten wäre, oder aber sie stünde zu einer oder mehreren der andern in Widerspruch und würde dadurch eine Bestimmung der drei Unbekannten in der Weise, daß sie alle vier Gleichungen erfüllten, unmöglich machen. Sind also drei Gleichungen gegeben, so müssen wir aus je zweien von ihnen die gleiche Unbekannte eliminieren. Das können wir zwar dreimal tun, aber die dritte Kombination würde nichts Neues ergeben. Wir erhalten also zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten, aus denen wir auf schon früher besprochene Weise die einzelnen Unbekannten bestimmen können. Welche der früher behandelten Methoden wir anwenden, ist gleichgültig. Am besten wird uns das Verfahren an einem Beispiel klar: Es sei gegeben

$$\begin{aligned} (1) \quad & 3x - 6y + 4z = 7 \\ (2) \quad & 5x - 12y + 6z = 1 \\ (3) \quad & 4x + 3y - 12z = 47 \end{aligned}$$

Wenden wir zuerst die Gleichsetzungsmethode an, so folgt aus den gegebenen Gleichungen, wenn wir sie z. B. nach x auflösen

$$\begin{aligned} x &= \frac{7 + 6y - 4z}{3} \\ x &= \frac{1 + 12y - 6z}{5} \\ x &= \frac{47 - 3y + 12z}{4} \end{aligned}$$

Durch Gleichsetzen dieser drei Ausdrücke würden wir drei Gleichungen erhalten. Nach dem Grundsatz: sind zwei Größen in einer dritten gleich, so sind sie unter sich gleich, würde sich aber, wie schon oben behauptet, für die dritte nichts Neues ergeben. Wir setzen also

$$\begin{aligned} \frac{7 + 6y - 4z}{3} &= \frac{1 + 12y - 6z}{5} \\ \frac{7 + 6y - 4z}{3} &= \frac{47 - 3y + 12z}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 35 + 30y - 20z &= 3 + 36y - 18z, \\ 28 + 24y - 16z &= 141 - 9y + 36z, \\ 6y + 2z &= 32, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 33y - 52z &= 113, \\ z &= 16 - 3y, \\ 33y - 832 + 156y &= 113, \\ 189y &= 945, \\ y &= 5, \\ z &= 1, \\ x &= 11. \end{aligned}$$

Behandeln wir die Aufgabe nach der Additionsmethode, so werden wir uns zur Elimination natürlich die Unbekannte aussuchen, die die bequemsten Koeffizienten hat. Wir erhalten aus

$$\begin{array}{r|l} 3x - 6y + 4z = 7, & 3 \\ 5x - 12y + 6z = 1, & 2 \\ 4x + 3y - 12z = 47, & 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ 2 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 13x - 15y = 68, & 7 \\ 14x - 21y = 49, & -5 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 21x &= 231, \\ x &= 11, \\ y &= 5, \\ z &= 1. \end{aligned}$$

Bei der Einsetzungsmethode müssen wir eine Gleichung nach einer Unbekannten oder einem passenden Vielfachen dieser Unbekannten auflösen.

Aus

$$(3) \quad 4x + 3y - 12z = 47$$

erhalten wir

$$(4) \quad 3y = 47 - 4x + 12z.$$

Setzen wir diesen Ausdruck in Gleich. (1) und (2) ein, so wird

$$\begin{aligned} 3x - 94 + 8x - 24z + 4z &= 7, \\ 5x - 188 + 16x - 48z + 6z &= 1, \\ (5) \quad 11x - 20z &= 101, \\ (6) \quad 21x - 42z &= 189. \end{aligned}$$

Aus Gleichung (5) ergibt sich

$$(7) \quad 2z = \frac{11x - 101}{10}$$

Diesen Ausdruck setzen wir in Gleich. (6) ein und erhalten

$$\begin{aligned} 210x - 21(11x - 101) &= 1890, \\ -21x &= -231, \\ x &= 11, \\ z &= 1, \\ y &= 5. \end{aligned}$$

Von den drei Methoden ist die Gleichsetzungsmethode wohl die unbequemste. Die Einsetzungsmethode ist zu empfehlen, wenn die Koeffizienten passend sind, so daß keine großen Brüche entstehen. Am meisten wird die Additionsmethode angewendet; vor allen Dingen, weil bei kleinen Koeffizienten manche

Übungsaufgaben

$$\begin{aligned} 1) \quad & 4x + 6y + 5z = 27, \\ & 2x + 3y - 10z = -69, \\ & 10x + 9y + 15z = 210; \\ 2) \quad & 1x + y - 2z = 0, \\ & 3x + 2y + 3z = 16, \\ & 5x - y + 3z = 12; \end{aligned}$$

Ergebnisse der Übungsaufgaben in Heft 3/48

$$\begin{aligned} 1) \quad & x = -\frac{1}{2}, y = 3; \\ 2) \quad & x = 0,9, y = 0,4; \\ 3) \quad & x = 13, y = 11; \end{aligned}$$

BRIEFKASTEN

Helmut Dammehayn, Berlin-Reinickendorf West

Ich benötige eine Netzdrossel für 75 mA, die ich selbst bauen will. Zur Verfügung steht mir ein Eisenkern M 65/27 DIN 41 302. Die Selbstinduktion soll möglichst groß sein. Wie sind die Wickeldaten für diesen Kern?

Der Eisenkern einer Siebdrossel muß einen Luftspalt besitzen, damit die Gleichstrom-Vormagnetisierung nicht das Sättigungsgebiet erreicht. Durch die Ampere-Windungszahl für Gleichstrom muß im Luftspalt eine magnetische Induktion \mathcal{B} von etwa 5000 Gauß erzeugt werden. Gegeben sind ferner der Gleichstrom $I = 0,075$ A und der Luftspalt des genannten Eisenkerns $d = 0,1$ cm. Damit wird die notwendige Windungszahl bestimmt:

$$W = \frac{0,8 \cdot d \cdot \mathcal{B}}{I} = \frac{0,8 \cdot 0,1 \cdot 5000}{0,075} \sim 5330 \text{ Wdg.}$$

Der magnetische Widerstand des Eisens kann gegen den des Luftspaltes vernachlässigt werden. Mit dem Eisenquerschnitt des gegebenen Kernes $F = 5,4$ cm² errechnet sich die so erzielte Selbstinduktion zu:

$$L = \frac{0,4 \cdot \pi \cdot W^2 \cdot F}{d \cdot 10^8} = \frac{0,4 \cdot 3,14 \cdot 5330^2 \cdot 5,4}{0,1 \cdot 10^8} \sim 19,3 \text{ H}$$

Die Stromdichte wird zu 2 A/mm² angenommen, und die notwendige Drahtstärke ist dann:

$$D = 0,025 \cdot \sqrt{I_{\text{mA}}} = 0,025 \cdot \sqrt{75} \sim 0,216 \text{ mm}$$

Bei der Auswahl der Drahtsorte wird man sich an gängige Drahtstärken halten und den nächst dickeren Draht nehmen. In diesem Falle also etwa 0,25 mm, der mit Lackisolation 0,27 mm stark ist. Die Wicklung braucht dann eine Fensterfläche von:

$$Q = \frac{W \cdot D^2}{100} = \frac{5330 \cdot 0,27^2}{100} \sim 3,9 \text{ cm}^2$$

Da das gegebene Blech eine Fensterfläche von etwa 5,6 cm² hat, ist diese Wicklung bequem unterzubringen. Evtl. könnte auch noch stärkerer Draht verwendet werden.

Mit dem mittleren Windungsumfang, der bei dem gegebenen Kern $U_w = 0,119$ m beträgt, ist die erforderliche Drahtlänge:

$$l = W \cdot U_w = 5330 \cdot 0,119 \sim 635 \text{ m}$$

Mit dem Querschnitt des verwendeten Drahtes $q = 0,049$ mm² und dem spez. Widerstand des Kupfers $\rho = 0,0175$ ergibt sich der Ohmsche Widerstand zu:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{q} = \frac{0,0175 \cdot 635}{0,049} \sim 22,7 \Omega$$

Im Verlaufe dieses Rechnungsganges wurden einige Vereinfachungen gemacht, die jedoch bei einer Netzdrossel ohne weiteres zulässig sind, da die so erzielte Genauigkeit vollkommen ausreicht.

FUNK UND TON

bringt in Nr. 1 des Jahrganges 1948 folgende Beiträge:

„Über mehrdeutige gekoppelte Schwingungskreise“ berichtet Prof. Dr. F. Kiebitz. Er zeigt, daß bei direkt gekoppelten Schwingungsgebilden verschiedene Deutungen der Kopplung möglich sind; dies bietet die Möglichkeit, in besonderen Fällen der rechnerischen Behandlung jeweils diejenige Deutung zugrunde zu legen, die am bequemsten ist. Die von Dr. W. Hüter in Nr. 6/47 begonnene Arbeit über „Hochfrequenz-Isolatoren für große Sendeleistungen“ findet mit Beschreibungen ausgeführter Abspann- und Paradenisolatoren sowie von Mastfußisolatoren ihren Abschluß.

Ein Beitrag von Dr.-Ing. F. X. Eder „Die elektrische Antennenverluste“ behandelt die rechnerische Bestimmung der Dämpfung und Verstimmung einer Senkrechtantenne in Abhängigkeit von den Eigenschaften und Abmessungen einer schlechtleitenden Antennenumhüllung. Dies ist für den Fall von Raureifbildung an Antennen von praktischer Bedeutung.

Dr.-Ing. Paul G. Violet führt in „Die Wellenausbreitung in hohlen Metalldröhen“ die mathematische Ableitung der Hohlleiterstrahlung von Grund auf durch. Diese noch nicht abgeschlossene Arbeit füllt eine Lücke im deutschen Schrifttum über die HF-Technik aus. Die den Lesern der FUNK-TECHNIK bereits bekannten neuen V-Röhren VCH 11 und VF 14 sind von O. P. Herrnkind in ihren Meß- und Betriebsdaten dargestellt.

Referate und Zeitschriftenschau umfassen wie immer bemerkenswerte Aufsätze aus ausländischen Zeitschriften („Philips Technische Rundschau“, „Electronic Engineering“ usw.).

Chromoskop-Bildröhre

Auf der im November 1947 abgehaltenen amerikanischen Elektronik-Tagung wurde u. a. über eine neue als Chromoskop bezeichnete Fernseh-Bildröhre berichtet. Diese Röhre soll die Bildwiedergabe des Empfängers vereinfachen und verbessern. Sie hat drei Leuchtschirme, die mit verschiedenen Phosphor-substanzen entsprechend den drei Grundfarben belegt sind. Diese Phosphorschirme liegen optisch dicht hinter- bzw. übereinander, sind aber elektrisch voneinander isoliert. Durch wechselndes Anlegen des erforderlichen Schirmpotentials kann jede Schicht für sich zum Aufleuchten gebracht werden. Der Beobachter sieht die verschiedenen Farbpunkte schnell folgend übereinander, also ein zusammengesetztes Farbbild. Mit dem Chromoskop ist es möglich, die Farbe bereits nach einer Bildzeile zu wechseln, anstatt erst am Ende der ganzen Bildfläche, so daß das Farbflimmern beseitigt wird.

(„Electrical Engineering“, Dez. 47)

Die Wirtschaftlichkeit von Wechselstrom-Hochspannungs-Übertragungen

Eingehende Rechnungen zeigen, daß eine Leitungskompensierung erst bei Längen über 320 km wirtschaftlich ist. Für solche kompensierten Leitungen ergibt sich, eine Leistungsübertragung von etwa 350 MW vorausgesetzt, bei Entfernungen zwischen 480 und 960 km 360 kV als wirtschaftlichste Spannung. Höhere Spannungen als 360... 400 kV sind bei kürzeren Entfernungen durch die im Verhältnis hohen Transformatorkosten nicht vertretbar. Die Transformatorkosten nähern sich bei 160 km bereits den Leitungskosten. Bei größeren Entfernungen bis zu 960 km schreiben die Schalterkosten die angegebene Spannungsgrenze vor. Zwischenstationen sind nach der Wirtschaftlichkeitsrechnung bei Mehrfachleitungen in Abständen von 160 km

*) S. B. Cray u. J. B. Johnson, Electr. Engng., Bd. 66 (1947), Nr. 8, S. 793/797.

vertretbar. Die wirtschaftlichste Leistung von Wechselstrom-Hochspannungs-Übertragungsleitungen schwankt zwischen 60 % der Wellenwiderstandsleistung bei Entfernungen von ca. 160 km bis zur Wellenwiderstandsleistung bei Längen bis zu 960 km. Jä.

Das „Skiatron“

Das „Skiatron“ ist eine Katodenstrahlröhre, deren Leuchtschirm nicht aus einem fluoreszierenden Material, sondern aus einer dünnen Schicht von Kaliumchlorid-, Kaliumbromid- oder Natriumchloridkriställchen besteht. Diese normalerweise farblosen Kristalle verfärben sich dunkel, wenn sie von einem Elektronenstrahl getroffen werden; so wird Kaliumchlorid dunkelviolett, Kaliumbromid braun und Natriumchlorid orange an den von den Elektronen getroffenen Stellen. Das „Skiatron“ liefert also, im Gegensatz zu der üblichen Katodenstrahlröhre, eine dunkle Aufzeichnung auf hellem Grund und wird daher auch Dunkelschirmpatröhre genannt. Ein besonderer Vorzug des „Skiatron“ ist die Möglichkeit, das Schirmbild genau wie ein Diapositiv mit einem Projektionsapparat auf eine Bildwand zu projizieren, so daß man damit eine ideale Fernseh-Empfangsröhre für Großbildprojektion in der Hand hätte.

Wegen der verhältnismäßig langen Nachwirkung der Aufzeichnung auf dem Bildschirm ist das „Skiatron“ aber zur Zeit noch wenig für den Fernsehempfang geeignet; damit der Bildeindruck innerhalb einer fünf- und zwanzigstel Sekunde wieder verschwunden ist, kann man nicht ausreichend intensive Färbungen und Bildkontraste erzeugen.

Da man andererseits die Bildnachwirkung auf sehr lange Zeiten ausdehnen kann, ist das „Skiatron“ vorzüglich für Radarzwecke, als Katodenstrahl-Oszillograf für die Aufnahme einmaliger kurzzeitiger Vorgänge und für den Bildfunk geeignet. Die Aufnahmen können in aller Ruhe ausgemessen oder fotografiert werden, dann wird das Bild durch Erwärmen oder intensive Bestrahlung des Bildschirms



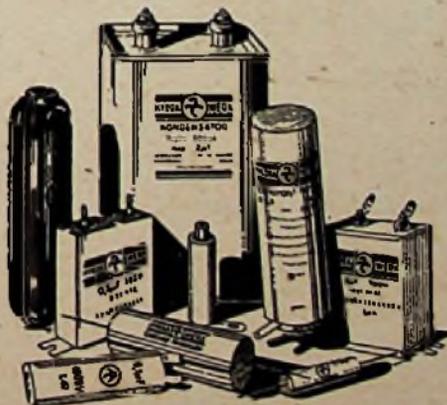
SUPER PK 8

FRIEDRICH A. KUHN
MESSGERÄTE UND SPULENBAU

MÜNCHEN 8
AUSSERE WIENER STRASSE 149



KONDENSATOREN
für die
Starkstrom-Schwachstrom
und Radiotechnik



HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 20

schicht. Besonders interessant ist, daß das Schirmbild des „Skiatron“ auch in hell erleuchteten Räumen gut beobachtet werden kann.

Derartige Dunkelschritfröhren sind auch während des letzten Krieges in Deutschland von Telefunken hergestellt worden.

(„Electronic Engineering“, Januar 1948)

500-kV-Versuchsleitungen in USA

Am 1. Oktober 1947 wurden drei 500 kV-Versuchsleitungen beim neuen Tidd-Kraftwerk in Brilliant, Ohio, in Betrieb genommen. Zwei Leitungen sind je 2,4 km lang, die dritte besitzt nur ein Spannungsfeld von 240 m. Über 3 Einphasentransformatoren von je 1667 kVA steht in 24 Stufen eine regelbare Spannung zwischen 265 und 500 kV zur Verfügung. Die Überspannungsableiter zum Schutz der Transformatoren sind für eine Spannung von 350 kV gegen Erde ausgelegt. Um ihre Einbauhöhe gering zu halten, ging man zu einer Zick-Zack-Ausführung der einzelnen Ableiterelemente über, bzw. unterteilte die Ableitersäulen in drei nebeneinanderstehende Teile. Ein Leistungsschalter nach dem Ölblas-System besitzt eine Abschaltleistung von 10 000 MVA bei 360 kV. Auf den Versuchsleitungen sollen Stahl-Aluminiumseile von 42 und 50 mm Durchmesser, Kupferhohlseile ohne und mit Innenträger von 36, 42 und 50 mm Durchmesser sowie Bündelleiter mit je 2, 3 bzw. 4 Hohlseilen von 15 und 24 mm Durchmesser erprobt werden. Der Abstand der Erdseile von den Leitungen ist bis zu 12 m veränderbar. Ebenso können die Außenphasen auf

*) Electr. Wld., Bd. 128, H. 14, 15 u. 19 (1947), S. 4, 84 und 92.

einen typischen Höhenständen an den Motoren erkennbar, die bei der Wartung am Boden schwer oder gar nicht festzustellen sind.

Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der Spannungsanalyse. Der Spannungsverlauf in der Zündanlage und an anderen Stellen aus Vibrationen von Motorteilen erzeugte Wechselspannungen werden auf einer Katodenstrahlröhre sichtbar gemacht. Abweichungen von einem Normalbild zeigen Störungen und ihre Art an. Durch Umschaltung zu verschiedenen Meßstellen kann so jeder Motor eines Flugzeuges, jeder Motorenzylinder und jede Zündkerze überwacht werden. — Das Gerät ist nur da verwendbar, wo ein besonderer Motorenwart vorhanden ist, d. h. bei Großflugzeugen. Es wird bereits (versuchsweise?) von der Pan American Airways auf ihren Überseeflugzeugen eingesetzt.

(Business Week, 11. Okt. 47)

Künstliche Quarzkristalle

Die während des Krieges in Deutschland versuchte Herstellung künstlicher Quarze (wegen der abgeschnittenen Einfuhr aus Brasilien) ist parallel dazu auch in den USA betrieben worden. Dort schufen die Bell-Laboratorien einen heimischen Quarzersatz: in einer Lösung aus ethylene-diamine-tartrate (nach englischer Bezeichnung) wachsen bei langsamer Abkühlung an kleinen Mutterkristallen große Trauben von Kristallen, die in Scheiben geschnitten werden und dann die gleichen piezoelektrischen Eigenschaften aufweisen wie echte Quarze. Sie werden heute in der Funk- und Telefonietechnik weitgehend verwendet, obwohl kein Mangel an echten Quarzen besteht.

(„Newsweek“, 6. Okt. 47)

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Chefredakteur: Curt Rint. Bezugspreis vierteljährlich RM 12,—. Bei Postbezug RM 12,30 (einschl. 27 Pf. Postgebühren) zuzüglich 24 Pf. Bestellgeld. Die Abonnementsgebühren werden innerhalb Groß-Berlins durch die Filialboten der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H. monatlich kassiert. Bestellungen beim Verlag, bei der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Berlin W 8, und deren Filialen in allen Stadtteilen. Berliner Werbung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubenstr. 48/49. Telefon: 42 51 81. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Auflage: 50 000. Druck: Druckhaus Tempelhof



Alleinvertrieb:

ELEKTRO- UND RADIO-GROSSHANDLUNG

FRIEDRICH WILHELM LIEBIG

G. M. B. H.

MITGL. DER E. R. M. BERLIN

Berlin-Neukölln, Thüringer Straße 17

ANKAUF ALLER RESTPOSTEN IN:

**Röhren · Drähten · Widerständen · Kondensatoren ·
sämtliches Rohmaterial usw.**

Nachschwersten Zerstörungen ist der Wiederaufbau der Nora-Produktion im vollen Gange. Auch die neuen Nora-Geräte werden der alten Tradition entsprechen.

*Bekannt durch die Leistung,
Beliebt durch den Klang!*

Die Verteilung unterliegt den Bewirtschaftungsverordnungen. Auskünfte erteilen die alten Nora-Wirkverteilungen in allen Zonen.

NORA-RADIO
BERLIN-CHARLOTTENBURG 4



Bellophon-R.-C.-Meßbrücke

Type Mbr. 50

Meßbereiche: 1 Ohm bis 10 Megohm und 10 pF bis 10 uF. Direkte Skalenablesung - Ermittlung verlustbeh. Kondensatoren

VERTRIEB FÜR EXPORT UND GROSS-BERLIN: **BELLOPHON**

Laboratorium für Hochfrequenz-Technik H. GOETJES

Berlin-Friedenau · Varziner Straße 6

Werkvertretung für die Ostzone einschl. Groß-Hamburg und Schleswig-Holstein: E.M. DÖHRING, Berlin-Wilmersdorf, Südwestkorso 19

Werkvertretung für die Französische Besatzungszone und das Rheinland: RADIO-BAU, (22c) Gummersbach-Windhagen

Werkvertretung für die übrigen deutschen Gebiete: Fa. K. H. PAARZ, (20b) Braunlage/Harz, Lauterberger Straße 36

ZUR LEIPZIGER MESSE: HALLE VII, STAND 150

Ing. Heinz Blohm

PLAUEN/VOGTLAND

Schloßstraße 30 · (Schließfach 308)



Fabrikationsprogramm:

Universal-Röhrenprüfgeräte K (kurzfristig lieferbar) für alle in- u. ausländischen Röhren, präzise u. zuverlässig, einfach in der Bedienung. Auch als Werkstatt-Meßgerät verwendbar
6-Kreis-Superhet-Empfänger in Heimsuper-Ausführung
1-Kreis-Geradeaus-Empfänger

Fordern Sie meine Engpaßliste mit den näheren Bedingungen für den Abschluß eines Liefer- bzw. Werkvertrages an

Ich erbitte Ihren Besuch auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse im Hause der Elektrotechnik



Radiotechnisches Entwicklungslabor

RUDOLF SCHADOW

BERLIN-WITTENAU

zeigt aus Leipziger Frühjahrsmesse
(Halle VII - Stand 147 A)

das umfangreiche **Telos-Drucktastenprogramm**

Empfängerskalen, Röhrenuhren u. Spulenberechnungsrühr



ELEKTRO-RADIO-APPARATEBAU

Richard Wagner

Berlin-Lichtenrade, Steinstraße 48 · Ruf: 75 36 90

Herstellung und Sonderanfertigung von Prüf- und Meßgeräten für Rundfunkwerkstätten

Spezialität: Abgleichgeräte und Gleichrichter

Ständiger Ankauf von Radio- und Elektromaterial

LEIPZIGER MESSE: HALLE VII, STAND 147

EINE INTERESSANTE GIGANT-NEUHEIT!

Atlantis,

der Spulensatz mit der Induktivitäts-Abstimmung, mit Antrieb und geeichter Skala, Bereich 20-2000 Meter: Kein Drehko mehr erforderlich



GIGANT mittel-lang

... in aller bewährter Qualität sind lieferbar:

GIGANT-Spulensatz, mittel-lang brutto 9,00

GIGANT-Spulensatz, mittel-kurz brutto 8,40

GIGANT-Einbausperrkreis mit Kondensator brutto 5,00

Mittelbereiche mit HF-Litze, stabile Montageplatten,

Abgleich durch Kern, Schallbild und Garantie

GIGANT-Flutlichtskala, Ausschnitt: 130 x 75 mm

Einbereich-Supersätze, 6-Kreis-Super-Sätze mit und ohne Schalter und weitere interessante Artikel finden Sie bei:

HANS W. STIER · RUNDfunk-GROSSHANDLUNG

BERLIN-NEUKÖLLN, HERMANNSTRASSE 28 (U-Bahn Boddinstraße)

Telefon: 62 31 90 und 46 07 11

Mitglied der ERM Berlin

So sollten sie alle sein,

Ihre Kunden: regelmäßige Abnehmer, pünktliche Zahler — kurz — zuverlässig wie die Funkberater. Es lohnt sich, Funkberater, diese rührigen, gewissenhaften, sehr erfahrenen Radio-Einzelhändler gut zu beliefern, schon heute im Hinblick auf morgen. Wir erwarten auch Ihr Angebot über Funkberaterring Stuttgart, Werastraße 79



Wir Funkberater

beliebt bei Kunden wie Lieferanten



TUBATEST „L3“

Der neue verbesserte LEISTUNGSPRÜFER

Für alle in- und ausländischen Röhren · Das Gerät mit vielen Vorteilen **RM 276.—**



ELEKTROTECHNISCHE FABRIK

G. M. B. H.

Fürth/Bayern · Kurgartenstr. 37 · Ruf 71 511

Elektrolyt-Kondensatoren

regeneriert

RICHARD JAHRE

BERLIN SO 16, Köpenicker Str. 33

Defekte Elkos aller Fabrikate werden wieder voll einsatzfähig gemacht

Sammelstellen in ganz Deutschland · Bitte Prospekt anfordern

LEIPZIGER MESSE: HALLE VII, STAND 453



BERLIN-STEGLITZ, TELTOWKANALSTR. 1-4
ABTEILUNG RÖHRENTAUSCH

Wir bieten **fabrikneue Röhren AZ 1, AZ 11, AZ 12, RGN 1064** im Tausch geg. **SÄMTLICHE TYPEN** auch ausländische und kommerzielle Röhren

Verrechnung: Stück gegen Stück. Bei größeren Stückzahlen Wertverrechnung abzüglich 25% Tauschkosten

TELEFON 721241, 722864 · TELEGRAMM-ADRESSE: RADIOLUX-BERLIN



HACEFUNK
HOCHFREQUENZ-BAUTEILE



VERTRETUNG UND AUSLIEFERUNGSLAGER:

HANS GEILEN BERLIN-LANKWITZ, LANGEN-SALZAER STR. 5 (an der Gerda Str.)
 S-Bahn: Lichterfelde Ost · Telefon: 76 20 03



KINO-SERVICE K.G.
 GES. FÜR TONFILMTECHNIK
 K. H. v. RISSELMANN & CO.

BERLIN-CHARLOTTENBURG 4
 WILMERSDORFER STRASSE 94, IV
 TELEFON 32 10 10

Spezialität:

KINO-LAUTSPRECHER
 für alle Ansprüche

Tonfilmverstärker in Vorbereitung

Für den Fachmann liefert:

UP-HUS

Stuttgart-Untertürkheim 8

Sämtliche Rundfunk-schaltungen in Fabrik-sätzen, Einzelschaltungen od. ganzen Sammlungen. Ferner: Deutsche und amerikanische Röhren-tabellen, Regenerier- u. Superabgleichvorschrif-ten, Röhrenaustauschlexi-ikon mit üb. 2500 Röhren-austauschmöglichkeiten.



„AS“-Spulen und Schaltschemen

1. Werkstätten, Bastler u. Amateure. Sonderanfertigung v. Schaltschemen nach vorhandenen Röhren, Röhren-listen, Austausch Tabellen, Spulen-säge, Bastler- und Amateurbedarf. Liste anfordern!

Radio-Technisches Büro
 Ing. G. A. Schwarz

Fürth/Bayern, Kohlenmarkt 1
 Tel. 7 05 44

Radio-Reparaturwerkstätten

FRANZ PLEKNER

Rundfunkmechanikermeister

Berlin W 15, Liebenburger Straße 37

OTTOMAR SICKEL

RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

Leipzig C1

Karl-Liebkecht-Str. 12

LIEFERT:

Rundfunkzubehör und Re-paraturteile und

kauft!

Hersteller werden um An-gebote gebeten

Hochwertige

Rundfunkgeräte

werden in meinem Labor neu-wertig wiederhergestellt u. auf Wunsch verbessert. Ausführung von Entwicklungsarbeiten

Ankauf von Röhren, Appara-ten, Meßgeräten und Rund-funk-Einzelteilen

HANNS KUNZ

Ingenieur-Büro. Elektrotechnik
 BERLIN-CHARLOTTENBURG 4
 Giesebrechtstraße 10, I. Etage, Ecke
 Kurfürstendamm · Fernruf: 32 21 69

MICHAEL & WILKER

(10b) Leipzig C 1

Elektro- u. Rundfunkgroßhdlg.

Neue Anschrift: Schützenstraße 15
 Neue Rufnummer: 85 375

Elektroartikel

Radio, Warenhausartikel. Angebote erb.
KURT KOEPPEN
 Berlin W 15, Postfach 55

GRAVIERUNGEN

von

Skalen
 Schildern

Frontplatten

Einzel- und Massenanfertlg.

H. PREUSS, Berlin-Pankow, Wollankstr. 126



ELEKTRO-KINO-RADIO

Ankauf u. Tausch von Geräten u. Einzelteilen
 Berlin C 2, Prenzlauer Straße 22 / 51.51.75

Bei Lieferung der Verpackung (50x50x30)
 3 Röhren der AEU-Serie oder P 10, P 15,
 P 2000 und 2 Elkos 6uf/250V bieten wir Ihnen
 bei Verlaufspreis gute

EINKREIS-EMPFANGER ODER SUPER

für Batterie (mit Wechselrichter-Anode) oder
 Netz mit perm.-dynam. Lautsprecher, 3 Röhren,
 3 Wellen, im Koffer oder Gehäuse. Wir kaufen
 jeden Posten Einzelteile, Röhren, Partinax,
 Bezugsstoffe, Chassis und Gehäuse
 Wiedenhaupt, Falkensee b. Spandau, Ruhrstr. 10

Radio Tausch



RADIOTAMM
 BERLIN SW 4, STRESEMANNSTR. 20 · TEL. 66 40 23

Wir reparieren

elektr. Meßinstrumente und Be-
 leuchtungsmesser

VERKAUF ANKAUF

Kolbow und Steinberg

Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 11

U-Bahnhof Hallesches Tor

Spulenversand

1- und 2-Kreisler, Supersätze,
 Kurz-Mittel-Langwelle, Sperrkreise

Apparatebau

Oberingenieur G. F. Schulze

BERLIN-CHARLOTTENBURG,
 Pestalozzistraße 9 · Telefon 32 27 17
 Telegramm-Adr.: Miraspule Berlin
 Rückporto erbeten.



HOCHFREQUENZBAUTEILE

SPULEN UND WELLENSCHALTER

Gerd Siemann

BERLIN-REINICKENDORF OST

FLOTTENSTRASSE 28-42

(Lieferung nur für Industrie und Großhandel)

Neuerscheinung
KAUTSCHUK UND GUMMI

Die Zeitschrift für
 Chemie und Technik des Kautschuks
 die gesamte Gummi-Industrie
 den Handel mit technischen und
 chirurgischen Gummiwaren
 und sanitären Artikeln

Monatlich 1 Heft

Preis 3,- Mark zuzüglich Postgebühren

Abonnementsbestellungen an d. Verlag

BERLIN N 65, Glasgower Straße 2

LIEFERE KURZFRISTIG:

**SPULEN WICKEL-
 MASCHINEN**

Handbetrieb, für kleine
 schnelle Wickelarbeiten,
 wie HF-Spulen, Lautspr.-
 Spulen usw. Mit Windungs-
 zähler und kompl. Zubehör

Angebot mit Abbildungen von:

ING. GUSTAV GUTH
 (14a) SALACH (WÜRTT.)

Röhren Hacker
FACHGESAMT

Röhren-Prüf- und Tauschstelle

kauft laufend
Radio-Röhren!

BERLIN-BAUMSCHULEN WEG
 Trojansstraße 6, am S-Bahnhof
 Ruf 63 35 00



RADIOVERSAND

IN ALLEN ZONEN
 LISTE ANFORDERN!

FROESE & PAUWELS RUND FUNK

G. M. B. H.

(1) BERLIN-CHARLOTTENBURG 5, SUAREZSTR. 36

Otto Engel

RUND FUNK-GROSSHANDLUNG



BERLIN SW 29 · GNEISENAUSTR. 27

RUF: 66 62 28



Anschluß-leisten
Steckerleisten
Lötösen-leisten
Klemmleisten
Röhren-fassungen
Lagerwinkel
Befest.Winkel
Schellen
Kontakte
Spulenkör-perplatten
Kondensato-rendeckel
Abschirm-bleche
Lautsprecher-Einzelteile
Radiobau-teile
Spezial-Sitzteile
Halt

Elektrotechnische Spezialartikel

Metallwarenfabrik

HERMANN KARLGUTH
BERLIN SO.36
REICHENBERGER STR. 23
FERNRUF: 66 62 69

WERNER HORNACK

Radio- und Elektro-Großhandlung
BERLIN-WEISSENSEE
Straßburgstraße 8 · Ruf: 56 01 09

Kaufe jeden Posten Rundfunk- und Elektro-Material!

Spezialist
in Lieferung sämtlicher

**Lautsprecher-,
Kopfhörer- und
Tonabnehmerspulen**

aller Systeme

Auf der

Leipziger Frühjahrsmesse 1948

zeigen wir in HALLE 7, STAND 145 a

Neuheiten in hochwertigen **Radio-Prüfgeräten**

Ontra-Werkstätten

für Handwerk und Industrie

BERLIN SO 36 · Technisches Büro: Kalibusser Ufer 41

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB

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

Ruf-Nr.: 49 52 12 · Nach Dienstschluß Ruf-Nr.: 46 30 57
Drahtanschrift: Radiomoroff, Berlin

- 1) Anlieferung in Berlin: durch eigene Boten
 - 2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnversand
- Geschäftszeit: 8-16 Uhr, sonnabends 8-13 Uhr

Auf der
Techn. Messe
Leipzig
2. - 7. 3. 48
Halle VII
Stand
Nr. 163

OTTO DRENKELFORT

Industrievertretung · Elektro-Radio-Großhandel

Technischer Kundendienst u. Wartung v. elektro-medizin.
Geräten · Zweigniederlassungen in Husum und Leipzig

Generalvertreter

für Bellophon, Berlin-Friedenau; Feinwerk G. m. b. H.,
Bln.-Steglitz; Kino Service K.-O. K. H. v. Risselmann & Co.

Berlin-Charlottenburg 2 · Schlüterstr. 12 · Fernspr. 32 22 16



*Industrie-
Schaltungen!*

Einzelschaltung per Stück RM 1,80
Ganze Fabriksätze wie: Blaupunkt,
Saba, Mende, Siemens, Telefunken usw.
Alle Gemeinschaftsempfänger . . . RM 14,30
Röhrentabelle für deutsche Röhren RM 11,—
Tabelle für kommerzielle Röhren RM 5,50
per Stück
Amerikanische Röhrentabelle . . . RM 11,70
Regenerier-Vorschrift RM 4,20

Versand per Nachnahme durch: **RADIO-SCHNEIDER, Augsburg, Grottenau 3**

LAUTSPRECHER

aller Art werden zu angemessenem Preis instand gesetzt.
Gegenwärtige Lieferzeit zwei Wochen. Reparatur-
stücke genau bezetteln · An Private keine Lieferung

Radio-Zimmer, Senden/ Iller (Bahnhof) · Telefon 201

TON STUDIO

Ton-Ingenieur Kurt Sandmann
BERLIN SW 68
Fürstenstr. 10 u. Wassertorstr. 9
Telefon: 66 22 95

LEIPZIGER MESSE: HALLE VII, STAND 407

Stellt ein: Ingenieure, Techniker,
Schaltmechaniker, Montiercinnnen

Liefert: Mikro gegen Sprechanlagen

Sucht: Widerstände, Kondensato-
ren, Bleche, Verstärker, Tonfolien-
schneidergeräte und Abspielgeräte,
Mikrofone u. Büromöbel aller Art

Kondensator-Mikrofone

Vollnetzgerät

„**ROWEITON**“ Ges. für Elektroakustik m. b. H.

BERLIN-ZEHLENDORF · WALTRAUDSTRASSE 33 · TELEFON: 76 27 93

Röhren EF14, Becherkondensatoren bis 4 µF etc.
gesucht

Kaufe

R Ö H R E N aller Art
Posten und Stückweise

Ernst Kauffmann
am Fern

BERLIN W 30, KURFÜRSTENDAMM 14-18, 1. ETAGE
TELEFON: 91 11 18



KONSTRUK-
TIONSBÜRO
STERNTON
G.-M.-B.-H.

BERLIN SW 68
FRIEDRICHSTR. 236

Wir suchen dringend
Leitspindel-Drehbänke
Mechaniker-Drehbänke — Bohrmaschinen

OPTIK

HÖCHFREQUENZ-U.



MECHANIK

RUNDFUNKTECHNIK

Radio-Obesorg, Wilmersdorf, Berlin
Straße 1, tauscht Radio-Geräte und Einzelteile jeder Art, ständig interessante Angebote am Lager.

Biete: 8 Stck. Präz.-Gleichstrom-Einbaumotoren bis 24 V., 200 Watt, hochtour., mit separaten Zahnradstrg. oder Gleichstrom-Gen., 110 V., 100 W., Fabr. AEG, oder Bosch-Generator, max. Lstg. 30 V., 70 Amp., 6000 U. Suche: 6 Stck. RV 12 P 2000, 2 Stck. VY 1. Auch Tausch mit Elektr.-Inst.-Material möglich. Angebote unter Funk 848 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Biete: 2000—3000 m F. B. L. L.-Leitungen in größerer Menge, als Litze für Beleuchtungskörper geeignet, 0,75—1,5 mm ϕ , 150 m N. S. L.-Stegleitung, 1,5 ϕ (2X1,5 ϕ), 40 m Spezialumleitung 2X1,5 ϕ . AZLL 7 Anlaß- und Zündkabel 300 m, 50 m Rohdraht 3X1,5, kleinere Anzahl Abweigdosen, Kellerfassungen, Deckentfassungen, Lüsterklammen. Suche dringend: 1XCEL 11, 2XEL 11, 2X ED 11 oder 2XEL, 2XEF 11, 2XEF 12, 2X EF 14, 2XEF 11, 2XRES 164 oder ähnl., 1 Braunsch. Rohr, mögl. bis 20 cm Schirm, 1XRL 12 P 35, 1XRLF 12 P 10, 1XEBF 11. Auch Teillauf nach Vereinbarung. Angebote unter Funk 817 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Biete: Multivi II und Omega II (Meßbrücke). Suche: Sachsenwerk-Olympia-Super mit Kino-Skala. Angebote unter Funk 820 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Biete Multivi 2 und Kupfer-Oxydul-Gleichrichter (glaiten, 60 mm ϕ). Suche: Radiogerät, gegebenenfalls unter Zuzahlung, oder Tausch nach Vereinbarung. Angebote unter Funk 854 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Gegen Gebot: 2 Katodenstrahlzylindergraphenröhren AEG—HRP 2/100/1, 5 A / S1 2, und 2 St. dto. VALVO—DG—16—2. Suche: Radio—Super. K. G. Baumann, Frankfurt/M., Leipziger Str. 88

Biete: Leica-Vergrößerungsgerät mit Birne und Vergrößerungskassette, Papieren, Entwickler, Schalen, Chemikalien usw. und Batterie-Empfänger mit 4 Stck. RV 2 P 800 von 42 m—3000 m, betriebsklar. Suche: Kurzwellen-Empfänger von 5 m bis ca. 100 m (kann kommerzielles Gerät sein) und 2000 m. Britische Zone. Angebote unter Funk 853 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Biete: 1 Röhrenprüfgerät, Type 146, Bauart Ing. K. H. Stübler; 1 Viellochmeßgerät, Meßbereiche: 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 mA und 1, 2, 5, 10, 25, 100, 250, 500, 750 V. für Gleich- u. Wechselstrom; 1 Kleindrehbank, Spitzenweite 250 mm, Spitzenhöhe 75 mm. Suche: 1 Schreibmaschine, 1 Spindel; Elektromotoren, 1—3 PS; Gewindebohrer und Schneideisen, M 3 bis M 6; Winkelstirnläser, 60 Grad; Winkelfräser, 60 Grad; Glühlampen; Ein-, Aus- u. Wellenschalter für 3 Bereiche; Röhren P 2000 u. LV 1; Luftdrehkondensatoren, 500; Freischwinger oder elektrodyn. Lautsprecher, 1 Watt, mit Anpassungstrafó; Görler-Spulen F 296. Angebote unter Funk 845 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Biete: 1 Verstärkeröhre RV 2500, 1 Limann - Prüffeld-Meßtechnik. Suche: 1 Schwandt: Funktechnisches Praktikum, UCH 11, UBL 21, UBL 1 oder andere Röhren. Angebote unter Funk 822 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Suche: Bücher: Die Katodenstrahlröhre in der Technik (H. Richter, Francksche Verlagshandlung). Elektrische Kipp-schwingungen (H. Richter, Verlag S. Hirzel). 1. Spezialoskilloskop für DG 16—2. Biete: Nach Vereinbarung (Geld, Rundfunkteile, Röhren). Angeb. u. Funk 870 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Firma in der Westzone sucht dringend Tonfrequenzgenerator und Röhrenvoltmeter für 30—10 000 Hz. Nur Markenfabrikate. Ferner Multivi II und Multizellinstrumente. Bietet Signal- und Telefon-geräte. Ausführliche Angeb. u. Funk 860 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Suche einen Aufempfänger gegen Tauschangebot. Anfragen sind zu richten an Walter Zorn, Funkgerätebau, (19b) Möst über Dessau

Biete: Klangfilm-Ton-Verstärkeranlage mit Lautsprecher-Kombination (3 Lautsprecher), Röhrenbestückung: 1 Röhre KI 70 701 S, 2 Röhren KI 75 301, 1 Röhre KI 70 504, 2 Röhren KI 72 403, Saalregler, Ersatzröhre KI 72 401. Suche: gut bereiteten, fahrfertigen PKW bis 1 Ltr., mögl. DKW, 2-Sitzer. Angebote unter Funk 861 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Biete mehrere folgende Röhren: AH 1, 1234, ACH 1, UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11, 6 V 6, 6 S 7, 6 W 7, 6 R 7, 6 SK 7, 6 SJ 7, 78, 84. Suche: RV 12 P 2000, 2001, 3000, 4000; DXE-Lautsprecher. Angebote unter Funk 834 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Biete Röhren: 8—RL 2 P 3 10—RL 12 2 T; 9—084 K; 7—K C 10 ST; 4—KL 4. Suche: Wellenschalter, Elkos, Rollblocks, lackisolierten Kupferdraht, Potentiometer (500 K Ohm), Seitenschneider. Angebote unter Funk 828 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Röhrenprüffeld, möglichst Bittorf & Funke, sucht evtl. im Tausch Otto Beckmann, Berlin-Friedenau, Friedrich-Wilhelm-Platz 9

Biete: Einfach-Luftdrehkos 500 pF und Selengleichrichter, 30 mA. Suche: P 2000 oder E- und U-Röhren. M. Kambach, (20a) Hannover-Herrenhausen, Westerfeldstraße 2

Suche: Limann „Prüffeldmeßtechnik“, Funktechnik Heft 3/1947 und Funkschau Heft 9/1947. Biete: Röhren und anderes Rundfunkmaterial. Diedrich Müller, (23) Rastede i. O., Hostemost

Biete: Radiomaterial, Röhren, Lautsprecher, Kondensatoren, Transformatoren sowie Werkzeug und Fachlektüre, darunter gesammelte Funkschau von 1929 bis 1944. Suche: Nach Vereinbarung, evtl. Akkordeon, 120 Bässe. Ang. u. Funk 866 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Biete: 12 Stück LB 1, 1 Stück LB 8, 1 Stück GJz 40/6 S, 1 Stück RS 282. Suche: Erbitte Angebote, möglichst Rundfunkmaterial unter Funk 862 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Biete: Fabrikneue Universal-Meßinstrumente (ähnlich Multivi II), 3 bis 600 V. und 0,003 bis 6 A. für Gleich- u. Wechselstrom sowie Ohmmeter mit 2 Meßbereichen. Suche: 1 Tischbohrmaschine (0 bis 6 mm), 1 kleine feinnöhe, Drehbank (70—80 mm Spitzenhöhe), 1 kleine Kniehebelpresse, Messing und Alu. in Stangen und Blechen und Kupferlackdrähte. Angeb. unter Funk 869 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Tausche Günther & Richter, Schule des Funktechnikers, 3 Bände, und Ormig-Verfüllungsgerät gegen Röhren der A-, E-, U-Serie. Angebote unter Funk 865 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Biete: CO 257 (KF 4) oder NF 2 oder nach Vereinbarung. Suche: F.-T. Heft 1—3/47 und „FUNK UND TON“ Heft 1/47. Angebote unter Funk 838 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Bieten: Empfänger-Prüfender. Suchen anderes HF- oder NF-Meßgerät. Wd P. 824 an Berliner Werbe Dienst, Filiale Berlin-Wilmersdorf, Bernhardstr. 11.

Biete: 1. Hütte 1, 24. Auflage; 2. Hütte IV, 26. Auflage; 3. Fortschritte der Hochfrequenztechnik, Bd. 2, von F. Vilbig und J. Zenneck, 1943, 854 S.; 4. Das freie Elektron in Physik und Technik, von Prof. Carl Ramsauer, 270 S.; 5. Mathematik an Erziehung u. Unterricht, v. Dr. Liepmann, 2. Band, 280 S.; 6. Hochfrequenztechnik II (Elektronenröhren u. Verstärker), von J. Kammerlober, 322 S.; 7. Ortskurventheorie der Wechselstromtechnik, von Prof. Oberdorfer, 87 S.; 8. Korrosionsprüfverfahren, von Dr. Wiederholl, 210 S.; 9. Die heterogenen Schmelzgleichgewichte silikater Mehrstoffsysteme, v. Wilh. Eitel, 107 S.; 10. Aufgaben aus der Elektrotechnik, II. Bd., Wechselstromtechnik, von Dr. Robert Mayer, 207 S. Suche: Gut erhaltenes Akkordeon für Anfänger mit 16 Bässen. Ang. an: Arno Reinhold, (10a) Großenhain/Sa., Katharinenplatz 3—5.

Suche dringend je eine UCH II, UBF 11 (UCL 11) und eine RV 2, 4 P 45. Biete 1X 1820, 8X 2 K 2 M (KF 4) und 2X 243 (KDD 1). Ang. unter Funk 830 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Kaufgesuche

Fabrik der Feinmechanik und Elektrotechnik, britische Zone, wünscht Verbindung mit Konstrukteuren und Erfindern zwecks fabrikatorischer Aufnahme von für Export geeigneten Artikeln. Geheimhaltung wird zugesagt. Ausführliche Angebote unter Funk 823 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Kaufe jeden Posten Radio- u. Elektromaterial. Otto H. Marggraf, Berlin-Weißensee, Gustav-Adolf-Straße 151, Telefon 56 14 01.

Handbuch der Experimental-Physik, Band 17 I u. II (Waechmann, Technische Akustik), gesucht gegen Barzahlung oder Rundfunkröhre, WTA, Tel.: 55 06 03.

Vom Umformert U 17 werden Gehäuse gesucht: Wer kennt Lagerbestände aus früherer Fertigung? Vermittler angenehm. Radiolux G. m. b. H., Berlin-Steglitz, Teltowkanalstr. 1—4. Telefon: 72 12 41, 72 28 64.

Hersteller gesucht von Trockengleichrichtern für Lautsprecher-Felderregung. Kino-Service K. G., K. H. v. Risselmann & Co., Berlin-Charlottenburg 4, Wilmersdorfer Straße 94

Suche spez. Kurzwellenempfänger mit oder ohne Röhren und Kurzwellenliteratur. Angebote unter Funk 849 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Radioschaltuhr, am liebsten Elektro-Boy, zu kaufen oder gegen anderes zu tauschen gesucht. Ang. unter Funk 846 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Drehständerdrehbank zu kaufen oder zu leihen gesucht, evtl. Austausch mit elektrotechnischen Heizgeräten. Die Drehbank kann auch ohne Motor und Werkzeuge sein. Max Völker & Co., Naumburg/Saale, Schließfach 216.

Röhren P 2000 sowie Röhren der U- und E-Serie gesucht. Zable Höchstpreise. Radio Michael Lewin, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 78, Ecke Akazienstraße. Telefon: 71 20 78.

Efka-Radio, Inh. Fritz Kulbek, der Lieferant für die Provinz, Bruchmühle, Post Fredersdorf bei Berlin, Buchholzer Straße 57/58, erbitet laufend Angebote in: Rundfunkzellen, Rundfunkgeräten, Rundfunkröhren, Elektromaterial, Tonarmen und Plattenspieler.

Suche zu kaufen: Rundfunkgeräte, Röhren, Lautsprech.-Chassis, Drehkondensatoren, Transformatoren, Selen-Gleichrichter, Elektrolyt- und Block-Kondensatoren, Widerstände, Spulensätze, Skalen, Meßinstrumente, Lötkolben und sonstiges Radio- und Phono-Zubehör. Evtl. Gegenlieferung in: Radio-Edhäusen, Bak., Röhrensockeln für A- od. E-Röhren, Radio-Knöpfe, Bak., Kupferlackdräht, Lackseide-Drähten, Gummi-kabel, NFA-Litze, Antennenlitze oder Altmaterialien. Angebote erbeten an: Heinrich Mangliers, Radio, Elektro-Gröbldg., Hamburg 1, Langereihe 29

Suche: Röhren P 2000 sowie Röhren der U- und F-Serie. Zable Höchstpreise oder Gegenlieferung nach Vereinbarung. Werner Haller, Radiotechnische Werkstätte, Aldingen/Kr. Tuttingen.

P 2000 sowie Röhren der A-, U- und E-Serie sowie Rundfunk- und Elektromaterial kaufte laufend und erb. Angeb. Elektro-Schütze, Halle, Dölauer Str. 39.

Nierenkapsel für Siemens-Kondensatormikrofon SM 4a gegen Höchstpreis zu kaufen gesucht. Onno Schuldt, (24a) Otterndorf/Niederelbe, Scholienstr. 287.

Suche: Multivi I oder II oder andere Vielfachmeßgeräte. Zable Höchstpreis. Angebote möglichst aus brit. Zone unter Funk 868 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Handgewindebohrer, möglichst f. Leichtmetall, 3/4 Zoll, auch Einzelstück. Nr. 3, zu kaufen gesucht. SAS, Gerätebau GmbH, Vlotho a. d. Weser.

Suche: Löwe-Röhre WG 35 zu kaufen oder zu tauschen. J. Straube, Erfurt, Böcklinstraße 2, III

HF-Litze 10 X 0,07 und 20 X 0,05 sowie Spulenkörper und Schraubkerne kauft oder tauscht Rundfunkgroßhandlung in der Westzone. Angebote erbeten unter Funk 825 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Sämtliches Radio- und Elektromaterial sowie Halbfabrikate, Altmaterial, Altpapier und Rohmaterialien laufend gegen Kasse zu kauf. gesucht. Tassilo Aulinger, Radio- u. Elektrogroßhandel, München 13, Schellingstraße 5.

Kaufe jeden Posten Radio- und Elektromaterial, Röhren P 2000, VCL 11, VEL 11, U- und E-Serie usw. Defekte Rundfunkgeräte (auch ohne Röhren), Plattenspieler (auch Einzelmotoren), 10-Plattenspieler. Radiohilfe Nord-West, Heinz Cappius, Bln.-Charlottenburg 1, Kaiserin-Augusta-Allee 94. Telefon 32 49 64.

Kaufe Hochfidel-Kombination, permanent, Allstrom-Plattenspieler, P 2000, VEL 11, Elkos, evtl. Tausch nach Vereinbarung. Kurt Pedersen, Berlin-Brit., Jochen-Nüßler-Straße 35

Kauf, Verkauf und Rep. von Volt- und Amperemetern sowie Zeitautomaten und Kurbelinduktoren übernimmt P. Blech, Bln. NO 55, Kesselweg 13. Tel. 51 58 16. Regellens Empfänger-Vademecum Nr. 5 u. 6 gesucht. Angebote unter Funk 875 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Siemens-16-mm-Aufnahmen gesucht. Angebote unter Funk 896 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Fotokopierapparat gesucht. Angeb. unter Funk 877 an Berl. Werbe Dienst, Bln. W 8

Kaufe: Dynamodrähte, Dynamobleche, Leitungs-Material u. Glühlampen, Selen-Gleichrichter. Gebe ab: Ladegleichrichter verschiedener Stärken. Era, Elektro-Radio - Apparatebau Richard Wagner, Bln.-Lichtenrade, Steinstr. 48. Tel. 75 36 90

EF 14 zu Tagespreisen dringend zu kaufen od. zu tauschen gesucht. „Roweiton“ Gesellschaft für Elektroakustik m. b. H., Berlin-Zehlendorf, Wallradstraße 33. Telefon: 76 27 93

Suche: Zerbacker, möglichst Type VZ 1 (Friescke & Höpfer), u. Röhren EF 12. Knick. Bln.-Zehlendorf, Auerhahnhalz 2, (84 72 79)

Suche dringend zu kaufen oder tauschen: Glimmröhre AEG Raytheon G 132. Angebote an H. Nicklisch, (10a) Meißner, Siebenerstr. Straße 78

Zu kaufen gesucht: 1 Katodenstrahl-Oszillograph mit Kippgerät. Angebote unter Funk 892 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Verkaufe

Spezial für Einkreis und Zweikreis sowie Spezialspulen nach Ihren Angaben und Wünschen liefert bei Materialabgabe Firma K. H. Mangelsen, Ing., Hamburg-Hummelsbüttel, Hamburger Str. 103

Elektrizitätszähler, Schaltuhren, Treppenaufstufen werden repariert u. neu ge-eicht. Ueberwachung u. Kontrolle von Zählern ganzer Ortsnetze. Verkauf—Ankauf—Tausch. Karl Rogge, Zähler-, Prüffeld u. Reparatur-Werkstätte, Berlin N 58, Schönhauser Allee 122. 44 29 50

Hochwertiges Drehspulinstrument mit unterdrücktem Nullpunkt, Systemwiderstand ca. 260 Ohm, Vollausschlag 2 mA, eingebauter Vorwiderstand für Meßbereich ca. 3—8 Volt, Flansch-Einbaum ϕ 50 mm zum Selbstbau von Mehrfach-Strom- u. Spannungsmessern, Ohmmetern u. dgl. Preis 55,50 RM. Versand nur gegen Nachnahme oder gegen Voreinsendung von 57,— RM inkl. Porto und Spesen. Diä Voreinsendung von kleinen Kartons, Mindestgröße 10X10X7 cm, beschleunigt die Erledigung. Radco-Rim GmbH., München 8, Äußere Prinzregentenstraße 7.

Ab Lager Uteherbar: 276 Rosenthal-Hochohmwiderstände 14 MOhm 6 W, 4762 do. 15 MOhm 6 W, 2223 do. 18 MOhm 6 W, 3090 do. 20 MOhm 6 W, 147 do. 25 MOhm 6 W, 153 do. 28 MOhm 6 W, 1563 do. 30 MOhm 6 W, RM. 0.64 pro Stück / 575 Rosenthal-Hochohmwiderstände 70 MOhm 6 W RM. 0.77 pro Stück / 75 Rosenthal-Hochohmwiderstände 16 MOhm 1 W, 12 do. 17 MOhm 1 W, 196 do. 18 MOhm 1 W, 240 do. 19 MOhm 1 W, 85 do. 20 MOhm 1 W, 234 do. 21 MOhm 1 W, 159 do. 22 MOhm 1 W, 84 do. 23 MOhm 1 W, 27 do. 24 MOhm 1 W RM. 0.93 pro Stück. Lehner & Küfnermeister, Elektro- und Rundfunkgroßhandlung, Eßlingen a. N., Lenaustafel 1.

Radio-Golder, Berlin-Friedenau, Stierstraße 20, Tel. 24 26 48. An- und Verkauf von Radioapparaten, Röhrentausch Bastlermaterial. Versand in alle Zonen

Netznode, Nähmaschinen-Elektromotor Lautsprecher, Bastelzubehör, verkauft Kelm, Bln.-Wilmersdorf, Schoelerpark 3

Gleichstrom-Motor, 130 Volt, 8,8 Amp. 0,8 kW, 1350 Umdreh., verkauft Albin Krause, Elektro-Werkstatt, Herzberg (Elster), Am Sender 7.

Verkaufe: Kupferdrähte, blank = 0,8 oder isoliert = 0,4—0,6. Nur schriftlich. Bestellungen. Wolfgang Lehmann, Berlin-Mahlsdorf, Linderhofstraße 68.

Isolierschlauch (Kunststoff) in versch. Stärken sofort lieferbar. Karl Stützer, Elektro-Radio-Großhandlung, Halle / S., Stremmenplatz 11.

Grammophon-Motore, 220 Volt Wechselstrom, liefert bei Materialabgabe an gewerbliche Selbstverbraucher. Angebote unter Funk 847 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8.

Radio- und Kino-Tausch-Katalog mit vielen Tauschmöglichkeiten, durch Tauschdienst Bayern, (13a) Bamberg 2, Postfach 129. Rückporto beifügen.

Grammophon-Reparaturen, 50jährige Erfahrung. Grammophon-Pietsch, Berlin N 31, Swinemünder Straße 3. Ruf 46 37 47.



BERLIN SO 36, ORANIENSTRASSE 6 · TELEFON: 66 2114 · POSTSCHECKKONTO: BERLIN 185735

ZUR ZEIT LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Leipziger Messe: Halle VII, Stand 146



G. M. B. H., BERLIN-STEGLITZ

Sofort lieferbar

Drehkondensatoren

MIT FESTEM DIELEKTRIKUM

QR 200 = 8—200 pF	} Rückkoppler
QR 250 = 8—250 pF	
QA 350 = 8—350 pF	} Abstimmer
QA 500 = 8—550 pF	
QD 2250 = 2 x 250 pF	} Diff. Kondensat.
QD 2150 = 2 x 150 pF	

LUFTDREHKONDENSATOREN

(500 cm) BEI LIEFERUNG VON
LEICHTMETALLBLECHEN

Verkauf nur an Fabriken und Handel

WIR SUCHEN:

Altmaterial, Rundmaterial 6—16 mm, Messing-Alu-Bleche 0,3—1,5 mm, Tiefzieh- und Trafobleche, Selen-gleichrichter ab 35 mm Durchmesser, Preßspan 0,1—3 mm, Mechanikerdrehbank und andere Maschinen
Fachvertreter für einige Bezirke Deutschlands

R- und C-MESSBRÜCKE

„KAWI III“

das Universal-Meßgerät für Industrie und Werkstatt
Einfache Bedienung · Stromversorgung direkt aus dem Netz · Nur für Wechselstrom

MESSBEREICHE:

KAPAZITÄTSMESSBEREICH	WIDERSTANDSMESSBEREICH
C ₁ rot von 10 bis 1000 pF	R ₁ rot von 1 bis 100 Ω
C ₂ rot von 1000 bis 100000 pF	R ₂ rot von 100 bis 10000 Ω
C ₃ blau von 0,1 bis 1 μF	R ₃ blau von 10 kΩ bis 600 kΩ
C ₄ blau von 1 bis 30 μF	R ₄ blau von 800 kΩ bis 10 MΩ

Kurzfristig lieferbar nach allen Zonen

HERSTELLER:

SELL & STEMMLER · INH. A. SELL
Berlin-Steglitz

ALLEINVERTRIEB:

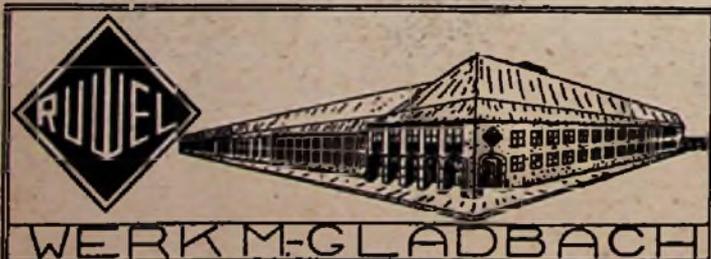
FÖRSTERLING & BARTELS
BERLIN W 38, BENDLERSTR. 11-14
Tel. 91 35 17 · Telegr.-Adresse: Eltrofoeba Berlin

ZUR LEIPZIGER MESSE: HALLE VII, STAND 309

Ebenfalls sind wir laufend Käufer von Elektro- und Radiomaterial aller Art und suchen für Fabrikationszwecke: Bleche 0,3-1,8 mm, Alu- oder Stahlrohr 6x8, 7x9, Nutmuttern 8 mm, Überflutungstillen, Gerätesteckerstifte, Holzschrauben 2,8x28, neue und gebrauchte Glühlampensockel

Angebote erbittet:

FÖRSTERLING & BARTELS · BERLIN W 38, BENDLERSTR. 11-14 · TEL. 91 35 17



Stellt her: H.F.-Bauteile für Geradeaus und Super
H.F.-Litze aller Abmessungen
H.F.-Eisenkerne für alle Anwendungsgebiete

BERLIN-RAHNSDORF und MÜNCHEN-GLADBACH

LEIPZIGER MESSE: HALLE VII, STAND 145

Stellt ein: Sofort oder später unter günstigen Bedingungen
Diplom- oder Fachschulingenieure
sowie einen

Techniker für Entwicklung und Prüffeld
Ferner

Ingenieure oder Fachkräfte, die auf dem Gebiet der Kunststofftechnik erfahren sind

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, gleich aus welcher Zone, sind zu richten an RUWEL-Werke in München-Gladbach, Brandenbergerstraße 95, Personal-Abteilung

RUWEL-WERKE

Spezialfabriken für Hochfrequenzbauteile

ING. FRITZ STAHL