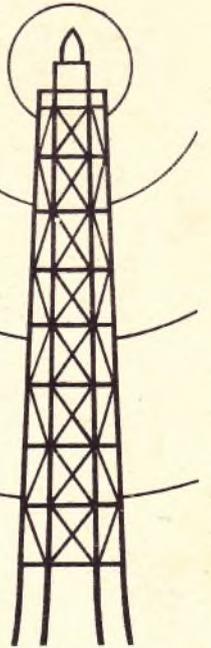
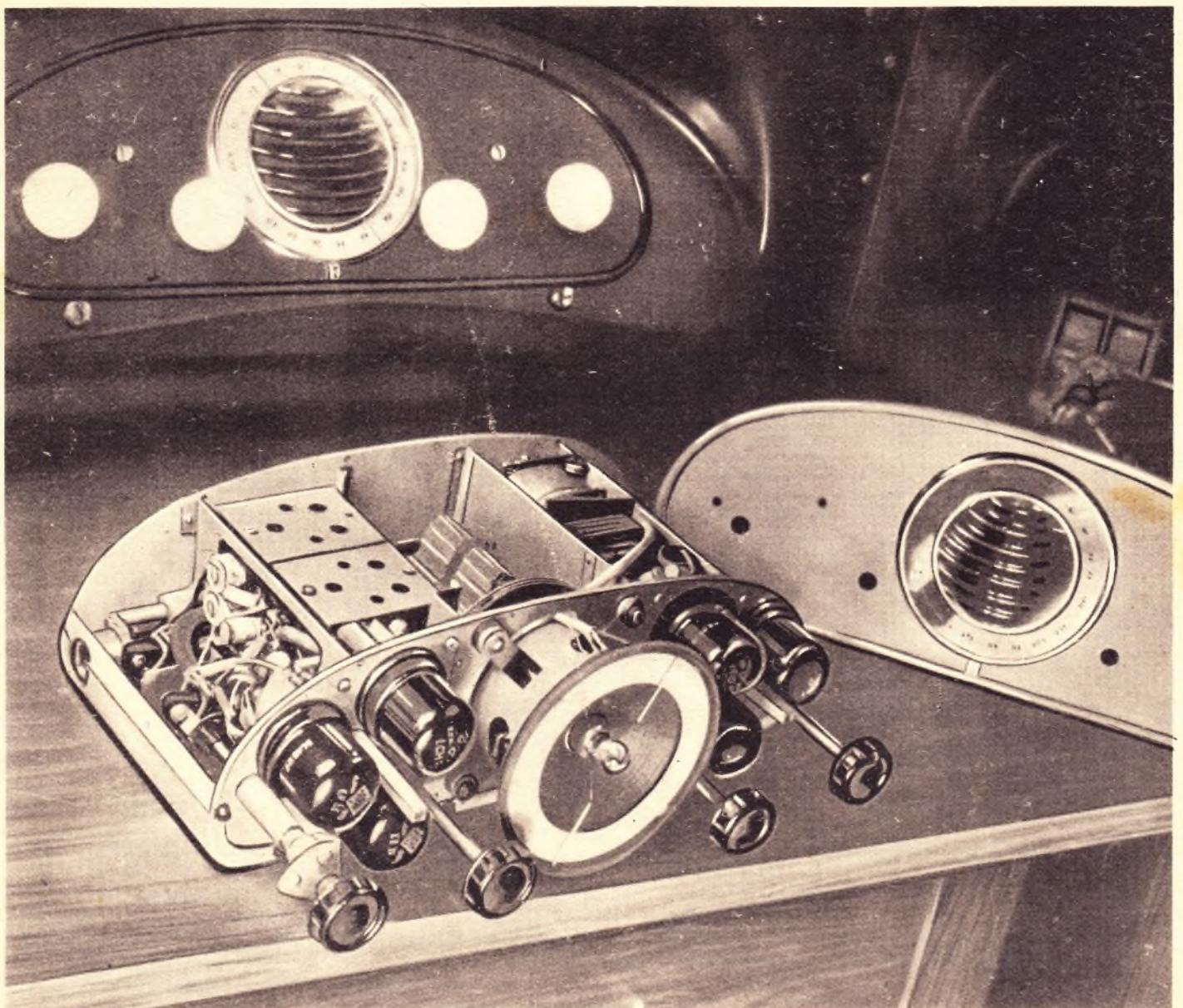


FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Strom- und Spannungsmessungen (Eine Übersicht)

Die in diesem Heft beginnende Tabellenreihe gibt eine Zusammenstellung der gebräuchlichsten Meßgeräte für Strom- und Spannungsmessungen. Den allgemeinen Angaben folgen kurze Beschreibungen der Systeme der direkt anzeigenden Meßinstrumente und Schaltungen der Trocken- und Röhrengleichrichtergeräte sowie der Nullwertanzeigergeräte.

I. Direkt anzeigende Meßgeräte

A. Allgemeines

Für die Verwendung wie auch für den Bau von Meßinstrumenten sind bezüglich des Eigenverbrauchs Grenzen gegeben. Abb. 1 zeigt den Eigenverbrauch von Spannungsmessern. Das Meßwerk ist die Einrichtung zur Erzeugung und Messung des Zeigerausschlages. Das bewegliche Organ ist der Zeiger und die mit ihm sich bewegendende Teile. Diese werden durch eine Richtkraft in die Nullstellung gedreht, wenn die Meßgröße unwirksam ist. Der Anzeigebereich ist der Bereich, in dessen Grenzen die Meßgröße ohne Rücksicht auf Genauigkeit angezeigt wird. Der Meßbereich ist der Teil des Anzeigebereichs, für den die Bestimmungen über die Genauigkeit eingehalten werden. Skalenlänge ist der Weg der Zeigerspitze in Millimeter vom Anfang bis Ende der Skala. Anzeigefehler ist der Unterschied zwischen dem Soll- und dem Istwert der Meßgröße infolge Unvollkommenheit des Meßgerätes und der Eichung. Meßfehler ergeben sich darüber hinaus durch den Einfluß von Temperatur, Frequenz, Spannung, Lage, Fremdfehlern und durch Ablesefehler. Die Meßgeräte erhalten gemäß den „Regeln für Meßgeräte“ (VDE 0410) folgende Kennzeichen auf der Skala:

1. Symbol des Meßwerkes
2. Klassenzeichen bezüglich der Fehlergrenzen
3. Lagezeichen zur Kennzeichnung der Gebrauchslage
4. Stromartzeichen zur Kennzeichnung der Stromart
5. Prüfspannungszeichen

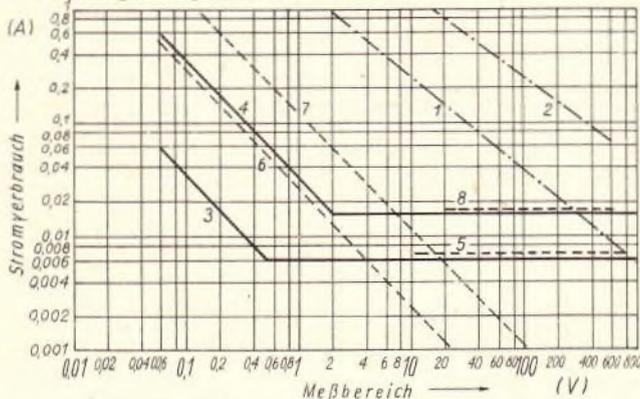


Abb. 1a. Eigenverbrauch von Spannungsmessungen

- | | | |
|-------------------------|------------------------------|------------|
| 1 Weicheisen, anzeigend | 5 mit Gleichrichter, anzeig. | o. Wandler |
| 2 " " schreibend | 6 " " " " " m. " " | |
| 3 Drehspul, anzeigend | 7 " " " " " schreib. m. " " | |
| 4 " " schreibend | 8 " " " " " " o. " " | |

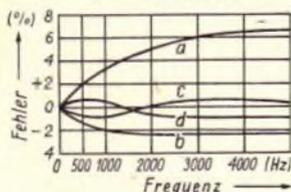


Abb. 1b. Einfluß der Frequenz

- | | |
|----------|--|
| a Fehler | b. aufgezwo. Strom |
| c " " | " " Spannung |
| d " " | Vorschalten eines Widerstandes |
| | Parallelschalten einer Widerstands-Kondensator-Anordnung |

Bezeichnung		Bezeichnung	
Drehspulmeßgerät mit Dauermagnet		Gleichrichter mit Drehspulmeßgerät	
Drehspulquotientenmesser		Gleichstrom	—
Dreheisen-Meßgerät		Wechselstrom	~
Elektrodynamisches Meßgerät		Gleich- und Wechselstrom	
Induktionsmeßgerät		Drehstrom	
Hitzdrahtmeßgerät		Senkrechte Gebrauchslage	
Elektrostatisches Meßgerät		Waagerechte Gebrauchslage	
Vibrationsmeßgerät		Schräge Gebrauchslage	
Thermounformer mit Drehspulmeßgerät		Nulleinstellung	
Gleichrichter		Prüfspannungszeichen	

Bezeichnungen und Symbole bei Meßgeräten

Klasse:	Feininstrumente		Betriebsinstrumente		
	0,2	0,5	1,0	1,5	2,5
Zulässiger Anzeigefehler in Prozenten des Meßbereich-Endwertes	±0,2	±0,5	±1,0	±1,5	±2,5
Zulässige Änderung der Anzeige in Prozenten der Anzeige bei Temperaturänderung um ±10° C...	±0,2	±0,5	±1,0	±1,5	±2,5

Fehlergrenzen

Betriebsspannung des Meßgerätes U_b	Prüfspannung U_p	Prüfzeichen
bis 40 V	500 V	Stern ohne Ziffer
über 40 " 650 "	2 000 "	Stern mit Ziffer 2
" 650 " 1 000 "	3 000 "	" " " 3
" 1 000 " 1 500 "	5 000 "	" " " 5
" 1 500 " 3 000 "	10 000 "	" " " 10
" 3 000 " 6 000 "	20 000 "	" " " 20
" 6 000 " 10 000 "	30 000 "	" " " 30
" 10 000 " 15 000 "	50 000 "	" " " 50
" 15 000 V	2,2 U_b + 20 000 "	Stern mit U_p in kV
Meßgeräte zum Anschluß an Stromwandler	2 000 V	Stern mit Ziffer 2

Prüfspannungszeichen

A U S D E M I N H A L T			
Strom- und Spannungsmessungen	284	Das Farvimeter — ein Universal-Meßgerät	294
Hannover im Zeichen der Exporterschwierigkeiten	285	Ein brückengesteuerter Tongenerator ..	295
Neue Radiogeräte für den Export	286	Elektronenstrahl-Oszillograf. Das Netzgerät	296
Ein neues Reporter-Magnetophon des NWDR	288	FT-AUS ALLER WELT	297
Elektroakustik-Meßgeräte-Einzelteile für In- und Ausland	289	Unser Bildbericht aus Hannover	298
U-Röhren in Glasausführung	292	Elektrotechnik und Elektromedizin — Exportbereite Industrien	300
Elemente der Mikrowellentechnik	293	Störungen des Netztes	302
		Spartransformatoren	303
		Ein Widerstandsmeßgerät mit direkter Anzeige (Schluß)	304
		Widerspenstiger Spulendraht	304
		Elektrische Einheiten neu festgesetzt	304
		Die Entstehung einer Glühlampe	
		Das Ziehen des Glühfadens und das Zusammensetzen der Einzelteile	305
		FT-BRIEFKASTEN	306
		FT-LEXIKON	308
		FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	307
		FT-NACHRICHTEN	308

Zu unserem Titelbild: Die erste Friedensentwicklung eines Autoempfängers ist der „FS-Autosuper“, ein Sechskreis-Sechsröhren-Gerät für 3 Wellenbereiche mit Stahlröhrenbestückung. Links: das Chassis, rechts: der Lautsprecher, oben: der eingebaute Empfänger

Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

Hannover im Zeichen der Exportschwierigkeiten

Die Eröffnung der „Unvollendeten“, wie man die Exportmesse in Hannover-Laatzten zu Beginn nannte, ist längst vergessen, und die Messe selbst ist vorbei — es gilt jetzt, ihrem Ergebnis nachzuspüren.

Stimmungsvolle Eröffnung im Kuppelsaal des Rathauses zu Hannover, Fahnen auf dem Messegelände, überaus geschmackvolle Standaufbauten, besetzt mit märchenhaften Waren, mehr als mangelhafte Unterkunft für die Besucher, aber gute Verkehrsverbindungen, eine viel bestaunte neue Damenmode in der abendlichen Modenschau und in den Hallen der Textilindustrie, traumhaft schöne Lederwaren, Autos und Motorräder, Porzellan- und Glaswaren, begehrte Getränkearten und ein verblüffend hoher Preis für den Ausstellungskatalog, selbst für die Presse, 650 unermüdete Lautsprecher, denen keiner entrinne konnte, Pressekonferenzen, Briefmarken und viele Autos . . . das war der wirbelnde, bunte Hintergrund einer ernsthaften geschäftlichen Veranstaltung, die 2300 Aussteller auf mehr als 60 000 qm Fläche in Berührung mit über 5000 Ausländern und mehr als 100 000 deutschen Exportinteressenten brachte, ungerechnet die Flut der „Schleute“, die an den beiden letzten Wochenenden das Gelände überschwemmten.

Der Radiofachmann blickte in den Katalog — so ihm das Glück hold war und er ihn inmitten einer Schlange „erstehen“ konnte — und fand die Elektro- und Radiotechnik in der Halle IV vertreten, verstreut auch in der erst vier Tage nach Messebeginn fertiggestellten Zelhalle VII und vereinzelt noch in Halle II. Die branchenmäßige Zusammenfassung hätte besser sein dürfen!

Die Zahl der bizonalen Aussteller der Sparte Elektro- und Radiotechnik umfaßte mit etwas über 100 Ausstellern noch nicht die Hälfte der ausstellenden Firmen anlässlich der Leipziger Frühjahrsmesse 1948. Wleder einmal erkennt man eindeutig, wie sehr doch Berlin und die Ostzone die eigentlichen Standorte dieser Industrie sind, obgleich in der genannten Zahl auch zahlreiche Aussteller aus den Westsektoren Berlins enthalten sind. — Dagegen muß mit aller Deutlichkeit festgestellt werden, daß sich die Qualität der ausgestellten Geräte, Instrumente und Einzelteile gegenüber dem Leipziger Angebot wohlthuend abhob. Man siebte in Hannover sehr sorgfältig und wies alle Firmen ab, deren Erzeugnisse nicht exportreif schienen.

Der Verlauf der Exportmesse bewies einmal mehr, wie interessiert der ausländische Einkäufer an den Erzeugnissen der deutschen Radioindustrie ist, wie sehr aber auch die Geschäftsmöglichkeiten durch die vielen Hemmungen preis- und währungspolitischer Art eingeschränkt werden. Öfter als es lieb war bewahrheitete sich das sarkastische Wort, das Wirtschaftsminister Kubel anlässlich einer Pressekonferenz aussprach: „Viele Kontakte, aber wenig Kontrakte!“ Leider sind die Bremsen des Exportgeschäftes heute noch sehr viel stärker als der Motor der fördernden Faktoren. Die Rundfunkindustrie, als nicht unbedingt lebenswichtiger Wirtschaftszweig, leidet heute ganz besonders unter den Hemmnissen des Exportgeschäftes mit seinem noch immer starr aufrechterhaltenen Zwang zur Dollarzahlung durch die einflussreichen Länder. Hannover bewies es an mehr als einem Beispiel, wie kurlos die Stellung Westdeutschlands als „Hart-Währungs-Land“ ist.

Schließlich ist es ganz natürlich, wenn die chronisch knappen Dollars vom Einfuhrland nicht gerade für Gegenstände zugewiesen werden, auf die man vielleicht auch verzichten kann, oder deren Eigenherstellung im Gegensatz zur Vorkriegszeit möglich gemacht wurde.

Nicht weniger hemmend wirken die oftmals zu hohen innerdeutschen Preise, bedingt durch viele, uns allen bekannte Umstände, unter denen die geringe Leistungsfähigkeit der Arbeiter nicht einer der letzten ist. Als Beispiel diene die Röhrenherstellung: Telefunken fertigte vor dem Kriege in seinem Berliner Röhrenwerk monatlich etwa eine Million Radioröhren mit einer Belegschaft von rund 10 000 Köpfen. Heute werden knapp 10 % dieser Menge von 20 % der früher Beschäftigten fabriziert!

Die hohen Preise, die sich aus solchen Unkostenfaktoren zwangsläufig ergeben, können bei nicht besonders günstigen Umrechnungskoeffizienten Dollar/Reichsmark niemals ausgeglichen werden. Trotzdem jener Kurs von 30 Dollarcent je Reichsmark noch nicht verbindlich ist, klagten die Aussteller in Hannover allgemein über den zu ungünstigen Umrechnungsfaktor, den die JEIA festlegt. Im einzelnen sind die Unterschiede je nach Marktlage, Konkurrenzfähigkeit, Weltmarktpreis usw. ganz beträchtlich. Wenn beispielsweise eine führende Spezialfirma mit ihrer Herstellung hochwertiger, fast konkurrenzloser Meßgeräte vom ausländischen Käufer mühelos 40 c erhält, so ist der Fabrikant eines Massenartikels, wie ihn beispielsweise heute der Lautsprecher darstellt, selbst bei 18 c nicht in der Lage, Geschäfte abzuschließen, denn die Massenproduktion der USA überschwemmt die dollarkräftigen Länder zu erstaunlich niedrigen Preisen. Die Qualitätsfrage wurde bereits gestreift — wirklich, auf diesem Gebiet ist schon vieles besser geworden, aber es bleibt noch manches zu tun übrig.

Wie schwierig schließlich der Formulkrieg das Exportgeschäft gestaltet, ist oft genug erwähnt und kritisiert worden — daß dies eine allgemeine Erscheinung in allen Ländern mit welcher Währung ist, bildet für uns nur einen geringen Trost.

Vielleicht darf man hinsichtlich der Exportaussichten von Rundfunkempfängern und gängigen Einzelteilen ganz allgemein nicht mehr sehr optimistisch sein. Die Welt hat sich seit 1939 mehrfach und sehr heftig gedreht — und das Rundfunkgerät, seit Jahren kaum verändert, ist genau so Konfektion geworden wie viele Dinge des täglichen Bedarfs, man kann es immer billiger und rationeller überall in der Welt am Fließband fertigen, da seine technische Entwicklung abgeschlossen zu sein scheint. In fast allen Ländern der Erde findet man daher einheimische Radioapparate, deren Herstellung durch den ständigen Devisenmangel der ganzen Welt außerhalb der USA äußerst begünstigt wird. Zwischen Entgegennahme eines Exportauftrages und seiner endlichen Verwirklichung liegt heute ein weiter Weg. Hannover zeigte es im vergangenen Jahr, als mehr als 50 % aller damals fest hereingenommenen Auslandsaufträge annulliert wurden — uns bleibt für dieses Jahr wiederum nur die Hoffnung auf bessere Erfolge.

Karl Tetzner

Neue Radiogeräte für den Export

Die Elektro- und Radioindustrie waren, wir haben es wiederholt erwähnt, neben den optischen und fotografischen Werken anteilmäßig Deutschlands größte Exporteure. Eine Exportschau müßte also diesen wichtigen Zweig der Wirtschaft besonders herausstellen. In Hannover nahmen aber diese Industrien in den Hallen und im Gelände nicht im entferntesten den Raum ein, der ihnen kraft ihrer ehemaligen Bedeutung zukäme. Elektrische Großmaschinen fehlten fast vollkommen, auch elektrische Ausrüstungen und sonstige Sonderfertigungen sah man nur vereinzelt. Spitzenkonstruktionen und wirkliche Neuerungen, mit denen man früher die Kauflust der ausländischen Ex- und Importeure anregte, fehlten. Nach wie vor wollen wir hoffen, daß daran hauptsächlich die ungeklärte Patentlage, die Unsicherheit der Währung sowie andere in Kürze zu überwindende Faktoren schuld

sind. Es wäre sonst sehr traurig um unseren künftigen Lebensstandard bestellt, wenn die Verlagerung von der Fertigwarenausfuhr auf den Rohstoffexport Kohle und Holz sich verewigen würde. Radioapparate, die berechtigten Anspruch auf Weltqualität erheben könnten, waren an den fünf Fingern einer Hand abzuzählen, wobei noch einschränkend der hohe Preis erwähnt werden muß. Meß- und Prüfinstrumente, sowie die sehr rege elektromedizinische Sparte dürften heute allein im Ausland konkurrenzfähig sein. Hannover bewies neuerlich eindringlich, daß Wirtschaft, Industrie, Groß- und Einzelhandel, Techniker und nicht zuletzt die ernsthaften Amateure alles aufbieten müssen, um den Anschluß an die weit vorausgeeilte Qualitätsentwicklung des Weltmarktes zu gewinnen, damit die Elektro- und Radioindustrie den Anteil zurückerobert, den sie auf dem Weltmarkt hatte.

Im einzelnen zeigte die Rundfunkindustrie der (allein vertretenen) Westzonen einschließlich Berlins folgende neue Konstruktionen seit der Leipziger Frühjahrsmesse:

Blaupunkt, Berlin,

baut den in Leipzig gezeigten 7-Kreis-8-Röhren-Wechselstromsuper mit fünf Wellenbereichen, darunter drei gespreizten KW-Bereichen von 13,8... 53 m, in einer repräsentativen und formschönen Musiktruhe als Type 8 W 749 T mit zwei Lautsprechern mit Trichterfonführung zusammen. — Als weitere Neuheit ist ein 4-Kreis-3-Röhren-Kleinsuper 3 GW 448 für Allstrom mit den Röhren VCH 11, VEL 11 und VY 2 für Kurz- und Mittelwellenempfang erschienen, der die von Blaupunkt gepflegte Induktivitätsabstimmung verwendet.

Fahnenschreiber & Söhne, Berlin,

zeigte einen 6-Kreis-6-Röhren-Kraftwagen-Super mit drei Wellenbereichen (K, M, L) und der Bestückung EF 13, ECH 11, EF 11, EBC 11, EDD 11 und EZ 11, der einige recht hübsch gelöste Einzelheiten aufwies: Lautsprecher, Empfangs- und Gleichrichterteil sind in ein ovales Gehäuse zusammengebaut, das an Stelle des Handschuhfaches in das Armaturenbrett des Kraftwagens eingebaut wird. Lediglich der Wechselrichterteil wird als eigenes Element in Batterienähe untergebracht. Der Zeigerantrieb nebst Skalenbeleuchtung ist durch die Lautsprechermittelachse durchgeführt, so daß der Skalenring zentrisch um die Lautsprecherabdeckung ein recht gefälliges Aussehen ergibt. Die Empfindlichkeit wird vom Hersteller mit nur 5... 8 μ V für 50 mW Ausgangsleistung

angegeben. Leider fehlte die Möglichkeit, das Gerät im Betrieb im Kraftwagen zu erproben.

T. A. Kansl, Berlin,

brachte zur Messe einen Mittelklassensuper S 48/A mit sechs Kreisen und dem üblichen U-Röhrensatz in einem Eichengehäuse mit Linearskala heraus. Tonblende und Lautstärkereglern mit Zugschalter zur Inbetriebnahme einerseits und Abstimmung und Wellenschalter andererseits sind praktisch in zwei Doppelknöpfen zusammengefaßt. — Die gleiche U-Röhrenbestückung besitzt der S 48/C, ein Sechskreis-Super im Kleingehäuse. — Beim Einkreiser 1/48/H mit den Röhren 2×904, 164 und AZ 1 bzw. 354 und dynamischem Lautsprecher ist es gelungen, die Rückkopplung nach einmaliger Anpassung an die verwendete Antenne über den ganzen Wellenbereich konstant zu halten.

W. Krefft-A.G. in Gevelsberg (Westf.)

baut seit einem halben Jahr den Standardsuper der britischen Zone mit eigenen Holzgehäusen.

Lorenz-Werke

Von den drei gezeigten Rundfunkempfängern ist vor allem der Dreiröhren-Allstrom-Universal-Superhet „Trausnitz“ zu erwähnen, der 3 Wellenbereiche besitzt und mit 2×UCH 21, UBL 21 und einem Trockengleichrichter bestückt ist. Der Empfänger ist für Tonabnehmeranschluß eingerichtet und mit einem 4-Watt-Permanent-Lautsprecher ausgerüstet.

Opta-Radio

hatte einen in seinem Werk Küps in Oberfranken hergestellten 5-Kreis-4-Röhrensuper für Kurz- und Mittelwellenempfang und der Stahlröhrenbestückung ECH 11, EBF 11, ECL 11 und AZ 11 in Nußbaumgehäuse als Neuheit ausgestellt. — Der erstmals in Leipzig gezeigte Opta-Batteriesuper 3509 mit 4 RV 2 P 800 und 2 KL 1 und seinem prak-



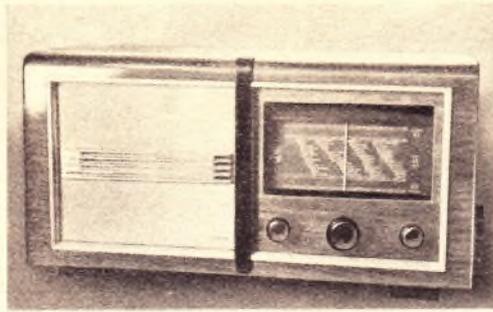
Der Groß-Musikschrank „Titan 2“ von Waldschmidt, Mehly b. Kappeln/Schlei, enthält einen Sechskreis-Super und einen Dreikanalverstärker mit 13 W Sprechleistung, drei Lautsprecher u. zw. ein Hochtonsystem, ein Mittel- und ein Tiefton-Chassis, Plattenspieler, ein Magazin für 120 Platten

tischen Batterie- und Netzanschlußkasten hat besonders bei der Flußschiffahrt begeisterte Aufnahme gefunden.

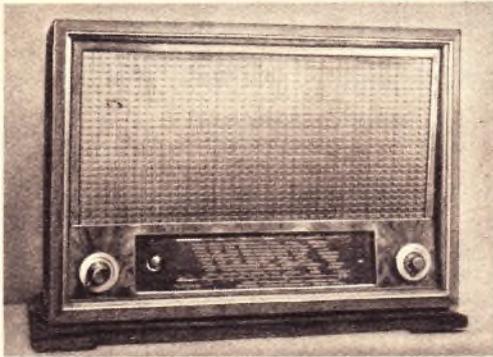
Philips-Valvo-Werke, Berlin ersetzt den Allstromsuper RA 4 U durch ein Wechselstromgerät RW 4 E (Sechskreis-Super) mit dem Standardröhrensatz 2×ECH 4, EBL 1 und AZ 1, das als Neuerung den Kurzwellenempfang auf die beiden Bänder um 25 und 49 m beschränkt, jedes dieser beiden aber durch kapazitive Spreizung über die ganze Skalenlänge ausdehnt. Die Sender-einstellung ist deshalb auf diesen beiden wichtigen Bändern so einfach wie im Mittelwellenbereich. Auf den Langwellenbereich wurde verzichtet. Die Eingangsempfindlichkeit (für 50 mW Ausgangsleistung) wird mit 25 μ V im 25-m-Band, mit 15 μ V für die beiden anderen Empfangsbereiche angegeben. Die übrige Ausführung, wie z. B. die lautstärkerichtig korrigierende Gegenkopplung, die auf 7 kHz festgelegte Bandbreite, der Schwungradantrieb usw., entspricht der von Philips gewohnten Qualität. — Der im Zweigwerk Wetzlar hergestellte 6-Kreis-4-RöhrensUPER D 78 A, den wir in Heft 6 einer eingehenden Würdigung unterzogen haben, erhielt im D 78 U sein Allstrom-Gegenstück. Dieses Gerät ist mit dem neuen Röhrensatz 2× UCH 5, UBL 3 und UY 3 ausgerüstet. Besonders erfreulich ist es, daß die Philips-Valvo-Werke in Wetzlar die Anregung der Fachpresse (s. auch Heft 6) aufgenommen und die Skala der beiden Geräte D 78 A und U um ca. 1½ cm verbreitert haben, um so Platz für eine ausführlichere Beschriftung zu gewinnen. — Daß Philips-Valvo als erste die sechsmonatige Röhrengarantie für die Erstbestückung aller mit Valvo-Röhren ausgestatteten Geräte wieder einführt, ist ein Güte Merkmal für die Leistung ihrer Röhrenfabrik in Hamburg.

Schaub Apparatebau-Gesellschaft, Pforzheim

Neu aus der Asche ihrer Fabrikationsstätten erstanden, stellte sich die Firma auf der Exportmesse vor. Neben dem für den deutschen Markt seit längerem gelieferten Zweikreisler zeigte das Werk zwei Sechskreis-Super für drei Wellenbereiche mit den Röhren 2× UCH 21, UBL 21 und Selengleichrichter. Davon ist der eine, (fälschlich) als „Zwergsuper Z 49“ bezeichnet, in ein Preßstoff-Kleingehäuse mit Uhrenskala nach Art der Exportsuper der Kriegsjahre, der andere, der „Mittelsuper S 49“, in ein dezentes Holzgehäuse gerader Linienführung eingebaut. — Am meisten bestaunt und ob seines soliden Aufbaus und seiner friedensmäßigen Ausstattung bewundert wurde der „Großsuper 7 K 7“, eine, soweit feststellbar, ziemlich unverändert übernommene Vorkriegskonstruktion (Schaub SG 42). Der 7-Kreis-7-Röhren-Großsuper besitzt neben dem Mittel- und Langwellenbereich fünf gespreizte Kurz-



Philips-Super „RW 4 E“ für Wechselstrom mit 6 Kreisen. Ein Gerät für Mittel- und gespreizten Kurzwellenempfang



Telefunken-Export-Sechskreis-Super „T 8 H 65 WK“ für Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang mit einer Empfindlichkeit zwischen 15... 50 μ V auf allen Bereichen

wellenbereiche, die alle Wellen von 13,5 m bis 210 m einschließen. Die Wellenbereichumschaltung und die Tonabnehmeranschaltung erfolgt sehr zweckmäßig mittels acht Drucktasten, die über stabile Gestänge die Schaltkontakte der einzelnen Spulengruppen betätigen, ein Verfahren, dem gerade bei einer so großen Zahl von Bereichen sicher der Vorzug gebührt. Friedensmäßig ist auch die Röhrenbestückung mit EF 13, ECH 11, EBF 11, EF 11, EL 12, EZ 12 und EM 11. Die Bandbreitenregelung erfolgt durchgehend mittels Spulenfahr-

stuhls in einem Bandfilter zwischen 1,5 und 8 kHz und ist mit einer veränderlichen Gegenkopplung zur Beschneidung der hohen Tonlagen gekoppelt. Mit dem Lautstärkereglern, der in seiner Anfangsstellung gleichzeitig den Netzschalter betätigt, ist ein Zugschalter für Sprache- und Musikwiedergabe verbunden. Am Gehäuse besticht ebenso der Glanz der Nußbaummaserung wie die große übersichtliche Linearskala. Mit einem Ausmaß von 670×440×325 mm und einem Gewicht von 22 kg war der 7 K 7 neben den Musiktruhen das gewichtigste Rundfunkgerät der Messe. — Neben diesem Riesen zeigte Schaub einen „Kolibri“, das erste Muster eines nur 185×130×70 mm großen Einkreislers mit 3 RV 12 P 2000 und permanentdynamischem Lautsprecher von ca. 85 mm Membrandurchmesser.

Siemens-Werner-Werke R

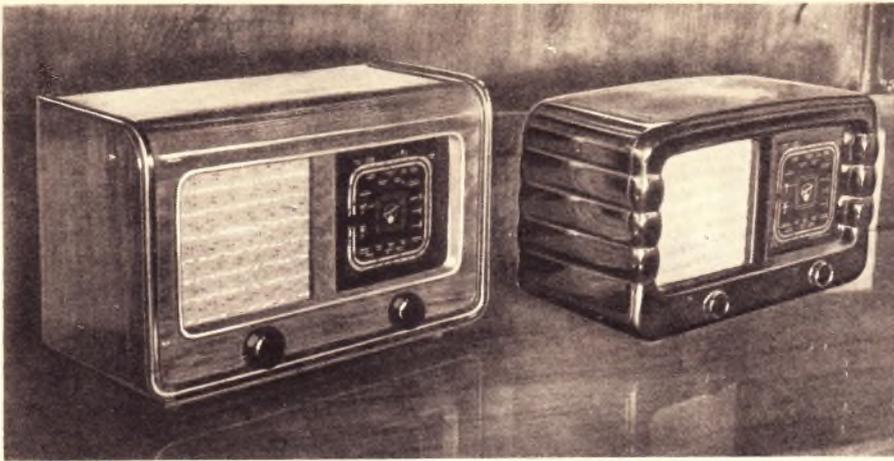
zeigten neben den bereits in Leipzig ausgestellten Empfängern SW 260 GW und SW 460 GW die beiden Standard-Supertypen in Holz- sowie in Preßstoffgehäuse. Neu war der Siemens-Super SH 467 W, ein Sechskreis-Vierröhrengerät für Wechselstrom in Holzgehäuse mit Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich und der Röhrenbestückung 2× ECH 4, EBL 1 und AZ 1. Das gleiche Gerät kommt unter der Typenbezeichnung SH 478 W, jedoch mit großem permanent-dynamischem 4-W-Lautsprecher mit Außenzentrierung, heraus. Das formschöne große Holzgehäuse und der Lautsprecher verbürgen eine erstklassige Klangwiedergabe. Beide Empfänger werden von dem Siemens-Wernerwerk R, Karlsruhe, hergestellt.

Telefunken-Werke, Berlin, Stuttgart

Der Sessel-Phono-Super, schon 1938 fand er eine gute Aufnahme, wurde in schmuckem Gewand als Type 1040 neu aufgelegt. Der durch eine Schiebepalte



Blaupunkt-Musik-Truhe „8 W 749 T“ mit einem Siebenkreis-Achtröhren-Super für Wechselstrom sowie Plattenspieler und Plattenfach. Der Empfänger arbeitet auf Lang-, Mittel- und drei gespreizten KW-Bereichen. Zur Abstrahlung der 8 W Endleistung sind 2 Lautsprecher mit Tonführung eingebaut



Modell des neuen Blaupunkt-Supers „J GW 448“, ein Dreiröhren-Vierkreis-Empfänger mit VCH 11, VEL 11 und VY 2, für Kurz- und Mittelwellen und Preßgehäuse geliefert werden soll
mit induktiver Abstimmung, der im Holz- und Aufnahmen: Schwahn (4), Swart (1), Werkfoto (1)

verschiebbare Plattenspieler ist mit dem neuen Tonabnehmer TO 1002 mit Saphirnadel ausgestattet. Der Rundfunkteil besteht aus einem Sechskreis-Super mit drei Wellenbereichen und dem Röhrensatz ECH 11, EBF 11, ECL 11 und AZ 11, besitzt Bandbreiten- und Tonregler und einen klangschönen Lautsprecher großen Durchmessers. Durch die verringerten Ausmaße (600×560×380 mm) hat das einem Teewagen ähnliche Gerät noch erheblich gegenüber seinem Vorläufer gewonnen. — Bei dem ausgestellten Muster einer Schallplattentruhe, die keinen Rundfunkempfangsteil, sondern statt dessen nur einen zweistufigen Verstärker für den Schallplattenspieler mit dem TO 1002 enthielt, störten leider zwei auffallend im Mittelfeld der Schallwand anstatt auf dem Laufwerksboden angebrachte Bedienungsknöpfe den harmonischen Eindruck. — Um so besser gelungen erscheint der neue Exportsuper T 8 H 65 WK. Sein dunkelbraunes Holzgehäuse besitzt eine große nach hinten geneigte Flutlicht-Linearskala zwischen den Bedienungsknöpfen, die mit der wieder leicht nach vorn geneigten, stoffverkleideten Schallwand eine wirkungsvoll gegliederte Vorderfront abgibt. Eingebaut ist ein Sechskreis-Fünfröhrensuper mit Magischem Auge. Die Röhrenbestückung ECH 11, EBF 11, ECL 11, AZ 11 und EM 11 verleiht dem Gerät auf den drei üblichen Wellenbereichen eine Empfindlichkeit zwischen 15 und 50 μ V. Der dreistufige Klangregler ist



Allstrom-Einkreiser „DWARF“, der z. Z. kleinste Empfänger, von der Fa. Rundfunkgerätebau Niedersachsen, Bernhard Wobbe, Winsen a. d. Luhe

mit einer einstufigen Bandbreitenregelung verbunden. Der Abstimmknopf dient beim Herausziehen zugleich als Sprache-Musikschalter. Der eingebaute permanentdynamische Lautsprecher von 175 mm Membrandurchmesser verwendet eine Zentriermembrane, die zugleich den Magnetringspalt staubdicht kapselt. Das Gerät wird auch in einer Überseeausführung tropenfest mit drei aneinander anschließenden Wellenbereichen von 15 ... 570 m hergestellt.

Waldschmidt-Apparate, Kappeln an der Schlei,

stellte ihren neuen Großmusikschrank „Titan 2“ vor. Der Rundfunkempfangsteil besteht aus einem 7-Kreis-Super an den sich zur NF-Verstärkung je ein eigener Verstärkerkanal für die drei Lautsprecher, nämlich ein Wunderlich-Hochton-Kristall-System, ein 8-Watt-Lensahn-Mittelton- und ein 12-Watt-Ela-Tiefton-Chassis, anschließt. Über die interessante Schaltung dieses größten derzeit gebauten Gerätes, das die Röhren 3× ECH 4, EBL 1, EF 6, AL 4, 2× AD 1, AZ 12 und EM 11 benutzt, wird noch gesondert zu sprechen sein. Die gesamte Sprechleistung beträgt über 13 Watt. Leider konnte die Wiedergabe, deren Frequenzspektrum der Hersteller mit 20 ... 12 000 Hz rühmt, im Rahmen der Ausstellung nicht zuverlässig beurteilt werden.

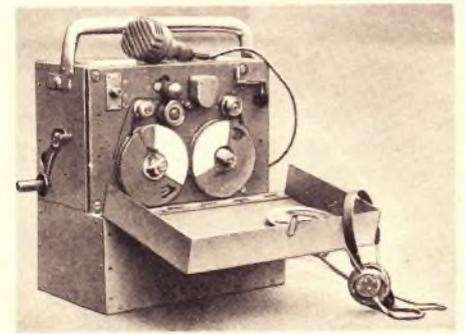
Wobbe-Radio, Winsen a. d. Luhe

Den Abschluß unserer alphabetisch geordneten Besprechung bildet das kleinste Gerät der Ausstellung. Dem Konstrukteur ist es gelungen, in ein nur 116×79×65 mm messendes Gehäuse, das einer Miniaturausgabe der bekannten amerikanischen und französischen Zwergsuper gleich, einen kompletten Einkreis-Allstromempfänger mit Kurz- und Mittelwellenbereich und permanentdynamischem Zwerg-Lautsprecher (von Hagenuk) unterzubringen. Das Gerätchen, das nur 550 g wiegt, besitzt sogar eine schwenkbare Antennenspule und eine winzige Zeigerskala. Als Röhrenbestückung wurden zwei RV 12 P 2000 angegeben. (Die geplante Rimlock-Röhrenbestückung dürfte regulär wohl nur im Ausland möglich sein.)

Sicherlich ist das Wobbe-Kleinstgerät eine interessante Konstruktion und ein nettes, vielleicht sogar aussichtsreiches Exportspielzeug für verwöhnte Kinder oder blasierte Modedamen. Von einem ernsthaften Rundfunkgerät aber verlangen wir mehr! Man sollte nicht auf die liliputanerhafte Verkleinerung einer bekannten Gehäuseform bedacht sein, noch weniger auf die klangverschlechternde Verkleinerung der schallabstrahlenden Membrane des Lautsprechers besonderen Wert legen, sondern diese Tüftelarbeit lieber einem neuen Kleingehäusestil zuwenden, der als flache Schatulle ohne vorstehende Bedienungsgriffe und anhängende Anschlußschnur in jeder Reisetasche und Aktenmappe mitgenommen werden kann. Sein Empfangsteil aber sollte ohne jede besondere Außenantenne brauchbaren Empfang der zwei oder drei nächstgelegenen Sender bei annehmbarer Tonwiedergabe liefern. Ein solches Gerät, das wir leider auch auf dieser Exportmesse vergeblich suchten, entspräche zumindest in Deutschland einem Bedürfnis. Ob wir allerdings ohne die im Ausland verfügbaren Zwergröhren und Spezialteile einen solchen Miniaturempfänger in konkurrenzfähiger Ausführung für Exportzwecke herstellen können, mag dahingestellt bleiben. Gd.

Ein neues Reporter- magnetofon des NWDR

Das technische Zentrallaboratorium des NWDR entwickelte aus vorhandenen Federlaufwerken vom Typ C ein spezielles Reportagemagnetofon. In einem Handkoffer von 33×35×19 cm sind alle Einzelteile, wie Mikrophon mit Anschlußkabel, Verstärker, das Federlaufwerk,



ferner die Spannungsquellen, zwei Reserve-Aufnahmespulen und Kopfhörer, untergebracht. Die Bandgeschwindigkeit beträgt 17 cm/sec, die Laufdauer des Federantriebes etwa 4 ... 5 Minuten. Der Neuaufzug macht sich mit Hilfe eines Glockensignals bemerkbar. Die Spieldauer einer Bandspule beträgt 10 Minuten. Da durch Verwendung des HF-Vormagnetisierungsprinzips eine sorgfältige Bemessung des Schwingteiles möglich war, konnte man dem Gerät eine große Dynamik geben und so auf eine besondere Lautstärkeregelung verzichten. Das neue Reportermikrophon kann überall dort eingesetzt werden, wo es sich darum handelt, Aufnahmen zu machen, die mit Hilfe eines Übertragungswagens sich nicht oder nur sehr schwer bewerkstelligen lassen. ft.

Elektroakustik · Messgeräte · Einzelteile

FÜR IN-UND AUSLAND

Man darf mit Anerkennung von der Leistungsfähigkeit und der hohen elektrischen und mechanischen Güte der elektroakustischen Geräte, der Meßinstrumente und der verhältnismäßig wenigen Einzelteile sprechen, die in den Hallen IV und VII der Exportmesse in Hannover-Laatzten zu sehen waren.

AEG, Berlin

Für den Funktechniker waren die ausgestellten Trockengleichrichter interessant, die in allen Größen von 30 mA bis hinauf zum Giganten von 67,5 A zu sehen waren. Trockenlader und Großgleichrichterröhren vervollständigten das Angebot, das jedoch für den Elektrotechniker sehr viel reichhaltiger war.

Anders & Co., Gauting bei München

Der Universal-Wellenschalter Type U ist eine bemerkenswerte Neukonstruktion, gleich gut für Meßzwecke wie für Hochfrequenzkreise zu verwenden. Er kann bis zu fünf Schaltebenen auf einer Achse unterbringen, so daß alle nur denkbaren Zusammenstellungen möglich sind.

Die gleiche Firma stellt zwei gut durchgearbeitete Tonfilmverstärker her: die Type TV 40 mit 40 Watt Sprechleistung und den Röhren 4×P 2000 und 2×P 35, sowie die kleinere Type TV 20 mit 2×AL 5 in der Endstufe. Beide Verstärker können mit einem praktischen Rahmen versehen direkt an die Wand gehängt werden.

Ing. Paul Beerwald, Bad Homburg v. d. H.

Man stellte zwei Reihen schon rein äußerlich hervorragend aussehender Kristallmikrofone aus. Die eine Ausführung umfaßt Klangzellenmikrofone, die zweite Kristall-Membranmikrofone. Der Verfasser kann aus einer langen Zeit praktischer Versuche mit diesen Typen bestätigen, daß besonders die Type Ultra II (Empfindlichkeit 0,3 ... 0,4 mV/Mikrobar, Frequenzbereich 30 bis etwa 16 000 Hertz, Eigenresonanz zwischen 18 und 20 kHz) in seiner Güte einem Kondensator-

mikrofon sehr nahe kommt, ohne aber dessen Nachteile (eingebauter Verstärker mit Stromquellen) zu besitzen.

Electroacoustic, Kiel

Diese Spezialfirma für elektroakustische Ausrüstungen zeigte ihre 40-Watt-Tonfilmverstärker sowie als Neuheit einen 25-Watt-Verstärker nach DIN, bestückt mit 2×EF 9, 2×EL 12 und AZ 12. Ein neues Kristallmikrofon, Type MIK 9, hat folgende Daten:

Empfindlichkeit 3 mV/μb
Frequenzbereich 50 ... 7000 Hz
Kapazität 600 pF.

Die gefertigten perm.-dyn. Lautsprecher weisen Sprechleistungen zwischen 0,4 und 25 Watt auf, eine besonders interessante Konstruktion ist ein perm.-dyn. Hochtonlautsprecher für Tonfilmtheater mit Metallmembran für 25 Watt Belastung. Zwei derartige, leicht geneigt angeordnete Lautsprecher zusammen mit einem Tieftonsystem gleicher Belastungsfähigkeit ergeben eine Kinokombination bester Wiedergabe.

Ferner war ein Schwerhörigengerät, Type SV 3, für Netzanschluß in Kofferform zu sehen. Ein kleines Kristallmikrofon speist den kleinen, mit P 2000 bestückten Verstärker, dessen Frequenzbereich mit 50 ... 5000 Hz angegeben wird.

Der neue Leisesprecher LSP 13 ist für Kliniken und Krankenhäuser bestimmt; er arbeitet auf Kristallbasis und benötigt an elektrischer Leistung nur 1 mW.

P. Fahnenschreiber & Söhne, Berlin und Ulm

Hier sahen wir gut durchgearbeitete Ein- bis Dreifach-Luftdrehkondensatoren mit



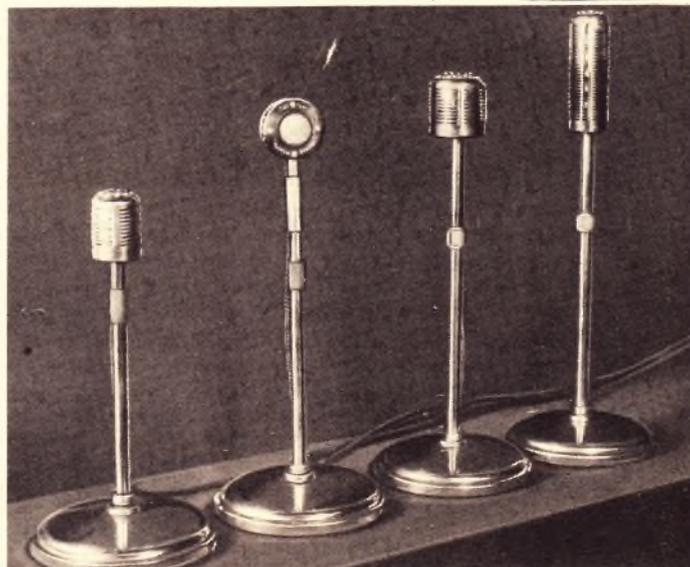
Links: Kondensatormikrofon mit Kugelcharakteristik der Mechanischen Werkstätten Lensch. Rechts: Das Siemens-Tischmikrofon, ein Zwei-Schicht-Kondensator (schwenkbare Sprechkapsel)



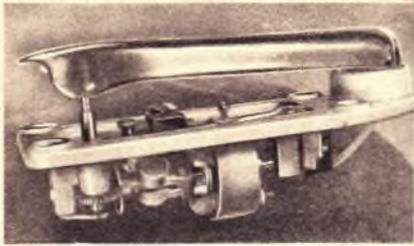
Der Hagenuk-Kissen-Lautsprecher. Rechts: Das Telefunken-Mikrofon „Ela M 0300“ mit Seignettesalz-Kristallelement überträgt ein Frequenzband von 50 ... 10 000 Hz bei einer Anhebung von 10 db bei 10 000 Hz



Rechts oben: Schallinglautsprecher „Ela L 0710“ mit einer Gesamtbelastung von 30 W, die von den eingebauten 5 parallel geschalteten perm.-dyn. 6 W-Chassis geliefert werden. Rechts: Drei-Lautsprecher-Kombination und (darunter) der neue Hochtonlautsprecher mit schwenkbarem System zur Einstellung der Abstrahlrichtung



Vier verschiedene Formen der piezoelektrischen Kristall-Membran- und Kristall-Mikrofone der Fa. Ing. Paul Beerwald, Bad Homburg v. d. H.



Plattenspieler-Chassis der Fa. Wumo-Apparatebau Wilhelm Urban, Stuttgart-Zuffenhausen. Rechts: Plattenspielerkoffer mit eingebautem Verstärker (AF 7, AL 4), Netzteil (AZ 11) und Lautsprecher der Wuton-Werke H. A. H. Schüler



20-W-Verstärker der C. Lorenz AG. in Metallgehäuse, der mit den amerikanischen Röhren 3x6 SJ 7, 2x6 L 6 und 1x5 U 4 bestückt ist

kleinen Abmessungen, auf Kugellager laufend, sowie eine Reihe Lautsprecher, darunter einen Freischwinger mit 1 Watt und einen mit 2 Watt Belastung. Einige Spulensätze für Ein- und Zweikreisler mit angebautes Wellenschalter vervollständigen das Fabrikationsprogramm dieser Firma.

Hagenuk, Neufeldt & Kuhnke, Kiel, zeigte verschiedene interessante Neukonstruktionen, einen Kleinstlautsprecher, dessen Korbdurchmesser nur 6 cm beträgt. Der Hagenuk-Tonfilmverstärker ist mit 4xP 2000, 2xEF 9 und 2xLS 50 bestückt; ein neuer 75-Watt-Verstärker benutzt 2xEF 9, 3xP 35 und 3xEZ 12. Interessant ist ferner ein kleiner, sehr kompakt gebauter Kraftverstärker mit 8 Watt Leistung, bestückt mit AF 7, AL 5 und EZ 12, der eine Schaltung für Kontrastanhebung aufweist.

Auch Hagenuk bringt einen Leisesprecher auf Kristallbasis, hier heißt er Kissensprecher und hat die Form einer ganz flachen Scheibe. Ein Kristallton-

abnehmer und eine Reihe perm.-dyn. Lautsprecher bis hinauf zum 25-Watt-System vervollständigen das Programm.

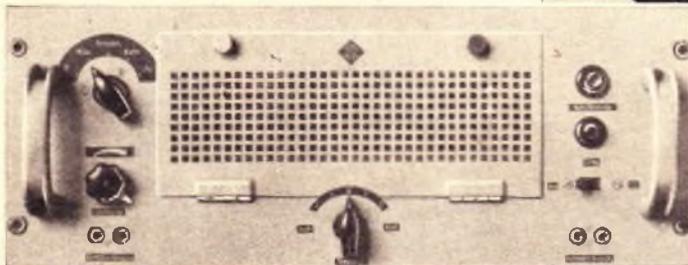
Hartmann & Braun, Frankfurt/Main Hier sahen wir eine Fülle langentbehrter Meßinstrumente aller Güteklassen, vom Kapavi und Multavl II bis zum Präzisions-Kabelmeßkoffer. Neue Konstruktionen wurden nicht gezeigt.

F. M. Heidecke, Berlin

Diese rührige Firma stellte eine ganze Reihe recht interessanter Meß- und Prüfgeräte aus, deren gefälliges Äußere, aber noch mehr ihre elektrische Güte von den ausländischen Einkäufern stark



Das Siemens-Vielfachinstrument ist für Gleich- und Wechselstrommessungen bestimmt, die Umschaltung auf die verschiedenen Strom- und Spannungsmeßbereiche erfolgt mit einem Sicherheitsstecker



Der Telefunken-25-W-Verstärker „Elo V 25/0210“ arbeitet mit zwei Vorverstärkerstufen und einer Gegentaktendstufe und ist mit den Röhren EF 12 k, 2xEF 12, 2xEL 12 und AZ 12 bestückt.

beachtet wurden. Im einzelnen zeigte man:

Röhrenvoltmeter für Niederfrequenzen zwischen 20 und 20 000 Hz mit einem Eingangswiderstand von über 100 Megohm.

RC-Meßbrücke für 0,1 Ohm ... 11 Megohm und 5 pF ... 11 µF, bei dem die lineare Einteilung der großen Zentralskala angenehm auffällt. Allerdings konnte man diese Einteilung nur unter Zuhilfenahme eines zusätzlichen Dekadenschalters erreichen, so daß einmal die Skala direkt, das andere Mal mit dem Umrechnungsfaktor 0,1 abzulesen ist. Klirrfaktor-Meßbrücke mit einem Frequenzbereich 30 ... 12 000 Hz, Meßbereich 0,1 ... 100 Prozent, mit eingebautem Röhrenvoltmeter.

Schwabungssummer mit Verstärker und Röhrenvoltmeter. Frequenzbereich ist 30 Hz ... 15 kHz linear, Röhrenbestückung 2xEF 12 als Schwingröhren, 1xECH 11 als Mischer, 1xEL 11 als Verstärker und 1xEF 12 für das Röhrenvoltmeter.

Katodenstrahloszillograf mit Röhre DG 7-2 und Meßverstärker (Frequenzkennlinie zwischen 25 Hz und 100 kHz innerhalb 1 db linear) sowie Kippverstärker mit einer Empfindlichkeit von 300 mV.

Hermann, Berlin

Auf dem Stand dieser Firma wurde ein neues, großes Röhrenmeßgerät für exakte Messung sämtlicher in- und ausländischer Röhren vorgeführt. Preis und Aufwand stempeln dieses interessante Gerät zu einem Laborinstrument hoher Güte. Bemerkenswert ist die Anordnung



Die RC-Meßbrücke von Franz Maria Heidecker, Berlin-Spandau, ermöglicht Widerstands-, Kapazitäts-, Induktivitäts- und Prozentmessungen

Rechts: Bei dem Röhrenmeßgerät „RMG 1“ der Herrmann KG., Berlin-Wilmersdorf, machen die zu Gruppen zusammengefaßten und auswechselbaren Fassungen ein Verellen des Gerätes unmöglich



der Röhrensockel: sie sind, zu kleinen Gruppen zusammengefaßt, auf auswechselbaren Adaptern untergebracht, so daß dieses Gerät völlig „zukunftsicher“ ist. Eine spätere Beschreibung wird auf die Einzelheiten dieser bemerkenswerten Konstruktion näher eingehen.

W. Krefft, Gevelsberg

Neben dem Standardsuper, der bereits lieferbar ist, zeigte die Firma auf ihrem Stand in Halle II die ersten Muster aus ihrer neu eingerichteten Fabrikation von Elektrolytkondensatoren aller Typen und Werte, deren Produktion den Engpaß auf diesem Gebiet lockern dürfte.

*Loewe-Opta-Radio A. G.,
Berlin und Leipzig*

Das in Hannover ausgestellte umfangreiche Programm an hochwertigen Meßgeräten und Studioeinrichtungen entsprach dem Angebot anlässlich der Leipziger Messe und ist seiner Zeit eingehend besprochen worden.

*C. Lorenz A. G.,
Berlin, Hannover, Eblingen*

Man zeigte für Exportzwecke einen neukonstruierten 20-Watt-Verstärker, der aus verständlichen Gründen (Röhrenersatz im Ausland!) mit amerikanischen Röhren bestückt ist (3×6 SJ 7, 2×6 L 6, 1×5 U 4). Der Universalverstärker hat Grammophon-, Mikrofon- und Tonfilm-eingang; liefert die Tonlampen- und Fotozellenspannung, beide können genau eingestellt werden.

Interessant ist die Möglichkeit, die Netz-Eingangsspannung in Stufen zu je 12 V zwischen 110 und 240 V fest einzustellen und außerdem von außen jeweils ± 30 V mit Hilfe des eingebauten Meßinstrumentes fein einzuregulieren.

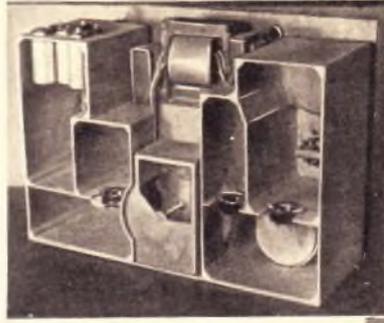
Weiterhin zeigte man den bereits bekannten 75-Watt-Verstärker mit P 35, ein Zentralgestell mit diesem Verstärker, bestimmt für Theater und Hotels, sowie ein Tauchspulenmikrofon mit 200 Ohm Scheinwiderstand. Wir wollen das Stahlbandgerät nicht vergessen, das in erster Linie für Sprachaufnahmen gebaut wurde und mit einer Rolle 30 Minuten ununterbrochenen Betrieb ermöglicht.

Metrawatt, Nürnberg

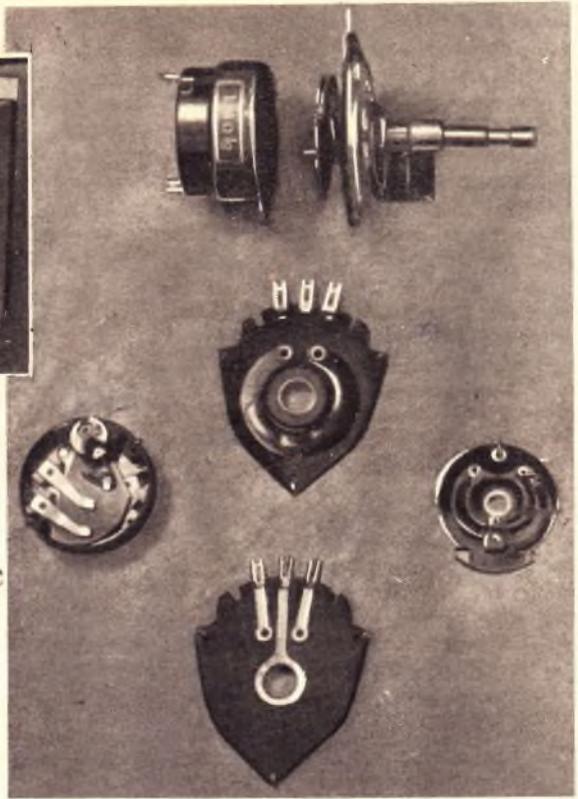
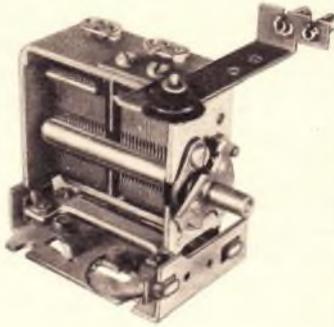
Man sah die bekannten Erzeugnisse wie Tavocord TC, Tavi-Meßbrücke, Tavo-Ohmmeter sowie eine Reihe Schalttafelinstrumente aller Art.

*Mechanische Werkstätten Lensahn,
Holstein*

Von den Erzeugnissen dieser Firma waren neben dem in vielen tausend Exemplaren gelieferten Kristallmembranmikrofon „Primus“ ein hochwertiges Kondensatormikrofon mit eingebauter P 800 als Vorverstärker zu sehen. Der passende Netzanschlußkasten wird mitgeliefert. Die Empfindlichkeit des Mikrofons beträgt 1 mV/ μ b, der Frequenzgang ist mit ± 3 db, bezogen auf 800 Hz, zwischen 40 und 10 000 Hz recht gut. Der Kraftverstärker V 12 (20 Watt) ist mit 2×AF 7, 4×AL 4 und 2×AZ 1 be-



Das Gußgehäuse für den Universal-Frequenz-Generator des Technischen Labors Klaus Heucke, Berlin-Charlottenburg. Unten: Der neue Philips-Mehrfach-Drehko, ein Bauteil kleinster Abmessungen und höchster Präzision



Eine kleine Übersicht aus dem großen Potentiometer-Programm der Steatit-Magnesia AG., Werk Berghausen (Rhd.).
Aufnahmen E. Schwahn, Werkaufnahmen, 1 Zeichnung Trester

stückt, später ist die Umstellung auf 2×EF 6 und 2×EL 12 vorgesehen.

*Philips,
Berlin, Hamburg, Weizlar, Herborn*

Die ausgestellten Meßinstrumente einschließlich der Erzeugnisse des Labors Klaus Heucke wurden bereits während der Frühjahrsmesse in Leipzig beschrieben. Neu bzw. erneut auf dem Lieferprogramm steht der große Katodenstrahloszillograf GM 3152 C mit Röhren DG 9-3, der das beliebte Vorkriegsmodell in verbesserter Form ablösen wird. Aus der neu anlaufenden Fertigung in Herborn war u. a. ein sehr interessanter, kleiner Zweifach-Drehkondensator zu sehen, dessen geschickte Federlagerung die akustische Rückkopplung beseitigt, die in Allwellenempfängern beim Kurzwellenempfang so häufig auftritt. Ferner sah man langentbehrte Elektrolytkondensatoren und gut durchkonstruierte permanent-dynamische Lautsprecher.

Gebr. Ruhstrat, Göttingen

Aus dem vielfältigen Fabrikationsprogramm dieser Spezialfirma interessieren besonders die Präzisions-Schiebewiderstände, Ladeschalttafeln und die höchstempfindlichen Spiegelgalvanometer sowie Dekadenkästen und Schleifdraht-Meßbrücken.

Siemens, Berlin, Erlangen, Karlsruhe

Die neuen Antennenbauteile werden eine lang empfundene Lücke der Nachkriegszeit schließen. Man liefert in einem geschickt zusammengestellten Baukasten eine Übertragerantenne mit allem Zubehör für RM 36,— sowie eine kleine Gemeinschaftsantenne für 2... 8 Teil-

nehmer, ebenfalls mit Allwellenübertrager. Ferner ist die Konstruktion eines Antennenverstärkers mit einer kommerziellen Verstärkeröhre hoher Lebensdauer vorgesehen, an den bis zu 50 Teilnehmer angeschlossen werden können. Auch diese Antenne überträgt Kurz-, Mittel- und Langwellen.

Ferner sah man Tauchspulen- und Kondensatormikrofone, Saphir-Tonabnehmer und das erste Muster eines Kristalltonabnehmers, der späterhin mit Saphir-nadel ausgerüstet werden soll. Das Einzelteileprogramm umfaßte neben Lautsprechern aller Größen Kondensatoren aller Art, vom kleinen Glimmerblock bis zum Elko, sowie Draht- und Schichtwiderstände. Das Meßgeräteprogramm von Siemens ist außerordentlich umfangreich und reicht vom kleinen Schalttafelinstrument über Vielfachmeßinstrumente, Katodenstrahloszillografen bis zu Frequenzmeßbrücke, Dämpfungsmesser und Meßkoffer für den Kabeltechniker. Für den Funktechniker sind besonders die wieder erschienenen Empfänger-Prüfgeneratoren Rel send 22, der Schwebungssummer Rel sum 49 und die RLC-Meßbrücke Rel msbr 20 interessant. Qualität und Aufbau aller gezeigten Instrumente sind hochwertig und entsprechen gute Exportserfolge.

Steatit-Magnesia, Berghausen

Neben Schichtwiderständen und glasierten Hochlastwiderständen wird nun auch ein Potentiometer mit Schalter für die Rundfunktechnik geliefert. Ferner wird eine Reihe hochwertiger keramischer Röhrenfassungen entwickelt, bereits lieferbar sind 8pol-Topfassungen.

(Fortsetzung auf Seite 306)



So sehen die Typen UCH 11 g und UBF 11 g in der Ausführung mit Glaskolben aus

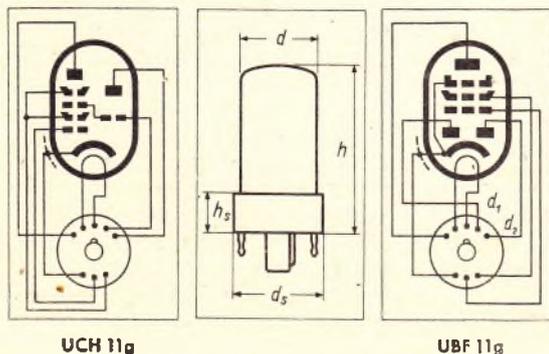
U-RÖHREN

in
Glasausführung

Als das Telefunken-Röhrenwerk in Ulm a. d. Donau im Sommer 1945 die Arbeit wiederaufnahm, war es der selbstverständliche Wunsch, so schnell wie möglich mit der Fertigung der bewährten Stahlröhrenserie beginnen zu können. Die Ausführung scheiterte jedoch, weil dieses Werk keinerlei Fabrikationseinrichtungen sowie Materialien für diese Stahltypen besaß, da es vorzugsweise für die Fertigung von Glasröhren eingerichtet war und auch nur für solche Typen die erforderlichen Einzelteile oder Materialien beschaffen konnte. Der erste Schritt, um das Werk wieder in Gang zu bringen, die vielen erforderlichen Fachkräfte erneut einzuarbeiten, Verbindungen mit alten und neuen Lieferanten anzuknüpfen, kurz, um den recht komplizierten Mechanismus eines Röhrenwerkes wieder zum Laufen zu bringen, war daher, den Bau der RV 12 P 2000 aufzunehmen. Dabei war es von vornherein klar, daß diese Fabrikation nur als eine Notmaßnahme betrachtet werden konnte. Vom ersten Tag der Arbeitsaufnahme an wurden daher intensive Vorbereitungen für die Fabrikation der normalen Rundfunkröhrenserien getroffen, wobei vor allem die U-11-Serie, bestehend aus den Typen UCH 11 (Mischröhre), UBF 11 (Duodiode-HF-Pentode), UCL 11 (Triode-Endpentode) und UY 11 (Einweg-Gleichrichter), in Betracht gezogen wurde. Bei den Vorarbeiten stellte sich jedoch bald heraus, daß das Beschaffen der Fabrikationseinrichtungen für Stahlröhren so lange Zeiten erfordern würde, daß es nicht tragbar schien, ebensolange mit der Fertigung der U-Serie zu warten. Es wurde daher eine Umkonstruktion der beiden Stahlkolben-Typen dieser Serie (UCH 11 und UBF 11) auf eine

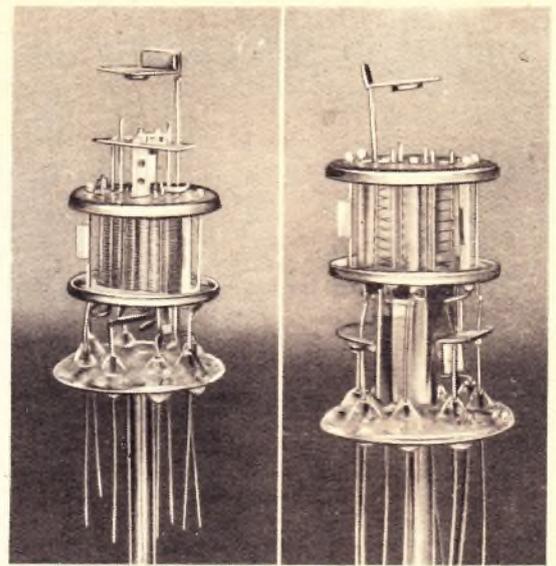
Glaskolbenausführung derart vorgenommen, daß mit den bereits zur Verfügung stehenden bzw. kurzfristig neu zu beschaffenden Einrichtungen eine genügend sichere Fabrikation gewährleistet ist. Eine Glasausführung mit dem Durchmesser der Stahlröhre erwies sich wegen des erforderlichen großen Durchmessers des Glaspreßbodens als nicht ratsam. Es wurde daher der horizontale Systemaufbau der Stahlröhre verlassen und ein senkrechter Systemaufbau gewählt. Dadurch wird ein Preßsteller und damit ein Glaskolbendurchmesser von etwa 30 mm möglich, so daß diese Röhren ohne Schwierigkeiten mit dem bekannten Stahlröhrensockel von 35 mm Außendurchmesser versehen werden können. Die auf dieser Grundlage durchgeführten Versuche zeigten, daß derart aufgebaute Röhren die gleichen Daten wie die Stahlröhrenaufbau besitzen — bis auf geringe, praktisch bedeutungslose Unterschiede einzelner Kapazitätswerte —, so daß beide Ausführungen gegeneinander austauschbar sind. Zur Unterscheidung erhalten die Röhren in Glasausführung zusätzlich zur Typenbezeichnung den Index „g“.

Aus den Abbildungen sind die Aufbauten der beiden Typen UCH 11g und UBF 11g sowie die Größenabmessungen der Kolben zu ersehen. Die größere Kolbenhöhe der Glasausführung ist eine Folge des senkrechten Systemaufbaues. Bei der UCH 11g ist das Triodensystem oberhalb des Hexodensystems angeordnet, wobei der Anschluß zur Triode-Anode durch das Hexodensystem hindurch zum Preßsteller geführt ist. Bei der UBF 11g sind die beiden Dioden unterhalb des Pentodensystems angeordnet. Das Steuer-



UCH 11g

UBF 11g



Links: Das System der Triode-Hexode UCH 11 g. Das Triodensystem ist bei den Glastypen oberhalb der Hexode untergebracht. Rechts: Das System der Duodiode-Pentode UBF 11 g. Die Diodenstrecken befinden sich unterhalb des Pentodensystems. Werkfotos (3)

werk Ulm in diesen Wochen mit der Fabrikation dieser U-11-Serie. Lieferung ist zunächst nur für die Superbestückung an die Apparatebauer möglich. Bei steigender Fertigung soll dann auch die Verwendung für Ein- und Zweikreiser sowie die Lieferung an den Handel für Reparaturzwecke freigegeben werden. Neben dieser Fabrikation von U-11-Röhren läuft die bisherige Fabrikation der Gleichrichterröhren AZ 1, AZ 11 und RGN 1064 sowie der Röhre RV 12 P 2000 weiter, wobei jedoch die Fabrikationsstückzahlen letzterer Typen mit zunehmender U-Röhren-Fabrikation entsprechend abnehmen werden.

Die Fertigung der beiden Typen UCH 11g und UBF 11g wird solange in Glasausführung erfolgen, bis es gelungen ist, die Fabrikationseinrichtung für Stahlröhren zu beschaffen, um dann wieder auf die bewährte Stahlröhrenaufbau überzugehen. ft.

Welche Fabriken bauen heute Rundfunkröhren?

Die derzeit größte Röhrenfabrik ist die Philips-Valvo-Werke GmbH in Hamburg, deren Produktionswerkstätten den Krieg unversehrt überstanden haben. Sie ist übrigens die einzige Röhrenfabrik in der britischen Zone. In Berlin arbeiten Telefunken im britischen Sektor sowie Lorenz und Opta-Radio (Loewe) im amerikanischen Sektor. Die amerikanische Zone verfügt über Röhrenfabriken in Nürnberg (Tekade) und Ulm (Telefunken). In der russischen Zone werden in Erfurt und Neuhaus Röhren hergestellt, außerdem besitzt die Ostzone noch einige kleinere Werke (z. B. Senftenberg), deren Fertigungszahlen jedoch nur sehr gering sind. In der französischen Zone besteht nur eine einzige Röhrenfabrik in Konstanz (Funkstrahl), deren Produktion aber im Augenblick stillliegt. In verschiedenen Orten Deutschlands arbeiten zwar noch weitere Rundfunkröhrenfabriken, die aber derart kleine Stückzahlen ausstoßen, daß sie praktisch vollkommen bedeutungslos sind. ft.

Elemente der Mikrowellentechnik

Das Eindringen der Funktechnik in den Mikrowellenbereich hat zu einer weitgehenden Umgestaltung der Bauelemente hochfrequenztechnischer Schaltungen geführt. Die entstandenen Begriffe und Erscheinungsformen weichen vom Herkömmlichen teilweise völlig ab und sind daher dem an elektrischen Vorgängen diesseits der ultrahohen Frequenzen geschulten Verständnis nur schwer zugänglich. Beispielsweise läßt sich das Verhalten von Rohren als Leitungen und von Hohlräumen als Schwingkreise aus den üblichen Anschauungen nicht erklären. — Aus diesem Grunde erscheint eine Einführung in die physikalischen Grundlagen der Mikrowellentechnik zweifellos willkommen. Im Folgenden seien zunächst die Voraussetzungen erläutert, die der Behandlung sehr kurzer Wellen zugrunde liegen. In weiteren Aufsätzen soll dann auf die eigentlichen Elemente der Mikrowellentechnik, also auf Leitungen, Schwingungskreise usw. eingegangen werden.

Abschnitt I: Vorbemerkungen

Elektromagnetische Schwingungen gehorchen, je nachdem sie als Funkwellen, Wärme- oder Lichtstrahlung in weit auseinander liegenden Frequenzgebieten erscheinen, verschieden formulierten, aber ähnlichen physikalischen Gesetzen. Für den Bereich, der die Mikrowellen umfaßt¹⁾, sind noch die Grundregeln der Elektrizität und des Magnetismus gültig. In ihrer Auswirkung führen sie jedoch vielfach zu besonderen Erscheinungsformen, die im Bereich längerer Wellen unbekannt oder unwichtig sind. So verlieren die geläufigen Anschauungen über Ströme in Leitern und Ohmsche Verluste an Wert, je höher die angewendeten Frequenzen werden; dafür treten elektromagnetische Felder als Mittel der Energiefortleitung und Verluste infolge von Strahlung in den Vordergrund.

Jeder Schwingungskreis muß Widerstand, Induktivität und Kapazität enthalten. Bei niedrigen Frequenzen lassen sich diese Größen in einzelnen Bauteilen zusammendrängen. Es ist aber nicht möglich, eine reine Induktivität, eine reine Kapazität oder einen reinen Widerstand mit konstruktiven Mitteln zu erzeugen. Infolge der Eigenschaften der Baustoffe, wegen verbindender Leitungen und gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Bauteile weist jede Spule außer einer Induktivität auch Kapazität und Widerstand, jeder Kondensator stets auch Widerstand und Induktivität auf. Jedes Leiterstück trägt letzten Endes in sich die Eigenschaften, welche die Schwingfähigkeit eines Kreises ausmachen. Je höher die Frequenz, desto stärker treten diese Eigenschaften in Erscheinung.

Der Einfluß ultrahoher Frequenzen auf die einen Schwingkreis bestimmenden Größen und die daraus zu ziehenden Folgerungen sind ohne Schwierigkeiten übersehbar:

Hochfrequenz- Wirkwiderstand

Gleichstrom fließt bekanntlich durch den ganzen Querschnitt eines Leiters. Dagegen strebt Wechselstrom dahin, sich unter der Wirkung seiner eigenen elektromagnetischen Felder auf der Leiteroberfläche zusammenzudrängen, eine Eigenschaft, die bei niedrigen Frequenzen kaum ins Gewicht fällt, im Mikrowellengebiet aber von großer Wirkung ist. Diese, Skin- oder Hauteffekt ge-

nannte Erscheinung der Stromverdrängung verschlechtert bei den üblichen Runddrahtleitern die Ausnutzung des Leiterquerschnittes und erhöht somit den Wirkwiderstand ganz beträchtlich²⁾. Bezeichnet man die Frequenz mit f in Hz, den spezifischen Widerstand eines Leiters von rundem Querschnitt mit ρ in $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ und mit μ seine Permeabilität, so ergibt sich die Leitschichtdicke a in mm zu

$$a = 15,9 \sqrt{\frac{\rho}{\mu \cdot f}}$$

Dies besagt, daß die Leitschichtdicke eines Drahtes der Quadratwurzel der Frequenz umgekehrt proportional ist; bei einem Anstieg der Frequenz auf das Hundertfache sinkt also die Dicke der Leitschicht auf ein Zehntel ihres ursprünglichen Wertes ab. Für die Berechnung des Widerstandes ist natürlich nicht der volle Drahtquerschnitt zugrunde zu legen, sondern nur derjenige, der sich aus der Leitschichtdicke ergibt. Daraus folgert, daß der Hochfrequenzwiderstand eines gegebenen Leiters von der Frequenz abhängig ist, und zwar steigt er mit der Wurzel aus der Frequenzzunahme. Die vorliegenden Verhältnisse sind in Abb. 1 dargestellt.

Es handelt sich bei ultrahohen Frequenzen um außerordentlich starke Verringerungen der Leitschichtdicke. Bei 3000 MHz (10 cm) beispielsweise beträgt die Tiefe, in die der Strom bei einem runden Draht aus Kupfer eindringt, nur noch 0,000039 mm. Es wäre daher sinnlos, im Mikrowellengebiet Leitungen aus Drahten anwenden zu wollen, ganz abgesehen davon, daß sich dies auch aus anderen Gründen verbietet. Um den Wirkwiderstand und den Werkstoffaufwand von Höchstfrequenzleitern in erträglichen Grenzen halten zu können, wäre es notwendig, dünnwandige Hohlleiter ziemlich großen Durchmessers anzuwenden. Besser hinsichtlich Stromverdrängung verhalten sich flache und dünne Metallstreifen. Solche Folien spielen an der Grenze des Mikrowellengebietes als günstigste Leiterformen eine Rolle.

Es ist natürlich zweckmäßig, Leiterwerkstoffe von höchster Leitfähigkeit anzuwenden. Die geringe Dicke der leitenden Schicht macht es möglich, dafür das am besten geeignete Metall, nämlich Silber, heranzuziehen, weil man mit

sehr kleinen Mengen auskommt. Die Leitschicht kann dabei auf beliebige unedle Metalle, Kunststoffe und sogar auf Glas oder Papier aufgewalzt bzw. aufgespritzt werden. Man erhält auf diese Weise Leiter ausreichender mechanischer Festigkeit, deren schwerer und nicht leitender Kern bezüglich Widerstand ohne Belang ist.

Aber auch Leiterformen mit außergewöhnlich großer Oberfläche können in der Mikrowellentechnik nicht dem unmittelbaren Energietransport dienen. Die ihnen anhaftende verteilte Induktivität und Kapazität führt nämlich u. U. zur Ausbildung stehender Wellen mit Sperr- oder Kurzschlußwirkungen und starker Strahlungsneigung.

Induktiver und kapazitiver Widerstand

Wichtiger noch als das Verhalten des Wirkwiderstandes ist der induktive Widerstand von Spulen bei ultrahohen Frequenzen. Er folgt der bekannten Beziehung

$$R_L = 2\pi fL \text{ [Ohm]},$$

wobei die Frequenz f in Hz und die Induktivität L in H einzusetzen ist. Mit steigender Frequenz wird der induktive Widerstand einer Spule immer größer und nimmt im Mikrowellengebiet schließlich so hohe Werte an, daß jede Spule und überhaupt jedes Leiterstück zur Drossel, zum Isolator gegen Wechselstrom wird. Beispielsweise wird für eine Spule von 1 mH bei 10 000 MHz der Widerstand rund 62,8 M Ω .

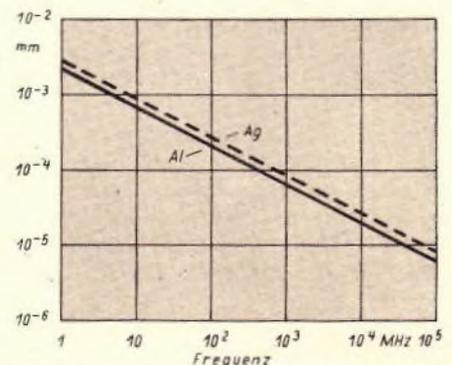


Abb. 1. Verlauf der Leitschichtdicke für runde Drähte aus Silber und Aluminium in Abhängigkeit von der Frequenz

Aus diesem Grunde sind Selbstinduktionsglieder als Bauelemente von Schwingungskreisen in der Mikrowellentechnik grundsätzlich nicht brauchbar.

¹⁾ Vgl. FUNK-TECHNIK Nr. 11/48, Seite 270.

²⁾ Vgl. K. Martin: Der Skineffekt, FUNK UND TON Nr. 3/47, Seite 142.

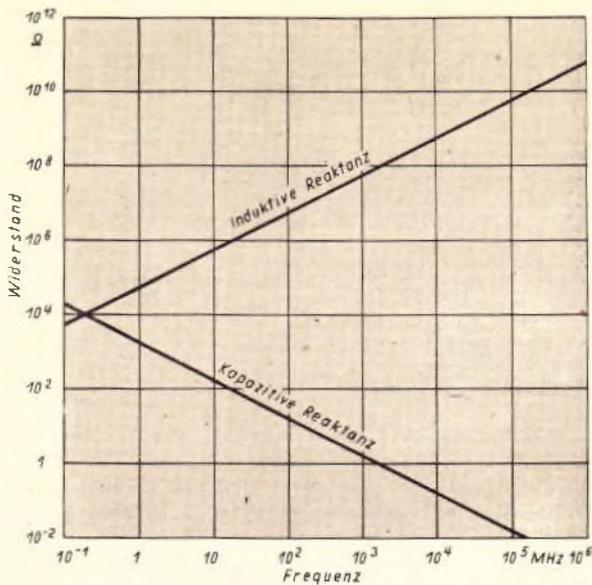


Abb. 2. Verlauf der Reaktanzen eines Schwingungskreises mit 10 mH Induktivität und 0,001 μF Kapazität im Frequenzbereich zwischen 100 kHz und 100 000 MHz

Dagegen bietet ein Kondensator Gleichstrom gegenüber einen unendlich großen Widerstand, aber dieser sinkt bei Wechselstrom mit der Frequenz gemäß der Beziehung

$$R_C = \frac{1}{2\pi fC} \text{ [Ohm]},$$

worin R_C der kapazitive Widerstand, und C die Kapazität in F ist. Im Mikrowellenbereich wird daher selbst bei kleinen Kapazitätswerten die Reaktanz sehr klein, so daß die Wirkung eines Kurzschlusses vorliegt. So z. B. ergibt ein Kondensator von 0,001 μF bei 10 000 MHz einen kapazitiven Widerstand von nur 0,016 Ω. Für Ultrafrequenzen sind also auch Kondensatoren als Bauelemente von Schwingkreisen un verwendbar.

Die Gesamtreaktanz der Hauptglieder eines Mikrowellenkreises, die durch die allgemein gültige Beziehung

$$R = R_L - R_C \text{ [Ohm]}$$

gegeben ist, wird daher von vornherein sehr hoch, weil der induktive Widerstand bei Ultrafrequenzen sehr groß, der kapazitive jedoch nur klein ist. Abb. 2 gibt an einem Beispiel einen Überblick über den Verlauf der Reaktanzen in Abhängigkeit von der Frequenz.

Folgerungen

Bis zu einem Grenzgebiet, das etwa von 3 bis 1 m Wellenlänge reicht, arbeitet die Hochfrequenztechnik auf der Grundlage, daß ein veränderliches Magnetfeld an das Vorliegen eines Wechselstrom führenden Leiters gebunden ist oder umgekehrt. Im Mikrowellenbereich muß man diese Auffassung offensichtlich aufgeben, denn hier ist jeder Leiter, wie gezeigt wurde, praktisch eine Art Isolator. Man muß sich deshalb daran gewöhnen, auch nicht mehr an Spulen und Kondensatoren zu denken.

Unter diesen Umständen gibt es trotzdem eine Möglichkeit der Energiefort-

leitung, nämlich mit Hilfe des sogenannten Verschiebungsstromes, der im Dielektrikum durch ein magnetisches Wechselfeld zustande kommt. Dies bedeutet aber nichts anderes, als das, was der Funktechniker „senden“ nennt. Mit anderen Worten: Mikrowellen lassen sich nicht mehr in einem Leiter fortpflanzen, ja nicht einmal in einem aus Stromleitern aufgebauten Schwingkreis zur Resonanz bringen usw. Sie müssen vielmehr durch den freien Raum oder ein anderes Dielektrikum wandern, auch innerhalb eines Sende- oder Empfangsgerätes!

Der Verschiebungsstrom zwischen zwei Kondensatorplatten oder den Polen eines Oszillators ist nur in Anwesenheit eines elektrischen und magnetischen Wechselfeldes vorhanden. Diese Felder haben nun aber das Bestreben, sich in den Raum auszubreiten. Da die Mikro-

wellentechnik auf die Weiterleitung hochfrequenter Energie, z. B. vom Oszillator zur Antenne, nicht ganz verzichten kann, müssen die elektromagnetischen Felder zusammengehalten werden. Hierzu eignen sich Wellenführungen in Form von Paralleldrahtleitungen (für längere Mikrowellen), von Koaxialleitungen und von Röhren (kürzeste Mikrowellen). Auch hierbei entstehen natürlich Verluste, wenn auch verhältnismäßig geringe. Diese verteilen sich auf das Dielektrikum und die Wände der Wellenführung; Verluste infolge von Wirkwiderstand wie bei der Stromleitung gibt es nicht, weil der Verschiebungsstrom ja nicht in einem Leiter fließt.

Was daher zunächst die Anwendung von Ultrafrequenzen zu verhindern scheint, nämlich der hohe Widerstand von Leitern gewöhnlicher Art, eröffnet in Wirklichkeit einen neuen Weg: den Übergang von der Leiterstrom- zur Verschiebungsstromtechnik. Zu welchen Bauelementen dies in der Praxis führt und welche physikalischen Vorgänge an ihnen stattfinden, soll der folgende Abschnitt zeigen. W. R. S.

Das Farvimeter — ein Universal-Meßgerät

Die Fernseh G. m. b. H. in Taufkirchen/Vils liefert seit einiger Zeit ein bemerkenswertes Universal-Meßgerät, das in sich alle Meßinstrumente birgt, die zu einem vollständigen Meßplatz gehören. Die Genauigkeit ist dabei nur soweit getrieben als es für den Werkstattgebrauch notwendig ist, was wiederum der Robustheit im Aufbau zugute kommt.

Das Gerät mit den Außenmaßen 44×25×16 cm ist vollnetzbetrieben und mit einem Stabilisator versehen, so daß Netzspannungsschwankungen zwischen 190 und 230 Volt ohne Einfluß auf das Meßergebnis bleiben. Im einzelnen umfaßt das Farvimeter folgende Meßinstrumente:

- a) Prüfsender (Röhrenbestückung ECH 11) mit vier Frequenzbereichen von 100 kHz bis 19 MHz und abschaltbarer Eigenmodulation von 400 Hz/30%. Es ist eine besondere

Vorrichtung für das Messen der Bandbreite an Empfängern in den Bereichen 450 ... 490 und 980 ... 1020 kHz vorgesehen. Die Ausgangsspannung wird stufenförmig logarithmisch zwischen 10 μV und 100 mV abgeschwächt; eine besondere Buchse liefert ein konstantes Signal von 1 Volt an 500 Ohm.

- b) Schwebungssummer (Röhrenbestückung EBF 11). Frequenzbereich 50 Hz ... 10 kHz, ausgangseitig regelbar zwischen 0 und 1 Volt.

- c) Wechselstrom-Messungen, verbunden mit Röhrenvoltmeter (mit EBF 11). Dieses kombinierte Vielfach-Meßinstrument, bestehend aus einem Röhrenvoltmeter für Spannungen zwischen 0,04 ... 4 Volt (frequenzunabhängig bis 1 MHz), einem normalen Gleichrichter-Instrument (frequenzunabhängig bis 10 kHz) von 4 ... 400 Volt beziehungsweise 4 ... 400 mA und einem Ausgangleistungsmesser für den Bereich 2 mW bis 20 Watt. Man kann die Ausgangsleistung von Endröhren mit dem 400-Volt-Bereich messen. Zu diesem Zweck werden parallel zu den Meßklemmen 7000 Ohm geschaltet, so daß sich $N = U^2/7000$ errechnet. Die Werte für 50 mW,



1 und 4 Watt können direkt auf der Skala abgelesen werden.

- d) Gleichstrom - Messungen (innerer Widerstand: 2000 Ohm/Volt). Die Bereiche sind 0 ... 500 mA, 0 ... 50 und 0 ... 500 Volt.
- e) R - Messungen. Diese erfolgen mit Gleichstrom in den Bereichen 10 ... 5000 Ohm, 1 ... 500 kOhm und 0,1 ... 100 Megohm.
- f) C - Messungen. In den beiden unteren Meßbereichen 10 ... 600 und 600 ... 6000 pF erfolgen die Messungen in einer Brückenschaltung, die mit einer verhältnismäßig hohen

Meßfrequenz aus dem Prüfsender gespeist wird, während in den beiden höheren Meßbereichen (5000 pF ... 0,4 μ F und 0,4 ... 40 μ F) die Netzfrequenz benutzt wird.

- g) L - Messungen. Durch Zuschalten eines Hilfskondensators an die Meßklemmen und einfache Umrechnung können Spulen aller Art zwischen 0,02 und 2 mH gemessen werden.

Für die notwendigen Endausschlag-Korrekturen des Universal-Meßinstrumentes besitzt das Gerät neben der allgemeinen Nullkorrektur vier getrennte Korrekturknöpfe. K. T.

Ein brückengesteuerter Tongenerator

Für eine Meßbrücke wurde ein Generator gebraucht, dessen Bereich die hörbaren Tonfrequenzen umfassen sollte. Dabei war einerseits die Erregung einer unverzerrten (sinusförmigen) Spannung gefordert und zum anderen sollte in möglichst einfacher Weise ein stark verformter Wellenzug erzeugt werden

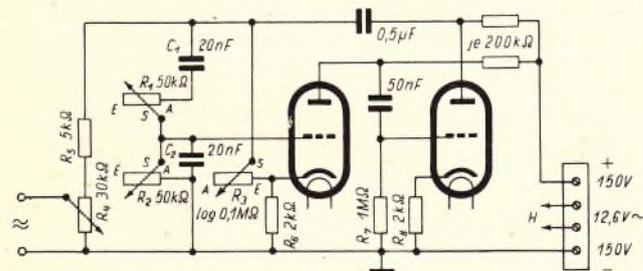


Abb. 1

um den Generator auch für die Zeitablenkung eines Oszillografen verwenden zu können. Die vor kurzem bekannt gewordene Schaltung eines brückengesteuerten Generators (FUNK UND TON Nr. 4/47) war geeignet, beide Bedingungen bei verhältnismäßig geringem Materialaufwand zu erfüllen. Die Schaltung des Generators zeigt Abb. 1. Die grundsätzliche Wirkungsweise dieser Anordnung wurde bereits in der FUNK-TECHNIK Heft 8/48 erläutert. Im vorliegenden Gerät wurden zwei als Dreipolröhren geschaltete RV 12 P 2000 verwendet. Das bedeutet nicht,

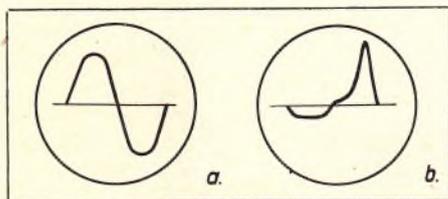


Abb. 2

daß dieser Röhre ein besonderer Vorzug gegeben wurde, jedoch waren sie gerade vorhanden, als das Gerät gebaut werden sollte. Mit gleichem Erfolg können auch zwei entsprechend geschaltete EF 12, AF 7 o. ä. verwendet werden, wobei bis auf andere Sockel keinerlei Schaltungsänderungen notwendig sind.

Frequenzbestimmend sind die beiden

Kondensatoren C_1 , C_2 und die beiden Regelwiderstände R_1 , R_2 . Für letztere wird ein Doppelregler verwendet, und beide Widerstände werden gemeinsam bedient. Mit den angegebenen Werten wird ein Frequenzbereich von etwa 150 ... 20 000 Hz ohne Umschaltung bestreicht. Dabei haben die Drehwiderstände eine lineare Regelkurve, so daß sich die höheren Frequenzen am Ende der Skala zusammendrängen. Für Untersuchungen an Rundfunkgeräten ist diese Frequenzaufteilung jedoch nicht ungünstig, da normalerweise nur die Frequenzen im Bereich um 400, 800 und

9000 Hz interessieren. Für andere Verwendungszwecke können Regler mit logarithmischer Kurve eingesetzt werden, wobei sich dann gleichgroße Frequenzintervalle ergeben.

Der Drehwiderstand R_3 dient zur Einstellung der richtigen Phasenlage der Brückenglieder („Rückkopplung“). Mit diesem Widerstand kann die vom Gerät gelieferte Spannungskurve verändert werden. Abb. 2a zeigt den sinusförmigen Spannungsverlauf, der sich ergibt, wenn R_3 so eingestellt ist, daß die Schwingungen gerade einsetzen. Die Kurvenform nach Abb. 2b wird erzielt, wenn die „Rückkopplung“ an R_3 zu fest eingestellt ist. Diese Schwingungsform ähnelt der eines Multivibrators.

Die erzeugte Niederfrequenzspannung beträgt maximal etwa 15 Volt und wird an R_4 abgenommen. Der Ausgang ist somit hochohmig, und damit der Anschluß verschiedener Impedanzen keine unerwünschten Frequenzänderungen hervorruft, ist noch der Widerstand R_5 eingefügt. Die übrigen Schaltglieder dienen nur dazu, die Röhren miteinander zu koppeln und ihnen die notwendigen Betriebsspannungen zu geben. Zu beachten ist jedoch, daß die Kathodenwiderstände R_6 und R_8 einen Teil der Brückenglieder darstellen und nicht durch einen Kondensator zu überbrücken sind! Die sich hierdurch einstellende Gegenkopplung

ist mit ein Grund für die ausgezeichnete Frequenzkonstanz dieses Generators. Während eines viertägigen Dauerbetriebes wurde die erzeugte Frequenz mit dem Meßton des Senders Berlin auf einem Oszillografen verglichen. Hierbei ergaben sich — in Hinblick auf den geringen Materialaufwand — nur praktisch unbedeutende Gangunterschiede der beiden Frequenzen. Mit einem stabilisierten Netzgerät ist die Frequenzkonstanz besser als 4%. Dieser Wert läßt sich mit einem größeren Aufwand noch weiter verringern. Dies gilt jedoch nur für eine einmal eingestellte Frequenz, da die Veränderung von R_3 einen Einfluß auf die erzeugte Tonfrequenz hat. Vorteilhaft wird der Generator nur mit geringerer Anodenspannung — etwa 100 ... 150 Volt — betrieben.

Den praktischen Aufbau dieses Gerätes zeigt Abb. 3. Alle Teile sind an einer 2 mm starken Aluminiumplatte befestigt. Links oben ist der Doppelregler mit den beiden Kondensatoren C_1 und C_2 zu erkennen. Die Röhren sitzen auf einem kleinen Bügel, wodurch sich recht geringe Abmessungen für das Gerät ergeben. Ein Netzteil wurde nicht eingebaut, da ein gesondertes Netzgerät zur Verfügung stand. Für den normalen Werkstattbetrieb ist eine Stabilisierung der Anodenspannung nicht notwendig. Der Anodenstrom beträgt etwa 2 ... 3 mA. Die Stromzuführung erfolgt über ein Vierfachkabel, für das noch ein besonderer Stecker vorgesehen ist. Abb. 4 gibt die Ansicht des Gerätes, das die Abmessungen 12×16×8 cm besitzt. Der linke obere Knopf ist der Regler R_3 für die Wellenform, und der untere Knopf ist das Potentiometer R_4 zur Veränderung der Ausgangsspannung. Eine Skala wurde für beide Regler nicht vorgesehen, da eine reproduzierbare Einstellung für diese nicht gefordert wurde. C. M.

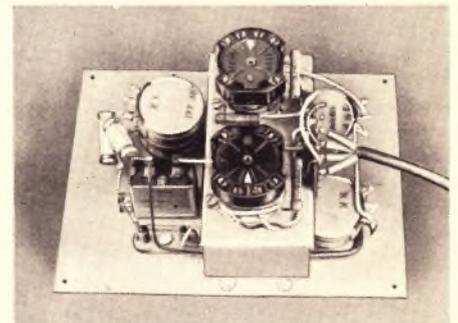


Abb. 3

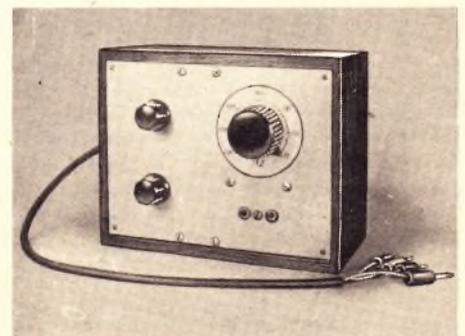


Abb. 4

Elektronenstrahl-Oszillograf

2. DAS NETZGERÄT



Einleitung

Zum Betrieb einer Elektronenstrahlröhre sind im wesentlichen folgende Spannungen notwendig:

1. Heizspannung für die Katode (k)
2. Anoden-Gleichspannung für die Hauptanode (a_2)
3. Gleichspannung für die Hilfsanode (a_1) und
4. Gleichspannung für das Gitter (g)

Sie werden in einem Wechselstrom-Netzgerät¹⁾ erzeugt.

In den gebräuchlichen Oszillografen befinden sich außer der Elektronenstrahlröhre und dem zugehörigen Netzspeisungsteil noch ein Kippgerät zur Erzeugung der Ablenkspannung für die Zeitplatten und wenigstens für die Meßplatten ein Breitbandverstärker zur Verstärkung der Meßspannung. Auch diese Einrichtungen erfordern verschiedene Gleich- und Wechselspannungen, welche oft ebenfalls dem Netztransformator des Speisungsteiles für die Elektronenstrahlröhre entnommen werden. Die Belastung des Transformators durch diese Verbraucher ist dabei sogar meistens wesentlich größer als die Belastung durch die Ströme für die Elektronenstrahlröhre. Mitunter werden jedoch besondere Speisungstransformatoren verwendet. Die letztgenannten Netzteile unterscheiden sich von den Speisungsteilen normaler Wechselstrom-Rundfunkempfänger nicht wesentlich.

In dem vorliegenden Abschnitt wird vorerst nur der Netzteil zur Lieferung der für die Elektronenstrahlröhre erforderlichen Spannungen beschrieben. Die Betrachtungen über die Filterung der Anodenspannung sind jedoch weitgehend allgemeingültig, so daß diese besondere Beachtung verdienen.

Heizung der Elektronenstrahlröhre

In der ersten Entwicklungszeit der Elektronenstrahlröhre wurden, ähnlich wie bei Rundfunkröhren, direkt geheizte Katoden verwendet. Abgesehen davon, daß hierzu Gleichspannungen mit allen ihren Nachteilen (Batterien oder Gleichrichter mit umfangreichem Filter) notwendig waren, mußte der Heizstrom jeweils genau auf den vor-

geschriebenen Wert eingestellt werden. Ein kleines Versehen konnte den Heizfaden zerstören. Diese Nachteile sind durch die Einführung der indirekt geheizten Katode weggefallen.

Abgesehen von Sonderröhren mit 12,6 V sind in den üblichen Elektronenstrahlröhren der zivilen Meßtechnik fast durchweg indirekt geheizte Katoden für 4 Volt Heizspannung bei einer Stromaufnahme von etwa 1 A in Gebrauch. (Nur wenige Röhren, z. B. die DG 3-2 mit etwa 4 cm Schirmdurchmesser, sind für eine Heizung mit 6,3 V bestimmt.)

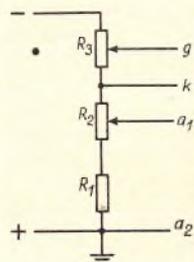


Abb. 1. Spannungsteiler für Anoden- und Gitterspannungen. $R_1 = 500 \text{ k } \Omega / 1 \text{ W}$, Potentiometer lin., $R_2 = 500 \text{ k } \Omega / 1 \text{ W}$, $R_3 = 50 \text{ k } \Omega / \frac{1}{2} \text{ W}$

Weise wird ein besonderer Sockelkontakt für den Katodenanschluß eingespart. Da es zweckmäßig ist, bei Elektronenstrahlröhren die Anode zu erden und die Katode gegenüber dem Chassis auf die entsprechende „Anoden“-Spannung zu bringen (s. Abschn. A 1), muß die Heizwicklung dieser Röhre gegen die übrigen Wicklungen und den Eisenkern entsprechend gut isoliert werden.

Anoden-Spannungsteil

Der Anodenspannungs-Gleichrichter muß vor allem für die Lieferung der höchsten Spannung — für die Anode a_2 — bemessen werden. Die übrigen Spannungen — für a_1 und g — werden durch Teilung dieser Spannung mittels Spannungsteiler erhalten.

Der Anodenspannungsteil eines Netzgerätes für Elektronenstrahlröhren unterscheidet sich von dem Netzteil eines Wechselstrom-Rundfunkempfängers vor allem durch die mehrfach größere Anodenspannung. An die Isolation der Transformatorwicklung und an die Spannungsfestigkeit der Filterkondensatoren werden deshalb besonders hohe Anforderungen gestellt. Die Stromentnahme ist demgegenüber verhältnismäßig gering, so daß die Filterung ein-

fach wird. Zur Erläuterung der Bemessung eines derartigen Netztesies wird wieder von der Valvo-Elektronenstrahlröhre DG 9-3 ausgegangen. Aus der angegebenen Kennlinie ist zu entnehmen, daß der Anodenstrom zu a_2 , bei einer Anodenspannung von 1000 V, im Höchsthalle etwa 300 μA beträgt. Der Strom zur Hilfsanode a_1 wird leider in den Röhrenlisten selten angegeben. Gelegentliche Messungen zeigten, daß der von der Hilfsanode aufgenommene Strom sehr von der jeweiligen Röhrenkonstruktion abhängt. Er kann größer, aber auch kleiner sein als der Strom zur Hauptanode a_2 . Es hängt dies vor allem von der Ausführung der Hilfsanode a_1 (Blenden und dgl.) ab. Der Strom des eigentlichen Elektronenstrahls aber beträgt erfahrungsgemäß nur einige Mikroampere. Für die praktischen Bedürfnisse reicht es jedenfalls aus — wie Kontrollmessungen bestätigen —, wenn mit einem höchsten Gesamtstromverbrauch der Elektronenstrahlröhre von etwa 500 μA gerechnet wird.

(Da das Gitter stets negativ bleiben muß, tritt ein Gitterstrom nicht auf.) Die Spannung der Hilfsanode a_1 (etwa 400 V) muß zur Scharfeinstellung des Leuchtfleckes regelbar sein. Die Gittervorspannung an g muß zur Regelung der Fleckhelligkeit von etwa -40 bis 0 V veränderbar sein. Aus wirtschaftlichen Gründen bemüht man sich, den Strom durch den Spannungsteiler für diese Spannungen möglichst klein zu halten.

Da im praktischen Gebrauch der Anodenstrom nur selten höhere Werte als 100 bis 150 μA annimmt, genügt ein Spannungsteiler für einen Querstrom von etwa 1,0 mA. Um für die Hilfsanode a_1 eine gewisse Regelmöglichkeit zu haben, soll hierfür noch eine Spannung von 500 V einstellbar sein. Man erhält so einen Spannungsteiler, wie ihn Abb. 1 wiedergibt. (Die Stromentnahme für die Hilfsanode a_1 wird, da sie gegenüber dem Strom des Spannungsteilers klein ist, unberücksichtigt gelassen.)

Mit den angegebenen Werten der Widerstände und Potentiometer kann die Hilfsanodenspannung von 0 bis +500 V und die Gittervorspannung von 0 bis -50 V geregelt werden. Die Eingangsspannung für den Spannungsteiler muß der Summe: Anodenspannung + Gittervorspannung, also 1050 V entsprechen.

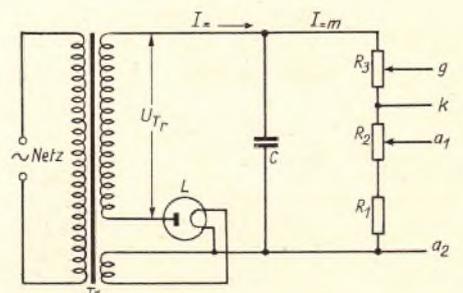
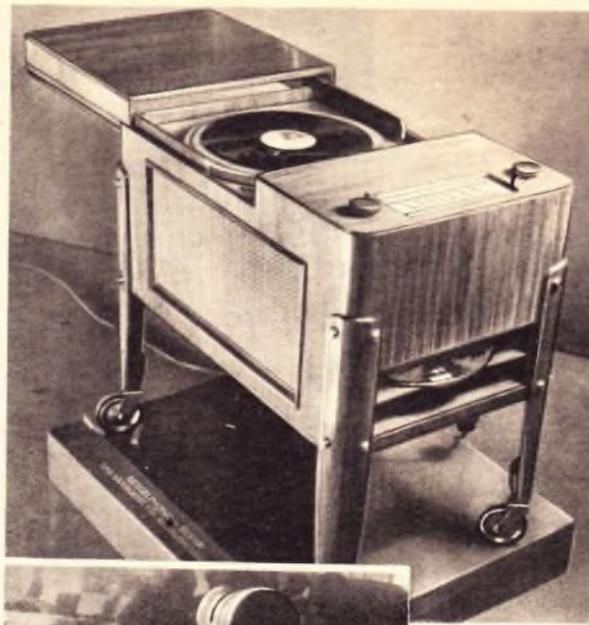


Abb. 2. Anodengleichrichter und Spannungsteiler zur Speisung einer Elektronenstrahlröhre. R_1 , R_2 und R_3 = Spannungsteiler, C = Glättungskondensator, L = Gleichrichterröhre, Tr = Netztransformator

1) Für Gleichstromnetze wird zweckmäßig das gleiche Gerät unter Zwischenschaltung eines Wechselrichters oder Umformers verwendet.



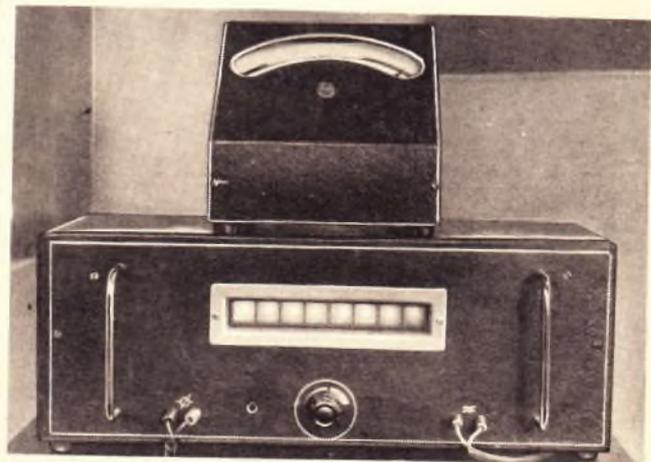
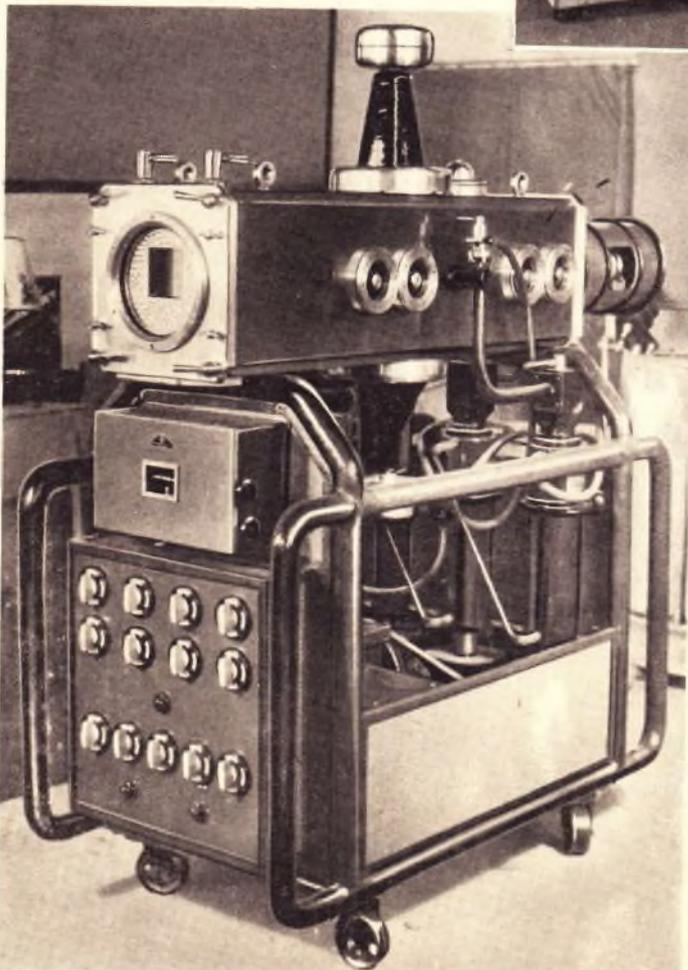
Zwei vollautomatische Hochleistungs-Röntgenapparate mit Vierventilgleichrichtung für das gesamte Gebiet der Diagnostik. Oben der „Heliophos“ der Siemens-Reiniger-Werke, rechts das Modell „D 400“ der C. H. F. Müller AG. Bei beiden Apparaten erfolgt eine von Netzverhältnissen und Röhrenbelastung unabhängige stufenlose Regelung mit Anzeige der den Bildkontrast bestimmenden Röhrenspannung (Strahlenhärte). Die für die richtige Belichtung notwendige Strahlenmenge wird über einen Milliampere-Sekunden-Wähler eingestellt, wobei das mAs-Produkt automatisch so auf Belastung und Zeit aufgeteilt wird, daß die Röhre zwar bestens ausgenutzt, niemals aber überlastet werden kann. Die Geräte sind mit wirkungsvollem Strahlen- und Hochspannungsschutz ausgestattet



Der größte und kleinste Empfängerbaugesellschaft m. b. H., Pforzheim. Ein Siebenkreis-Siebenröhrengerät, „Kolibri“, ein mit 3xP 2000 bestücktes Telefonen-Sessel-Phonosuper mit einem und großem Lautsprecher. Rechts: ein elektrischer Apparat, der zwischen



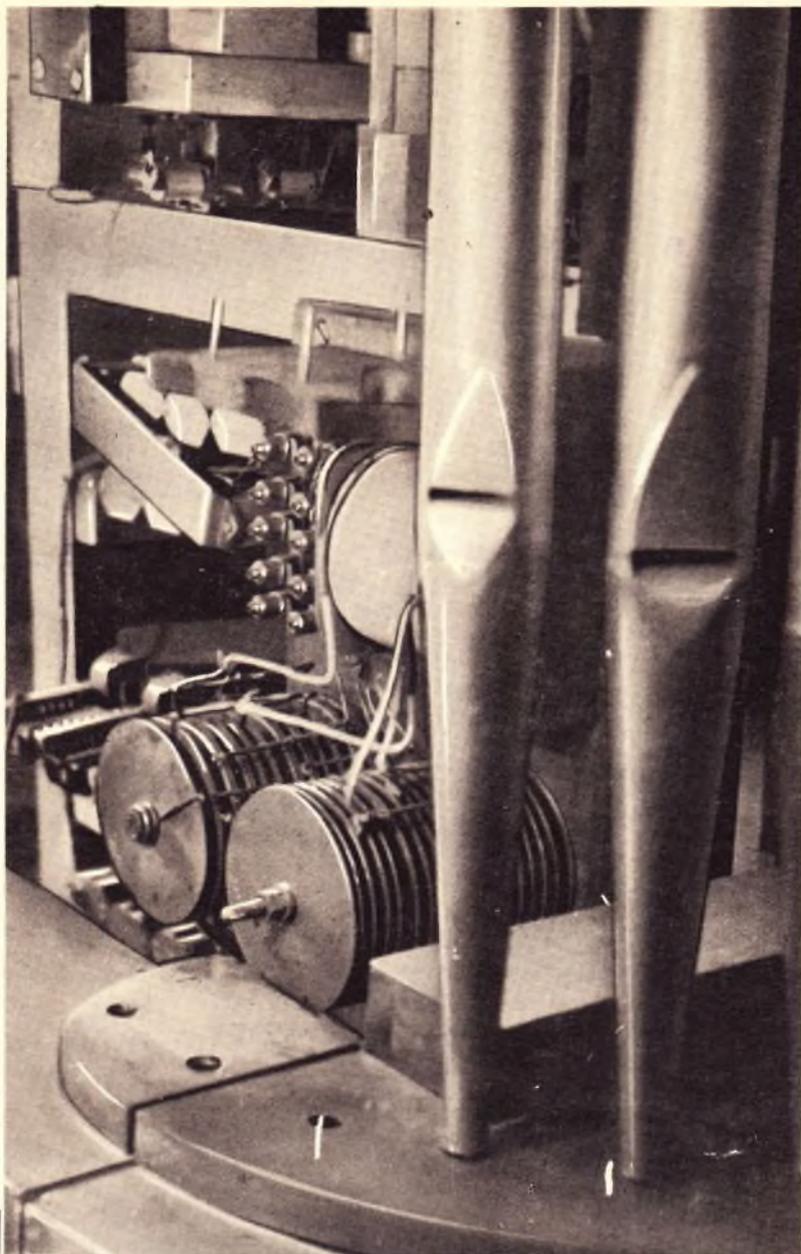
Unser Bildbericht aus Hannover



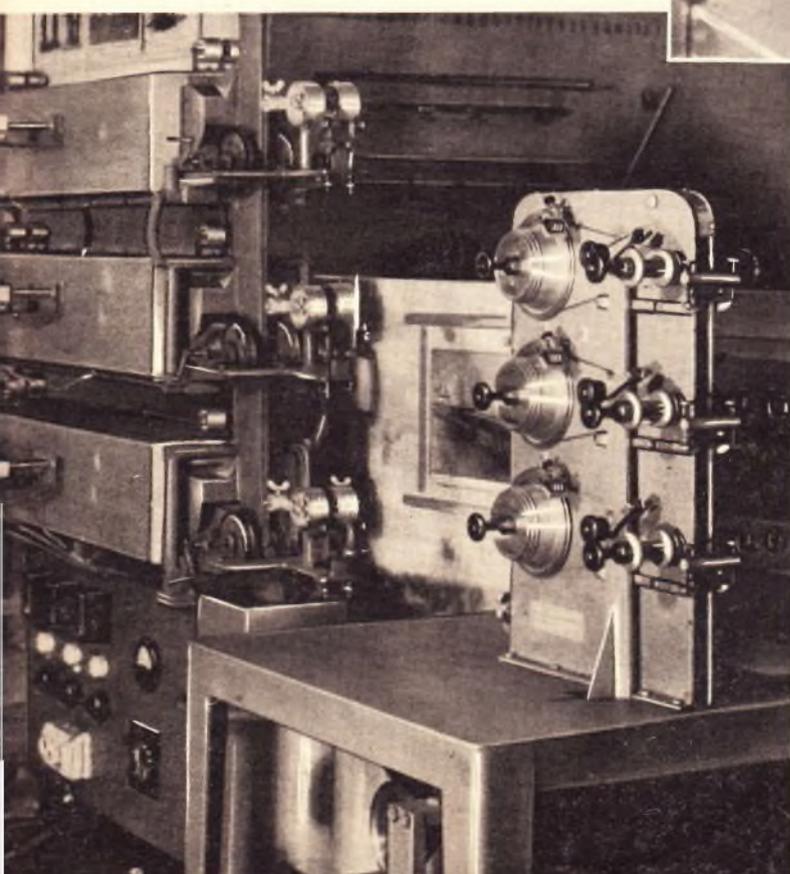
Pegelschreiber (Lichtschreiber) der Fa. Franz Moria Heidecker, Berlin-Spandau, nach einer Entwicklung des Heinrich Hertz-Institutes (s. FUNK-TECHNIK 2/1947). Links: Hochleistungs-Kathodenstrahl-Oszillograf der Hochspannungs-Gas-Fischer & Co., K. G., Köln-Zollstock, der Kurzzeitmessungen bis zu 10^{-9} sec. erlaubt. Rechts: Ein Großlautsprecher und ein Zwerglautsprecher mit 60 mm Membrandurchmesser von Noufeldt & Kuhnke



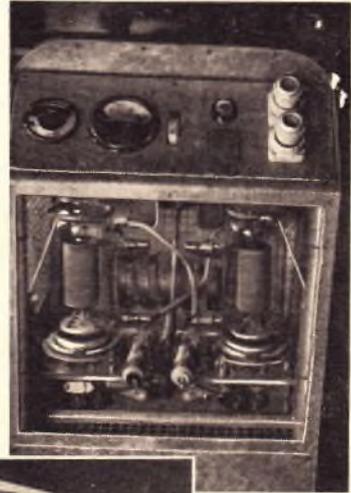
Reinzieh-Apparate-
3-Super „7 K 7“,
Kleinpempfänger
Ankreiser. Links:
Plattenspieler
Belwe-Lehrer
vollständige
möglich projiziert



**EXPORT
MESSE
1948**



Die Gleichrichteranlage für die elektrische Traktur einer Kino-Orgel von Dr. A. Bayon, Neustadt i. Holstein. Links: Lackdrahtmaschine mit 6 Gängen für Drähte von 0,02 ... 0,08 mm Durchmesser von Keller & Prahl, Eschwege. Rechts: Telefunken-1,5-kW-HF-Wärmegenerator mit zwei Röhren RS 629 und einer Frequenz von 20 MHz bei Leerlauf. Unten: Der Scilla-„Ultraschallphonator“, ein Ultraschallgerät für medizinische Zwecke mit dem Behandlungskopf. Aufn. E. Schwahn



Elektrotechnik und Elektromedizin

EXPORTBEREITE INDUSTRIEN

Wie schon in unserem Leitartikel ausführlich dargelegt, muß sich die deutsche Elektroindustrie allergrößte Mühe geben, wieder den Anschluß an den Weltmarktstandard zu gewinnen. Der verhältnismäßig geringe Umsatz von 1,1 Millionen \$, den die Elektroindustrie auf der diesjährigen Exportmesse erzielte — also nur $\frac{1}{4}$ des Vorjahres — beweist dies eindringlicher als alle noch so ausführlichen Kommentare. Es muß in naher Zukunft möglich sein, die Verluste aufzuholen. Dem Ausland, das noch genügend ungedeckten Bedarf an elektrischen Anlagen und Geräten besitzt, sind gute Neuerungen nach wie vor willkommen. Zur Zeit fehlen aber die wirklich preiswerten Messeschlager neben den alten bewährten Erzeugnissen, die früher die Elektrowaren „made in Germany“ auf der ganzen Welt so begehrt machten.

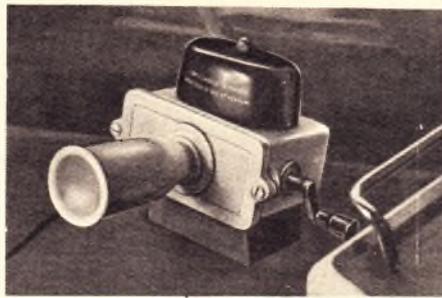


Elektro - Blechhandschere der Firma Trumpf & Co., vorm. Julius Geiger, Stuttgart, mit einer Schnittgeschwindigkeit von 2,5 m/min

Rechts: Diesel - Drehstrom-Aggregat der Motorenfabrik Hans Still, Hamburg 48

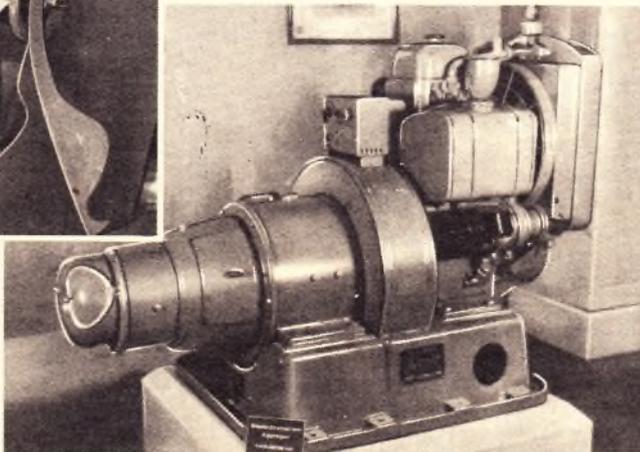
Aufnahmen von E. Schwahn

Hausfernsprecher für 220 V Wechselstrombetrieb der Hogenuk Hanseatische Apparatebau-Ges. Neufeld & Kuhnke, Kiel



Batterieloser Fernsprecher für kurzstreckigen Schiffs- und Werksverkehr

Ein sehr großes und vielseitiges Angebot war in elektrischen Heiz-, Wärme- und Haushaltsgeräten festzustellen. Hier gab es u. a. Öfen aller Art, einfachste Kochplatten bis zum mehrstelligen Großküchenherd, große und kleine Bratpfannen, Waffel- und Hörncheneisen, Nudelmaschinen, Backformen und -hauben, Tauchsieder, Heißwasserspeicher, Wasserkocher, Kühlschränke und Trockensterilisatoren für medizinische Zwecke. Viel Beachtung fand ein praktischer Hockerkocher für Kessel bis zu 250 l Inhalt mit einem Anschlußwert von 5 kW. Bei den Hausfrauen wird eine kleine Haushalts-Waschmaschine hellstes Entzücken auslösen, die bei der zeitgemäßen Leistungsaufnahme von nur rund 120 Watt 8 Pfund Trockenwäsche verarbeiten kann, aber leider erst in etwa 7 ... 8 Monaten herauskommt. Elektrowerkzeuge waren gleichfalls reichhaltig vertreten. Besonders inter-



essierten sich die Besucher für eine Handblechschere, die bei Blechen von 1,6 mm Dicke eine Schnittgeschwindigkeit von 2,5 m/min erreicht. Der Universalmotor ist dabei im Handgriff der nur 2,4 kg schweren Schere eingebaut. Schaltgeräte für Hoch- und Niederspannung wurden von mehreren Firmen gezeigt; bei allen Konstruktionen machte sich eine Verringerung des Platzbedarfes bei möglichst hoher Schaltleistung bemerkbar sowie die immer stärkere Verwendung keramischen Materials. Bei sämtlichen Geräten legte man auf schnelle und leichte Austauschbarkeit der Einzelteile großen Wert. Bei den Installationsmaterialien für Auf- und Unterputzmontage hat sich gegenüber dem Hergebrachten nichts geändert. Das gleiche gilt für die Beleuchtungskörperindustrie, die zwar teilweise sehr formschöne, aber leider keineswegs neuartige Sachen herausgebracht hat. Was allgemein vermisst wurde, das waren Leuchten für Leuchtstoffröhren.

Für die Eigen- bzw. Notstromversorgung wurden nur wenig Maschinen angeboten; Erwähnung verdient hier ein Diesel-Drehstrom-Aggregat von 7,5 kVA Leistung bei 220/380 Volt.

In anzeigenden und registrierenden Meßgeräten für Betrieb, Montage und Labor brachte Hannover eine überaus reiche Auswahl, sowohl in Normal- als auch in Spezialausführungen. Auch Geschwindigkeitsmesser für induktive Zugbeeinflussung, elektrische Fernthermometer und Mengensmesser waren in verschiedenen Modellen vertreten.

Viel Beachtung fand ein 1,5 kW-HF-Wärmegenerator zur Trocknung oder Röstung dielektrischer Stoffe im hochfrequenten Felde, der mit einer Frequenz von 20 MHz im Leerlauf arbeitet und mit zwei Röhren RS 629 bestückt ist. Von Bedeutung ist die Verwendung der HF-Wärme zur schnellen und vor allem gleichmäßigen Durchwärmung schlecht wärmeleitender und relativ dicker Körper.

Weiter seien noch die nach dem Isotrax-Verfahren hergestellten Kabel und isolierten Drähte mit nahtlosem Aluminiummantel und weichmacherfreien Polyvinylchlorid-Isolation erwähnt. Zur Zeit werden Kabeltypen bis zu 6 mm² Leiterquerschnitt in 50- und 100-m-Ringen hergestellt.

Alle übrigen Fachgebiete der Elektrotechnik zeigten in Hannover kaum etwas Neues oder besonders Hervorragendes; auch nicht die Aussteller der Fernmelde-technik, die zwar durchweg erstklassige und exportfähige Qualitätsarbeit zur Schau brachten, sonst aber nur ihre bekannten Lieferprogramme anboten. Die Elektromedizin nahm auf der zweiten Hannoverschen Messe einen über-

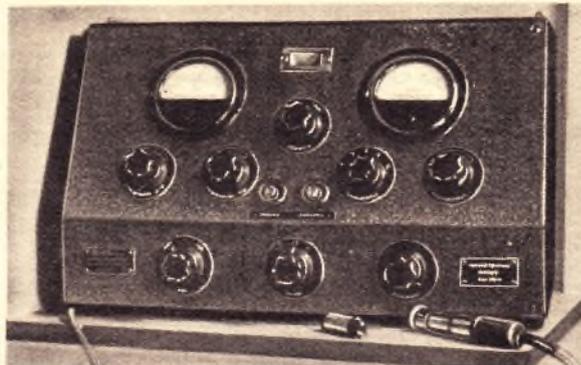
raschend breiten Raum ein. Sämtliche Geräte stellten beste Präzisionsarbeit dar und fanden überall uneingeschränkt großen Beifall. Das Angebot war außerordentlich stark, ja, es hatte sogar den Eindruck, daß auf dem elektromedizinischen Fachgebiet bald schon etwas zu viel entwickelt und gebaut wird. Hoffentlich führt diese Tendenz nicht eines Tages zu einem Überangebot, das dann — um konkurrenzfähig zu bleiben — zwangsläufig zu einer Qualitätsverminderung führen müßte.

Als Neuentwicklung sei zuerst der „Neurotherp“ erwähnt, ein Gerät für die Neurologie, das neben galvanischem und faradischem Strom auch einen intermittierenden Gleichstrom mit rechteckigen Stromimpulsen liefert. Impulslänge und Pausen lassen sich unabhängig voneinander stufenlos von etwa 0,01... 2 sec regeln. Im Muster wurde der „Celotherm I“ ausgestellt, ein UKW-Therapiegerät, das auch zum Schneiden und Verkochen von Gewebeteilen bestimmt ist. Die an den Patienten abgebbare Leistung beträgt 300 Watt, die Frequenz 40,68 MHz. Eine weitere Neuentwicklung stellte ein Elektro-Encephalograph zur Registrierung elektrischer Gehirnströme dar. Die Kurven werden auf ein Papierband geschrieben und sind daher sofort abzulesen und auszuwerten. Vier Schreibsysteme (über getrennte Verstärker) nehmen unabhängig voneinander vier verschiedene Ableitungen auf, ein fünftes System dient zur Zeitmarkierung und ein sechstes zur Aufzeichnung willkürlich gegebener Reize. Bemerkenswert ist ferner ein Elektrokardiograph, der die Kurven ebenfalls auf ein Papierband registriert und damit deren sofortige Auswertung ermöglicht. Neu waren außerdem das UKW-Therapiegerät „Megatherm“ für 400 Watt bei 50 MHz und in einer Sonderausführung zur Erzeugung künstlichen Fiebers für 1500 Watt, sowie das Universalgerät „Omnisan“ für Endoskopie,



UKW-Therapiegerät „Celotherm I“ für 300 W Leistung der C. Lorenz AG.

Rechts: Elektro-Kardiograph für sofort ablesbare und auszuwertende Kurven-Aufzeichnung der Elektro-Apparatebau GmbH., Hamburg



Universal-Strahlenmeßgerät der Anders & Co. KG., Gauting bei München, zur quantitativen und qualitativen Messung von Korpuskular- und Wellenstrahlung nach dem Zählrohrverfahren



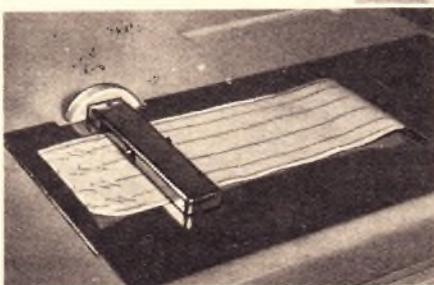
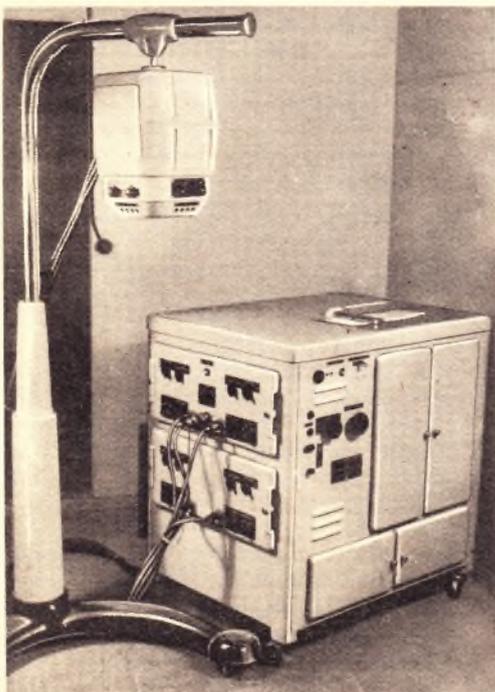
Kaustik, Galvanisation, Faradisation und Galvano-Faradisation.

Eine Röntgeneinrichtung mit Verventilgleichrichtung, bei der eine von Netzverhältnissen und Röhrenbelastung unabhängige stufenlose Regelung mit Anzeige der den Bildkontrast bestimmenden Röhrenspannung erfolgt, fiel besonders auf.

Erstmalig wurde ein Ultraschallgerät für medizinische Zwecke vorgeführt, das Schwingungen bis zu 5 Millionen Hertz erzeugt, die über Kabel dem Behandlungskopf (Beschallungskopf) zugeführt werden, in dem die Umwandlung der

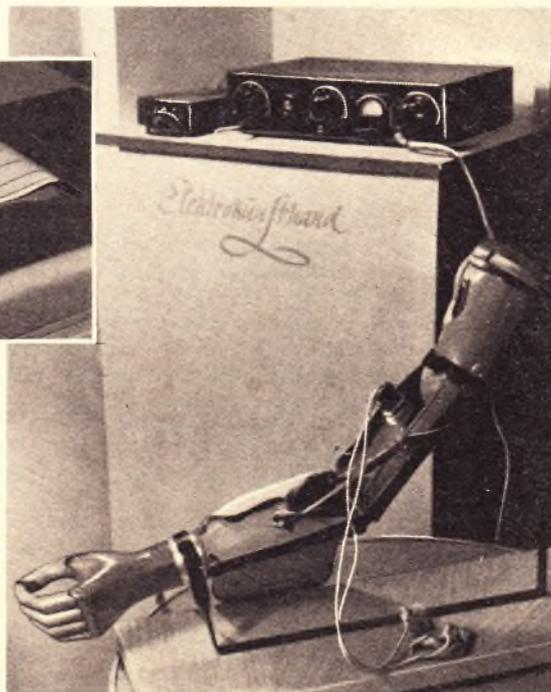
elektrischen Schwingungen in Schallschwingungen erfolgt.

Als Sonderentwicklung auf elektrophysiologischem Gebiet war eine Elektrokunsthand nach Reiter zu sehen, bei der eine Armprothese durch elektrische Körperimpulse unter Verwendung eines tragbaren Spezialverstärkers gesteuert wird. Hierbei übernimmt ein in die Prothese eingebauter Elektromagnet das Öffnen und Schließen der Finger. Soweit die Neuerungen; daneben zeigten einige Hersteller in Hannover ihre bereits von Leipzig her bekannten Fabrikationsprogramme. ft.



Oben: Das Papierband des Encephalographen mit den vier Gehirnstromkurven, der Zeit- und der Reizmarkierungskurve links: Encephalograph zur unmittelbar ablesbaren Aufzeichnung von elektrischen Gehirnströmen der Elektrofrequenz Fritz Schwarzer GmbH., Alfeld

Rechts: Elektro-Kunsthand, welche die elektrischen Körperimpulse zum Öffnen und Schließen der Finger ausnutzt, darüber der Verstärker



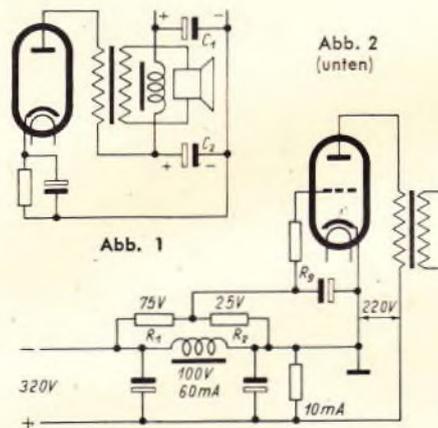
Störungen des Netzteiles

Man betrachtet den Netzteil wegen seiner verhältnismäßig geringen Variationsmöglichkeiten im allgemeinen als denjenigen Teil des Empfängers, der dem Instandsetzer bei Reparaturen am wenigsten Mühe verursacht. Häufig genug zeigt sich aber, daß auch hier versteckte Fehler auftauchen, deren Auffindung nicht immer ganz leicht ist, und daß man nicht selten Fehler, deren Ursache man im Empfänger selbst vermutet, im Netzteil beseitigen kann.

Der durchgeschlagene Kondensator

Kürzlich behandelten einige Vorschläge aus dem Leserkreis Maßnahmen zur Verhütung des Auftretens zu hoher Spannungen an den Kondensatoren der Siebkette. Aber schon in der Wahl der Kondensatoren stößt man hier oft auf Fehler, die kaum wieder gutzumachen sind. Die meisten Schwierigkeiten treten auf, wenn die Erregerspule des dynamischen Lautsprechers in Reihe mit der Anodenspannung liegt, also als Siebdrossel geschaltet ist. Da im allgemeinen mit einem Spannungsbedarf von 50...200 V für die Erregerspule zu rechnen ist, muß der Gleichrichter eine recht hohe Spannung liefern, die nun auch am Ladekondensator C_1 liegt (Abb. 1). Oft wird nicht beachtet, daß diese hohe Spannung auch am Siebkondensator C_2 auftritt, und zwar so lange, bis die Röhren geheizt sind und der Anodenstrom zu fließen beginnt. Bis dahin nämlich erfolgt in der Drossel bzw. der Erregerspule kein Spannungsabfall, und es liegt daher die volle Gleichrichterspannung am Siebkondensator. Nun findet man aber häufig an dieser Stelle Kondensatoren, deren Betriebsspannung nur so groß wie die Anodenspannung während des Betriebes ist, und darin liegt die Fahrlässigkeit. Man muß entweder diesen Siebkondensator mit einer Betriebsspannung entsprechend der hohen Gleichrichterspannung einbauen oder aber Maßnahmen treffen, wie sie die oben erwähnten Leser vorschlagen, nämlich die Spannung bis zur Erwärmung der Katoden der Empfängerröhren vom Siebkondensator fernhalten oder sie künstlich verringern. Die Verwendung der Erregerspule als Drossel bringt zwar manchen Vorteil, u. a. die Ersparnis der Drossel und die Verringerung des Gleichstromes, aber sie hat auch manchen Nachteil. Neben den Schwierigkeiten, die durch zu hohe Spannungen am Kondensator auftreten, ist besonders die Not mit der Abgleichung zwischen Anoden- und Erregerstrom zu erwähnen. Stimmen beide nicht überein, so muß ein zusätzlicher Verbraucher eingeschaltet werden, der diesen Ausgleich vornimmt. Ferner ist

die unregelmäßige Spannungsverteilung zu erwähnen, die, wenn auch nur für wenige Sekunden, jedesmal dann auftritt, wenn die Heizfäden der Empfängerröhren verschieden lange Anheizzeiten haben. Und das ist gar nicht selten der Fall. Der größte Verbraucher ist die Endröhre. Setzt ihr Anodenstrom später als der der anderen ein, so arbeiten diese mit sehr hohen Spannungen und Strömen, bis der Anodenstrom der Endröhre für genügenden Spannungsabfall in der Erregerspule sorgt. Nicht alle Röhren sind so gebaut, daß sie die hohen Kaltspannungen ertragen. Kommt noch hinzu, daß der Netztransformator verhältnismäßig hoch übersetzt ist, so kann



die zwischen Katode und Anode bei den Röhren auftretende Spannung u. U. weit über 500 V betragen.

Die Belastung der Gleichrichterröhre

Über die Belastbarkeit der Gleichrichterröhren geben die Röhrentabellen Auskunft, und zwar sind meist die maximalen Transformatorspannungen und die höchsten zu entnehmenden Gleichströme angegeben. So findet man zuweilen für AZ 1 und AZ 11 als höchste Transformatorspannung 2×500 V und als höchsten Gleichstrom 100 mA angegeben, und es wird dann nicht berücksichtigt, daß nicht beide Höchstwerte beansprucht werden dürfen. Neben diesen beiden Höchstwerten müßte ein dritter, nämlich die Gleichstromleistung eingesetzt werden, die bei den angegebenen Röhren 30 W beträgt. Sie dürfen also bei 2×500 V nur mit 60 mA, bei 2×400 V mit 75 mA und bei 2×300 V mit 100 mA belastet werden. Die entsprechenden Werte für die AZ 12 sind beispielsweise 2×500 V, 120 mA, dann 2×400 V, 150 mA und schließlich 2×300 V und 200 mA, jedesmal also etwa 60 W, wenn man annimmt, daß die Gleichspannung annähernd gleich der Transformatorspannung ist. Keinesfalls aber darf man nun

die Leistung als den allein maßgebenden Höchstwert betrachten, denn es dürfen weder die höchste Transformatorspannung, noch der maximale Gleichstrom überschritten werden. Bei Zweiweg-Gleichrichterröhren geht man ohnehin über 2×500 V nicht hinaus, weil ja dann bereits zwischen den beiden Anoden eine Effektivspannung von 1000 V besteht, die Spitzenspannungen also 1400 V betragen. Diese Spannungen stellen an die Isolation der Röhre und auch der Röhrenfassung schon recht beachtliche Anforderungen. Man beobachtet daher nicht selten Überschläge, die dann leicht zur Zerstörung der Röhre führen können.

Unzulängliche Siebmittel

In kleineren Einkreisempfängern verzichtet man aus Ersparnisgründen häufig auf eine Drossel und setzt an ihre Stelle einen einfachen Widerstand. Ein solcher Widerstand ist meist höher bemessen als der Ohmsche Widerstand der Drossel, damit seine Siebwirkung ausreicht. Die Folge ist natürlich ein größerer Spannungsabfall bzw. ein größerer Spannungsbedarf am Gleichrichter oder eine geringere Anodenspannung, abgesehen von der mangelhaften Siebung. Es handelt sich hier also um einen Ersatz, der kaum zu vertreten ist. Ein Beispiel für die Unzulänglichkeit zeigt die Entwicklung des Volksempfängers, der ursprünglich ebenfalls mit einem einfachen Widerstand ausgerüstet war, den man später gegen eine Drossel austauschte, weil man des Brummens überdrüssig geworden war. Ähnlich liegen die Dinge bei den Kondensatoren. Kapazitäten unter 4 Mikrofarad dürften wohl kaum noch vorkommen, obwohl wir in manchen alten Volksempfängern noch solche von 2 Mikrofarad vorfinden. Im allgemeinen sollte man mindestens 2×8 Mikrofarad vorsehen und dafür sorgen, daß diese 8 Mikrofarad nicht nur auf dem Becher des Kondensators verzeichnet stehen, sondern daß er sie auch im Betriebe behält. Nasse Elektrolytkondensatoren sollten daher nur stehend und in genügender Entfernung stark erwärmter Teile (Röhren) eingebaut werden. Man messe einmal in mehreren Empfängern die Kapazitäten nach, und man wird erstaunt sein, welcher Kapazitätsschwund oft festzustellen ist.

Die Folgen unzulänglicher Siebmittel sind die störenden Netzöne, die vom Hörer immer recht unangenehm empfunden werden. Sie lassen sich, wenn an den Siebmitteln selbst keine Verbesserung mehr zu erreichen ist, u. U. auch auf andere Weise herabsetzen. Bei dynamischen Lautsprechern mit Erregerwicklung kann man einige Windungen aufbringen und diese in Reihe mit der Schwingspule schalten. Dadurch werden gegenphasige Spannungen gleicher Frequenz erzeugt, die die Brummspannungen auslöschen. Voraussetzung ist natürlich, daß die zusätzlich aufgebrauchte Wicklung richtig gepolt wird, denn anderenfalls würde eine Verstärkung des Netztones eintreten. Bei permanent-dynamischen Lautsprechern

kann man, wenn der Störton die Netzfrequenz von 50 Hz hat, gegebenenfalls einen Teil der Heizspannung in den Schwingspulenkreis legen und auch auf diese Weise eine Verringerung des Störtones herbeiführen. Solche Kompensationswicklungen verursachen zwar einen geringen Lautstärkeverlust, aber dieser wird gern in Kauf genommen, wenn dadurch das lästige Brummen beseitigt oder vermindert wird.

Ein Notbehelf im Netzteil

Es erfordert in der heutigen Zeit oftmals Kopfzerbrechen, wie Spannung und Leistung des Gleichrichters mit dem Bedarf der Empfängerröhre und der Erregerspule des dynamischen Lautsprechers in Einklang zu bringen sind. Hier und da kann man wohl durch äußerste Ausnutzung aller Spannungen einen Weg finden, der zu einer brauchbaren Lösung führt. Schwierig ist z. B. der Fall, wenn ein verhältnismäßig hoch gespannter Transformator, der aber nur geringen Strom liefert, vorhanden ist und nun im Empfänger eine Endröhre verwendet wird, die nicht nur eine hohe Anodenspannung, sondern auch eine verhältnismäßig hohe Gittervorspannung benötigt. Ein Beispiel zeigt, wie man sich u. U.

helfen kann. Der Gleichrichter liefert 60 mA bei 320 V. Der Empfänger ist mit einer Endröhre AL 2 bestückt, die 36 mA Anodenstrom verbraucht und 25 V Gittervorspannung benötigt. Ferner ist die Erregerspule des dynamischen Lautsprechers mit 100 V bei 60 mA zu versehen. Es würde, wenn Erregerspannung, Anodenspannung und Gittervorspannung in Reihe liegen, für die Anodenspannung nur 195 V übrigbleiben. Diese Spannung ist auf 220 V heraufzusetzen, wenn man eine halbautomatische Gittervorspannungserzeugung einführt und als Widerstand die Erregerspule benutzt, die nun gleichzeitig auch die Funktion der Siebdrossel zu übernehmen hat. Diese liegt dann in der Minusleitung (Abb. 2). Da ihr Spannungsabfall mit 100 V jedoch zu groß ist, muß eine Spannungsteilung für die Gittervorspannung mit Hilfe der Widerstände R_1 und R_2 vorgenommen werden, die mit 150 kOhm bzw. 50 kOhm bemessen werden können. Beträgt der gesamte Anodenstrom des Empfängers 50 mA, so ist ein zusätzlicher Verbraucher für die restlichen 10 mA parallel zum Siebkondensator einzuschalten. Auf diese Weise werden die Spannungen mehrfach ausgenutzt. H. P.

Spartransformatoren

Bei Spar- oder Autotransformatoren besteht die Sekundärwicklung aus einem Teil der Primärwicklung oder umgekehrt. Primär- und Sekundärkreis sind direkt miteinander verbunden. Bei Verwendung als Netztransformator darf daher die Sekundärseite nicht geerdet werden und die angeschlossenen Geräte müssen berührungsschutzsicher aufgebaut sein. Der Spartransformator ermöglicht eine Einsparung von Kupfer und Eisen, besonders wenn Primär- und Sekundärspannung sich nur wenig unterscheiden. Er eignet sich daher vor allem zum Ausgleich von Über- oder Unterspannungen in Lichtnetzen. Sind die Spannungen stark verschieden, so wird weniger Eisen eingespart, jedoch bleibt der Aufwand immer noch kleiner als bei getrennten Wicklungen. Zur Klarstellung dieser Verhältnisse seien zwei grundlegende Voraussetzungen des normalen Transformators wiederholt:

1. Bei gleichem Wickelsinn ist die Spannung an der Sekundärwicklung um 180° phasenverschoben. D. h. fließt nach Abb. 1 der Strom i_1 der Primärwicklung in einem bestimmten Augenblick in Pfeilrichtung abwärts, so fließt der Sekundärstrom i_2 aufwärts.
2. Unter Vernachlässigung der Verluste ist die vom Eisenquerschnitt zu übertragende Leistung gleich der halben Summe der in beiden Wicklungen auftretenden Leistungen.

$$N = 0,5 \cdot (\text{Primärleistung} + \text{Sekundärleistung})$$

$$N = 0,5 \cdot (u_1 \cdot i_1 + u_2 \cdot i_2).$$

Es wird absichtlich nicht einfach gesagt, daß die zu übertragende Leistung gleich der Primär- oder der Sekundärleistung ist. Dies ist bei getrennten Wicklungen

zwar selbstverständlich, aber die angegebene Formel erleichtert die Durchrechnung des Spartransformators.

Kupferersparnis

Abb. 2 zeigt die Umwandlung von Abb. 1 in einen Spartransformator. Die Wicklung zwischen U und X ist gemeinsam.

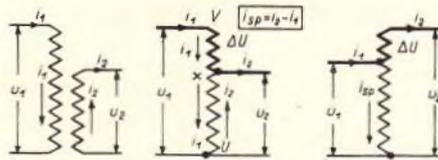


Abb. 1 (links). Stromverlauf beim Transformator mit zwei getrennten Wicklungen. Abb. 2 (rechts). Spartransformator zur Spannungsherabsetzung. Abb. 3 (Mitte). Spartransformator zur Spannungsheraufsetzung

In ihr fließt der Strom stets entgegengesetzt zu i_2 . Die Ströme heben sich daher teilweise auf, und dieser Teil der

$$i_{sp} = i_2 - i_1$$

Wicklung wird nur durch den Sparstrom belastet. Der Drahtquerschnitt kann daher dünner sein, als es den Einzelströmen entspricht.

Beispiel: Es sei $i_1 = 6A$, $i_2 = 9A$. Dann ist: $i_{sp} = 9 - 6 = 3A$.

Der Draht der gemeinsamen Wicklung ist also nur für 3A zu bemessen: Bei einer Stromdichte von $3A/mm^2$ reicht hierfür $1mm^2$ Querschnitt, während bei getrennten Wicklungen die Primärwicklung für $6A = 2mm^2$ und die Sekundärwicklung für $9A = 3mm^2$ zu bemessen ist. Der gesamte Kupferquerschnitt würde also $5mm^2$ gegenüber $1mm^2$ beim Spartransformator betragen. Die Kupferersparnis bei dieser Wicklung macht also 80% aus. Für die nicht vom Spar-

strom durchflossene Wicklung gelten die normalen Bemessungsregeln.

Eisenersparnis

Die zu übertragende Leistung beim Spartransformator Abb. 2 setzt sich nach der aufgestellten Regel ebenfalls aus der halben Summe der in beiden Wicklungen auftretenden Leistungen zusammen. Sie wird Durchgangsleistung N_D genannt.

$$N_D = 0,5 [u_2 \cdot i_{sp} + (u_1 - u_2) i_1]$$

$$N_D = 0,5 [u_2 (i_2 - i_1) + (u_1 - u_2) i_1]$$

$$N_D = 0,5 [u_2 \cdot i_2 - u_2 \cdot i_1 + u_1 \cdot i_1 - u_2 \cdot i_1]$$

$$u_2 \cdot i_2 \text{ und } u_1 \cdot i_1 \text{ sind aber nichts anderes als die tatsächlich primär und sekundär auftretenden Leistungen } N, \text{ wie sie bei einem Transformator mit getrennten Wicklungen herrschen würden. Dadurch vereinfacht sich der letzte Ausdruck zu:}$$

$$N_D = N - u_2 \cdot i_1$$

Der Eisenkern kann also gegenüber der normalen Leistung verringert werden. Setzt man für

$$i_1 = i_2 \frac{u_2}{u_1},$$

so ergibt sich nach einigen Umformungen

$$N_D = N \cdot \frac{u_1 - u_2}{u_1} = N \cdot \frac{\Delta u}{u_1}$$

Soll der Spartransformator die Spannung nach Abb. 3 erhöhen, so ergibt sich ähnlich

$$N_D = N \cdot \frac{\Delta u}{u_2}$$

u_1 und u_2 sind aber in beiden Fällen immer die größeren Spannungen, so daß wir beide Formeln zusammenfassen können zu:

$$N_D = N \cdot \frac{\Delta u}{u_{max}}$$

d. h. die Durchgangsleistung des Transformators ist gleich der Normalleistung mal einem Faktor, der kleiner als 1 ist. Es wird also immer Eisen gespart.

1. Beispiel: Ein Lichtnetz hat öfter Unterspannung, 198 V statt 220 V. Die Spannung soll für eine kleine Werkstatt mit 1000 VA Verbrauch durch einen Spartransformator wieder heraufgesetzt werden. Dann ist:

$$N_D = 1000 \cdot \frac{22 - 220}{220} = 100 \text{ VA}$$

Der Transformator braucht also nur einen Eisenkern für 100 VA statt für 1000 VA zu haben. Es genügt demnach fast ein normaler Empfängertransformator mit entsprechender Wicklung statt eines Eisenbrockens für 1 kVA. Die Eisenersparnis beträgt 90%.

2. Beispiel: Ein Gerät für 120 V, 300 VA soll über einen Spartransformator an 220 V angeschlossen werden.

$$N_D = 300 \cdot \frac{220 - 120}{220} = 136 \text{ VA}$$

Die Einsparung beträgt also immer noch mehr als 50%. Der gleiche Wert ergibt sich, wenn diese Leistung mit einem Spartransformator von 120 V auf 220 V herauftransformiert werden soll.

Ing. O. L i m a n n

FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Ein Widerstandsmeßgerät mit direkter Anzeige

SCHLUSS

Bei der Eichung des Geräts wird mit der Spannungseichung begonnen. Zu diesem Zweck löst man den Widerstand R_{12} (rechtes Ende) vom Spannungsteiler (R_5) und verbindet dieses Ende sowie das andere freie Ende des Instruments mit den beiden Klemmen eines guten Voltmeters. Regelt man die diesem Voltmeter zugeführte Spannung genau auf 100 V ein, so legt die gleiche Spannung auch am zu eichenden Instrument A. Stimmt R_{12} genau, so muß sich am Instrument ein Ausschlag von 66,6 Skt. ergeben. Da bei Hochohmwiderständen im allgemeinen größere Toleranzen in Kauf genommen werden müssen, hat man durch diesen Vergleich mit einem bekannten Instrument gleichzeitig die Möglichkeit, Toleranzen des Vorwiderstandes auszugleichen. Die Eichmarke wird dann bei der sich ergebenden Zeigerstellung angebracht.

Der Spannungsteiler $R_3 \dots R_7$ wird zweckmäßig aus Drahtwiderständen mit verschiebbarer Schelle aufgebaut. Sämtliche Widerstände werden vor dem Einbau möglichst genau auf ihren errechneten Wert eingestellt.

Die Umschaltung der Meßbereiche erfolgt über den Umschalter S_1 , der den an die Meßbuchsen geschalteten Widerstand R_x in Reihe mit dem Instrument, seinem Zusatz-Widerstand R_z (R_{13}) und dem jeweiligen Vorwiderstand R_v ($R_8 \dots R_{11}$) an die am Spannungsteiler abgegriffene Meßspannung legt.

Die Eichung der Bereiche wird durch Anschluß eines Normalwiderstandes für die Mitte eines jeden Bereichs durchgeführt. Dadurch verteilt sich der Gesamtfehler auf beide Hälften der Skala. Für Skalenablesungen in der linken Hälfte (Werte über 1) wird dabei ein kleiner Plusfehler, für Ablesungen in der rechten Hälfte (Werte unter 1) ein kleiner Minusfehler vorhanden sein, der aber praktisch zu vernachlässigen ist.

Der Abgleich wird mit Bereich 5 begonnen. Bei an die Meßbuchsen angeschlossenem Normalwiderstand von 1 MOhm wird mittels R_2 die Meßspannung von 100 V genau eingeregelt und dann durch Veränderung von R_3 genau halber Skalenausschlag, also Skalenwert 1 der umgekehrten Skala, eingestellt. Anschließend wird Bereich 4 durch Anschluß eines Normalwiderstandes von 100 kOhm unter Veränderung von R_4 auf Skalenwert 1 eingeregelt und so weiter die Bereiche 3, 2 und 1 durch Anschluß von Normalwiderständen von 10 kOhm, 1 kOhm und 100 Ohm durch Veränderung von R_5 , R_6 und R_7 .

Der praktische Betrieb des Meßgeräts ist überaus einfach. Nach genauer Einregelung der Meßspannung auf die

Eichmarke E in Stellung „Prüfen“ des Umschalters S_2 wird bei geschlossenem Schalter S_3 der Prüfling an die Meßbuchsen R_x angeschaltet. Mit S_1 wird ein beliebiger Meßbereich gewählt. Eine Beschädigung des eingebauten Meßinstruments durch falsche Bereichwahl ist in jedem Fall ausgeschlossen, denn der größtmögliche Ausschlag bei Kurzschluß der Meßbuchsen ist in jedem Bereich gerade Vollausschlag. Ergibt sich für den gewählten Meßbereich kein gut ablesbarer Ausschlag zwischen 0,1 und 10, so muß mit S_1 ein anderer Bereich gewählt werden.

Der am Instrument abgelesene Skalenwert wird mit einem Faktor multipliziert, der für jeden Bereich der Tabelle 4 entnommen werden kann.

Tabelle 4

Bereich	$R_x = \text{Skalenwert} \times X$
1	100 Ohm
2	1 kOhm
3	10 kOhm
4	100 kOhm
5	1 MOhm

Wird z. B. auf Bereich 3 ein Skalen-ausschlag von 1,6 abgelesen, so ist der unbekannte Widerstand $1,6 \cdot 10 \text{ kOhm} = 16 \text{ kOhm}$.

Bei der Kontrolle des Widerstandsverlaufs von Potentiometern, der sogen. „Regelkurve“, kann man sehr einfach feststellen, ob es sich um ein Potentiometer mit linearer oder andersartig verlaufender Kennlinie handelt: Nach Wahl des richtigen Meßbereichs dreht man das Potentiometer langsam durch. Ändert sich der abgelesene Widerstandswert proportional dem Drehwinkel, so hat das Potentiometer eine lineare Regelkurve. Andernfalls kann aus der Widerstandsänderung auf den Charakter der Regelkurve geschlossen bzw. kann die Regelkurve leicht gezeichnet werden.

Als Anzeigeinstrument findet zweckmäßig ein solches großen Durchmessers Verwendung, um eine bequeme und genaue Ablesung auch aus der Entfernung zu ermöglichen. Bei normalem Einbau eines üblichen Instruments liegt auf der Widerstandsskala dann der größte Wert links und der kleinste rechts. Wenn dieser etwas ungewohnte Verlauf der Skala stören sollte (beim Schätzen von Zwischenwerten der Skala ist darauf besonders zu achten!), dann kann durch Drehen des Instruments um 180° (Instrument auf dem Kopf stehend einbauen!) ein den gewohnten Verhältnissen entsprechender Skalenverlauf erreicht werden.

Eine Allstromausführung des vorstehenden Geräts ist nicht zweckmäßig. Durch Fortfall des Netztrafos wird dann die bei obigem Gerät vorhandene gleichstrommäßige Trennung zwischen Netz und Meßkreis aufgehoben und es hat einer der beiden Anschlüsse immer direkte Verbindung mit einem Pol des Lichtnetzes!

Geräte der vorstehenden Art haben sich sowohl in der Reparaturwerkstatt als auch in Prüffeldern und Laboratorien der Industrie seit vielen Jahren bewährt.

Wilhelm Roth

Widerspenstiger Spulendraht

Die Gitterkreiswicklung der Kurzwellenspulen wird meist mit starkem Draht (0,8 bis 1 mm \varnothing) gewickelt. Benutzt man glatte Spulenzylinder, dann zeigt sich meist nach dem Wickeln, daß der Draht nicht straff genug anliegt, daß die Windungen — besonders wenn mit Abstand gewickelt worden ist — sich leicht verschieben und hierdurch die Induktivität der Spule nicht konstant bleibt. Dieser Mangel kann vermieden werden. Auf einen zylindrischen Holzkern, dessen Durchmesser etwas kleiner als derjenige des Spulenzylinders ist, wickelt man den Draht (etwa 2 Windungen mehr als vorgesehen) zunächst möglichst straff auf. Dann zieht man ihn vom Holzkern ab und dreht ihn schraubenförmig auf den eigentlichen Spulenzylinder. Durch die natürliche Elastizität des starken Drahtes sitzen die Windungen auf dem Spulenzylinder nunmehr unverrückbar fest. Abstandswicklungen können durch Zwischenwickeln eines zweiten Drahtes, der später wieder abgenommen wird, ebenfalls eingehalten werden. —ner.

Elektrische Einheiten neu festgesetzt

Durch das „Bureau of Standards“ wurden ab 1. Januar 1948 absolute Werte der elektrischen Einheiten eingeführt, die sich von den bisherigen internationalen Werten wie folgt unterscheiden:

- 1 absolutes Ohm
= 0,999 505 internationale Ohm (U. S.)
- 1 absolutes Volt
= 0,999 67 internationale Volt (U. S.)
- 1 absolutes Ampere
= 1,000 165 internationale Ampere
- 1 absolutes Coulomb
= 1,000 165 internationale Coulomb
- 1 absolutes Henry
= 0,999 505 internationale Henry
- 1 absolutes Farad
= 1,000 495 internationale Farad
- 1 absolutes Watt
= 0,999 835 internationale Watt
- 1 absolutes Joule
= 0,999 835 internationale Joule.

Die Entstehung einer GLÜHLAMPE

4. Das Ziehen des Glühfadens und das Zusammensetzen der Einzelteile

Wir haben voriges Mal gesehen, wie die Wolframstäbe, die gewissermaßen den Rohstoff bilden, aus dem später der Glühfaden gezogen wird, nach einem sehr komplizierten Verfahren zu dünnen, runden Stäben gehämmert und ausgewalzt werden. Diese Bearbeitung hat das Material so fest gemacht, daß es nunmehr bis auf den verlangten Durch-

skopen ausgeführter Kontrolle zu Spiralen, ja sogar zu doppelten Spiralen gewunden wird. Diese Wendemaschinen arbeiten mit der großen Geschwindigkeit von 3000—6000 Umdrehungen in der Minute und wickeln die Spiralen mit absoluter Gleichmäßigkeit rund um einen Kern oder „Dorn“ aus Molybdän. Später wird dieser Kern auf chemischem Wege

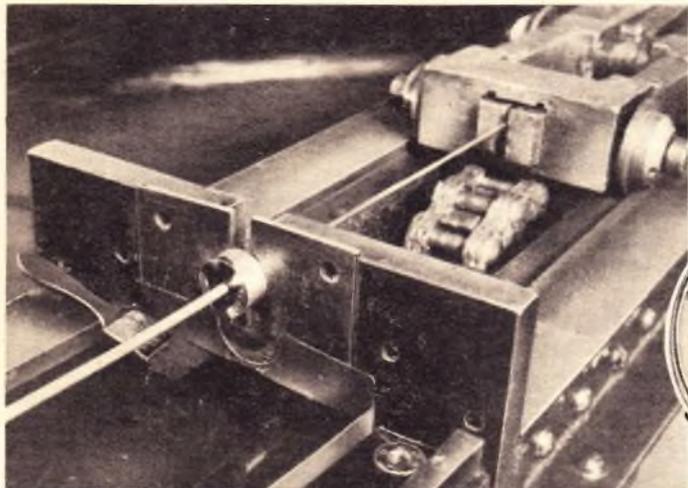


Abb. 1. Der Wolframfaden wird durch eine Gasflamme zum Rotglühen gebracht, mit Graphit eingerieben und durch die Öffnung des Industriediamanten gezogen



Abb. 2. A ein Menschenhaar, B ein einzelner Spiralfaden und C ein doppelt gewendelter Glühfaden in richtigem Größenverhältnis

messer ausgezogen werden kann. Der Durchmesser des Glühfadens beträgt nämlich nicht mehr als $\frac{1}{40}$ mm, er ist also erheblich dünner als ein Menschenhaar, und daher fast unsichtbar.

Um diese „Stärke“ des Glühfadens zu erreichen, wird er unter fortwährender Erhitzung gezogen, wobei der ursprüngliche Wolframstab immer länger und dünner wird. Bei diesem Verfahren passiert der Faden nacheinander eine Anzahl sogenannter „Ziehsteine“, die mit konischen, d. h. kegelförmigen Öffnungen (Abb. 1), die sich immer mehr verengen, versehen sind, und endlich eine Reihe Diamanten, in welche in einer besonderen Abteilung der Fabrik, in der Diamantbohrerei, unter dem Mikroskop feine Kanäle gebohrt sind.

In der Tat dürfte es für manchen interessant sein zu erfahren, daß der Diamant, der uns eigentlich nur als Schmuckstück bekannt ist, als sogenannter Industriediamant bei der Entstehung der Glühlampe eine sehr wichtige Rolle spielt. In der Diamantbohrerei bohren tüchtige Fachleute mit feinen, schnell-drehenden Stahlnadeln spitz zulaufende, kleine Öffnungen in die Diamanten. Mit einer Geschwindigkeit von 8000 Umdrehungen in der Minute dringt die Stahlnadel durch den härtesten Stoff, den es gibt. Über ihr Mikroskop gebeugt verfolgen die Diamantarbeiter aufmerksam den Kampf zwischen Geschwindigkeit und Härte.

Die kleinen Rollen Wolframfäden werden nunmehr zur Wendelabteilung überführt, wo der Faden in komplizierten Maschinen unter ständiger, mit Hilfe von Mikro-

entfernt, so daß schließlich nur die Wolframspirale übrig bleibt (Abb. 2).

Alle Einzelteile kommen nun bei den Glühlampenmaschinen zusammen, um durch diese, wahre Wunder der Technik, vollkommen selbsttätig zu einer vollständigen, gebrauchsfertigen Glühlampe zusammengesetzt zu werden.

Diese Glühlampenautomaten (Abb. 3) sind äußerst schwer zu beschreiben. Es setzt stets wieder in Erstaunen, zu Beginn des Verfahrens als erste Bearbeitung ein Paar Glasröhren sich mit den Stromzufuhrfäden vereinigen, und alsdann, neben der Maschine fortschreitend, die übrigen Einzelteile hinzutreten und mit mathematischer Genauigkeit an ihre Stelle montiert werden zu sehen, bis endlich an der anderen Seite der Maschine die fertige Lampe, mit Hülse und Stempel versehen, erscheint, um noch der erforderlichen Kontrolle unterworfen zu werden.

Auffallend ist, welche große Rolle die Gasflamme beim Arbeiten einer solchen Glühlampenmaschine spielt. Sie erhitzt, schmilzt ab, biegt, bohrt Öffnungen, schweißt aneinander, alles, wie es gewünscht wird.

Im ersten Teil der Maschine wird das aus Glas bestehende Innere der Lampe fertiggestellt und werden die Stromzufuhrfäden angebracht und eingeschmolzen. Ein Transportband bringt das Innere der Lampe zum zweiten Teil der Maschine.

Hier wird der Kranz von Aufhängehäkchen für den Glühfaden angebracht und der Faden darin befestigt. Nun ist das Innere der Lampe fertig. In dem nächsten Teil wird der Glaskolben darüber gestülpt und damit verschmolzen, wonach die Lampe durch das Pumpröhrchen leergepumpt und mit der Gas Mischung gefüllt wird. Schließlich wird der Kolben zugeschmolzen und der Sockel aufgesetzt und festgekittet. Ein solcher Glühlampenautomat kann 1000 bis 1200 Lampen in der Stunde fix und fertig abliefern. Es folgen noch eine Reihe eingehender Kontrollen. Man läßt die Lampe bei einer höheren Spannung als die, für welche sie gemacht ist, probieren; auch der Lichtstrom der Lampe wird gemessen. Außerdem wird die

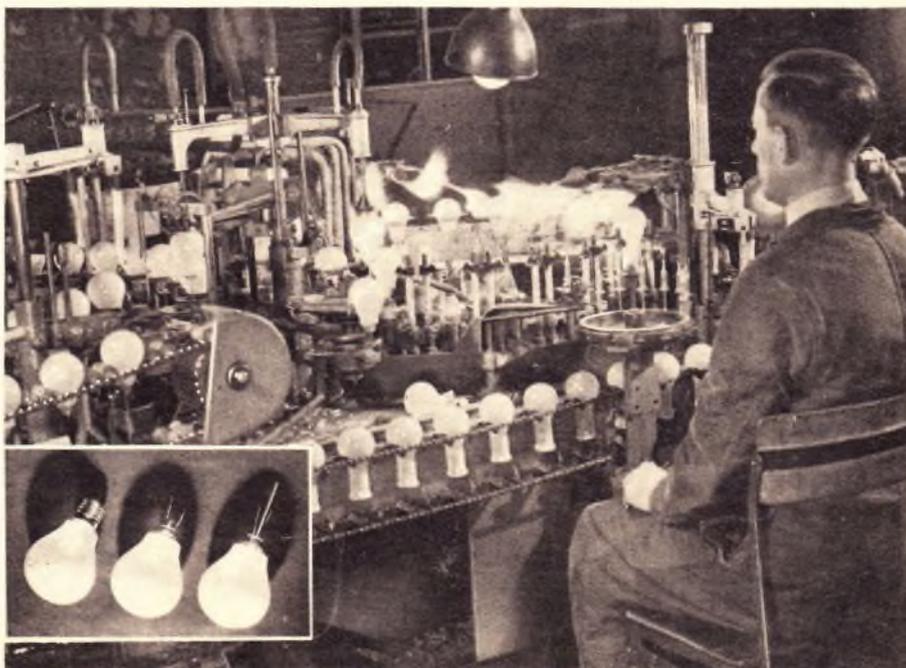


Abb. 3. Die Glühlampenmaschine, in der das Innere mit dem Kolben verbunden wird. Vergrößerte Aufnahme: Rechts die Lampe, wie sie aus der Glühlampenmaschine kommt. In der Mitte: das Röhrchen ist abgeschmolzen und die Lampe luftleer gepumpt. Links: die fertige Glühlampe

Lampe in ein hochfrequentes elektrisches Feld gebracht; die dabei entstehende Lichterscheinung ermöglicht Schlußfolgerungen über den Grad des Vakuums oder den Zustand der Gasfüllung. Weiter werden täglich eine Anzahl Exemplare aus der gewöhnlichen Produktion herausgenommen, die in sogenannte Brennrahmen gebracht u. a. im Lampenturm auf ihre Lebensdauer geprüft werden.

Es verdient noch erwähnt zu werden, daß der gesamte Fabrikationsprozeß von Anfang bis zu Ende und Schritt für Schritt genau überwacht und kontrolliert wird. So wird das Material für den Glühfaden nicht weniger als etwa vierzig Analysen unterworfen, bevor es für die Fabrikation freigegeben wird. Die Glühspiralen werden mikroskopisch untersucht. In den sogenannten Strommaschinen findet auch eine Prüfung der mechanischen Stärke statt.

Elektroakustik · Meßgeräte Einzelteile für In- und Ausland

(Fortsetzung von Seite 291)

Stahlröhren- und amerikanische Fassungen werden in Kürze herauskommen. Außerdem sah man die bekannten Dralperm-Spulenkörper und die Sinepert-Leitungen.

Telefunken,

Berlin, Hannover, Ulm, Dachau

Die Abteilung Elektroakustik stellte den weiterentwickelten und lieferbaren Saphir-Tonabnehmer TO 1002 aus, der weitgehend seinem Vorläufer TO 1001 entspricht. Der 25-Watt-Kraftverstärker Ela V 25/0210 ist bestückt mit der neuen

klirrfreien HF-Röhre EF 12 k sowie 2×EF 12, 2×EL 12 und 1×AZ 12. Der Schalringlautsprecher Ela L 0710 für 30 Watt Sprechleistung enthält 6 Stück perm. dyn. Systeme zu je 6 Watt Belastbarkeit. Die Röhrenwerke in Berlin und Ulm liefern bereits wieder 80 verschiedene Typen, darunter einige Spezialröhren für Sende- und Meßzwecke, z. B. eine Dosimeterröhre und eine Ionisationsmeßröhre. Neu sind zwei Röhren für einen 75-Watt-Kraftverstärker: EL 151 mit 6,3 V/1,9 A Heizung, $U_a = U_{sg} = 450$ V; bei $U_{gl} = -26$ V stellt sich $I_a = 120$ mA ein. EZ 150 ist die dazugehörige Gleichrichterröhre, deren Heizdaten mit 6,3 V/3 A angegeben werden. Sie leistet bei 2×400 V Trafospaltung 600 mA und bei 2×600 V Trafospaltung 410 mA.

Wuton-Werke, München

Der elektrische Plattenspieler mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher in Kofferform dürfte ein gutes Exportmodell darstellen, wenn der geforderte Dollarpreis von 68.— erzielt werden kann. Die Röhrenbestückung ist AF 7, AL 4, AZ 11.

Ein neues Kondensatormikrofon mit nierenförmiger Aufnahmecharakteristik bildet für das Auge ein gefälliges Bild. Man erhält eine Stromquelle dazu, entweder mit Batterien — in diesem Fall ist je eine amerikanische Kleinströhre 1 T 4 im Mikrofon und Verstärker eingebaut — oder aber für Netzanschluß, dann ist die Bestückung mit zwei Rimlockröhren UF 41 vorgesehen, deren Beschaffung nach Angabe der Firma auf dem Importweg möglich ist.

Karl Tetzner

Gegenkopplung

Wird die Ausgangsenergie eines Verstärkers teilweise dem Verstärkereingang wieder zugeführt, so bezeichnet man dies als Rückkopplung. Das Verhältnis der am Verstärkereingang entnommenen Teilspannung zur Ausgangsgesamtspannung gibt dabei den Grad der Rückkopplung an. Je nach der Phasenlage der Rückkopplungsspannung kann die Verstärkung größer oder kleiner werden. Im ersten Falle spricht man von Mitkopplung (oder positiver Rückkopplung), im zweiten Falle von Gegenkopplung (oder negativer Rückkopplung). Gegenkopplung wird in der Hochfrequenztechnik zur Verbesserung des Klirrfaktors, zur Beeinflussung der Frequenzkurve von Verstärkern, zum Aufbau trennscharfer Niederfrequenzfilter, zur selbsttätigen Lautstärkeregelung u. a. m. angewendet.

Lumineszenz

Jede Art von Leuchten eines Körpers, das nicht mit Wärmestrahlung verknüpft ist, nennt man Lumineszenz. Der Vorgang des Lumineszierens spielt sich in der Elektronenhülle eines Atoms oder Moleküls ab. Dazu muß ein Elektron durch Anregung (Energiezufuhr) auf eine höhere Quantenbahn gehoben werden, von der es dann unter Freiwerden eines Lichtquants wieder in die ursprüngliche Bahn zurückfällt. Je nach Art der Anregung spricht man von Fotolumineszenz (Anregung durch Licht einstrahlung), Katodolumineszenz (Anregung durch Elektronenstrahlen), Tribolumineszenz (durch Reiben oder Zerbrechen von Kristallen hervorgerufen), Thermolumineszenz (durch Erwärmung ausgelöst), Kristallolumineszenz (beim Auskristallisieren auftretend) und Chemilumineszenz (bei chemischen Reaktionen auftretend).

Die wichtigsten anorganischen Stoffe, bei denen Lumineszenz auftritt, sind: Zink- und Zinkkadmiumsulfide, Sulfidphosphore, verschiedene Silikate sowie Wolframate und Molybdate der Erdalkalien. In der Funktechnik spielen lumineszierende Stoffe (Katodolumineszenz) eine Rolle bei Elektronenstrahlröhren.

Fluoreszenz

Diejenige Form der Lumineszenz, die nach der Anregung mit einer gewissen Verzögerung abklingt (nach einem Exponentialgesetz mit temperaturunabhängigem Exponenten), wird als Fluoreszenz bezeichnet. Obwohl die Abklingdauer meist nur sehr kurz ist, sind fluoreszierende Stoffe für Bildröhren beim Fernsehen weniger brauchbar, weil hier jedes Nachleuchten unerwünscht ist.

Phosphoreszenz

Bei gewissen Phosphorverbindungen kommt nach Anregung durch Lichteinstrahlung ein Phosphoreszenz genanntes, einfrierbares Nachleuchten zustande. Bedeutung für die Funktechnik kommt dieser Art von Lumineszenz nicht zu.

BRIEFKASTEN

Einsendungen für den technischen Auskunftsdienst bitten wir kurz zu fassen. Die Beantwortungen erfolgen kostenlos. Es ist jedoch unbedingt ein frankierter Briefumschlag beizufügen. An dieser Stelle werden nur allgemein interessierende Anfragen behandelt.

Wolfgang Leistner, Sebnitz/Sa.

Ich möchte mir einen Ausgangstransformator für die RL 12 P 35 wickeln. Die Schwingspule des dyn. Lautsprechers hat einen Gleichstromwiderstand von 5 Ω. Es soll ein Mantelkern mit den gezeichneten Abmessungen verwendet werden. Können Sie mir die Wickeldaten dafür angeben?

Als Betriebswerte für die RL 12 P 35 können etwa folgende Daten in Ansatz gebracht werden: $R_a = 5$ kΩ, $N_a = 12$ W, $I_a = 80$ mA. Es wird zunächst die durch den Transformator zu übertragende Spannung ermittelt:

$$U_p = \sqrt{N_a \cdot R_a} = \sqrt{12 \cdot 5000} = 245 \text{ Volt.}$$

Der mindestens erforderliche Eisenquerschnitt für eine Sprechleistung von ca. 12 Watt bei einer magnetischen Kraftflußdichte von $B = 6000$ Gauß beträgt:

$$Q_E = 2 \sqrt{N_a} = 2 \sqrt{12} = 6,9 \text{ cm}^2.$$

Das gegebene Blechpaket hat einen Eisenquerschnitt von 8,3 cm² und kann somit verwendet werden. Für eine untere Grenzfrequenz von 50 Hz und die genannte Kraftflußdichte ergibt sich die primäre Windungszahl zu:

$$W_p = 80 \frac{U_p}{Q_E} = \frac{80 \cdot 245}{8,3} = 2360 \text{ Wdg.}$$

Das Übersetzungsverhältnis \bar{u} wird mit dem

erforderlichen Außenwiderstand R_a und dem gegebenen Lautsprecherwiderstand R_L bestimmt. Dabei ist zu beachten, daß der Wechselstromwiderstand der Schwingspule bei einer Frequenz von 800 Hz etwa 1,25mal größer ist als der Gleichstromwiderstand.

$$\bar{u} = \sqrt{\frac{R_a}{R_L \cdot 1,25}} = \sqrt{\frac{5000}{5 \cdot 1,25}} = 23,3.$$

Hiermit erhält man die sekundäre Windungszahl zu:

$$W_3 = \frac{W_p}{\bar{u}} = \frac{2360}{23,3} \approx 84 \text{ Wdg.}$$

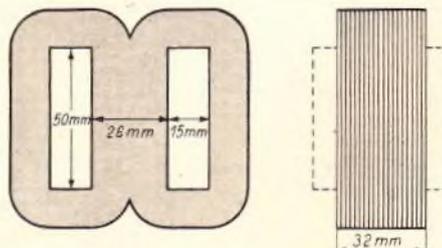
Bei einer Stromdichte von 1,5 Amp/mm² ergibt sich die notwendige Drahtstärke der Primärwicklung:

$$D_p = 0,03 \sqrt{I_a} = 0,03 \sqrt{80} = 0,27 \text{ mm.}$$

Die Drahtstärke der Sekundärwicklung ist:

$$D_s = 0,03 \sqrt{\bar{u} \cdot I_a} = 0,03 \sqrt{23,3 \cdot 80} = 1,4 \text{ mm.}$$

Es muß dann noch festgestellt werden, ob der Wickelraum des gegebenen Eisenpaketes



ausreicht. Für die praktischen Möglichkeiten wird man zweckmäßig die primäre Drahtstärke auf den nächst gebräuchlichen oder verfügbaren Wert aufrunden und die der Sekundärseite abrunden. Hinweise, wie der notwendige Wickelraum errechnet wird, sind an dieser Stelle in Heft 4/48 gegeben worden.

Xenon-Hochdrucklampen

Elektrische Entladungen in Edelgasen zeigen neben dem Linienspektrum ein verhältnismäßig intensives Kontinuum. Der hohe Anteil der kontinuierlichen Strahlung ist dadurch zu erklären, daß die für das Kontinuum verantwortliche Ionisierungsspannung nur wenig oberhalb der dicht beieinanderliegenden Term-anregungsspannungen liegt. Während die Intensität der Linienstrahlung bei wachsender Stromstärke der Entladung nahezu unverändert bleibt, nimmt die Kontinuumsstrahlung rasch mit der Stromstärke zu. Neben Temperatureffekten wird in Hochdruckentladungen größerer Stromstärken offenbar auch eine Verminderung der wirksamen Ionisierungsspannung bemerkbar, die durch eine erhebliche Verbreiterung der eng nebeneinanderliegenden Terme infolge der hohen Atom- und Ionendichten verursacht wird. Von den Edelgasen hat Xenon den größten Anteil an Kontinuumsstrahlung, der bei hohen Stromstärken recht beträchtlich ist, so daß Xenon-Hochdrucklampen sehr wirksame Lichtquellen für Kontinuumsstrahlung darstellen. Es wurden zwei Entladungslampen mit Xenonfüllung von etwa 40 at Druck in Quarzkolben

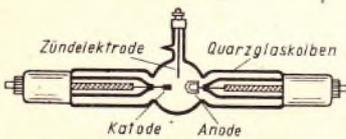


Abb. 1. Xenon-Hochdrucklampe für 30 A.

gebaut und deren Strahlung näher untersucht.*)

*) Paul Schulz, Eine Strahlungsquelle für kontinuierliche Strahlung hoher Strahldichte, Zeitschrift für Naturforschung, Band 2a, Oktober 1947, Seite 583.

Die kleinere Lampe konnte mit einer höchstzulässigen Stromstärke von 8 Ampere, die größere, deren Aufbau in großen Zügen aus Abb. 1 hervorgeht, mit einer solchen von 30 Ampere betrieben werden. Der Abstand der gewendelten Katode von der massiven Wolfram-Anode beträgt bei der kleinen Lampe 3 mm, bei der größeren 4 mm; nimmt man eine Bogenbreite von 1 mm bzw. 2 mm an, so ergeben sich Leuchtfächen von 3 mm² und 8 mm². Die Lampen werden mit Hilfe einer Zündelektrode gezündet, auf die man einen kurzen Spannungsstoß, etwa mit einem Induktor, gibt; die Brennspannung der Lampen beträgt 30 Volt.

Die Strahlung dieser Xenon-Lampen kommt dem Tageslicht sehr nahe, wie ein Vergleich mit der Sonnenstrahlung in Abb. 2 zeigt. Das intensive Kontinuum erstreckt sich über das ganze sichtbare Gebiet und reicht im Ultraviolett bis zur Grenze der Quarzabsorption, lediglich im Ultrarot zwischen 0,8 und 1,0 μ tritt eine sehr starke Liniemission aus dem Kontinuum hervor. Bei der kleineren Lampe wurde im sichtbaren Gebiet eine Ausbeute von 3 HK/Watt und eine Leuchtdichte von 10 000 Sb, bei der größeren eine Ausbeute von 3,3 HK/Watt und eine Leuchtdichte von 23 000 Sb gemessen.

Die Xenon-Hochdrucklampe liefert im Ultraviolett und im sichtbaren Gebiet eine fast reine Kontinuumsstrahlung. Obwohl im Sichtbaren die Ausbeute etwas hinter der Quecksilber-Hochdrucklampe zurückbleibt, ist die Xenon-Entladung wegen ihres weißen, tagelichtähnlichen Lichtes sicher in vielen Fällen vorzuziehen. Wegen der hohen Leuchtdichte wird die Xenon-Hochdrucklampe auch als Projektionslichtquelle vorgeschlagen. Weitere

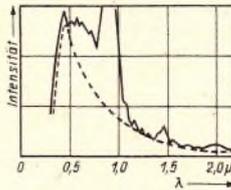


Abb. 2. Strahlungsspektrum der Xenon-Hochdrucklampe (ausgezogen) und der Sonne (gestrich.)

Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich aus der sonnenähnlichen Strahlung mit einem intensiven Kontinuum im Ultraviolett, worin die Xenon-Lampe alle anderen Lichtquellen an Ausbeute und Strahlungsdichte übertrifft; es wird hier in erster Linie an Bestrahlungen und fotochemische Reaktionen gedacht.

Das Kurzwellenecho

FUNK und TON, Monatsschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, bringt in Heft 5/48 folgende Beiträge:

Als Mitteilung aus dem Laboratorium der Atlas-Werke A. G. in Bremen veröffentlicht Dr. H. Thiede einen „Beitrag über die Erzeugung zweier phasenverschiedener Spannungen“. Darin werden die Bedingungen gezeigt, unter denen aus zwei amplitudenverschiedenen konphasen Spannungen solche von gleicher Amplitude, aber verschiedener Phase erzeugt werden können. Dr. Lieselotte Reinbeck berichtet aus dem Max-Planck-Institut über „Spektroskopische Untersuchungen über die Wechselwirkung zwischen der Oberfläche einer Kupferkatode und Wasserstoff“. Die Verfasserin zeigt, daß sich bei Glimmentladungen Oberflächenprozesse an Metallen beobachten lassen.

Die Arbeit von Dipl.-Ing. H. Kanberg „Anodenstrom, Klirrfaktor und Stromaussteuerung einer Elektronenröhre mit nichtlinearer Kennlinie im A-, B- und C-Betrieb“ wird abgeschlossen. Der Bericht über „Das Kurzwellenecho“ in FUNK UND TON Nr. 2/48 wird durch Ergebnisse von Untersuchungen an Signalen näherer KW-Sender, an zerklüfteten Signalen und anderen ionosphärischen Phänomenen fortgesetzt. Daten und Kennlinien neuer Hivac-Miniaturröhren zeigt O. P. Herrnkind.

Die wertvolle Zeitschriftenschau enthält ausführliche Referate aus „Wireless Engineer“, „Review of Scientific Instruments“, „Electronics“, „Electronic Engineering“ u. a. m. Die beigefügten FUNK UND TON-Tabellen enthalten Angaben über Stromrichter.

BAUGATZ
ELEKTROLYT-KONDENSATOREN
LUDWIG BAUGATZ - KONDENSATORENFABRIK m. b. H. - BERLIN - NEUKÖLLN

DRALOWID

Seitenkontakt-Röhrenfassung
8 polig aus Frequenta wieder lieferbar.

Zweipunktbefestigung nach DIN 1564. Hoher Isolationswert, verlustarm durch Sonderkeramik nach DIN 40685 Gruppe II B 2. Gute Kontaktgabe durch hochwertige Metallfedern; auf Wunsch versilbert.

STEATIT - MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
WERK BERGHAUSEN (BEZ. KÖLN)

Elektrisch leitender Gummi

Zu dem Zeitschriftenreferat in Heft 21 S. 25 der FUNK-TECHNIK wird uns geschrieben: Es ist hier wie mit den meisten aus Amerika und England kommenden neuen Dingen. Wir haben sie in Deutschland bereits vor Jahren entwickelt, aber es fehlte den deutschen verantwortlichen Leuten meistens die Erkenntnis und der Wagemut, derartige Neuheiten auf den Markt zu bringen. Gleichzeitig hat die seit 1933 in Deutschland übliche Geheimniskrämerei in technischen Dingen dazu geführt, daß der technisch interessierte Leser von Fachzeitschriften über den tatsächlichen Stand der Entwicklung meistens nur über ausländische Literaturstellen informiert wurde. Bereits im Jahre 1939 habe ich im Entwicklungslabor der Firma Hagenuk, Kiel, bei der Suche nach neuen Wegen auf dem Gebiete der Kohlemikrofone Gummi elektrisch leitend gemacht. Gummifolien wurden mit Grafit überzogen. Beim Einbringen in ein Schallfeld verändert entsprechend den Schall-schwingungen die Grafitschicht ihren Widerstandswert. Die Widerstandsschwankungen werden auf dem üblichen Wege in elektrische Schwingungen umgewandelt. Es lassen sich auf diesem Wege Kohlemikrofone bauen, die völlig lagenunabhängig, frequenzmäßig den Kondensatormikrofonen nahekommen. Derartige Mikrofone können genau wie Kondensatormikrofone beliebig richtungsempfindlich aufgebaut werden. Der einzige Nachteil gegenüber Kondensatormikrofonen liegt in dem höheren Rauschpegel. Ich nehme aber an, daß auch hier noch Wege offen sind, um durch entsprechende Feinkörnigkeit des Widerstandsmaterials günstige Ergebnisse zu zeitigen. Das gleiche Prinzip habe ich verwandt, um einen Tonabnehmer zu bauen; die Nachteile gegenüber den bisher bekannten waren

hauptsächlich seine geringe Empfindlichkeit und die Notwendigkeit einer Speisequelle. Die Erhöhung der Empfindlichkeit bedeutet leider bei derartigen Konstruktionen immer weniger, aber höher belastete Widerstandspunkte und dementsprechend höheren Rauschpegel und schlechtere Frequenzcharakteristik und als wesentlichsten Punkt schnellere Alterung des Gummis (oder plastischen Kunststoffes). Ich habe auch seinerzeit bei der Firma Gummiwerke Wetzlar in Hildesheim die Entwicklung eines Gummis mit leitendem Füllmaterial in die Wege geleitet, um die oben angedeutete Entwicklung von Kohlemikrofonen und Tonabnehmern fertigungsmäßig zu vereinfachen. Leider sind infolge des Krieges weitere Arbeiten auf diesem Gebiet liegengeblieben.

Lothar Sengewitz, VDE, Kiel

Verbesserte Radargeräte für die Seefahrt

Unter dem Namen „Radiolocator“ werden jetzt von der Marconi's Wireless Telegraph Co. für den allgemeinen Bedarf der Handelsschiffahrt Radargeräte serienmäßig hergestellt, die einfacher und billiger als die früheren Geräte dieser Art sind und eine schnelle und umfassende Ausrüstung der Handelsschiffe mit Funkmeßgeräten erleichtern dürften. Sender und Antenne sind zu einer Einheit zusammengebaut, der Empfänger ist mit einem Mehrfachkabel mit der Antenne verbunden. An den Empfänger können gleichzeitig vier Bildröhren angeschlossen werden, so daß sich das abgetastete Bild der Schiffs-umgebung an vier Stellen des Schiffes gleichzeitig beobachten läßt. Das Gerät arbeitet mit einer Frequenz zwischen 9425 und 9525 MHz (3,18...3,15 cm). Die Antenne, die einen Abtaststrahl mit einer Breite von 2° aus-sendet, rotiert mit einer Geschwindigkeit von 30 Umdrehungen in der Minute.

Die Reichweite des „Radiolocator“ ist gleich der optischen Sichtweite, und der auf dem Bildschirm sichtbare abgetastete Umkreis des Schiffes kann auf 1, 3, 10 und 30 Seemeilen umgeschaltet werden. Kleine Fischerboote werden schon in einer Entfernung von 10 km, kleine Bojen in einem Abstand von 1,5 km sichtbar. In diesem Zusammenhang wird vorgeschlagen, alle Bojen mit Reflektoren für Zentimeterwellen auszurüsten, damit sie auf dem Bildschirm leichter sichtbar sind. Die Entfernungen der abgetasteten Gegenstände von dem Schiff werden mit einer Genauigkeit von einem Prozent von dem Bildschirm wiedergegeben. Der Zentralfleck des Bildschirms ist so klein, daß die abgebildeten Gegenstände bis auf eine Annäherung auf 50 m an das Schiff verfolgt werden können. Der gesamte Leistungsverbrauch der Anlage bleibt unter 5 kW.

(Wireless Engineer, Mai 1943.)

FT NACHRICHTEN

Wichtige Mitteilung für unsere Post-abonnenten in der Ostzone

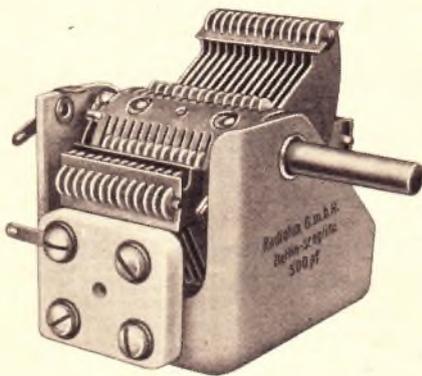
Nach einer Anordnung der Hauptverwaltung für Post- und Fernmeldewesen Berlin wird in der Ostzone das Postbezugsgeld für westlich lizenzierte Verlagserscheinungen durch die Briefträger nicht mehr eingezogen. Wir werden daher sobald wie möglich bekanntgeben, auf welchem Wege die Überweisung des Abonnementgeldes am besten vorgenommen werden kann, bitten aber dringend, Überweisungen auf unser Bank- oder Postscheckkonto erst nach besonderer Aufforderung vorzunehmen.

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 Abonnementgebühren 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., Vertriebsabteilung der FUNK-TECHNIK, Berlin W 8, und deren Filialen in allen Stadtteilen Berlins. Anzeigenverwaltung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubensstr. 48/49. Telefon: 42 51 81. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof

RADIOLUX

G. m. b. H.
BERLIN-STEGLITZ

Drehkondensatoren (Luft)



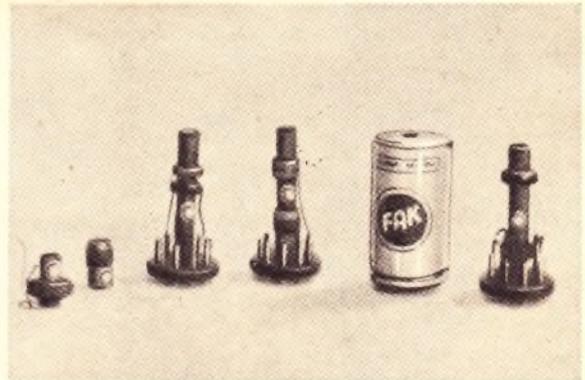
Type LE 520 Kapazität 8—550 pF

Der „Radiolux“ Luftdrehkondensator hat wellengerade Kapazitätskurve. Das Rotor- und Statorpaket ist in einer Spritzgußwanne mit Calitplatten gelagert. Der Drehko zeichnet sich durch konstante Kapazitätseinstellung aus. Die Achse kann zwischen den Längen von 24 bis 47 mm (gerechnet von der Wand der Wanne) verstellt werden. Dreifachbefestigung mit genormten Abständen wie VE-Kondensatoren

Lieferung erfolgt bei Materialhilfe

Alu-Blech 0,6 mm

Bronzeblech, 1,5 und 2 mm, Messingblech, Reinaluminium, Röhren



SUPER PK 8

FRIEDRICH A. KUHN

MESSGERÄTE UND SPULENBAU

MÜNCHEN 8

AUSSERE WIENER STRASSE 149

PERMAX - APPARATEBAU

INHABER JOSEF HOFFMANN



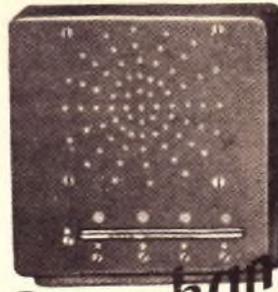
Fabrikationsprogramm

PERM. DYNAM. LAUTSPRECHER
ELEKTRO-DYNAM. LAUTSPRECHER
SKALENANTRIEBE
SPULENSÄTZE
UND ABSTIMMGERÄTE

MÜNCHEN 13 (MILBERTSHOFEN), MOOSACHERSTRASSE 23 · TEL. 34753

ING. KLAUS HAASE & Co.

BAD SALZUFLEN



Sprechanlagen
für den modernen Betrieb

Wir liefern:

D. K. E. Preßstoff-Gehäuse

für Reparatur und Neubau und bitten Sonderangebot anzufordern
Versandvorschlag erwünscht

Nach Möglichkeit Teilkompensation in Drehkos, Spulensätzen,
Potentiometern, Röhren oder anderen hochwertigen Rundfunkteilen

MUFAG Großhandels-Gesellschaft m. b. H.

HANNOVER, Bödeker Straße 5

Wir liefern:

Hochbelastbare Widerstände

in allen gebräuchlichen Größen für die Rundfunkindustrie und
Werkstatt kurzzeitig. Durch horizontale Lage hervorragende
Kühlung. Mit Befestigungsschellen

ALFRED BAUER

ELEKTRISCHE GERÄTE · SONNEBERG · SCHALLERAUSTR. 2

Kondensator-Mikrofone

Vollnetzgerät

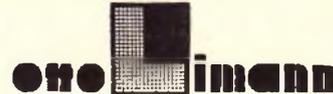
„ROWEITON“ Ges. für Elektroakustik m. b. H.

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

Röhren EF14, Becherkondensatoren bis 4 µF etc.
gesucht

Der Bandfilter-Zweikreiser

Der trennscharfe Empfänger für den Selbstbau und für kleine Serien



(14 b) WEINGARTEN/WÜRTT.

Spulensätze durch den Fachhandel

Radio-Güldner

FABRIK FÜR (EXPORT)-RUNDFUNKGERÄTE
UND RGM-DIEBSTAHL-ALARMAPPARATE

MÜNCHEN 25 · JOSEF-NAUS-STRASSE 1-3

Telefon: (Sa.-Nr.) 71327

KAHNT & RIEDE

Herstellung elektrischer Meßgeräte

(15b) GERA/THÜR.

Ernst-Thälmann-Str. 9
Fernruf 1831

ADOLF GÖMMEL NACHF.

Radio-, Elektro-, Großhandlung

STUTTGART-S, DORNHALDENSTRASSE 6

Fernruf 77129



HACEFUNK

HOCHFREQUENZ-BAUTEILE

VERTRETUNG UND AUSLIEFERUNGSLAGER:

HANS GEILEN

BERLIN-LANKWITZ, LANGEN-

S-Bahn: Lichterfelde Ost · Telefon: 76 20 03

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR RADIO-EINZELTEILE

ROKA

ROBERT KARST
Elektrotechnische Fabrik
GEGR. 1901

Berlin S. N. 29 · Gneisenaustr. 27
TEL. 66 44 65

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR RADIO-EINZELTEILE



*„Nach wie vor
für jedes Ohr“*

LAUTSPRECHER

REPARATUR: Lautsprecher-Chassis aller Fabrikate

NEUFERTIGUNG: Freischwinger-Chassis in
beschränktem Umfang

Elektro-Akustische Geräte

W. NEITZEL

Berlin W35, Kurfürstenstraße 14 · Telefon: 91 24 17

Die neue



KLEMMLEISTE

vollkommen aus Isolierstoff, d.h.



ohne Metallteile

universell verwendbar für den



Elektro-Installateur

und für die gesamte



Radiobranche

Alleinvertrieb:

**Elektro- und Radio-Großhandlung
Friedrich Wilhelm Liebig**
G. m. b. H.

Mitgl. der E. R. M. Berlin

Berlin-Neukölln, Thüringer Str. 17

ANKAUF ALLER RESTPOSTEN IN:
Röhren · Drähte · Widerständen
Kondensatoren · sämtl. Rohmaterial usw.

INGENIEUR

GUSTAV GUTH

SPEZIALIST in

*Sonderanfertigung
von Musikschränken*

in erstklassiger, nicht zu
überbietender Ausführung
und Klangfülle

Liefermöglichkeiten werden
an dieser Stelle bekanntgegeben

SALACH / WÜRTEMBERG
Telefon: Söasen 471



BERLIN SO 36 ORANIENSTR. 25
RUF 66 83 61 u. 66 60 55 GEGR. 1922

RADIO Kern

KARLSRUHE / BADEN
Kaiserstraße 241a

Angebote leistungs-
fähiger Lieferanten
jederzeit erwünscht

RUNDFUNK-

Ausstellung

Für Ihre Ausstellungs- und
Messestände empfiehlt sich
vom Entwurf bis zur Fertig-
stellung



REKLAME-ATELIER
Leo A. Borkowski & Co.
G. M. B. H. / BERLIN W 35
Alvenslebenstraße 17, Tel. 24 72 30

HORN UND MITTELDORFF KG

Elektro-Rundfunk-Großhandlung

BERLIN-CHARLOTTENBURG 9
NUSSBAUMALLEE 34

TELEFON
97 53 89



MITGLIED
DER ERM

Permadyn-

Lautsprecher-Chassis, 2 u. 4 Watt,
mit Univers.-Ausgangstrafo, bei
Materialhilfe kurzfristig lieferbar

**Neuzeitl. Rundfunk - Bauteile
Elektrogeräte**

Auslieferung in alle Zonen
Bedarfsliste einsenden

**LIMBERT, Rundfunk- u. Elektro- Handel,
Berlin - Steglitz, Poschingerstraße 10**

Für jede Radio-Werkstatt

unentbehrlich

Kreisschneider zum Ausschneiden
von Kreisen aus Perlinax, Messing-
und Alu.-Blechen sowie anderen
Kunststoffen
Ferner Kupplungen und Verlän-
gerungsachsen. Sort. 25 Stück im
Karton liefert

„METALLA“

Elektro- und Apparatebau Hans Peters
Hamburg 20 · Borsteler Chaussee 103
Telefon: 58 13 67

Radio-Reparaturwerkstätten

FRANZ FLEIKNER

Rundfunkmechanikermeister
Berlin W 15 · Lietzenburger Straße 37

Drehko-Wannen

AUS ZINKSPRITZGUSS

lieferbar

Angebote unter
Funk 339 an Berliner
Werbe Dienst, Bln. W 8

ING. W. SAZARIN BERLIN-STEGELITZ

Teltowkanalstr. 1-4, Tel. 72 25 87

Anfertigung von Musiktruhen · Rundfunkgeräte ver-
schiedener Ausführungen vorrätig · Röhrentausch

Bei Lieferung der Verpackung (50x60x30)
3 Röhren der AEU-Serie oder P 10, P 15,
P 2000 u. 2 Elkos 6 µF/250 V bieten wir Ihnen
bei Weriausgleich gute

EINKREIS-EMPFÄNGER 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, Perlinax,
Bezugsstoffe, Chassis und Gehäuse
Wiedenhaupt, Falkensee b. Spandau, Ruhrstr. 10

Wir reparieren

elektr. Meßinstrumente und Be-
lichtungsmesser

VERKAUF ANKAUF
Kolbow und Steinberg
Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 11
U-Bahnhof Hallesches Tor

10000
Basterteile
Radiogehäuse

RADIOTAMM

BERLIN SW 11 SIRESEMANNSIR. 20 · TEL. 66 40 31

Die Herstellung von

Stromcegelekröhren

von 5-30 mA — mittlerer Nennstrom —
ist in Vorbereitung

Anfragen über Liefermöglichkeit an

Elektro-Physik
HEINRICH HÜGLE · KONSTANZ

An- und Verkauf

ERNST SPERLING

von Rundfunk- u. Elektromaterial,
diverse Einzelteile vorrätig

Rundfunk- u. Elektro-Großhandel
BERLIN N 20, UFERSTR. 14 · TEL. 46 30 14



Karufa-Lautsprecher

Karlsruher Rundfunkgerätefabrik
BÜCKLE & GROSS
(17a) Karlsruhe/Baden
Nuitsstraße 33 · Telefon: 3051

An alle Berufskollegen!

Wegen Unterschlagung wird
gesucht der Rundfunkmecha-
nikermeister **Herbert Vettors**,
geb. 29. 12. 06 in Dresden, zu-
letzt wohnhaft in Braunschweig,
Cyriakusring 42. Bei Auftauchen
sofortige Meldung an dortige
Kriminalpol. zwecks Festnahme
oder tel. an Kripo. Braunschweig

FÖRSTERLING & POSER
RUNDFUNKFACHGESCHÄFT
Braunschweig, Bohlweg 31/32, Ruf 22 09

Radio HEINE

Am Bahnhof Altona
Bahnhofsplatz · Pavillon · Ruf 42 38 43

Wir suchen dringend:

Hescho-Trimmer bis ca. 60 pF
Galit-Kondensatoren
in allen Werten

Friedrich Wilhelm Liebig GmbH.
Berlin-Neukölln · Thüringer Straße 17



HOCHFREQUENZBAUTEILE
SPULEN UND WELLENSCHALTER

Gard Siamann

BERLIN-REINICKENDORF OST
FLOTTENSTRASSE 28-42

(Lieferung nur für Industrie und Großhandel)

Ihr Vorteil

jede Art und Menge in Radio-, Elektro- und
Phonogeräten und Zubehör, alle Radio- und
alle kommerziellen Röhren, Selengleich-
richter in allen Größen, Kondensatoren,
Auto-Radios, Magnetophone, elektr. Meß- u.
Prüfgeräte, Glühbirnen, Schallplatten-
truhen, Koffer-Grammophone,
Schallplatten

Materialien

Akkordeons,
Zahnplattenwechsler,
Mechaniker-Drehbänke, Elektro-Motoren,
Messing-, Kupfer-, Alu.-Bleche zum Tages-
preis oder Gegenlieferung, sofort gesucht
Kleine runde direkte Lieferung an
Verkaufsstelle **Steglitz, Schloßstr. 32**
(Telefon: 72 27 66) Größere Mengen
schriftl. an **Zentrale Berlin-Dahlem,**
Miquelstraße 75 (Telefon 76 32 48)

RADIO-WEB

HA-RA

Josef Harings' G.m.b.H.

Münster i. Westf., Lodenheide und Warendorf i. W., Postfach 42

Herstellung hochfrequenztechnischer Geräte, HA-RA-Empfänger-Eich-u.Prüfgeräte, Meßinstrumente, Baukästen

Lieferung unseres Meß-Senders MSW 2, M 800,— ohne Röhren, unverbindlich innerhalb 6 Monaten

Materialunterstützung erforderlich - Prospekt auf Anforderung



Dynamo

24-30 Volt, 2000 Watt
Drehzahl 4000-6000 U/min.
Gewicht 11 kg

148.-
Mark

lieferbar, solange Vorrat reicht!!

Verwendbar als Lichtmaschine, Beleuchtungsanlage 30 Volt, Ladegenerator für Akku und für galvanische Zwecke

RADIO **Enthofer** OHG.

MÜNCHEN 5
Müllerstraße 54 • Telefon Nr. 40 944



Reichenbachi.V.
Schließfach 42
Die vorteilhafte Bezugsquelle für Bastler
Neue Liste anfordern!

Baupläne
Baukästen
Bauberatung

Es ist unsere vornehmste Aufgabe Ihnen nicht nur Gutes zu verkaufen, sondern Sie beim Basteln durch geschulte Mitarbeiter weitgehendst zu unterstützen.



RADIO- UND ELEKTROTECHN. FABRIK
LANDAU / PFALZ · GERBERSTRASSE

Wir liefern:

Einkreis-Spulen LMK
eisenkern - abgleichbar
einbaufertig, m. u. o. Schalter
Kurzwellen-Spulen
Gitterkappen
(bei Materialgestellung)

Wir suchen:

Lieferanten für Halbfabrikate
und Radioteile

In Vorbereitung:

Super-Spulensätze

Piezoelektrische

Quarzkristalle

für Wissenschaft u. Technik

Meßgeräte

für die Hoch- und Nieder-
frequenztechnik

HEINZ EVERTZ

Piezoelekt. Werkstätte



STOCKDORF
b. München

Gaulinger-Str.3, Ruf 894 77



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

„Südost“

INH. OTTO ENGEL

ELEKTRO- u. RADIO-GROSSHANDLUNG
Bln.-Adlershof, Zinsgutstr. 65, Tel. 63 18 23

Spezialität: Bastlermaterial

Angebote in Elektro- u. Rundfunkmat. erb.



Otto Engel

RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG

kauft Radiomaterial aller Art und bittet um Angebote

BERLIN SW 29
GNEISENAUSTR. 27 · RUF: 66 62 28

Radiohaus HANSA

Inh. Ing. Paul Schadowski & Co.
BERLIN-NW 87 ALT MOABIT 49

Bastlerquelle

Fernruf: 39 38 53

Ankauf von Radio- u. Elektromaterial sowie Röhren jeder Art
Auslieferungslager für Westdeutschland: (21 a) GÜTERSLOH, ELISABETHSTR. 8

„Selektra“

GROSSHANDLUNG FÜR RADIO- U. ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE
G. M. B. H.

BERLIN SW 68, LINDENSTRASSE 42 · TEL. 46 86 61

ANKAUF · VERKAUF

GUTER RAT FÜR LIEFERANTEN:

Lautsprecher

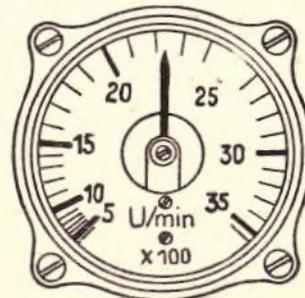
unter den Kunden sind heute nicht selten. Überprüfen Sie rechtzeitig Ihre Lautstärke, damit Sie den Ton herausfinden, der Ihnen auch künftig zusagt. Wer heute schon den rechten Ton zu treffen weiß, wird ihn auch morgen nicht vermissen lassen. Solche Kunden sollten Sie heute schon pflegen



RADIO-BÖHME hält auf guten Ton. Er hat selbst einen großen, zuverlässigen Kundenstamm und möchte seinerseits ihr Stammkunde werden

RADIO-ING. BÖHME

RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG · NEUSTADT/HOLSTEIN



auch alle anderen einschlägigen Artikel

Radio-Großhandlung

Ruf: 46 16 14

Ferndrehzahlmesser- Anzeiger

Jede Menge zu kaufen gesucht



BERLIN N 31
Brunnen Str. 67

CHIFFREANZEIGEN

Adressierung wie folgt: Funk ..., Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8
Zeichenerklärung: US = amerik. Zone, Br. = engl. Zone, F = franz. Zone, SR = russ. Zone, B = Berlin

Stellenanzeigen

Vertrauensstellung wird erstem Rundfunkmechaniker/meister, mögl. ledig, jedoch nicht Bedingung, mit langjähr. Reparatur-Praxis an sämtl. in- und ausl. Geräten sowie perfekt im Neu- und Umbau, von allem Radio-Fachgeschäft in amerik. Zone (Südd.) geboten. Bewerber mit tatsächl. Fachkenntnissen und wirkl. Können haben Aussicht auf Erfolg. Angen. Arbeiten bei besten Bedingungen, spätere Teilhaberschaft nicht ausgeschlossen. Nachweis über bish. Tätigkeit und kurzer Lebenslauf, mögl. mit Foto, charakterlich einwandfrei und ehrlich, erbeten. Angeb. usw. m. Gehaltsanspr. sind zu richten an Funk 346

Elektromechaniker, Konzessionsträger, älter., auch schwedischsprachig, für gut eingeführten Installationsbetrieb bei gut. Bedingungen (Verdienstanteil) für den amerikanischen Sektor Berlin sofort gesucht. Bewerbungen an SHO 365 Berliner Werbe Dienst, Filiale Bln.-Schöneberg, Hauptstr. 18

Filialleiterin, selbst. Vertrauensstellung, sowie älteres Lehrfräulein von führendem Radiohaus des Berliner Westens gesucht. Funk 383

Rundfunkmechanikermeister als Werkmeister zum sofortigen Eintritt gesucht. Ausführliche Bewerbung bei der Firma Kopp & Kohler, Hochfrequenztechnischer Apparatebau, Straubing, Bernauer Gasse 5, Telefon 2277 Straubing

Rundfunkmechaniker, tüchtige, gewissenhafte Lautsprecher-Reparateure in gute Dauerstellung gesucht. Nur Kömmer möchten sich vorstellen mit Zeugnissen bei Radio Schoch, Dresden-A. 45, Pirnaer Landstr. 166, Ruf 5 57 21

Für die Leitung meiner Radio-Spezial-Reparaturwerkstatt suche ich strebsamen, zielbewußten, energischen Fachmann mit langjährigen Werkstatteerfahrungen, der auch in der Lage sein muß, die ihm anvertrauten Leute fachlich zu betreuen. Es besteht die Möglichkeit, bei Eignung diese Werkstatt später pachtweise zu übernehmen. SR Funk 341

Per sofort gesucht: für mein Ladengeschäft 1. Verkäufer für Rundfunk-Einzelteile, bestens versiert, mit guten Umgangsformen; für meine Abteilung: Apparate und Tausch, Verkäufer mit guten Apparate-Kenntnissen, technisch sehr bewandert, zuverlässig, sowie jüngeren Boten. Ausführliche Bewerbungen mit Lichtbild. Ausf. unter B Funk 359

Funker und Kabelsammer, langjährige Erfahrung in sämtlichen internationalen Kabelsystemen, spez. Baudot, sowie Funkverkehr auf Großfunkstellen und Handlampsampfern, Funkpatent I, Kl., Engl., franz. Sprachkenntnisse, sucht passenden Wirkungskreis im Betriebs- oder Verwaltungsdienst, auch in Westzonen. ZD Z 612 Berliner Werbe Dienst, Filiale: Berlin - Zehlendorf, Teiltower Damm 28

Ingenieur oder Laborant mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektrolyt-kondensatoren von größerem Werk in Westdeutschland gesucht. Spezialkenntnisse auf dem Gebiet Ätzen sind erwünscht. Funk 350

Radiokaufmann, 32 Jahre, gute Referenzen, gewandt, sucht Stellung in Fachhandel, Industrie oder Vertretung für Berlin. B Funk 351

Spitzenkraft auf dem Gebiete der HF, bisher als Werkstattleiter in der Industrie tätig gewesen, sucht Beschäftigung in einer Reparaturwerkstatt. Bedingung: 1 Zimmer und Aufenthaltsgenehmigung müssen beschafft werden. Zuschriften erbeten an Ing. Willy Pillath, Heidelberg-Wieblingen, Postschließfach 18

Radio-Kaufm. aus der brit. Zone, 36jähr., i. geordneten Verhältn. lebend, seit 1926 i. Fach, mit umfassenden kaufm., techn. u. Werbe-Kennntn. sowie Organisationsvermögen u. nachweisb. besten Erfolge (eigene Exist. ging durch Gebietsabt. verloren, letzte WDRI-Rabattkl. EF), arbeitsam u. ideenreich, sucht i. Industrie od. Großh. (engl. od. amerik. Zone) — auch kleinerem Unternehmen, sofern auf solider Grundlage — als Verkaufs- oder/und Werbeleiter dankb. Arbeitsfeld, auf dem zu schaffen, es Freude macht. Funk 379

Funkbetriebsingenieur — techn. Kaufmann, 37 J., verh., 1 K., pol. unbel., sehr gute span., franz., engl. Sprachkenntn., Auslandserf., vers. in techn. u. nichttechn. Verw. u. Organ., repräs. Ersch., sehr gute Umgangsf. u. Verhandlungsgew., z. Z. in ungek. Stell. an Sprachwiss. Inst. sucht bald oder später geeign. ausbauf. Stell. in leit. Pos. bei Exportfirma od. in der Export-Ind. in Berl. Westsekt., im Westen oder Ausland. Ggf. steht Tauschwoh. in Bln. (am. Sekt.) zur Verf., im Westen Zugzugsgew. u. entspr. Wohnf. I. 3 Pers. Bed. Pers. Vorst. erw. FdT 1781 Berliner Werbe-Dienst, Filiale Bln.-Friedenau, Rheinstr. 48

Mit der Rdkf.-Branche i. Einzelhdl. aufgewachsener erfahrener u. techn. gepr. Fachkfm. aus der engl. Zone mit sehr guten Referenzen, solide u. charakterfest, sucht Vertrauensstellung i. Einzelhdl. (Chef-Entlastung, Filialleiter, Gesch.-Führer) Mögllich. späterer Geschäftsübernahme erwünscht aber nicht Bedingung Mittelstadt bevorzugt (Bi-Zone). Techn. Einrichtung kann erforderlich sein, mit eingebracht werden. Funk 380

Rundfunkmechaniker-Meister sucht leitende Stellung in Gewerbe- oder Industriebetrieb innerhalb der Ostzone. SR Funk 389

Diplom-Ingenieur, Fachrichtung Elektrotechnik (Fernmelde- und Hochfrequenztechnik) mit langjähriger Erfahrung im Fernmelde- und Hochfrequenzwesen, insbesondere an Kabelanlagen, sucht passenden Wirkungskreis. Zuschriften unter C/4630 an WUV-Anzeigen-Expedit., Berlin W 30, Augsburgstr. 60

Kaufmann, 40 Jahre alt, bis zur Einberufung zur Wehrmacht Rundfunkgeschäft betriebl., jetzt von der Gefangenschaft zurück, politisch einwandfrei, Sitz in Zwickau und Werdau, sucht Vertretung mit oder ohne Auslieferungslager der Elektro- und Rundfunkbranche für Sachsen. Büro, Lager und Kapital vorhanden. Funk 382

Tausch-Dienste

Gube DF 11 gegen andere Röhrentypen in Tausch. Radio-Király, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 105

Biete bis 50 Stück LB 2. Suche andere Röhren, Rundfunk-Einzelteile, Kupferlackdraht oder Hochfrequenzlitze. B Funk 358

Biete: Kraftverstärker, 70 Watt, mit Röhren, Fabrika Telefonen, oder sonstiges. Suche: HF-Magnetofon in Kofferausführung für 220 Volt ~, auch ohne Verstärker und Bänder. Angebot an: P. Hilden, (22 b) Vallendar/Rhein, Bez. Koblenz, Bachstraße 8

Biete: je drei Röhren der amerik. 6er Serie. Suche: perman.-dyn. Lautsprecher. SR Funk 362

Biete: Neue Schreibmasch., neue Fahrräder, neue Bereifungen. Suche: Radioapparate, Motoren, mögl. Kleinmot., Schallplatten usw. Br. Funk 361

Biete: Dynamo-Taschenlampen. Suche: Angebote aus den Westzonen in Radio-, Elektro-Installationsmaterial u. Röhren. US Funk 364

Biete: Kompl. neue Mechanikerehnbank mit Zubehör u. Drehstrommotor. Suche: Magnetofon oder Teile hierzu. SR Funk 363

Wir bieten: Gleichrichterröhren RGQ 7,506 und suchen: Gleichrichterröhren RGQZ 1,4/04, Verstärkerrohren RV 275 und RV 271. SR Funk 345

Biete: 10 kg Kupferlackdraht 0,12 mm neu, auf Holzspindel. Suche: Kopfhörer oder Röhren der A-, C-, E-, U- und V-Serie oder Angebot an SR Funk 255

Welche Firma liefert Elektrolyt-Kondensatoren gegen Aluminium-Folien oder Chrom-Nickel-Widerstandsspiralen Br. Funk 343

Biete: Telefonen-Kraftverstärker. Bestückung: 2 x EL 12, 2 x AC 2, 1 x AZ 12, 1 8-Watt-Lautsprecher, 1 Mikrofon mit Negglied. Suche: Radio-Super (5 Röhren) oder Schlafzimmer, Wertausgleich. Br. Funk 344

Tonfilmkoffer „Kinobox“. mit Gestell für Leinwand geg. kompl. Übertragungsanlage für Lautsprecherwagen u. Reifen 4,00—19. SR Funk 349

Biete: AZ 1, AZ 11, AZ 12, DLL 21, DC 25, DF 25, DCH 25, P. 800, P. 3, P. 4000. Suche: AK 2, AF 7, P. 2000 und sonst. A-, E-, U-Röhren. Angebote an Elektro-Schütze, Halle/S., Dölauer Str. 39

Biete mehrere Urdoxe: EU 6, EU 9, EU 12, EU 14, EU 15, EU 20 und U 920—P, U 1220—5, U 2020—5, U 2410—P, U 3505 VE (sämtlich fabrikneu). Suche: Röhren der A-, C-, E-, U- und V-Serie, möglichst VEL 11, VY 2, ECL 11 und CL 4 oder anderes Rundfunkmaterial. Angebote an SR Funk 256

Biete: Siemens-Kraftverstärker, 20 Watt, neu. Röhrenbestückung: 2 x AC 2, 2 x EL 12/325, 1 x AZ 12. Suche: Dreibereich-Super im gleichen Zustand od. Röhren der A-, C-, E-, U- und V-Reihe mit Endröhren od. Angebot an SR Funk 254

Biete: Kleintransformatoren jeder Art. Suche: Glühbirne RR 145 s oder v. F Funk 334

Elektro-Apparate-Werk (AEG Treptow) benötigt dringend Nußbaum-, Absperr- und Erlenblühdourniere in den Stärken 0,8—2 mm. Es können auch ähnliche Hölzer, aber nicht Eiche oder Buche, angeboten werden. Ferner besteht Bedarf in Fournierleim mit Heißhärtter sowie Perl-, Knochen- oder Gallertleim. Tauschmöglichkeiten in anderen Furnieren oder Erzeugnissen unserer Fabrikation sind vorhanden. Angebote sind zu richten an: Abteilung Einkauf, Berlin SO 36, Hoffmannstraße 15-24

Suche: Plattenspieler-Chassis oder kompl. Plattenspieler. Biete: AEG od. SSW Kleinschalengerät. Elektro Wolle, Leipzig, C. 1, Hainstr. 5

Suche dringend amerikanische (russische) Röhren 6 SA 7, 6 AC 7, 6 J 5. Biete hierfür deutsche Röhren A- u. E-Serie. Fritz Hörig, Leipzig C. 1, Fregestr. 28

Suche: Mod. Röhrenprüfgerät, Bittorf, 1 Satz Biegezeugen für I-Rohr, Röhren aller Art, 1 Wattmeter, Cul.-Draht 0,08 bis 0,2 mm, Alu-Bleche 1 bis 2 mm. Biete: Posten Drehspeulinstrumente 0—250 V, Innenwid. 1000 Ohm/V, 80 mm Ø, Desgl. 0—10 V, Innenwid. 1800 Ohm/V, 45 x 46 mm, Potentiometer, 5 u. 100 K Ohm, 1 M Ohm, 2 W. Strickwolle. Elektrobau, (10b) Neumark/Sa.

Röhren, RL 1, KC 1, REN 924, EG 403, H 406 D, RE 084, WG 33, 119 XII 40, C 5 154 IX 4a, zu tauschen gesucht. Br. Funk 370

Biete: Feldblendenkapseln von Oszilloskopgeräten (0,2 CU-Lackseidendraht). Suche: Rundfunkröhren jeder Art. Br. Funk 368

Biete: RPG 4/3 mit 1528 Prüfkarten f. sämtl. Röhren d. Welt, kompl. m. Tabellen usw. Suche: hochwertigste Kleinbildkamera bzw. Ausrüstung, auch Linhof-Technika 6,5 x 9 m. Objektiven, neues Mod. Ferner: Meßsender oder AEG-Oszillograph oder LC-Meßgerät gegen Akkordeon 4/120, guten Foto, Leica od. Contax-Objektive, beste Reise-schreibm. od. Angebot. Gebe ab: B.-Rohr K 7/2, 3 x StV 280/40, KF 4, KC 1, P 10, P 50, LS 50, 2504, 4 x LG 4, LG 1, LG 2, Calit KW Körper m. Trimmer, 1 Kohm Pot., kommerz. Sockel, was suchen Sie? Nehme: Lautspr., Plattenspieler-chassis, Everts Quarze-Röhren. Angeb. B. Grauer, (24b) Burg a/F., Markt 10

Biete: Contax II (neu o. Obj.); Contameter 1343; Elektrobaw-Super; Filmkamera Bolex 16 mm mit Drillingobj. 2,8/117 mm, 2,8/17,5 cm, 1,5/12,5 cm i. L.-Koffer mit Schwenkstativ; Schreibmaschine Triumph 10; D-Motor, 0,24 kW/1400. Suche: Multavi II; Röhrenprüfgerät B & F; Meßsender; HF-Meßgeräte. Br. Zone. Funk 367

Gebe ab: „Funk-Technik“, Heft 1 u. 2 (1946), Heft 4—23 (1947) und Selbstunterrichtsbriefe, System Karnack-Hochfeld (Funktechnik. Teil I, die physikalischen Grundlagen der Funktechnik). Suche: Bücher (Fortschritte der Funktechnik und ihre Grenzgebiete) oder andere, evtl. Verkauf. SR Funk 369

Biete: Sämtliche Bauteile und Röhren für 6-Kreis-Superhet, Wechselstrom. Suche: Radione R 2 oder 3, auch ohne Röhren. SR Funk 360

Biete: Katodenstrahlröhren DG 7—1, neu. Suche: Rundfunkröhren u. Elektrolyt-Kondensatoren. Eilangebote unter SR Funk 378

Biete: Plattenspieler „Thorex“, 110/220 V, Multizett II-Schmalfilmproj. 8 mm, Elektr. Eisenb. 0, alte Meistergerode. Suche: Radio-Super Vidom-Kleinbild-od. Reflexkamera. R. Kotzem, Wurgwitz üb. Dresd. A 28

Biete: Kommerzielle Empfänger: Fu. G. X EK 11 Röhren, 10 Kreise, 25—50 m, UKW Ee 7 Röhren, 9 Kreise, 9—11 m, Mw Ec 9 Röhren, 8 Kreise, 100—360 m. Alle betriebsklar. Suche: Tornister-Empfänger b., ebenfalls betriebsklar. Br. Funk 348

Biete: Röhren der 11er u. 12er E-Serie, neu, nach Wahl. Suche: Fahrradbereitung 26 od. 28. Wulst od. Draht, Motorradbereitung 3,00—3,50 x 19. Nehme auch Einzelstücke. Tauschbasis: Normalpreis. H. Weigel, (10 b) Langendorsdorf 156 b

Biete: Röhren-Meßtafel, Fab. Ontra, Type ORG/11 mit 5 Meßinstrumenten. Telefonen-Tonschneide-Gerät, Koffer-Type Ela A 107/1. Suche: Röhren der E- u. U-Serie sowie amerik. Röhren. SR Funk 373

Biete: „Multax“ Univers.-Meßinstrument mit Spiegelskala. 14 Meßbereiche: 0,0015 bis 5 Amp., 0,5—500 Volt für Gleich- u. Wechselstrom, fast neu und Wechselstromzähler, 220 V. Suche: Spez. Kurzwellen-Empfänger für Amateur (Super), auch kommerz. Eberh. Görgens, Alsdorf, Kr. Aachen, Ohligsberg 2

Gesucht: 1 Drehstrom-Zähler 380/220 V, 5 A, mit Nullleiter, 50 Perioden, oder 1 Wechselstrom-Zähler 220 V, 5 A, 50 Perioden, 1 Motorschutzschalter, Drehstrom 380 V, 6 A, f. feuchte Räume. Geboten: Rohrdrat NRA 2 x 1,5; Gummikabel NMH 2 x 1; 2 x 1,5; 3 x 1; NSH 2 x 2,5, Feuchtraumkabel. Angebote an Radio-Schneider, Kiel-Wik, Knorrstr. 8, Fernsprecher 3 62 27

Biete: „Kawi“-Meßbrücke, neu, Messung mittels Summer (Kopfhörer). Meßbereich 1 pF bis 0,2 uF und 2 K-Ohm—4000 K-Ohm. Allstrom 220 V. Suche: Röhren der A-, C-, D-, U-, V-Serie od. Angebot. SR Funk 234

Biete: Schreibmaschine Torpedo, tadellos erhalten. Suche: 75 Radioröhren: RV 12 2, RG 12, RV 12 P 2001, LV 1, RG 12 D 2, RG 12 D 60, RV 12 P 4000. Weiter biete ich: 2 x RENS 1823 d, 1 x RENS 1820, 1 x RENS 1819, 1 x AN 4126 = RENS 1254. Suche dafür: 1204, 1214, 164, P 2200 oder ähnliche Röhren. Angebote sind zu richten an Walter Zorn, Funkgerätebau, Möst über Dessau-Land (19 b)

Kondensator-Mikrofon. Telefonen, Ela M 304/1 mit Glühlampe und Röhre MC 1, sowie 4 Reservaröhren u. Kabel geboten. Suche: Röhrenprüfgerät „Bittorf“ u. Funke-RPG 4 (3/4), oder Philips-Super D 64, oder Telefonen T 8000 G.W. Schmittsch. Radio-Kino-Technik Schütze, Berl. W 30, Viktoria-Luise-Platz 12

Biete: 1 AEG-Isolator f. Elektrofahrzeuge, prim. 110—130 V, sek. 2 x 30 Zellen, 2 x 20 Amp. (Röhre schad., Umbau auf Trockengleichrichter mögl.). 1 A-Meter 0—80 A, 130 Ø, 1 A-Meter 0—100 A, 130 Ø, 1 V-Meter 0—5 V, 200 Ø, Schalttafelinst., 1 Drehgasgriff, kpl. neu, BMW 25 Ø. Suche: 1 Radio (Super) oder kompl. Fahrradbereitung. SR Funk 374

Biete: Klein-Drehbank, neu, 55 mm Spitzenhöhe, 250 mm Drehlänge, Gewicht 7 kg, Gießlager, dazu 1 Vorgelege (Stufenschäbel), ohne Motor und Werkzeug. Suche: Röhrenprüfgerät Funke RPG 3/4, Dreibereichsuper, A-, C-, E-, U-, V-Röhren, Meßsender oder nach Angebot. SR Funk 233

Biete: Fahrradbereitung, Größe nach Wunsch. Suche: 1 Gleichstrommotor, 3—4 PS, 220 V, 1400 U/m. US Funk 365

Biete: Wheatstonesche Widerstandsmeßbrücke. Suche: Radio-Apparat (Klein-Super) oder ähnlichen. Angebote erbeten an H. Wolf, Langenwolschendorf b. Zeulenroda, Thür., Nr. 3c (15b)

Biete: Koffer-Super (Braun BSK 441) u. Tel.-App. (Selbstwählsystem kompl.) Wertausgleich. Suche: Mech. Drehbank, Spitzenhöhe ca. 100 mm. F. R. W. (13a) Frammersbach Kr. Lohr/Main

Biete: Siemens-Veröffentlichungen der Nachrichtentechnik Jahrgang 1938 bis 1941. Suche: Drehkos, Elkos, Selen oder dgl. bzw. andere Hochfrequenzliteratur, US Funk 387

Biete: Mehrere Kilogr. Quecksilber gegen Höchstgebot, oder was kann geboten werden an Gegenware. SR Funk 399

Biete: Meßinstrumente z. Z. Ampere-meter 40 Amp. Dreheisen, neu, Aufbau Ø 100 mm. Röhren: DAC 21, DF 21, DK 21, neu orig. verpackt. Suche: EL 11, UCL 11, Elektrolyt u. stat. Kondensatoren, Luftdrehkondensatoren. Altpreis gegen Altpreis. Rundfunk-Haase, Coswig/Dresden, Dresdner Str. 24

Biete: Multavi II, Multavi R, Pontavi und Isolavi, neuwertig. Suche: für je ein Instr. Philips-Kleinsuper oder ähnl., oder Röhrenvoltmeter, erstkl. Fabr., oder für 2 Instr. nach Wahl 1 dtseh. großen Super mit Kurzw. Tauschort: Wiesbaden. Kaufe Röhren, alle Typen zu Höchstpreisen. Funk 388

Biete: einen Mende-Empfängerprüf-generator zum Abgleichen von Rundfunkgeräten, ein Gossen-Mavometer I. Gleichstrom mit Widerständen für 5, 50, 250 mA und 5, 250 V; 6 Röhren KC 1, 5 St. KBC 1; 2 St. KF 3; 2 St. RV 239; 1 St. RENS 1823 d; 1 St. RGN 1404, alles neu. Suche einen Wechselstromsuper, Röhren der A-, E-, U-Reihe, Kondensatoren 2-8 uF. Filly Schubert, 115 b) Grumbach 14c über Hohenstein-Ernstthal

Biete: 40 Stück Röhren RL 12 P 35. Suche: A/C/E/U Serie und P 2000. Br. Funk 385

Biete: Braunsche Röhren, LB 1 mit abgeschirmter Fassung. Bitte um entspr. Sr. Funk 386

Phillips-Empfänger, Typ H 2L/7, 10 Bänder von 2000-14 m, kompl. mit Röhren, neuwertig, gegen Gebot zu tauschen. Radio-Kauzert, Seebad-Ahlbeck

Biete: gr. Stativ-Höhensonne 220 V Wechselstrom. Suche: gleiches Gerät 220 V Abstrom oder Gleichstrom. Nora Brüggemann, Cello b. Hannover, Wiltinger Str. 70

KW-Amateure. Biete Hochwertigen KW-Empfänger, 110-240 V, 14 Röhren, Frequ.-Ber. lückenlos von 32 MHz-540 kHz, 6 Bereiche, Frequ.-Überlag., Lautst.-HF- u. NF-seitig regelb., Bandbr.-Reg., Schwundreg., an- u. abschaltbar, Störpegelbegrenzer, Tonblende, m. neuen Röhren, Baujahr 43, Gerät elektrisch u. mech. in allerbest. Verfassung. Suche: Philips-Musikschrank mit eingebaut. 10-Plattenwechsler o. d. Modell in nur bester Verfassung - od. - oder nur neuwertiges Motorrad bis 250 cm³, bevorzugt DKW, NZ od. Triumph DB. Nur präzise Angebote aus Westzonen erbeten. Rückporto! Hellmut Röhrenbeck, Münster (Westfalen), Hiltorfstraße 27

Suche: Kurzwellenempfänger (möglichst Allstrom und Batterie) von 10-80 m, evtl. auch 20-80 m. Biete: Tornistor-empfänger b. 8 Wellenbereiche von 42 bis 3157 m mit Netzanode, 2-Volt-Akku und kompletten Zerhack. Suche: Milli-ampere meter bis 50 mA Vollauschlag. Biete Blockkondensatoren 2 uF u. 4 uF, evtl. P 2000. SR Funk 392

Biete: Kupferlackdraht 0,2 und 0,35 je 10 kg. Messingdraht: 3 Ø 125 m, 4 Ø 150 m, 5 Ø 30 m, 6 Ø 12 m; Kupferblech: 5 m² 0,2, 1,5 m² 0,5. Suche: Ihr Angebot. SR Funk 394

Biete: Betriebsfertigen AEG-Oszillographen. Suche: Betriebsfertigen Batterie-Koffer-Super (K-Röhren), ohne Röhren u. Batterien, u. 1 ECH 11, 1 EL 11, 2 EP 13, 1 RL 12 P 35, 2 Elkos a. 8 MF. SR Funk 396

Biete: Quecksilber. Suche: Ihr Angebot. Br. Funk 400

Biete: Elektrogeräte. Suche: Röhrensockel (amerik. Topf- und Stahlsockel). Br. Funk 401

Gesucht: Trocken-Gleichrichter, 220 V, Wechselstrom, auf 6 V Gleichstrom, 0,1 Amp., im Tausch gegen Elektromaterial. Robert Weidacker, Pforzheim, Redtenbacher Straße 72

Biete: 30 Watt perm. Lautsprecher-Chassis, komplett, mit Ausgangsrafo, hoch- u. niederohmig. Suche: 2 Stück perm. Lautsprecher-Chassis, 10-12 Watt, komplett, mit Trafo. Tausche evtl. auch anderes Nützliches. Rudolf Ranft, Mühlhausen (Thüringen)

Biete: Telef. RE 084 2 Stück, 074 2 Stk., 1.034 W 2 Stück, RE 134. Suche: RE 904, RGN 354. Br. Funk 403

Suche: DKW-Motorrad, NZ, 250 cm³, evtl. auch anderes Fabrikat vom Baujahr 38/39. Biete: Nivellierapparat mit besten Objektiven oder Drehstromgenerator, 220/380 Volt, 3 KVA u. Kristallmikrophon mit Stativ. SR Funk 409

Biete: Regeltrafos, primär 220 Volt, sekundär 160 bis 250 Volt, 1 KVA, Heiztrafos, bel. Heizspannungen, Trafos für Ladegeräte bis 10 Amp. Suche: Röhren A-, U-, E-Serie P 2000, LV 1, Cu-Litze 2x0,05/0,75, Elkos 8 Mf. Br Funk 405

Biete: 1 Akku 6 V, 40 Ah, 10 Ella-Automaten, 150 m Antennenkabel (f. Unterpütz), 2 Antennentrafo, 2 Empfängertrafos, 2 abg. Antennenschlußdosen, 3 abg. Abzweigdosen, 2000 Messingbolzen für Bügeleisen, 4000 Muttern, 4 Freischwinger, 2 elektro-dyn. Lautsprecher, 4 Watt, 1 perm.-dyn. Lautsprecher, 4 Watt, 2 Zerhackpatronen für WR 3, 20 Gerätelecker, 1 Loewe Ratscherr Allstrom o. R. Suche: 1 Mikrophon-Vorverstärker Siemens KVS 1, 1 moderne Trafowickelmaschine. Walter Cuda, Rundfunkmed.-Meister, Annaberg/Erzgeb., Gr. Kirchgasse 13

1 Bosch-Lichtmaschine 6/90 geg. 1 Hochspannungsgleichrichtorröhre (2000 V) od. 2 Stück RV 2, 4 P 700. Br. Funk 407

Suche: Elektrolyt-Kondensatoren 8-16 MF, 500/550 Volt und Elektrolyt-Niedervolt-Kondensatoren. - Biete: Röhren, Hochfrequenzlitze und Netztrafos. SR Funk 408

Biete: Meß-Sender. Suche: Philips oder anderen gut brauchbaren Tongenerator. Kurt Trentsch, Rundfunklautsprecher, Reparaturen, Dresden A 39, Brückenstr. 7

Telefunken-Export-Kleinsuper, Allstrom, Baujahr 1944, oder Reisedrehmaschine tauscht geg. Radione R 2. Barausgleich. S. A. 2226 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

20 Röhren LB 2 zu tauschen gesucht gegen Geräte oder sonstiges Material. SR Funk 404

Biete: 600 g Quecksilber. Suche: 1 Feldstecher od. Marsch-Kompaß. Br. Funk 391

Biete: Drehbank, Fabrikneu, für Mech., m. Motor, 1565,- M, Torpedo-Schreibmaschine, neu, 388,- M, Schmalfilmprojektor Siemens H 8, 365,- M. Suche: Plattenspielschrank mit Super oder Schmalfilmaufnahmekamera Boie H 8, Leica oder Contax 2-3. K. Kiltzsch, Schmöln, Thüringen

Kaufgesuche

Suche eine Drehbank u. Tischbohrmasch. Uhrwerke von Armband-, Taschen- und Dentaschneidern, auch unkompl. Verkaufe einen Stoßluft-Musikschrank, 3 Lautsprecher, 7 Röhren. B Funk 355

Kaufe große und kleinste Stückzahlen von alten und verbrauchten Rundfunkröhren auf. Handelsagentur H. J. Kries, Berlin-Schöneberg, Neue Kulmer Str. 5a

1 Drehstrom-Zähler 380/220 V, 5 A, mit Nulleiter, 50 Perioden, oder 1 Wechselstrom-Zähler 220 V, 5 A, 50 Perioden. 1 Motorschutzschalter, Drehstrom 380 V, 6 A, für leucht. Räume (evtl. Tausch gegen Rohrdraht u. Gummikabel). Angebote an Radio-Schneider, Kiel-Wik, Knorrstr. 8, Fernsprecher 3 62 27

Einanker-Umformer, 220/110 V Gleichstrom auf 220 V Wechselstrom, 50 Hz, 500 VA u. 150 VA, gesucht. Br. Funk 222

Welcher Konstrukteur oder Fachmann stellt westd. Firma moderne Baumethod. von Hoch- und Niedervolt-Elkos, gegen gute Bezahlung, zur Verfügung od. kann die laufende Beratung gegen Lizenzbeteiligung übernehmen. Ausführliche Angebote unter Br. Funk 342

Handwerks- und Einzelhandelsbetrieb für Rundfunk und Elektroartikel bittet um einschlägige Angebote. Übernimmt auch Vertretung mit Auslieferungslager für Groß-Hamburg und Schleswig-Holstein. NeuTron Elektro-u. Rundfunktechnik, (24a) Hamburg 19, Langenfelder-damm 21

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

Suche: Wechselrichter 220 V / 60 Watt gegen Barzahlung bzw. gegen Tausch in kompl. Verstärkeranlage ca. 35 Watt, Kurzwellentherapie-Gerät, Radio-Gerät oder elektr. Herd, 3 Platten mit Brat-röhren. Br. Funk 390

Schneldestichel oder Saphir (für Diellf-Platten) zu kaufen oder tauschen gesucht. Gebe bei größeren Mengen „Phillips-Super“. Angebote unter HF 727 an Ann.-Expod. Kraemer & Gebauer, Berlin C 2, Rosentaler Str. 40/41

AEG-Handbuch für Elektropraktiker zu kaufen oder tauschen gesucht. Georg Dietz, Post, Alsfeld/Hessen

Rundfunk-Elektroschädl in mittlerer Stadt suche zu kaufen od. zu pachten mit Vorkaufsrecht, mögl. m. Grundstück. Alterem Inhaber biete ich sichere Zukunft u. weitestes Entgegenkommen. SR Funk 216

Suche Lautsprecher vom Typ Hegra A 5, gebraucht oder defekt. Br. Funk 397

Elektrizitätszähler, Gleich-, Wechsel- u. Drehstrom, auch defekt, kauft in jeder Menge. Hahn, Berlin-Weißensee, Schönstraße 51

Durchgebrannte, alte NL 11 kauft Ditt-rich, Berlin-Charlottenburg, Hebbelstr. 7

Radioapparate, Musikschränke, Rundfunk-Einzelteile, Röhren, Glühlampen sowie Elektromaterial jeder Art kauft Werner Hertzprung, Elektro-Radio, Berlin-Lichterfelde, Roonstraße 36. Tel.: 76 09 46

Rundfunkmechanikermeister, led., 37 J., sucht Beteiligung oder Kauf eines Rundfunkbetriebes. Langjährige techn. und kaufm. Erfahrung. Da zur Zeit eigenes Geschäft in der Ostzone, sind Materialien und Meßgeräte usw. ausserordentlich vorhanden. Erbitten Angebote nur aus Westsektoren an Wd. B. 992 Berliner Werbe Dienst, Filiale Berlin-Wilmersdorf, Bernhardstraße 11

Suche: Saphirstift (Daurnadel) für Telefunken Tonarm. Ing.-Büro Herbert Wille, (1) Bln.-Charlbg. 4, Kantstr. 73. Tel.: 32 01 06

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

Suche Verbindung mit leistungsfähigen Großhändlern u. Herstellern von Rundfunkeinzelteilen. Bei Bestellung von Rundfunkmaterial Rücklieferung von Empfängern. US Funk 393

Rundfunkmechanikerstr.-Ing. sucht aufbaufähiges Radio-Elektro-Geschäft mit Werkstatt in Groß-Berlin zu kaufen oder mit Vorkaufsrecht zu pachten. SR Funk 384

Elektromotore, Riemenverbinder, Molenzubehöre, Reparaturen, Neuwicklungen, Ankauf - Verkauf. Erich Hoffmann, Berlin-Schöneberg, Geßlerstr. 15, Telefon 71 21 86

Rundfunkgeschäft für sofort oder später von älteren, auf allen Gebieten erfahrenen Rundfunkmechaniker (sp. Meister), mit 15-jähriger Fach- u. Kaufmannspraxis, zu pachten oder kaufen gesucht, evtl. Angliederung an Elektro- oder Mechan.-Werkst., z. Ausbau einer Radio-Rep.-Werkst. Kompl. Einrichtung vorhanden. Br. Funk 352

Suche gegen gute Bezahlung U-, E-, C- und amerikanische Röhren, einzeln und satzweise. Dto. Lautsprecher, Potentiometer mit Schalter, Trafos, Lackdraht, Uhrwerke von Armband-, Damen- und gewöhnlichen Taschenuhren, auch ohne Zeiger, Zifferblatt, Aufzugskrone. Bitte auch Einzelstücke anbieten. B Funk 354

Meßgerätfabrik will sich infolge Materialmangel auf einfache Geräte und Apparate (Elektro- und Feinmechanik) umstellen. Wer hat Ideen? Falls durchführbar, bezahlen gute Lizenz. SR Funk 376

Kurzwellenempfänger, schaltbar auf Teleg., tonlos und tönend, auch ehem. Wehrmachtgerät, sofort gesucht. Br. Funk 372

Alu-Bleche, Cu-Lackdrähte sowie jegl. Altmaterial, Cu, Ms, Zn, Pl, kauft Werner Hertzprung, Elektro-Radio, Berlin-Lichterfelde, Roonstr. 36. Tel.: 76 09 46

Kupferlackdraht zwisch. 0,05-0,09, einmal Kunstseide, zu kaufen gesucht. Hermann Rose, Berlin NO 18, Friedenstr. 13. Telefon 51 60 73

Wir suchen zu kaufen: Jeden Posten Radio- und Elektromaterial. Meßinstrumente, Röhren, kommerzielles Material, Geräte defekt, auch ohne Röhren, Gleichrichter, Trafos, Lautsprecher, auch Einzelstücke aus Privat. Heller & Nadler, Bln.-Friedenau, Stierstr. 20. Tel. 24 26 47

Fachliteratur. Wir suchen: E. Arnold & I. L. la Cour: Die Transformator (erschienen bei Julius Springer). Rothe-Kleen: Band 2 der Bücher der HF-Technik: Grundlagen und Kennlinien der Elektronenröhren. Band 3, Elektronenröhren als Anfangsstufenverstärker. Band 4, Elektronenröhren als End- und Sendeverstärker (erschienen bei der Akademischen Verlagsges.). Hund: HF-Meßtechnik. Ihre wissenschaftlichen und technischen Grundlagen (erschienen bei Julius Springer). Kammerloher: HF-Meßtechnik, Band 1-3 (erschienen bei Winter'sche Verlagsbuchhandlung). Reiss-Wirtz: Radiotelegraphisches Praktikum (erschienen bei Julius Springer). Hasselt: Hilfsbuch für den HF-Techniker. Linke: HF-Meßtechnik. Erschienen bei VDI-Verlag: Bauelemente d. Feinmechanik. Döbel: Die Hütte, mögl. vollständig. Band 1-4, wahlweise Taschenbuch des Maschinenbaues. Haeder: Konstruieren und Rechnen. C. Vol: Feinmechanik. W. Tschiermann: Maschinen-Elemente (erschienen im Springer-Verlag). W. Sellin: Handbuch der Ziehtchnik (erschienen im Springer-Verlag). E. Kazmarek: Die moderne Stanzerlei (erschienen im Springer-Verlag). H. v. Renesse: Werkstoffratgeber (erschienen im Verlag Girardet, Essen). Papst: Kunststoff-Taschenbuch. Funkwerk Erfurt, vorm. Telefunken, Erfurt

Verkauf und Kauf sowie Umeichungen, Prüfungen u. Reparaturen von Volt-, Amperemeter u. Temperatur-Anzeigegeräten übernimmt P. Blech, Berlin NO 55, Kammweg 13. Tel.: 51 58 16

Magnetophon zu kaufen oder tauschen gesucht. Erbitten Angebote. Br. Funk 381

Verkäufe

Elektr. LötKolben, 127 Volt und 220 Volt, Stück 56,50 M. Versand nur gegen Nachnahme. G. Eimler, (19a) Hettstedt/Südharz

Gelegenheitsposten in Röhrenfassungen mit und ohne Schirm f. Braunsche Röhre LB 8, ferner Fassungen LV 13 und LD 15 abzugeben. Zwischenverkauf vorbehalten. Sidel, Leipzig Ct. Karl-Liebknecht-Str. 12

Verkaufe U-Super mit magischem Auge und 6-Watt-Lautsprecher in Edelholzgehäuse mit Querskala. Dto. einen 3-Röhren-Einkreiser mit E-Röhren, alles wie oben gegen Gebot. B Funk 353

Braunsche Röhren, LB 1 zu verkaufen. Angebote an H.-J. Kleinspohn, (15a) Erlurt, Thielstraße 22

Kupferoxydul-Ladegleichrichter, Leistung 6/12/18/24 Volt, umschaltbar; max. 6 bzw. 9 Amp. Ladestrom; kompl. mit Schaltern, Drehspulinstrument usw., gegen Materialausgleich beschränkt lieferbar. Paul Lattermann, Hannover-S., Altenbekener Damm 91. Fernsprecher 8 38 49

Elektromaterial lieferbar: Freileitungsklemmen und Nietverbinder in Alu-Eisen, ebenso schweres Schukomaterial. Ferner Wandarme in Holz. Elra-Georg Neudeck, Elektrogroßhandel, Rosd.-Mecklg., Hundertmännnerstr. 4

Akkanthänke und andere Blechbearbeitungsmaschinen liefert zu genehmigten Preisen Hilma-Gesellschaft m. B. H., Berlin-Neukölln, Sonnenallee 61/63

Stabilisatoren, 280/80, 50 Stück, verkauft Josef Heiß, Berlin N 65, Corkorstr. 5

Röhrenmeß- und Laborgerät, Type 03, wieder beschränkt lieferbar. Materialangebote erbeten. Dr. F. Kohel, Berlin-Tempelhof, Ottokarstraße 5a

Verkaufe oder tausche gegen Radioteile: 1 Umformer 220 Volt = / 220 Volt ~, 500 Watt, Fabrikat Hansa, Standort: Britische Zone. Angebote an Dieter Morich, Berlin-Friedenau, Bachstr. 12

Phillips-R-C-Meßbrücke sowie AEG-Kleinstoszillograph und Seibt-M-Röhren-Super, verkauft. B Funk 366

Grammophon-Reparaturen, 50jährige Erfahrung. Grammophon-Pietsch, jetzt Berlin N 31, Swinemünder Straße 34. Ruf 46 37 47

Membranen f. Lautsprecher, kompl., mit Spinne u. Schwingspule f. Ringspalt-system 19/21, Typ 101 200 Ø, Typ 201 130 Ø, GPM 366, nahtlos, unempfindlich gegen Feuchtigkeit, ohne Materialgestaltung in größeren Mengen sof. lieferbar. Mindestabnahme 50 Stück. Großhändler-abbat. Seeliger & Co., (14a) Backnang

Qualitäts-Lautsprecher 2-4 W aus Serienfertigung in jeder Menge bei Bestellung von 400 g Kupferlackdraht von 0,07-0,16 mm Durchmesser lieferbar. US Funk 228.

Miniaturl-Rundfunkgeräte, hervorragender Exportschlager, in Groß-Serien als Lohnaufträge an leistungsfähige Fabrikanten zu vergeben. Angebote erbeten unter Lz 6446 an Annon.-Exp. Löhning, Braunschweig

5000 Stück Eisenwiderstände Urdax B-24 V., 0,7 Amp., Sockel B 22/25x26, einschl. 2000 Sockel abzugeben. Willy Gosemann, Berlin-Neukölln, Hobrechtstraße 47

Zum Verkauf oder Tausch 300 m Gummikabel, 4x1,5 mm², in Stücken von 5 bis 25 m. S. R. 2222 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Techn. Abziehbilder u. Typenschilder z. Beschrift. v. App. u. Maschinen. V. Knöhs, Frankfurt/M., Postfach Oederweg 63

Universal-Kabelmeßapparat „Neptun“ der Fa. Felten & Guillaume, Carlsberg, zu verkaufen oder zu vertauschen geg. elektrische Artikel. SR Funk 375

2 Gleichstrom-Motoren, neu, 91 Volt, 950 Amp., 72 kW, 1755 U/min., gibt ab. SR Funk 371

Aus Neufabrikation kurzfristig lieferbar: Drehköpfe für Radio und Prüfgeräte, ganz aus Aluminium mit Madenschraube, Größe I: 50 mm Ø blank randriert, Preis pro Stk. M 2,35, Größe II: 30 mm Ø blank, Preis pro Stk. M 0,84. - Radio-Schneider, Augsburg, Grottenau 3



BERLIN SO 36, ORANIENSTRASSE 6 · TELEFON: 662114 · POSTSCHECKKONTO: BERLIN 185735

ZUR ZEIT LAUTSPRECHER-REPARATUREN

15 Jahre

ELEKTROHANDEL EMIL BALKE

ELEKTRO- UND RUNDfunk-GROSSHANDLUNG
DRESDEN A 20 · REICKER STR. 15 · FERNRUF: 46392

Wir liefern:

- Radioeinzelteile usw. · Beleuchtungs-
körper · Lampenschirme**
- Schallplatten** (Fabrikat „Lied der Zeit“)
- Laufend Neueingänge

VON HERSTELLERFIRMEN ERBITTEN WIR ANGEBOETE

**Funkberater
sind krisenfest!**

Dank ihrem fachlichen Können, ihrer soliden Geschäftsführung und dem Vertrauen ihrer Kunden bestanden sie schon manch schwere Zeit. Sie werden auch die kommende Krise meistern. Es lohnt sich, sie gut zu befeuern, schon heute im Hinblick auf morgen. Wir erwarten auch Ihr Angebot über den Funkberatering Stuttgart O, Werastraße 79



Die **Funkberater**
beliebt bei Kunden und Lieferanten



RADIO- UND BÜRO-
MASCHINENHAUS

Paul Hanisch

INH. W. MICHAELIS

Einzelteile, Bastlerbedarf, Röhrenprüfung · Eigene Reparaturwerkstatt · Schallplatten · Autorisierte Electrola- und anerkannte Odeon-Verkaufsstelle · Auch Postversand
REPARATURWERKSTATT
für Rechen- und Schreibmaschinen · Reinigung und Pflege von Büromaschinen im monatlichen Abonnement

- Hauptgeschäft:** Berlin N 58, Schönhauser Allee 139a · Ruf 42 69 53
Filialen: Berlin N 113, Stahlheimer Straße 3a · Ruf 42 41 15
Berlin N 58, Senefelderstraße 29 · Ruf 42 24 98

RADIOHILFE Nordwest

INHABER: A. HEINZ CAPPUS

Berlin-Charlottenburg

Kaiserin-Augusta-Allee 94 (am Goslarer Platz)
Telefon: 324964

Das Rundfunk-Fachgeschäft

für Reparaturen, Umbau und Neubau an Rundfunkgeräten, auch in schwierigsten Fällen, aller Fabrikate / Kompl. Neuanlagen von Mikrofon- und Kraftverstärkeranlagen / Lautsprecher-Reparaturen / Röhren-Prüf- und Tauschstelle sämtl. Typen / Radio-Tausch bei Stromwechsel / An- und Verkauf von Rundfunkgeräten und Einzelteilen / Bezugsquelle für Rundfunkbastler
Versand nach auswärts

Verkaufsstelle für **Blaupunkt-, Philips-, Siemens- und Nora-Geräte**



RUNDFUNKGERÄTE

RUNDFUNK- UND ELEKTROBEDARF

SCHALLPLATTEN

Alwin Grosse

BERLIN N 58 · DANZIGER STRASSE 22 · RUF: 427472