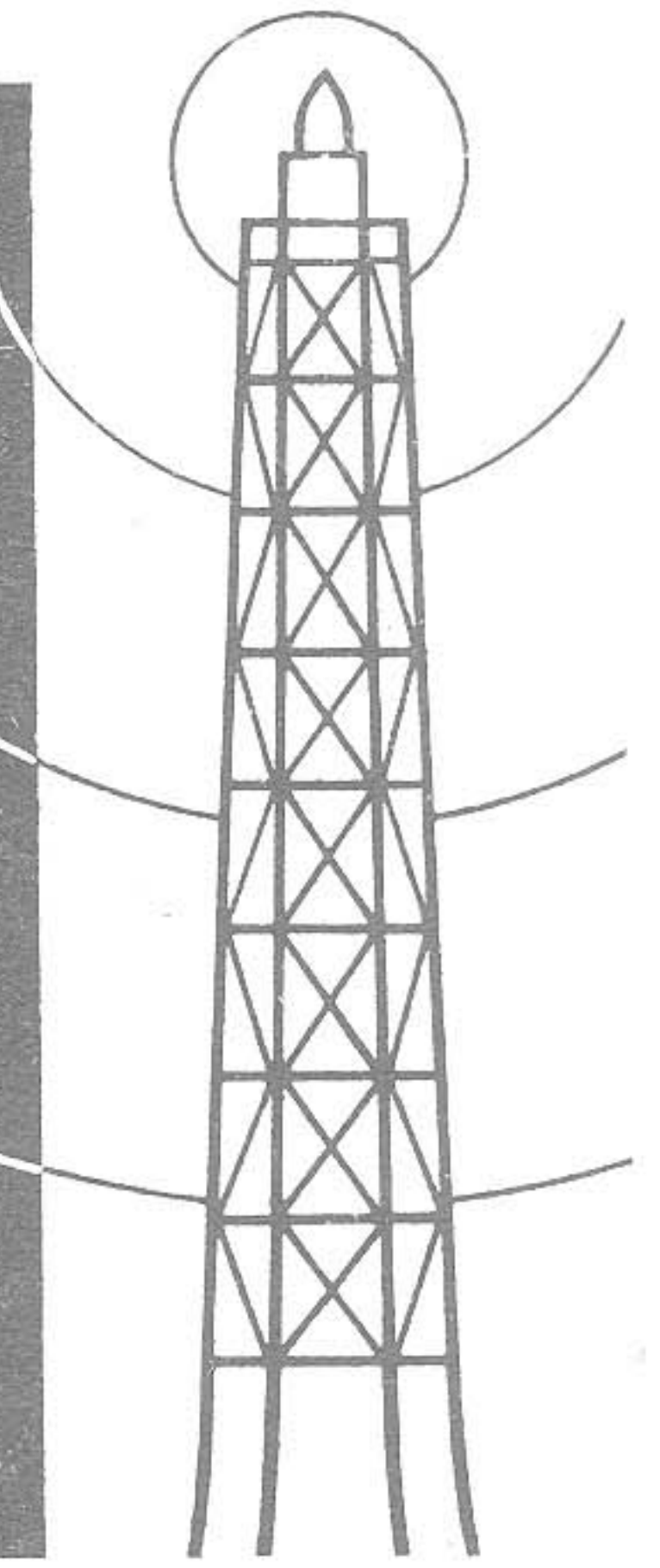


# FUNK- TECHNIK



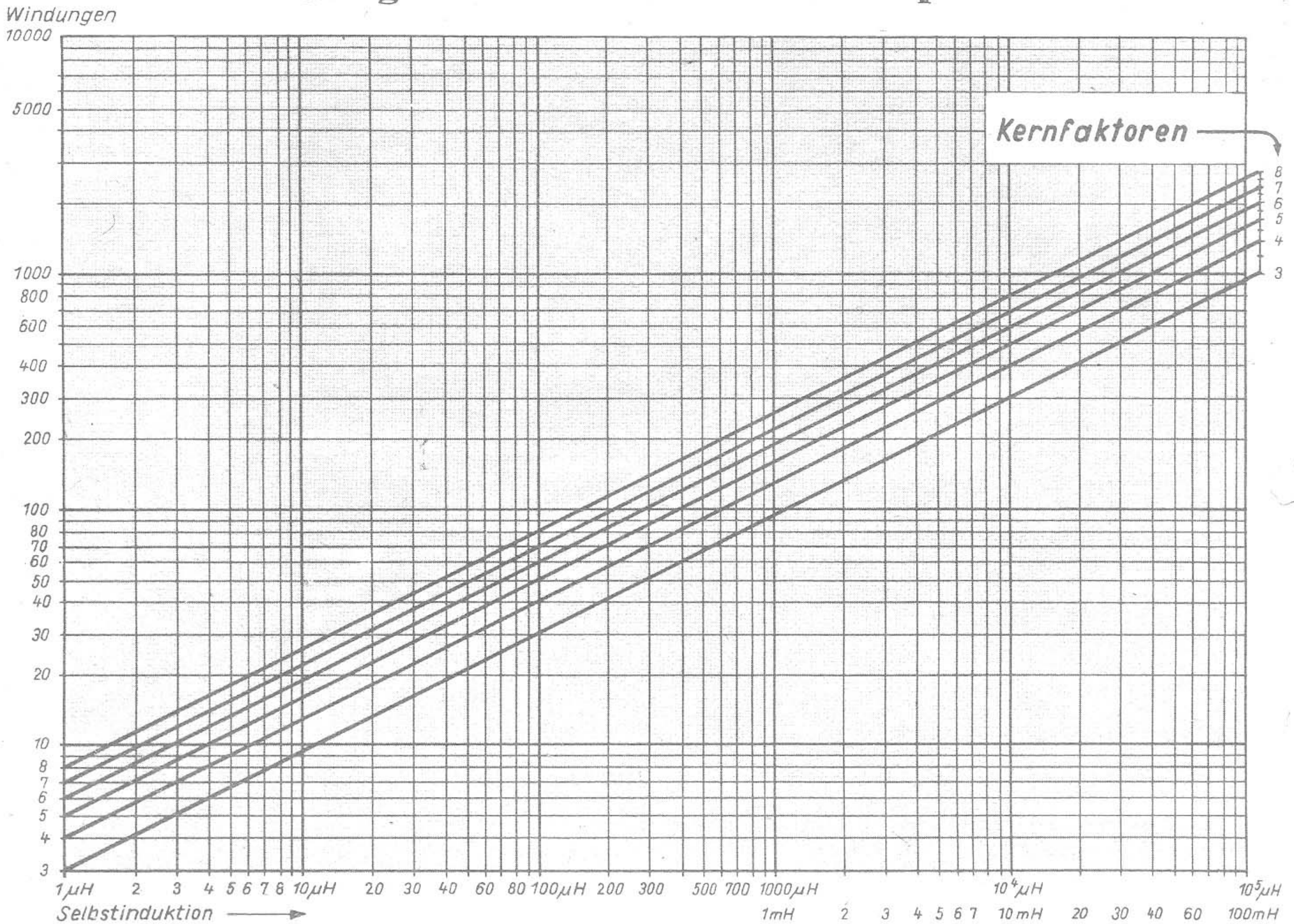
ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





# TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Nomogramm für HF-Eisenkernspulen



Es ist üblich, die Selbstinduktion von HF-Eisenkernspulen an Hand der entsprechenden Kernfaktoren  $K$  zu bestimmen. Hierfür ist  $W = K \cdot \sqrt{L}$  der gebräuchlichste Ausdruck, und es bedeutet  $W$  = Windungszahl,  $L$  = Selbstinduktion. Je nachdem, ob nun die Selbstinduktion in  $\mu\text{H}$  oder in  $\text{mH}$  angegeben ist, muß in dieser Formel der Kernfaktor mit einem Wert in der Größenordnung um 5 oder um 150 eingesetzt werden. In der vorstehenden Rechentafel ist der erstere Zusammenhang verwendet, und es sind die Kernfaktoren zwischen 3 ... 8 durch die schrägen Linien eingezeichnet. Zwischenwerte können leicht abgeschätzt werden.

Praktisch ist hierbei zu beachten, daß die sich ergebende Selbstinduktion auch von dem jeweiligen Auswickelgrad des Kernes abhängt. Man wird zweckmäßig den Auswickelgrad von etwa  $\frac{1}{2}$  ...  $\frac{2}{3}$ , wie er sich bei MW-Abstimmspulen ergibt, einzuhalten versuchen. Bei wenigen Windungen ist also stärkerer Draht zu nehmen und bei vielen Windungen entsprechend dünnerer. Im allgemeinen ist

die Drahtstärke nicht kritisch, zumal man ja meistens — sofern vorhanden — HF-Litze verwenden wird. Bei Benutzung von Volldraht kommt für die MW-Abstimmspule etwa  $0,2 \text{ CuL}$  und für LW etwa  $0,1 \text{ CuL}$  in Frage.

Eine Erweiterung der Rechentafel auf größere Werte (z. B. für Tonfrequenzsiebketten) ist möglich: Einer Multiplikation der Selbstinduktion mit 10 000 entspricht einer Multiplikation der Windungszahlen mit 100. Für einige der gebräuchlichsten Kerne sind die zugehörigen Faktoren in der Tabelle zusammengestellt:

Fabrikat	Ausführung	Kernfaktor K
Siemens	H-Kern	4,18
	Haspel	5,08
	4-Kammer	8,17
Görler	F 201	5,31
	F 202	4,92
	F 272	5,36
Dralowid	Würfel	5,82
	Topfkern	4,41
	E-Kern	3,14
Vogt	4-Kammer	7,16
	T 21/18 HF	5,39
	T 21/18 ZF	4,76
Neosid MV 311	Garnrolle	5,95
		5,17

### AUS DEM INHALT

Strom- und Spannungsmessungen .....	258
Exportbereite Elektroindustrie .....	258
Elektro- und Radiowirtschaft .....	2
Anodenstromversorgungsgeräte mit den Zerkhackern W Gl 2,4a bzw. MZ 6001 (Schluß) .....	262
Zwerg-Super Opta 3516 und RA 148 U..	263
500mal Bandfilter-Zweikreiser .....	265
Drei neue Röhren .....	266
Dioden-Voltmeter .....	267
Kapazitätsmessung mit Volt- und Amperemeter .....	267
Kurzwellen-Bandspreizung im Rundfunksuperhet (Schluß) .....	268
FT-AUS ALLER WELT .....	269
Mikrowellen .....	270
Eine Schallplatte wird geboren .....	272
Schweizer Mustermesse Basel .....	274
Noch einmal „Leitungsparende Wechselschaltung“ .....	275
Nachrichten der Elektroinnung Berlin ..	275
Faustformeln für die Berechnung eisenloser Spulen .....	276
Oberflächenbehandlung .....	277
Ein Widerstandsmeßgerät mit direkter Anzeige (3. Fortsetzung) .....	278
Die Entstehung einer Glühlampe, 3. Die Herstellung des Glühfadens .....	279
FT-LEXIKON .....	280
FT-BRIEFKASTEN .....	280
FT-ZEITSCHRIFTENDIENST .....	281
FT-NACHRICHTEN .....	282

Zu unserem Titelbild: Hochspannungsisolatoren werden nach dem Drehen nochmals von Hand nachgearbeitet  
Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

## Exportbereite Elektroindustrie

Der Bedarf an elektrotechnischer Ausrüstung ist in aller Welt so groß, daß die bestehenden Fabriken ihn nur zu einem Teil decken können. Diesen Teil sucht sich jedes Unternehmen nach dem Prinzip des freien Wettbewerbs heraus. Massenartikel, die guten Gewinn versprechen, sind keineswegs knapp, denn ihre Herstellung macht keine Schwierigkeiten. Anders liegt es dagegen bei den Dingen, in denen Entwicklungsarbeit und Risiko stecken. Hier ist die Zahl der Hersteller bedeutend kleiner, und sie suchen sich aus dem großen Kuchen des Auftragsbestandes die Rosinen heraus. Die ganze Welt schreit z. B. nach Kraftwerken, aber es ist ungeheuer schwierig, Aufträge auf Turbinen, Generatoren, Transformatoren, Schaltzeug usw. mit erträglichen Lieferzeiten zu vergeben. Nur die repräsentativen Aufträge bilden eine Ausnahme, wenn etwa das Kraftwerk Assuan in Ägypten seine Ausrüstung in Auftrag geben will. Der „kleine Mann“ unter den Energiehungrigen hat kaum eine Aussicht, in der Käufer-schlange einen annehmbaren Platz zugeteilt zu bekommen.

Wenn die großen Universalunternehmen der internationalen Elektroindustrie, wie es z. B. die General Electric Co, die Westinghouse Corp, die englische Firma Thomson-Houston, die schwedische Asea oder die Schweizer Brown-Boveri sind, in erster Linie die Aufträge aus ihren eigenen Ländern oder die ihrer ältesten Kunden bevorzugen, so ist das wohl zu verstehen. Aber inzwischen ist ein neuer Kreis von Abnehmern in Gestalt der jetzt erst zur Industrialisierung übergehenden Länder entstanden, und endlich sind zahlreichen bedeutenden Interessenten für elektrotechnische Erzeugnisse ihre Beziehungen zu ihren früheren Lieferanten abgeschnitten worden. Wir meinen damit alle jene Länder, die bis zum Kriege in Deutschland ihren Bedarf zu decken pflegten. Sie klopfen jetzt mit ihren größeren und kleineren Aufträgen bei den Fabriken anderer Länder an, meist um zu hören, daß man sie erst später berücksichtigen kann.

Die große Chance der Elektroindustrie Deutschlands liegt darin, die Aufträge auszuführen, die gegenwärtig anderweitig kaum unterzubringen sind. In den meisten Fällen wird es sich dabei um Abnehmer in solchen Ländern handeln, mit denen schon seit jeher Verbindungen bestanden haben. Für eine erfolgreiche Betätigung Deutschlands gibt es teils günstige, teils ungünstige Voraussetzungen. Günstig ist in erster Linie, daß die elektrotechnische Industrie ihr Niveau gehalten hat und in einen internationalen Wettbewerb mit Erfolg eintreten kann. Selbst während des Krieges hat die Entwicklungsarbeit nicht geruht, weil die Elektroindustrie durchweg auf ihren alten Gebieten weiterarbeiten konnte. Was die großen und mittleren Unternehmen heute herzustellen vermögen, kann als „Friedensware“ bezeichnet werden, obschon manchmal natürlich auch zur Deckung dringenden Bedarfs Dinge hergestellt werden mußten und müssen, die nur als Notbehelf angesehen werden können. Viele Entwicklungen, die während des Krieges weitergetrieben wurden, werden jetzt geradezu aktuell. Das trifft insbesondere für die Radio-Industrie zu, die entwicklungs-mäßig, konstruktiv und fertigungstechnisch jetzt wesentlich weiter ist, als vor dem Kriege. Erwähnt sei auch z. B. die

Energieübertragung mit Drehstrom von 400 kV oder mit hochgespanntem Gleichstrom, sowie die Mehrfachausnutzung von Freileitungen und Kabeln mit den Hilfsmitteln der Trägerfrequenztechnik. Genannt seien weiterhin die Fortschrittsarbeit im Bau von Höchstdruckkraftwerken und die Einrichtungen der Verbundwirtschaft, die zum Überwachen und Bedienen abgelegener Kraftwerke dienen. Auch seien die Mittel der drahtlosen Technik erwähnt, deren Herstellung zwar gegenwärtig zum Teil verboten ist. Sogar die im Kriege vielfach entdeckten Ausweichmöglichkeiten auf andere Werkstoffe kommen der friedensmäßigen Wirtschaft zugute, wobei z. B. an die Fortschritte bei den keramischen Werkstoffen gedacht sei. Auch z. B. der Ersatz von Bleimänteln bei Kabeln durch solche aus Reinstaluminium wird ohne Zweifel Bedeutung behalten, da die Kabel leichter werden und das Blei zusehends knapper wird. Die Kunststoffe sind eigentlich erst unter dem Zwange des Krieges so gründlich durchgearbeitet worden, daß sie jetzt an erster Stelle in der Werkstoffliste der Elektrotechnik stehen. Ausgesprochene Ersatz-Werkstoffe haben natürlich mit dem Ende des Krieges ausgespielt, aber z. B. werden Ersparnisse an Kupfer überall willkommen sein, da es sich herausgestellt hat, daß die Produktion mit dem „Bedarfsstoß“ zunächst nicht mitkommt.

Auf der Passivseite der Elektroindustrie ist ohne weiteres die Zerstörung und die Demontage großer Teile der Fabrikeinrichtungen zu erwähnen, worunter vor allem die Berliner Unternehmen gelitten haben. Trotzdem konnten sie, mit Unterstützung der Westzonen, ihre Ausrüstung wieder so weit herrichten, daß man dem fertigen Erzeugnis den Mangel nicht ansieht. Es weiß vielmehr nur noch der herstellende Ingenieur, daß ihm die Fabrikation größere Sorgen gemacht hat, weil z. B. eine Revolver-Drehbank kein Automat ist oder ein Schraubenzieher keinen Motorantrieb hat.

Der Exportkunde Deutschlands muß selbstverständlich das Material mitbringen, sei es in natura, sei es in Gestalt von Devisen zu seiner Beschaffung. Aber der Anteil ist ja bekanntlich im Durchschnitt nicht groß. Dann sind noch eine Reihe von Momenten zu erwähnen, die zwar nicht im Zuständigkeitsbereich der Industrie selbst liegen, sich aber ungünstig auswirken. Immer wieder klagen die Unternehmen darüber, daß sie ihre Auslandsaufträge nicht ausführen können, weil die Käufer schließlich doch nicht die Importlizenz ihres Landes erhielten. Diese Schranken, die sich zumeist aus der Vorschrift, nur in Dollar zu fakturieren, ergeben haben, werden aller Voraussicht nach allmählich abgebaut werden. Die diesjährige Exportmesse Hannover hat schon unter bedeutend günstigeren Auspizien angefangen als die des vergangenen Jahres. Die Aussteller aus der Elektroindustrie sind sich darüber klar, daß sich nur mit besten Ausführungen das Geschäft machen läßt. Mancher Aussteller wird zwar zornig daran denken, daß viele Aufträge, die er auf der letzten Messe hereingenommen hat, aus Gründen, die er nicht zu vertreten hat, storniert wurden. Aber er wird darüber nicht vergessen, daß die Elektroindustrie in erster Linie die Fäden Deutschlands zur Welt wieder zu knüpfen hat.

G. H. N.

# ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

## BERLIN

### Zur Einführung der Normalfrequenzsendungen auf Welle 841 kHz

Bis zum Kriegsende wurde der Öffentlichkeit durch die täglichen Sendungen des Deutschlandsenders die Normalfrequenz der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR) zugänglich gemacht. Dadurch konnten alle, denen nicht die Frequenz von 1000 Hz über Kabelleitungen ständig zur Verfügung stand, wenigstens für eine beschränkte Zeit diese Normalfrequenz gebrauchen. Mit dem Zusammenbruch verschwand auch dieser Dienst, wie überhaupt durch den Ausfall der Quarzuhren der PTR eine große Lücke entstand. Im Anfang des Jahres 1947 konnte die Deutsche Post (Abteilung Post- und Fernmeldewesen des Magistrats von Groß-Berlin) allen Interessenten in Berlin die erfreuliche Mitteilung machen, daß ihre Frequenztechnische Zentralstelle (FTZ) nach monatelanger mühevoller Arbeit ihre Quarzuhrenanlage so weit aufgebaut hatte, daß sie in dieser Hinsicht die Aufgaben der PTR weiterführen konnte.

Zunächst führte man den interessierten Laboratorien und Industriebetrieben die Frequenz von 1000 Hz über Fernspretleitungen zu. Später wurden auch die Verbreitung der 50 Hz und 10 kHz-Frequenzen ermöglicht. Schließlich wurde auch die Abgabe von Sekundenimpulsen zur Steuerung oder Kontrolle von Hauptpendeluhren eingeführt. Seit kurzem können auch eine Frequenz von 440 Hz als Stimmtone und eine 100-kHz-Frequenz bezogen werden. Für alle diese Dienste ist die Schaltung besonderer Leitungen von der FTZ zum Abnehmer erforderlich. Die Frequenzen besitzen die Genauigkeit der Quarzuhr der FTZ, die täglich mehrmals mit den genauesten und zuverlässigsten Zeitzeichen der Welt verglichen wird. Die Abweichungen von den wahren Frequenzen, die in monatlichen Berichten veröffentlicht werden, betragen im Durchschnitt 2 bis  $3 \times 10^{-8}$ , meist sind sie sogar noch geringer.

An der Steigerung der Genauigkeit wird laufend gearbeitet. Seit Mitte April d. J. sind nun zwei weitere Ergänzungen im Normalfrequenzdienst der FTZ eingeführt. Die erste betrifft die Möglichkeit, über eine Fernspretleitung in Berlin gleichzeitig 3 Frequenzen (50, 1000 und 10 000 Hz) übertragen zu bekommen. Durch eine beigeordnete Weichenanordnung wird beim Abnehmer eine saubere Trennung und Aufteilung auf 3 einzelne Ausgänge vorgenommen.

Für alle Interessenten, für die sich die Schaltung einer besonderen Leitung nicht lohnt oder nicht durchführen läßt, übernimmt jetzt der Sender Berlin (Tegel auf 841 kHz) als Sondersendung von der FTZ werktäglich von 9.30 bis 9.35 Uhr die Normalfrequenzen 1000 Hz und 440 Hz. Sie stehen damit für je 2 Minuten allen

Hörern dieses Senders zur Verfügung. Es sei nicht verabsäumt zu bemerken, daß der Sender Tegel auch zu anderen Zeiten eine Normalfrequenz ausstrahlt. Dies ist nämlich seine Welle selbst, die durch geeignete Steuerung von der Normalfrequenz der FTZ auf  $5 \times 10^{-8}$  genau gehalten wird. Meist liegt die Genauigkeit noch höher, so daß die absolute Genauigkeit der Sendefrequenz 841 kHz mit etwa  $5 \dots 8 \times 10^{-8}$  angesetzt werden kann. Durch eine entsprechende Frequenztransformation ist es also leicht möglich, vorhandene Frequenzerzeuger jederzeit in Vergleich mit der Tegeler Frequenz zu setzen und so ihre Genauigkeit und Konstanz zu prüfen. Nach Inbetriebnahme dieser erweiterten Normalfrequenzdienste kann wohl gesagt werden, daß die FTZ damit eine fühlbare Lücke für alle genauen Arbeiten im Niederfrequenz- und Hochfrequenzgebiet geschlossen hat.

### Verband der Radiokaufleute im amerikanischen Sektor Berlins

Wie uns von der Geschäftsführung des Verbandes der Radiokaufleute im amerikanischen Sektor Berlins mitgeteilt wurde, sind die Antragformulare zur Aufnahme in den Verband bei der Geschäftsstelle Berlin SW 11, Großbeerstraße 4, schriftlich zu beantragen. Die Satzungen werden mit dem Antragsformular mitgesandt.

### Vor Ankauf wird gewarnt

Am 25. 5. wurden in der U-Bahn zwei AEG-Klein-Oszillografen, Fabrik-Nr. 48 023 und 48 024, vergessen. Da die Geräte zu Unterrichtszwecken im Elektro- und Radiotechnischen Praktikum der Volkshochschule, Berlin-Tempelhof, dringend benötigt werden, bittet die Volkshochschule um Rückgabe der Oszillografen und warnt vor Ankauf. Evtl. telef. Verständigung unter Nr. 75 25 64 erbeten.

## BIZONE

### Eine neue Radiofirma in Bayern

In Passau sitzt die Mechanische und Elektrotechnische Werkstätten GmbH, die aus einem früheren Zweigunternehmen der Telefongesellschaft hervorgegangen ist. Sie will ihren Betrieb wesentlich erweitern und bis zum Sommer 1948 500 Kleinsuper und 1000 Großsuper herausbringen.

### Lockerung der Bewirtschaftung

Das Regierungswirtschaftsamt Oberbayern hat die Bewirtschaftung aller elektrischen Haushaltgeräte, mit Ausnahme von elektrischen Kochplatten, aufgehoben.

Diese Maßnahme dürfte an den bestehenden Zuständen kaum etwas ändern, sondern lediglich einige Beamte für andere Aufgaben frei machen. Denn außer ganz wenigen Tauchsiedern und

Kochplatten, diese in großer Menge, gab es, dem Angebot in den Läden nach zu schließen, nichts zu bewirtschaften. Die wenigen Tauchsieder werden wahrscheinlich jetzt ganz verschwinden, andere Artikel wohl kaum neu auftauchen. Kochplatten konnten aber bisher schon — wenn auch nicht genehmigt, so doch im wesentlichen unbeanstandet — frei gekauft werden zu erträglichen Preisen (RM 20,— bis etwa RM 30,—). Auch bei den Kochplatten wird sich also nichts ändern.

### Entkartellisierung der Elektrokonzerne

Die allgemein durchgeführte Entflechtung soll auch auf die Elektrokonzerne ausgedehnt werden, doch soll dadurch der Zusammenhang der reinen Versorgungsgesellschaften nicht berührt werden. Neben Bosch-Stuttgart soll nun auch die Firma Siemens-München zur Entkartellisierung vorgesehen sein.

### Bahnelektrifizierung in Bayern

Die umfangreichen Pläne zur Elektrifizierung der Bahnen in Bayern haben bezüglich der Strecke Regensburg—Nürnberg greifbare Gestalt angenommen. Es ist Auftrag gegeben worden, mit der Elektrifizierung sofort zu beginnen.

### Das erste deutsche Elektronenmikroskop

nach dem Kriege wurde soeben in den Süddeutschen Laboratorien Mosbach-Baden aufgestellt.

### Akkusäure

stellt die Firma Chemische Werke München, Otto Bärlocher GmbH, München-Moosach, her.

### Aräometer

und andere technische Glaswaren liefert Franz Jäger, Donauwörth.

### Mailänder Messe

#### von 100 Firmen der Bi-Zone beschickt

Die vom 29. April bis 16. Mai statt gefundene Mailänder Messe wurde von insgesamt 100 Firmen der Bi-Zone beschickt. Die elektrotechnische Industrie war nicht stark vertreten. In der Hauptsache stellten Firmen der Eisen-, Stahl-, chemischen und optischen Industrie aus.

### Außenstände in der Außenhandelsbilanz der Bi-Zone

Im Zuge der wachsenden Exportabschlüsse der Bi-Zone erhöhen sich auch die Außenstände zunächst noch. Mit am geringsten sind sie verständlicherweise beim Elektrizitätsexport. Sie betragen nur 1,4 %.

### Griechenland erhält Elektromaterial aus der Bi-Zone

Zwischen Griechenland und der Bi-Zone ist ein Vertrag abgeschlossen worden, nach dem Griechenland Rohstoffe für die Bi-Zone liefern wird, während diese unter vielen anderen Materialien, Werkzeugen und Instrumenten elektrische Ausrüstungen und Motoren ausführen wird.

### **Elektro-Handschatgeräte, Sterndreieck- und Kondensatorenschalter**

baut die Firma Peterreins & Co., Schwabach, Nördl. Ringstr. 34. Die Kapazität ist nur zu 60 % ausgenutzt, da Rohmaterialschwierigkeiten, insbesondere für Nichteisenmetalle und Isolierstoffe bestehen. Der Auftragsbestand könnte die Firma bei dem heutigen Produktionsumfang (600 bis 1200 Stück im Monat, je nach Größe des Erzeugnisses) 4 Jahre beschäftigen. — Ein Zweigbetrieb der Firma in Nürnberg wird demnächst mit der Herstellung von Regulierstufenschaltern (Vielwegschaltern) beginnen.

**Auch das Ilz-Kraftwerk wird ausgebaut**  
Im Zuge der allgemeinen Erhöhung der Energiekapazität wird auch das Ilz-Kraftwerk Oberilzmühle ausgebaut. Kostenaufwand rund 2,2 Mill. Mark.

**Auch Rohstoffe und Erzeugnisse der Elektroindustrie aus dem Marshall-Plan**  
Für das 1. Jahr des Marshall-Planes sind 437,4 Mill. Dollar als Aufwendungen für die Bi-Zone vorgesehen. Elektrotechnische Erzeugnisse sollen für 3,2 Mill., Kupfer für 6,7 Mill. Dollar geliefert werden. Man rechnet damit, daß die tatsächlichen Lieferungen noch wesentlich höher sein werden; dafür sollen andere Quellen als der Marshall-Plan herangezogen werden.

### **Einfuhr von Fachbüchern**

Auch diejenigen deutschen Stellen, die nichts mit dem Export zu tun haben, sollen jetzt die Möglichkeit erhalten, ausländische Fachliteratur zu erwerben. Eine diesbezügliche Regelung ist in Kürze zu erwarten. Für die erste Zeit des Abkommens rechnet man mit einem Einfuhrbetrag von 200 000,— Dollar.

**Allgemeiner Radio-Bund Deutschland e.V.**  
Am 11. Januar 1948 wurde der ARBD e.V. von einer Anzahl Rundfunkvereinen in Bielefeld gegründet. Seine endgültige Formung erhielt er auf einer von über 250 Delegierten und Gastdelegierten besuchten Bundestagung am 20. und 21. März in Bielefeld.

Das gesamte Radiowesen wird vom ARBD e.V. erfaßt. Die Hörer sind in der „Allgemeinen Hörersektion“ zusammengefaßt, die besonders an den kulturpolitischen Arbeiten Interessierten schufen sich eine „Sektion zur Förderung der kulturellen Bestrebungen im Rundfunk“, die Bastler finden ihren Zusammenhalt im „Bastlerring“, für Kurzwellenfreunde besteht eine „Kurzwellensektion“, die konstruktiv tätigen Radiotechniker, Radioingenieure und Radiowissenschaftler finden eine gemeinsame Basis in der „Radio-technischen Sektion“ und schließlich schlossen sich die Fabrikanten und Händler wie die Rundfunkmechaniker in der „Sektion der Radiomaterialhändler und selbständigen Rundfunkmechanikermeister“ zusammen.

Der ARBD e.V. lehnt eine parteipolitische Stellungnahme ab und wird mit jeder politischen Körperschaft oder Organisation zusammenarbeiten, die ihm bei der Errichtung seiner satzungsgemä-

mäßigen Ziele behilflich ist. Der ARBD e.V. bewahrt auch in konfessioneller Hinsicht unbedingte Neutralität.

## AUSLANDSMELDUNGEN

### **Fortschritt im Bau von Fernsehempfängern**

Der Fa. Philips in Eindhoven ist es gelungen, mit Hilfe von Gelatine Korrektionslinsen herzustellen, die das teure Schleifen und Polieren überflüssig machen. Sie planen die Herstellung solcher Linsen in großen Mengen und erhoffen davon eine bedeutende Verbilligung der Fernsehempfangsanlagen und damit deren weite Verbreitung. Nach dem Schmidt-System werden von kleinen Katodenstrahlröhren mit Hilfe dieser neuen Linsen und durch Spiegel bequem Bilder großer Helligkeit von 40×50 cm auf einen Schirm geworfen. Gleichzeitig versucht die Firma, die Bildzeilen, die z. Z. in den einzelnen Ländern verschieden sind (England 405, Frankreich 455, USA 525), auf 550 ... 600 durch internationale Abkommen zu vereinheitlichen. (Reuter Ltd.)

### **Fernsehen in Rußland**

Von Moskau wurden Fernsehsendungen aufgenommen mit 343zeiligen Bildern, die jedoch bald auf 625 Zeilen erhöht werden sollen. Ferner sollen Fernsehsender in Kiew, Leningrad und Swerdlowsk eingerichtet werden.

### **Unterirdisches Kraftwerk in Norwegen**

In der Nähe von Rjukan ist ein Kraftwerk im Entstehen, das, vor Bomben geschützt, völlig unter dem Erdboden liegt. Aus den bisher erhältlichen Informationen scheint das Werk 250 m, das Staubecken 100 m unter dem Boden zu liegen. Das Wasser liefern Seen aus 1000 m Meereshöhe über Tunnels und Kanäle. Die Leistung des Werkes wird mit 178 000 kW angegeben.

### **Ultraviolette Strahlen im Kampf gegen Keime**

Die Verwendung von ultravioletten Strahlen zur Sterilisierung von Luft, Wasser, Lebensmitteln usw. ist seit vielen Jahren bewährt. In USA hat man jetzt Speziallampen geschaffen, die Wasser bis zu mehreren Dezimetern Tiefe entkeimen, und Lampen, die auch kompakte Massen, etwa Fleisch, steril zu machen vermögen.

### **Deutsche Erfindungen in der Schweiz geschützt**

Wie das schweizerische Generalkonsulat mitteilt, werden die in der Schweiz eingetragenen deutschen Patente und Warenzeichen rechtmäßig anerkannt und geschützt. Die Schweiz sieht keinerlei Grund, von dieser internationalen Rechtsbasis abzugehen.

### **Fernsehtagung in Zürich**

Vom 6. bis 11. September wird in den Räumen der Technischen Hochschule in Zürich eine internationale Fernsehtagung stattfinden. Veranstalter ist das schweizerische Fernsehkomitee im Auftrag des vorigen Herbst in Cannes ge-

gründeten „Comité International de Télévision“.

### **Großfabrik für elektrische Apparate in Thorn (Torun)**

Der Zentralverband der elektrotechnischen Industrie in Polen errichtet in Thorn (Torun) eine Fabrik, die 2000 Arbeitern Brot geben soll. Kostenaufwand 1 Milliarde Zloty.

### **750 000 Fernsehempfänger bis Ende 1948!**

1948 wird aller Voraussicht nach für die amerikanische Radioindustrie das Jahr des großen Fernsehaufschwungs werden. Bisher spielte die Produktion an Fernsehgeräten kaum eine Rolle, und neben den 15 Millionen Rundfunkempfängern, die 1947 hergestellt wurden, hatte die Monatsproduktion an Fernsehern im vergangenen November mit rund 24 000 Stück einen wirklich bescheidenen Umfang.

Anfang Januar wurde die Zahl der betriebenen Fernsehempfänger auf höchstens 150 000 geschätzt. Ende des Jahres werden aber schon etwa 750 000 Geräte in Betrieb sein und 1949 soll die Erzeugung eine Million Stück erreichen! Augenblicklich werden nur 12 Städte von 19 Sendegesellschaften mit Fernsehsendungen versorgt, und zwar nur in einem ziemlich kleinen Gebiet an der amerikanischen Ostküste mit dem Mittelpunkt New York. Das Sendernetz wird aber Ende 1948 bereits von Richmond (Va.) bis Boston reichen und dürfte 1949 Ausläufer bis nach Chicago einerseits und Los Angeles andererseits erhalten. Aber auch dann wird erst ein kleiner Teil des Gebietes der USA mit Fernsehfunk versorgt sein.

1946 gab es 16 Hersteller von Fernsehgeräten. Im vergangenen Jahr kamen 22 neue hinzu und weitere sind zu erwarten. Trotzdem der Absatz zur Zeit keine Schwierigkeiten macht, gibt es ein ernstes Preisproblem: Der billigste Empfänger der RCA z. B., ein Tischmodell mit 25-cm-Bildröhre, kostet 325 Dollar und der teuerste, ein Truhengerät mit einer Bildgröße von 38 × 51 cm, 1195 Dollar. Die General Electric liefert ein Tischgerät mit 25-cm-Röhre und AM-FM-Rundfunkteil für 465 Dollar; ihre Truhe mit 46 × 61 cm Bildgröße und AM-FM-Rundfunkteil kostet sogar 2250 Dollar. Diese Preise sind auch für amerikanische Hochkonjunkturverhältnisse zu hoch, zumal dazu noch 45 ... 165 Dollar Installationskosten für Aufbau der Antenne usw. kommen. Vor kurzem sind jedoch zwei preiswerte Tischgeräte für 169,50 bzw. 179,50 Dollar auf den Markt gekommen, die mit einer sehr viel billigeren Bildröhre von 18 cm Durchmesser und optischer Bildvergrößerung auskommen. Weiter verbilligte Empfänger sind zu erwarten.

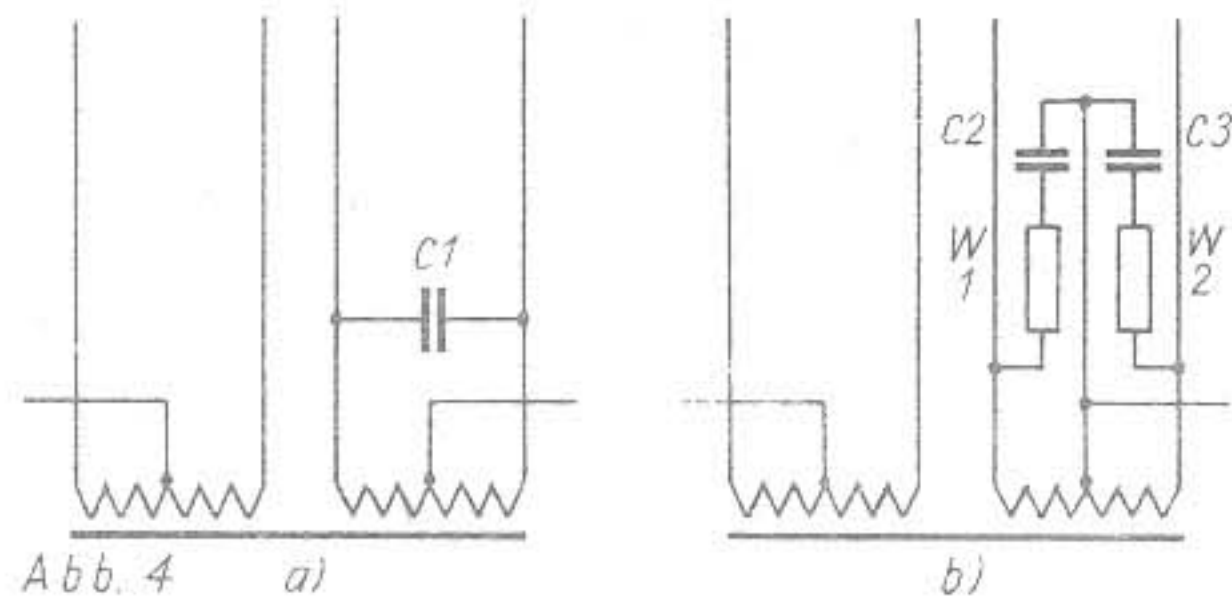
Viel Kopfzerbrechen macht noch die Finanzierung der Sendungen. Die auch beim Fernsehen üblichen Werbesendungen kosten bei einer der führenden Gesellschaften außer dem Künstlerhonorar je Stunde 500 Dollar zuzüglich 1000 Dollar für Studiobenutzung. Filmübertragungen sind billiger. Die ersten Überschüsse werden von den Sendegesellschaften nicht vor 1951 erwartet.

# Anodenstromversorgungsgeräte mit den Zerhackern W Gl 2,4a bzw. MZ 6001

(Schluß)

Es steht grundsätzlich frei, die Abstimmkapazität C 2 parallel zur Primär- oder Sekundärwicklung zu legen. Da die Windungszahl und damit die Induktivität der Primärseite aber wesentlich niedriger ist als die der Sekundärseite, schaltet man die Funkenlöschkondensatoren stets parallel zur Sekundärwicklung. Man hat dadurch den Vorteil, mit Kapazitätswerten auszukommen, die bei einer 130-Volt-Wicklung in der Größenordnung von ca. 50 000 pF, bei einer 250-Volt-Wicklung bei ca. 10 000 pF liegen, während die Kapazität auf der Primärseite mehrere Mikrofaraad betragen würde.

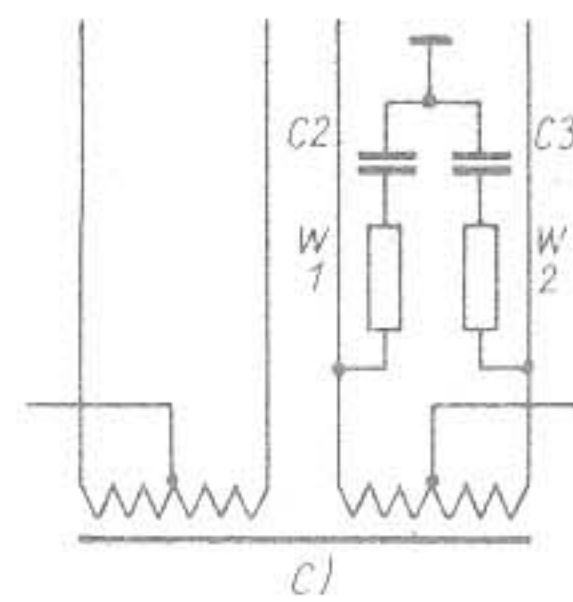
Abb. 4 zeigt die wichtigsten Schaltungsmöglichkeiten der Sekundärkapazität. Bei der weiter unten behandelten experimentellen Ermittlung der zur Resonanzabstimmung erforderlichen Kapazität wende man die Schaltung a) an, weil sich mit nur einer Kapazität am leichtesten experimentieren läßt. In den Geräten wird meistens die Symmetrieschaltung nach b) oder c) angewendet. Sie zeichnet sich durch erhöhte Stabilität der Funkenlöschung aus und erleichtert die hochfrequente Entstörung. Die



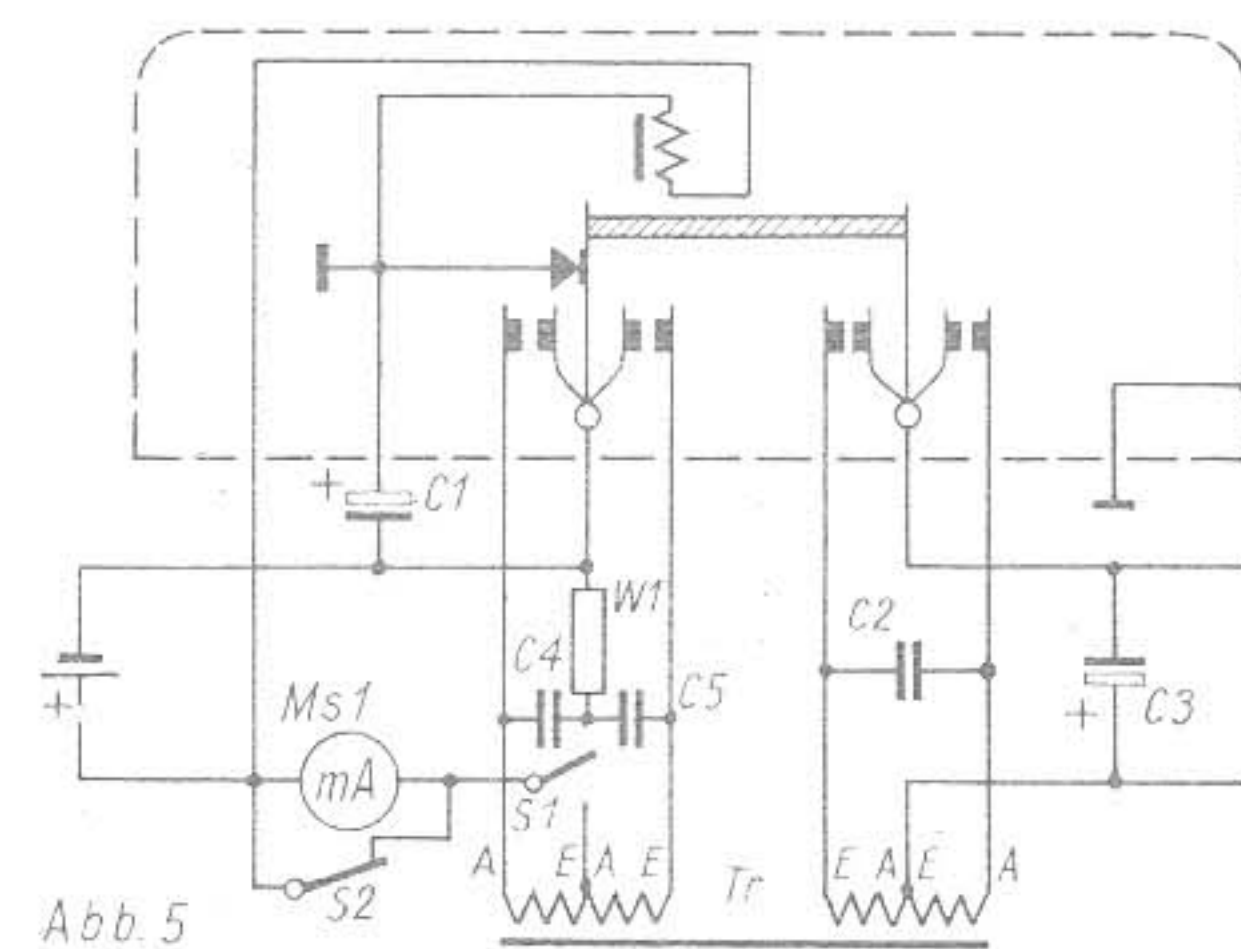
Widerstände W 1 und W 2 ( $\frac{1}{4}$ -Watt-Schichtwiderstände) haben einen Wert von je 100 bis 500 Ohm. C 3 und C 4 haben wegen der Reihenschaltung je einen doppelten Kapazitätswert von C 2, können aber für die halbe Betriebsspannung von C 2 bemessen sein. Die Resonanzkurve des Transformators ist durch seine Kupfer- und Eisenverluste verhältnismäßig flach; durch die Widerstände W 1 und W 2 wird ein flacher Kurvenverlauf noch unterstützt. Eine spitze Resonanzkurve würde die Abstimmung sehr erschweren, weil die Zerhacker in ihrer Frequenz um  $\pm 10\%$  und die handelsüblichen Kondensatoren unter  $0,1 \mu\text{F}$  in ihrem Kapazitätswert sogar um  $\pm 20\%$  streuen. Da eine möglichst genaue Abstimmung für die Betriebssicherheit des Zerhackergerätes ausschlaggebend ist, muß eventuell durch Parallelschaltung kleinerer Werte der günstigste Wert erreicht werden. Die Erfahrung hat gezeigt, daß es weniger gefährlich ist, den Kapazitätswert größer als kleiner zu wählen.

Zur Beobachtung der Funkenbildung muß die Zerhackerkappe abgenommen werden. Bei den Zerhackern W Gl 2,4a und MZ 6001 ist der Rand der Kappe um den Sockel herumgebördelt. Mit einem Schraubenzieher (Vorsicht vor Handverletzungen!) läßt sich der Rand

der Kappe Schritt für Schritt so zurückbiegen, daß die Kappe später wieder verwendet werden kann. Es sei darauf hingewiesen, daß an den geöffneten Zerhackern auf keinen Fall ein mechanischer Eingriff vorgenommen werden darf, da eine Änderung der Justierung die Betriebssicherheit in Frage stellt. Am exaktesten kann man die richtige Kapazität dadurch ermitteln, daß man die Kurvenform der Trafospaltung in Abhängigkeit von parallel zur Trafowicklung geschalteten Kapazitäten auf dem Schirm eines Katodenstrahloszilloskopfen beobachtet. Bei richtiger Abstimmung erkennen wir auf dem Leuchtschirm im Idealfalle eine Trapezkurve, die einen in sich geschlossenen Linienzug darstellt. Ist jedoch die Abstimmkapazität zu groß dimensioniert, so erscheint der Linienzug an den Flanken mehr oder weniger unterbrochen. An diesen Stellen ist der Katodenstrahl durch hohe Spannungsspitzen so stark abgelenkt, daß er auf dem Leuchtschirm nicht mehr sichtbar wird. Unterscheidet sich die zum Trafo geschaltete Kapazität ganz wesentlich vom Sollwert, dann weicht die Spannungskurve von der



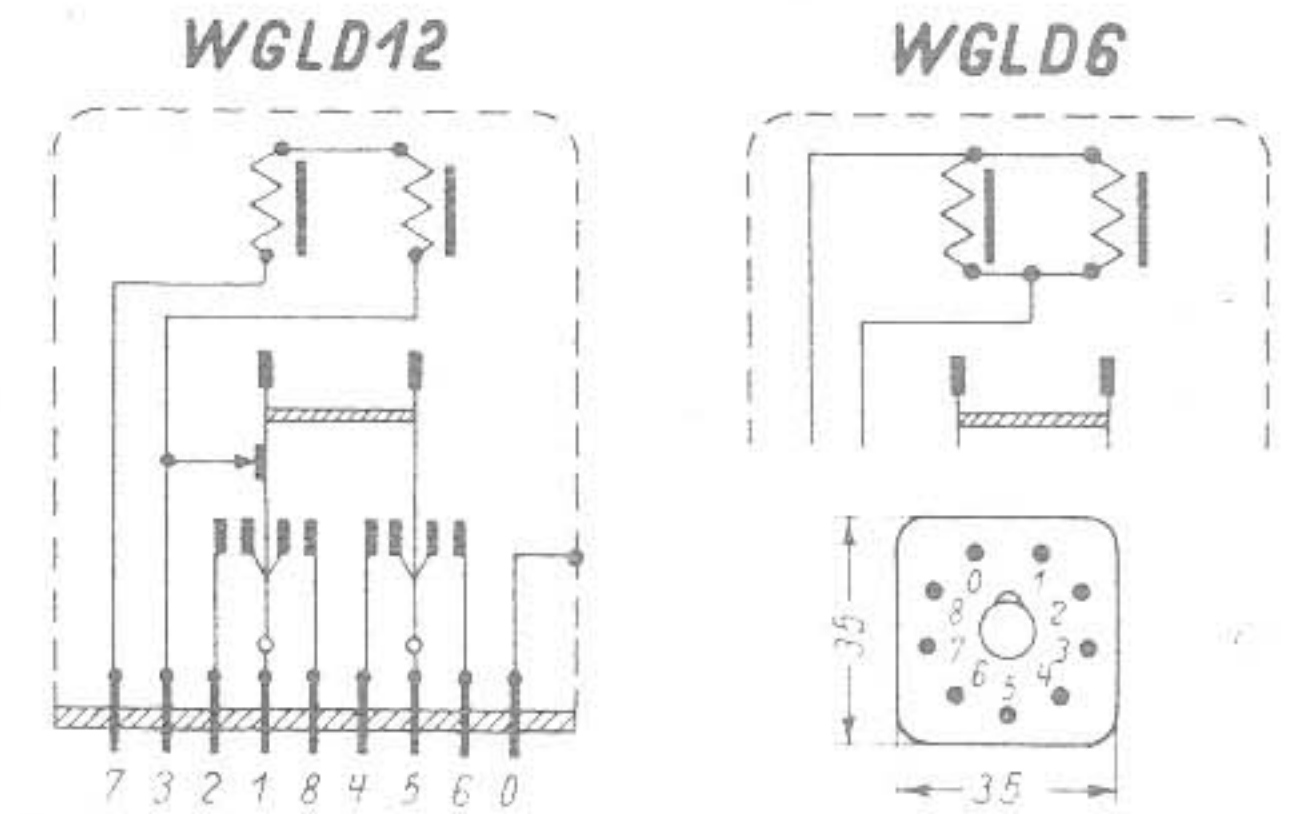
Trapezform ab, indem die horizontalen Linienzüge sich mehr und mehr abschrägen. Eine zu niedrig bemessene Abstimmkapazität zeigt sich in anderer Weise an der Spannungskurve. In diesem Fall geht die Trapezkurve von der Flanke in die Horizontale mit einer mehr oder weniger breiten, meist abgerundeten Spitze über. Steht kein Katodenstrahloszillograf zur Verfügung, kann die Resonanzabstimmung des Trafos durch Messen des über



die Zerhackerkontakte fließenden Leerlaufstromes des Transformators in einer Schaltung nach Abb. 5 ermittelt werden. Bei richtiger Größe von C 2 hat der Primärstrom ein Minimum, da bei Resonanz der Trafo mit der Parallelkapazität wie ein Sperrkreis wirkt.

Bei der Messung ist zum Schutz des Meßinstrumentes und der Zerhackerkontakte so vorzugehen, daß man durch einen Vorversuch zunächst den unge-

fähren Kapazitätswert ermittelt. Bei überbrücktem Meßinstrument legt man dazu mit Schalter S 1 kurzzeitig bei schwingendem Zerhacker die Batteriespannung an den Trafo. Man beobachtet nun das Arbeiten der Kontakte. Tritt ein heftiges Funken auf, so ist S 1 sofort zu öffnen. Nun ist durch Versuche festzustellen, ob C 2 zu klein oder zu



Schaltbild und Sockelanschlüsse von zwei weiteren Zerhackern im viereckigen Gehäuse. Neunpoliger Preßstoffsockel mit Führungsbolzen, Sockel gegen die Kontakte gesehen. Primäre Kontaktbelastung maximal ca. 2 A, Frequenz 150 Hz, primär und sekundär Wolfram-Kontakte. WGLD 12: Antriebsspannung 12 V; WGLD 6: Antriebsspannung 6 V (Wicklung der Antriebsspule parallelgeschaltet)

groß gewählt wurde. Durch Parallel- oder Reihenschaltung bzw. Auswechslung der Kondensatoren wird man finden, wann die Kontakte optimal arbeiten. Eine Feinabstimmung kann im Anschluß an die grobe Kapazitätsänderung bei gleichzeitigem Beobachten des Instrumentes Ms 1 (Drehspulmilliamperemeter, Meßbereich 0,1 ... 0,5 A) erfolgen. In Ermangelung eines Instrumentes muß man sich auf die visuelle Beobachtung der Zerhackerkontakte beschränken.

Auch bei sorgfältigster Auswahl der Abstimmkapazität bleibt noch eine gewisse Funkenbildung an den primären Zerhackerkontakten bemerkbar. Diese rührt von der „Streuinduktivität“ des Transformators her, die durch eine Kapazität parallel zu der Trafowicklung nicht abgestimmt werden kann. Die Induktionsspannung der Streuinduktivität kann durch Kondensatoren aufgehoben werden, die parallel zu den primären Zerhackerkontakten geschaltet werden. Man bemißt sie zu etwa  $2 \times 0,5 \mu\text{F}$ . Zur Schonung der Kontakte ist in Reihe mit ihnen ein Drahtwiderstand von etwa 5 Ohm geschaltet (vergleiche C 1, C 2 und W 1 in den Schaltungen Abb. 2 und 3). Mit kürzesten Leitungen unmittelbar an dem Zerhackersockel untergebracht, wirken diese Schaltmittel gleichzeitig entstörend, indem sie die an den Zerhackerkontakten entstehende hochfrequente Störspannung mehr oder weniger kurzschließen. Unbedingt notwendig sind diese Kondensatoren aber nicht.

Zusammenfassend sei nochmals darauf hingewiesen, daß bei jeder Schaltung eines Zerhackers mit einem Transformator ein richtig bemessener, das heißt

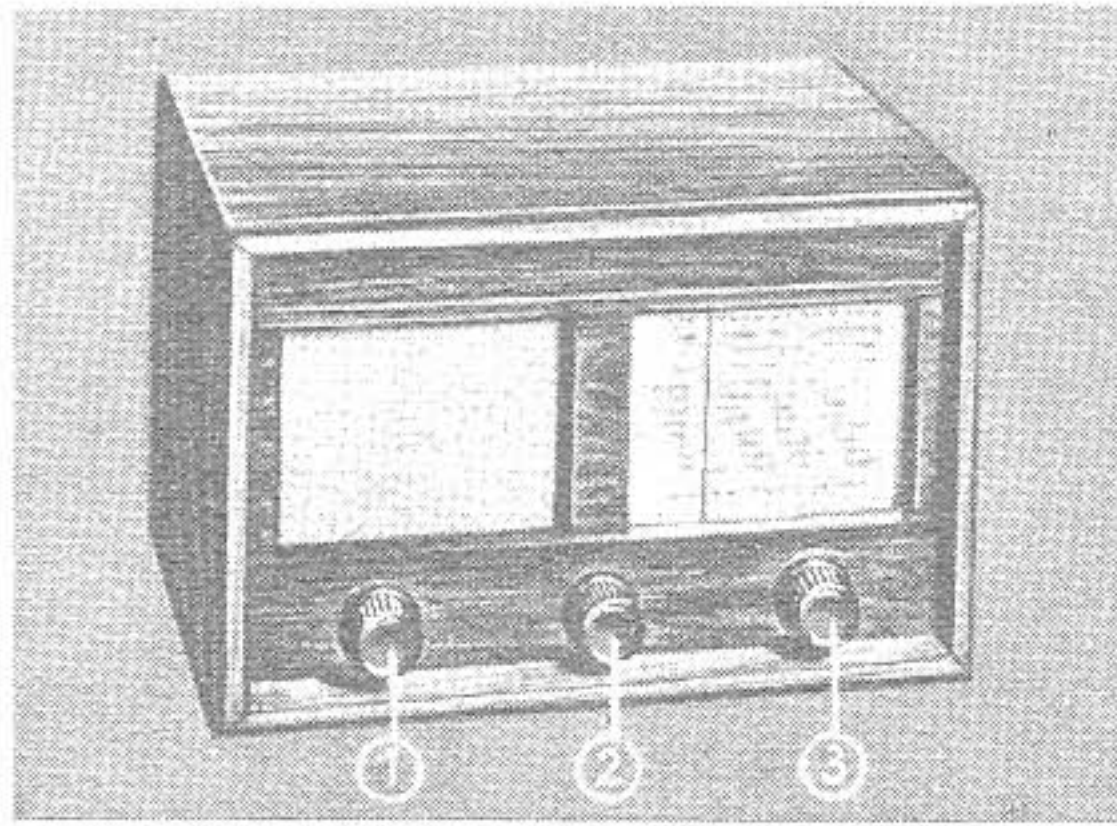
(Fortsetzung auf Seite 265)



## Sechskreis-Superhet

**ZWERG-SUPER**  
Opta 3516

HERSTELLER: LOWE RADIO AG., BERLIN-STEGLITZ



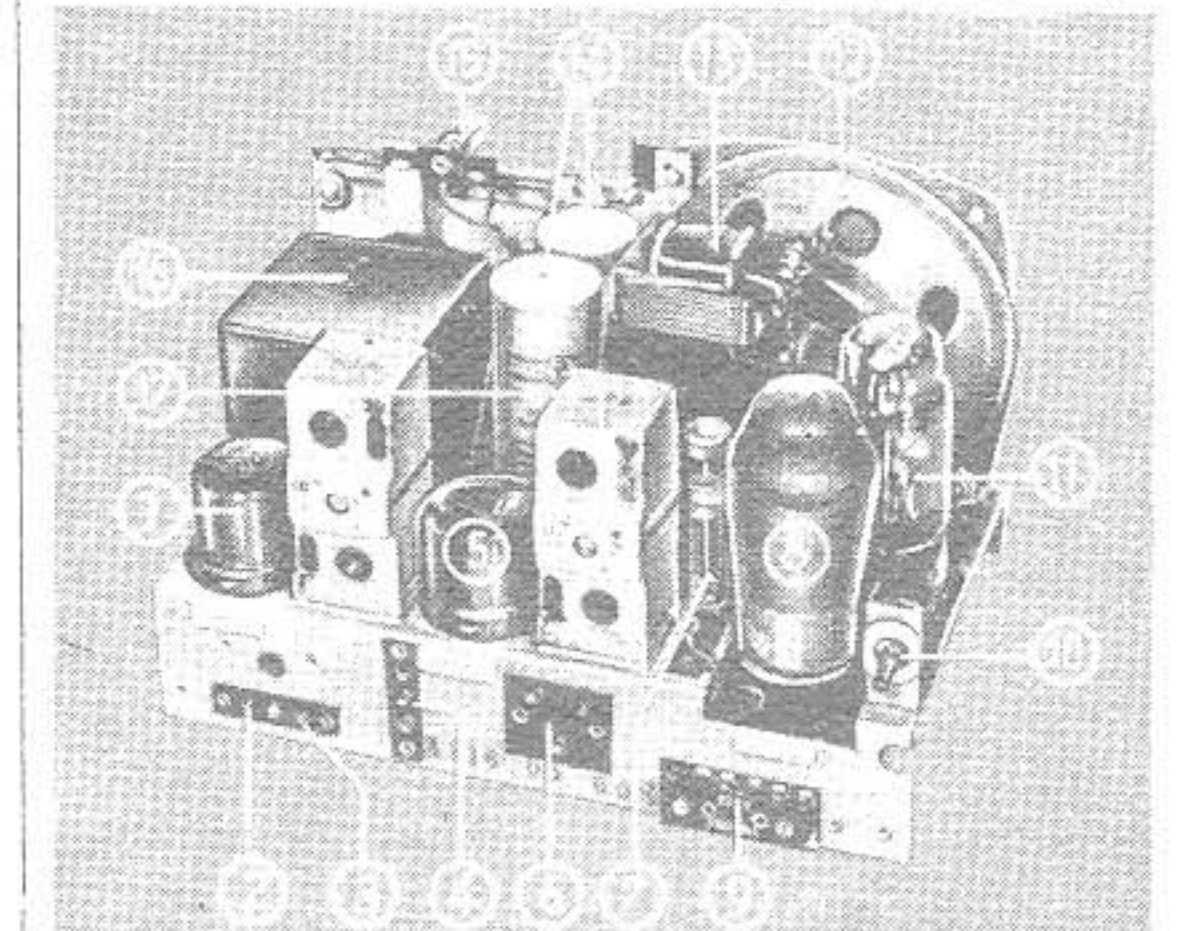
1. Lautstärkereglern mit Netzschalter. 2. Sender-einstellung, 3. Wellenbereichschalter

Stromart: *Allstrom*  
 Umschaltbar auf:  $110 / 220 V \approx$   
 Leistungsaufnahme bei  $220 V \approx$ :  
*ca. 40 W*  
 Sicherung:  $0,4 A$   
 Wellenbereiche: *lang 850 ... 2000 m*  
*mittel 200 ... 600 m*  
*kurz 16,5 ... 50 m*  
 Röhrenbestückung:  
*UCH II, UBF II, UCL II*  
 Gleichrichterröhre: *UY II*  
 Trockengleichrichter: —  
 Skalenlampe:  $5 V / 0,2 A$   
 Schaltung: *Superhet*  
 Zahl der Kreise: *Sechs*  
*abstimmbar: 2, fest: 4*  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz:  $473 kHz$

HF-Gleichrichtung: *Diodengleich-richtung*  
 Schwundausgleich: *auf 2 Röhren wirkend*  
 Bandbreitenreglung: —  
 Bandspreizung: —  
 Optische Abstimmmanzeige: —  
 Ortsfernschalter: —  
 Sperrkreis: —  
 ZF-Sperrkreis: *eingebaut*  
 Gegenkopplung: *vorhanden*  
 Lautstärkereglern: *stetig niederfrequent (mit Netzschalter kombiniert)*  
 Tonblende: *einstufig (hell — dunkel)*  
 Musik-Sprache-Schalter: *siehe Tonblende*  
 Baßanhebung: — *vorhanden (Gegenkopplung)*  
 9 kHz-Sperre: —  
 Gegentaktendstufe: —  
 Lautsprecher: *permanent-oder elektro-dynamisch, 2 W*  
 Membrandurchmesser:  $114 mm$   
 Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*  
 Anschluß für 2. Lautsprecher: *vorhanden*  
 Besonderheiten:  
*2. Lautsprecheranschluß wahlweise steckbar, beide Lautsprecher zusammen oder Innenlautsprecher abgeschaltet*

*Tonblendenbedienung auf der Rückseite*  
*In einem Teil der Auflage ist die 5 V-Skalenlampe durch eine  $18 V / 0,2 A$ -Lampe ersetzt unter gleichzeitigem Einbau eines Urdox-Widerstandes  $2410 Pl.$*

Gehäuse: *Holz*  
 Abmessungen: *Breite 270 mm*  
*Höhe 182 mm*  
*Tiefe 158 mm*  
 Gewicht: *ca. 3,5 kg*  
 Preis mit Röhren: *Zwischen 550 und 600 Mark (noch nicht endgültig festgesetzt)*



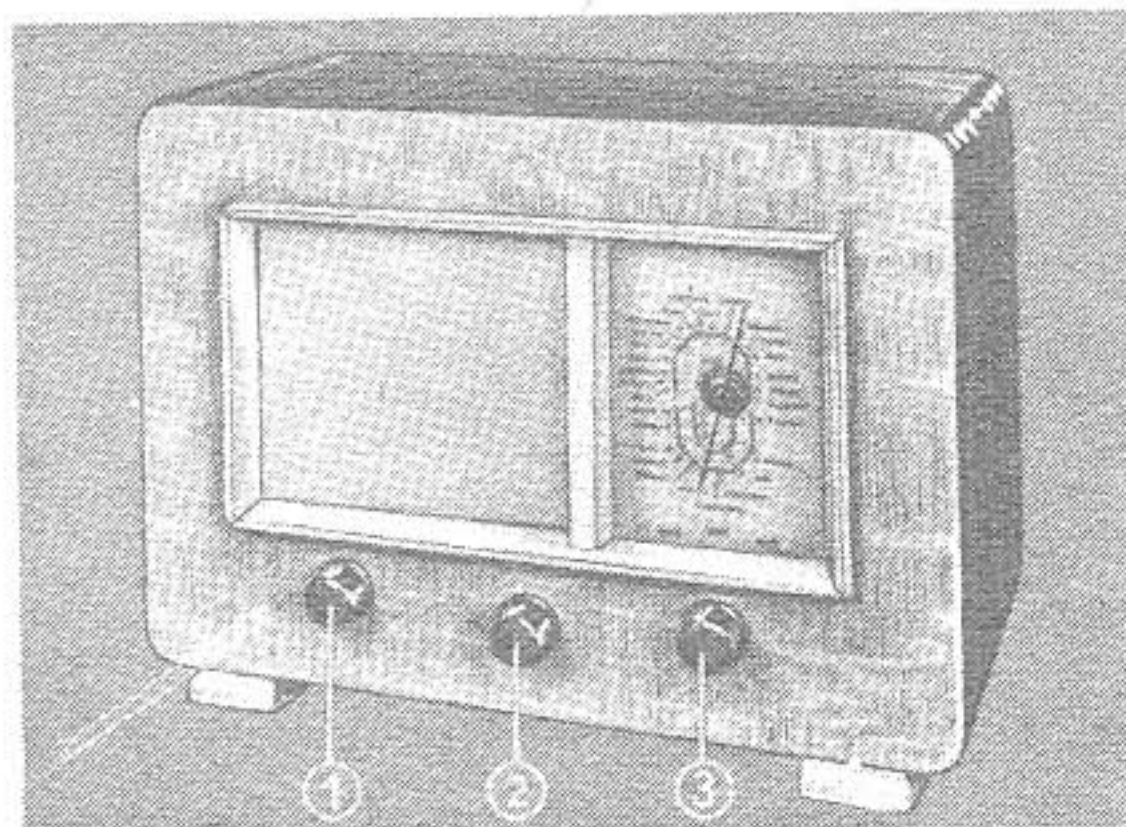
1. UCH 11, 2. Antenne, 3. Erde, 4. Tonabnehmer, 5. UBF 11, 6. Anschlußplatte für 2. Lautsprecher, 7. Heizwiderstand, 8. UCL 11, 9. Spannungsumschalt-Platte, 10. Tonblendenschalter, 11. UY 11, 12. Lautsprecher, 13. Ausgangstrafo, 14. Lad- und Siebkondensator, 15. Skalenlampe, 16. Drehkondensator, 17. Bandfilter



## Sechskreis-Superhet

**RA 148U**

HERSTELLER: PHILIPS VALVO WERKE, ZWEIGSTELLE BERLIN W 30

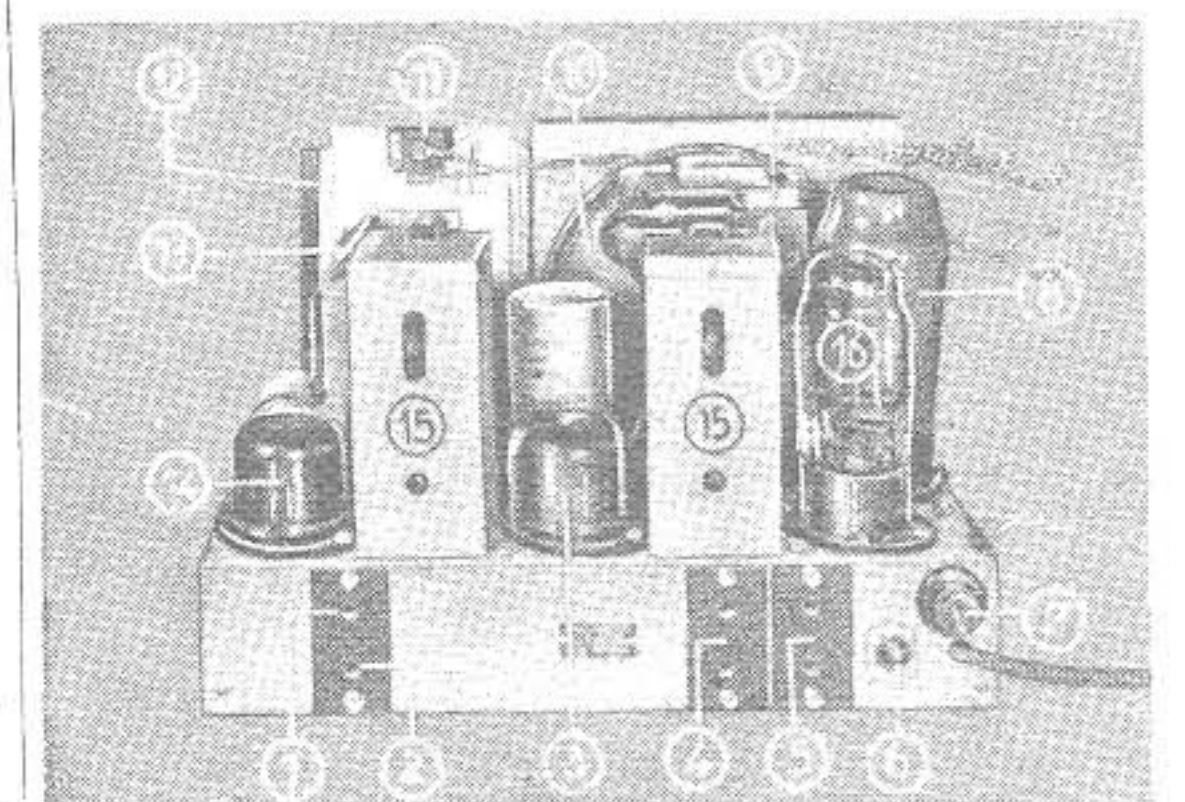


1. Lautstärkereglern mit Netzschalter, 2. Sender-einstellung, 3. Wellenbereichschalter

Stromart: *Allstrom*  
 Umschaltbar auf: *nur 220 V  $\approx$ , bei einem Teil der Fertigung  $110 V \approx$*   
 Leistungsaufnahme bei  $220 V \approx$ :  
*ca. 30 W*  
 Sicherung:  $0,5 A$   
 Wellenbereiche: *lang 800 ... 2000 m*  
*mittel 200 ... 570 m*  
*kurz 15 ... 52 m*  
 Röhrenbestückung:  
*UCH II, UBF II, UCL II*  
 Gleichrichterröhre: *UY II*  
 Trockengleichrichter: —  
 Skalenlampe:  $18 V / 0,1 A$

Urdoxwiderstand:  $30 V / 0,1 A$   
 Schaltung: *Superhet*  
 Zahl der Kreise: *Sechs*  
*Abstimmbar: 2, fest: 4*  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz:  $470 kHz$   
 HF-Gleichrichtung: *Diodengleich-richtung*  
 Schwundausgleich: *auf 2 Röhren wirkend*  
 Bandbreitenreglung: —  
 Bandspreizung: —  
 Optische Abstimmmanzeige: —  
 Ortsfernschalter: —  
 Sperrkreis: —  
 ZF-Sperrkreis: *Saugkreis eingebaut*  
 Gegenkopplung: *vorhanden*  
 Lautstärkereglern: *stetig, niederfrequent (mit Netzschalter kombiniert)*  
 Tonblende: *einstufig (hell — dunkel)*  
 Musik-Sprache-Schalter: *s. Tonblende*  
 Baßanhebung: *vorhanden (Gegenkopplung)*  
 9 kHz-Sperre: —  
 Gegentaktendstufe: —  
 Lautsprecher: *elektro-dynamisch, 2 W*

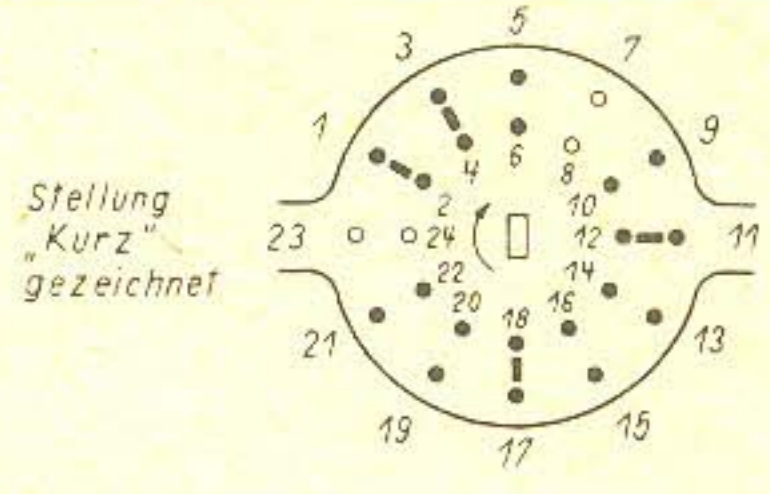
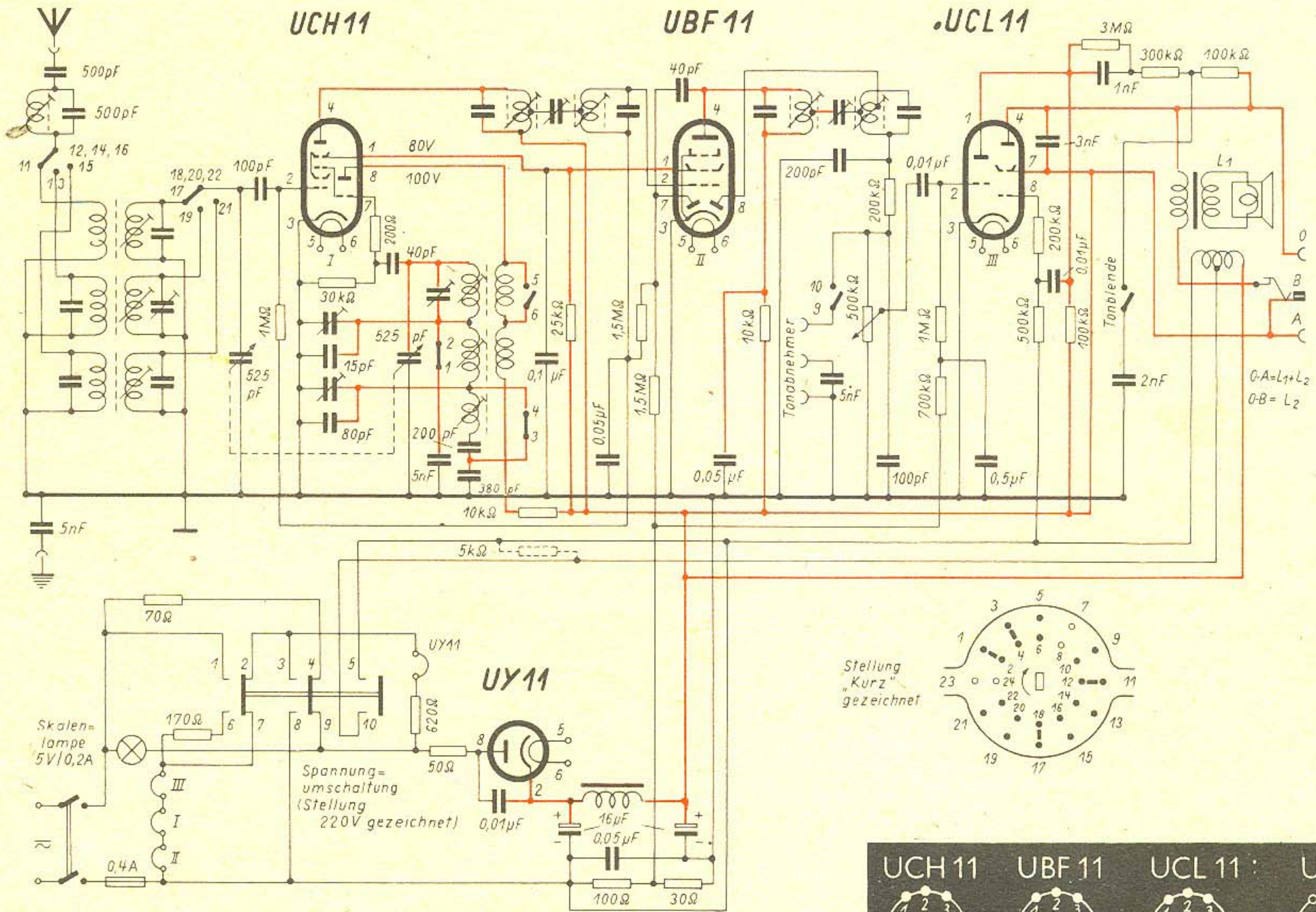
Membrandurchmesser:  $110 mm$   
 Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*  
 Anschluß für 2. Lautsprecher: *vorhanden*  
 Besonderheiten:  
*Tonblendenbedienung auf der Rückseite. Uhrskala*  
 Gehäuse: *Holz*  
 Abmessungen: *Breite 285 mm*  
*Höhe 210 mm*  
*Tiefe 170 mm*  
 Gewicht: *ca. 4,3 kg*



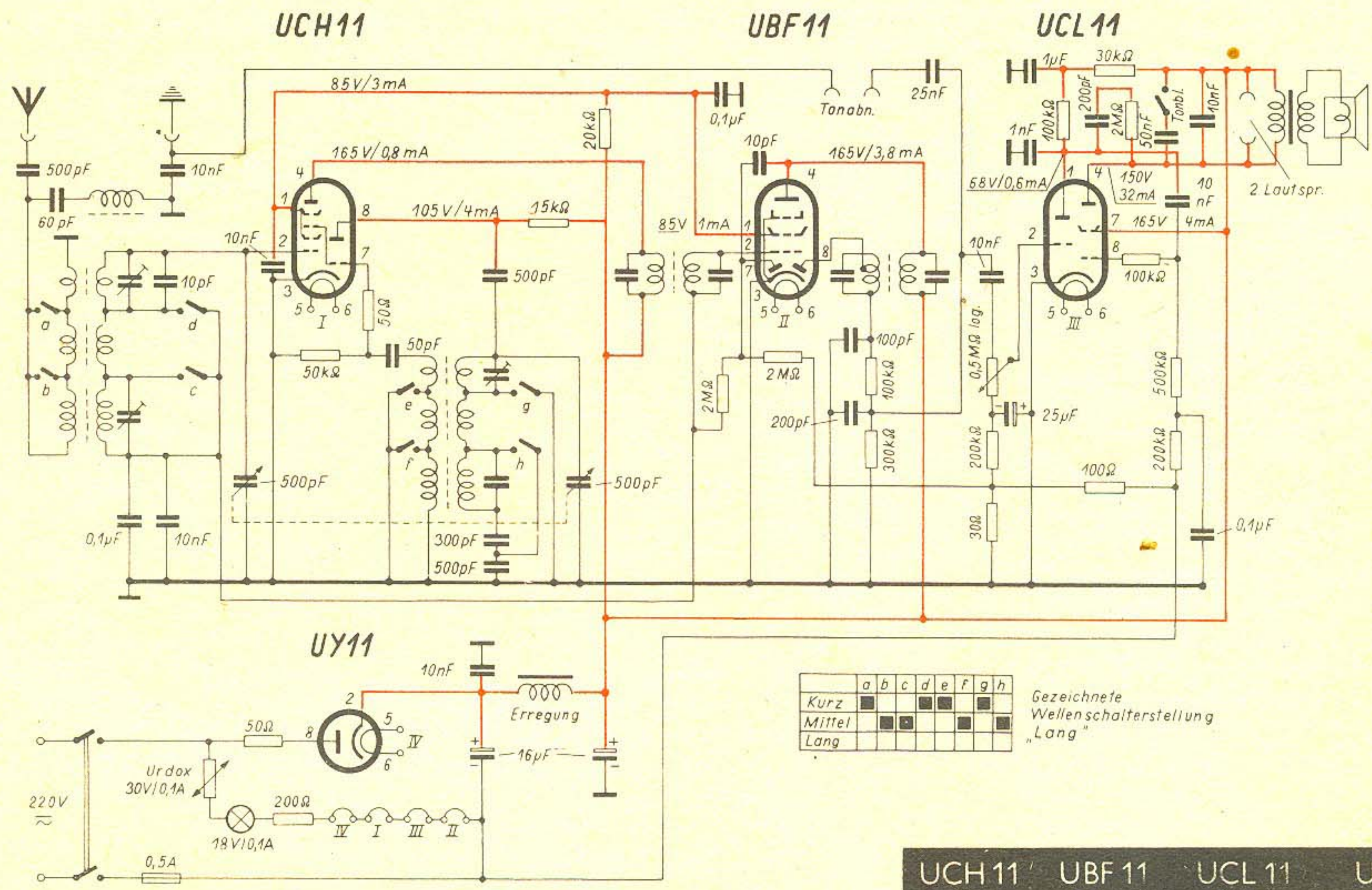
1. Erde, 2. Antenne, 3. UBF 11, 4. Tonabnehmer, 5. zweiter Lautsprecher, 6. Tonblendenschalter, 7. Sicherung, 8. UCL 11, 9. Ausgangstrafo, 10. Lautsprecher, 11. Skalenlampe, 12. Skalenreflektor, 13. Drehkondensator, 14. UCH 11, 15. Bandfilter, 16. UY 11

# ZWERG-SUPER

Opta 3516



# RA 148U



	a	b	c	d	e	f	g	h
Kurz	■	■	■	■	■	■	■	■
Mittel	■	■	■	■	■	■	■	■
Lang	■	■	■	■	■	■	■	■

Gezeichnete Wellenschalterstellung "Lang"





auf die Zerhackerfrequenz abgestimmter Parallelkondensator vorhanden sein muß. Fehlt dieser oder weicht er in seinem Kapazitätswert beträchtlich von seinem Sollwert ab, so ist unter Umständen die sofortige Zerstörung der Zerhackerkontakte unausbleiblich; mindestens werden die Kontakte nach kurzer Zeit durch Materialwanderung stark verformt; sie setzt dadurch die Lebensdauer des Zerhackers bedeutend herab. Während die niederfrequente Glättung der sekundär erzeugten welligen Gleichspannung weniger schwierig ist als bei einem 50-Hz-Netzgerät, da beim Zerhackergerät bei Zweiweggleichrichtung die Brummspannung eine Grundfrequenz von 200 Hz hat, stellt die hochfrequente Entstörung ein Problem dar, das restlos nur im praktischen Versuch in Verbindung mit dem zu speisenden Empfänger gelöst werden kann. Das Ziel der Entstörung muß sein, mit minimalstem Aufwand den Zweck zu erreichen.

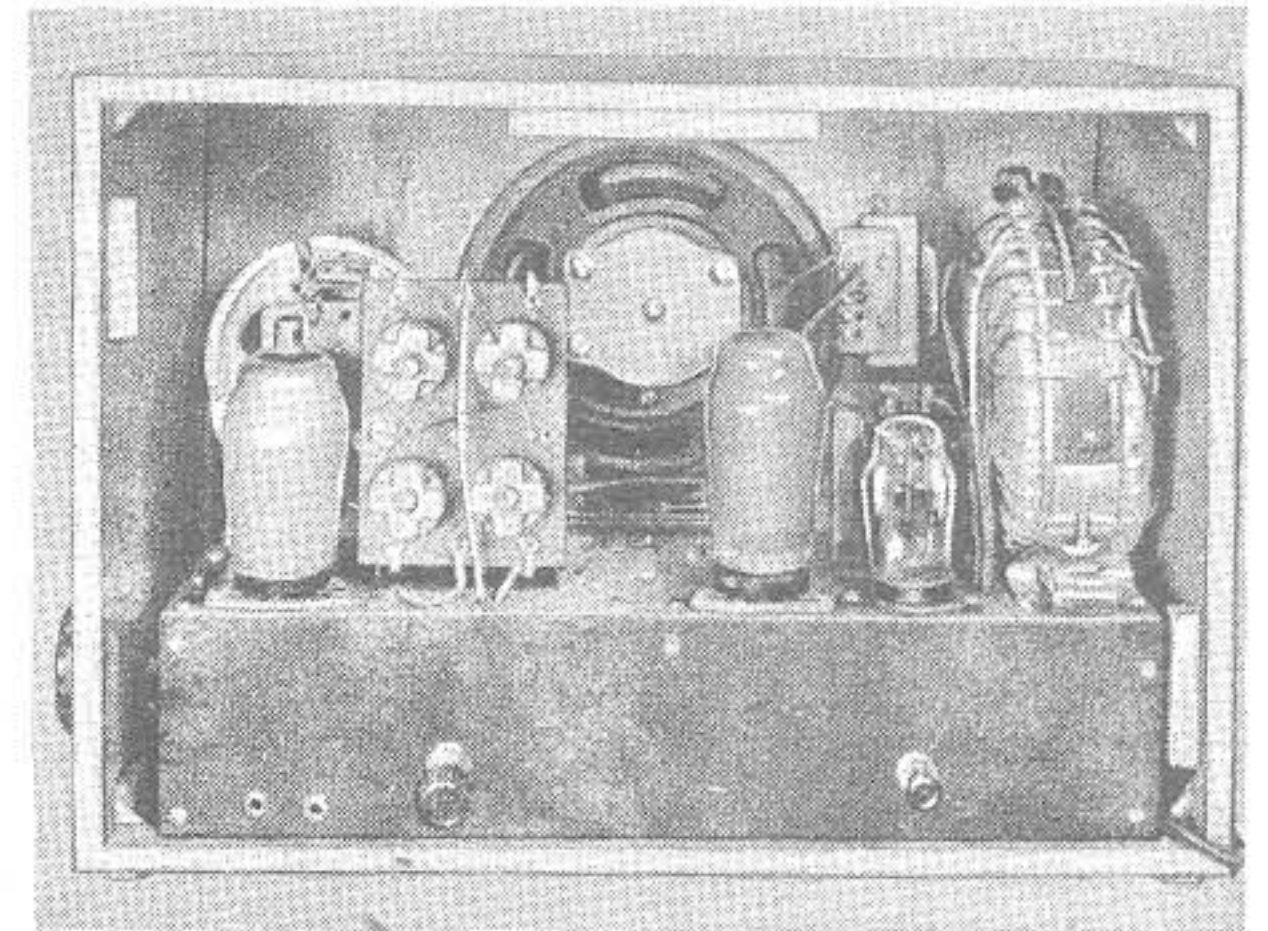
Die hochfrequente Störspannung entsteht infolge der Stromunterbrechungen an den Zerhackerkontakten. Die Störwellen umfassen das gesamte Frequenzspektrum des Rundfunkempfanges; ihre Intensität ist im Langwellenbereich am größten. Die Ausbreitung erfolgt längs aller mit der Störquelle verbundenen Leitungen, in geringem Umfange auch durch direkte Strahlung. In einem Empfänger, der mit einem nicht oder nur ungenügend entstörten Zerhackergerät verbunden oder benachbart aufgestellt ist, macht sich die Störhochfrequenz als charakteristisches Prasselgeräusch bemerkbar, dessen Tonhöhe der doppelten Zerhackerfrequenz entspricht. Die Störspannung ist so groß, daß ohne Entstörungsmaßnahmen auch ein starker Ortssender von dem Störgeräusch überdeckt wird.

Der Entstörung dienen Abschirmungen sowie Drosseln und Kondensatoren. Da sich die Störwellen über die Leitungen ausbreiten, sind Abschirmungen ohne gleichzeitige Beschaltungen der Leitungen mit Störschutzmitteln unwirksam. Durch die Abschirmungen erzwingt man, daß die Störhochfrequenz den beabsichtigten Weg durch die vorgesehenen Drosseln nimmt und nicht unkontrollierbar die Drosseln umgeht. Gleichzeitig schafft man klare Verhältnisse, indem man einen „gestörten“ und einen „entstörten“ Raum bildet. Im ersteren sind der Zerhacker, der Transformator und die Funkenlöschmittel untergebracht. Alle Teile und Leitungen dieses Raumes sind mit Hochfrequenz verseucht. Sämtliche mit diesem Raum in Verbindung stehenden Leitungen werden an ihren Durchtrittsstellen durch Drosseln und Kondensatoren gefiltert.

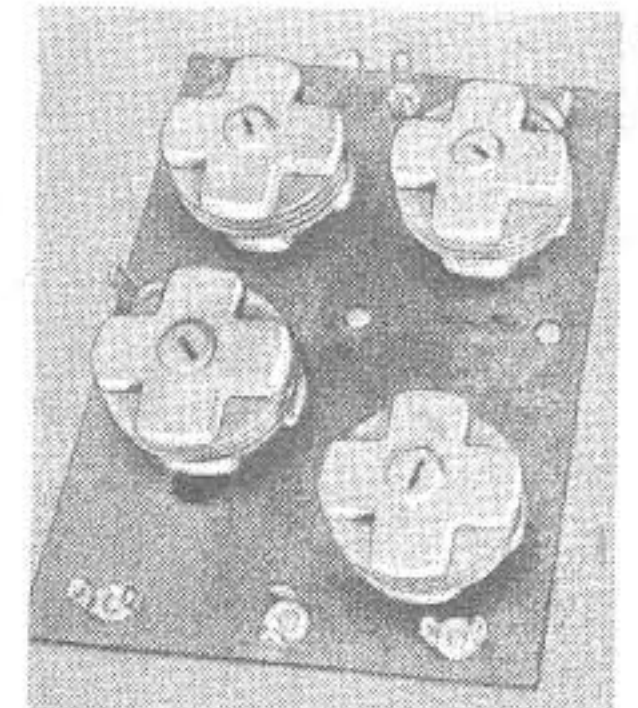
Die Grundplatte des Zerhackergerätes muß aus Abschirmgründen aus Metall gefertigt sein. Beim Aufschrauben der Abschirmkappe ist auf ein fugenloses Anliegen auf dem Chassis zu achten. Da sich das Zerhackersystem bereits in einer allseitig geschlossenen

# 500 mal Bandfilter Zweikreiser

Weit über 500 begeisterte FUNK-TECHNIK-Leser haben den Bandfilter-Zweikreiser, über den wir in Heft 4148 berichteten, nachgebaut. Eines dieser Geräte wurde uns von Herrn Pobantz vorgeführt, und wir konnten uns von der guten Leistung des Empfängers überzeugen. Die Verdrahtung wurde ohne jede abgeschirmte Leitung ausgeführt und auch der Einbau des Wellenschalters war nicht kritisch. Die Abbildung zeigt den praktischen Aufbau dieses Zweikreisers, der mit geradevorhandenen Teilen gebaut wurde. Rechts neben der HF-Röhre 4673 der selbstgebaute Spulensatz mit Siemens-Haspelkernen. Unter diesem Spulensatz im Chassis befindet sich der Wellenschalter. Hinter dem Spulensatz, im Bilde nicht sichtbar, ist der Anodengleichrichter angeordnet. In der Endstufe arbeitet eine AL4. Die benötigten Spannungen liefert ein Ringtransformator. Die Einzelheiten des Spulensatzes sind in der abgebildeten Vergrößerung zu erkennen. Die Wickeldaten sind in nebenstehender Tabelle angegeben, wobei die Kammer 3 für die Rückkopplungswicklung vorgesehen ist.



Spule	Kammer		
	I	II	III
1	32	32	—
2	104	104	—
3	32	32	12
4	104	104	50



Die Abstimmungspulen in Kammer I und II sind hintereinander geschaltet. Drahtstärke 0,2 Cu L. Rechts sind die Einzelheiten des Spulensatzes zu erkennen. Die beiden unteren Haspelkerne sind in Schlitzen beweglich, so daß der richtige Abstand im Betrieb des Empfängers einreguliert werden kann.

Aufnahmen: FT-Labor

Abschirmkappe befindet, deren Strahlung dadurch verhindert wird, daß sie über einen Sockelstift auf das Potential des Gerätegehäuses gebracht wird, kann das Zerhackergerät so ausgebildet werden, daß der Zerhacker außerhalb des Gehäuses angeordnet wird. Die Fassung ist dabei so unterzubringen, daß sich die Zerhackersockelstifte innerhalb des abgeschirmten Chassis befinden.

Die Hochfrequenzentstörung der Leitungen mittels Drosseln und Kondensatoren beruht auf einer Spannungsteilerschaltung. Je größer die Windungszahl der Drossel, desto größer ist ihre Eigenkapazität, je größer der Kondensator, desto länger sind auch die Zuleitungen zum Wickel und damit seine Eigeninduktivität. Von bestimmten oberen Grenzfrequenzen an vertauschen dann Drosseln und Kondensatoren ihre Eigenschaften. Die Drosseln müssen daher möglichst kapazitätsarm aufgebaut werden. Man verwendet einlagige Zylinderwindungen, Kreuzwickelspulen oder mehrfach unterteilte Kammerspulen (möglichst mit HF-Eisenkern).

Auf der Primärseite des Zerhackergerätes dürfen die Drosseln wegen der großen Ströme nur wenige Windungen dicken Drahtes (Durchmesser größer als 1 mm) enthalten, damit der Spannungsabfall angesichts der niedrigen Batteriespannung erträglich bleibt. Der Induktivitätswert der Primärdrosseln liegt dabei in der Größenordnung von nur einigen  $\mu\text{H}$ . In Verbindung mit entsprechend groß gewählten Kapazitäten (etwa  $1 \mu\text{F}$ ) läßt sich aber ausreichend entstören. Sehr bewährt haben sich Metallpapierkondensatoren nach DIN 41181, die sich durch äußerst kleine Becherabmessungen (z. B.  $30 \times 30 \times 10 \text{ mm}$

bei  $0,5 \mu\text{F}$ , 160 V) auszeichnen. Für die Entstörung des Anodenstromes werden meistens Drosseln verwendet, deren Induktivitätswerte in der Größenordnung von 1 mH liegen. Als Kapazitäten dienen Rohrcondensatoren von etwa  $5000 \text{ pF}$  ...  $25000 \text{ pF}$ . Es kommt sehr darauf an, die Kondensatoren mit möglichst kurzen Zuleitungen an die Leitungen bzw. an Masse zu schalten, und zwar dort, wo die Leitung an die Drossel übergeht bzw. wo sie den gestörten Raum verläßt. Eine große Erleichterung in der Entstörung bringt der getrennte Aufbau des Zerhackergerätes. Man hat die Möglichkeit, restliche Störspannungen von den Leitungen fernzuhalten, indem man die Klemmen des Kabels am Gerät nochmals mit Kondensatoren (etwa  $10000 \text{ pF}$ ) gegen Masse überbrückt.

Beim Einbau des Zerhackergerätes unmittelbar in den Empfänger kann eine störende hochfrequente Beeinflussung dadurch auftreten, daß auf dem Gehäuse des Zerhackergerätes hochfrequente Ausgleichströme fließen. In diesem Fall kann ein isolierter Einbau des Zerhackergerätes Abhilfe schaffen, wobei das Gerät nur an einer Stelle mit dem Empfängerchassis leitend verbunden wird. Man kann aber auch Maßnahmen treffen, die HF-Ströme auf dem Zerhackergehäuse überhaupt zu vermeiden oder wenigstens zu vermindern. Man legt entweder alle Entstörungskondensatoren an einen gemeinsamen Punkt an Masse, was aber die Leitungen zu den Kondensatoren unerwünscht verlängern kann, oder man baut im Gerät isoliert eine sogenannte „Nullschiene“ ein, einen etwa 0,5 mm dicken, 5...10 mm breiten und dadurch induktionsarmen Metallstreifen, an den sämtliche Ent-

störungskondensatoren und die Kondensatoren der symmetrischen Funkenlöschschaltung mit kürzesten Leitungen angelötet werden, und der nur an einer Stelle mit der Gerätemasse verbunden wird. Der entstörungsmäßig günstigste Verbindungspunkt muß dabei manchmal durch Versuch ermittelt werden.

Beim Betrieb des Zerhackergerätes wird der aus dem Sammler fließende Strom im Rhythmus der doppelten Zerhackerfrequenz unterbrochen. Die Spannung des Sammlers schwankt dabei periodisch zwischen der Leerlauf- und der von dem inneren Widerstand des Sammlers und der Belastungsstromstärke abhängigen Klemmenspannung. Einer mittleren

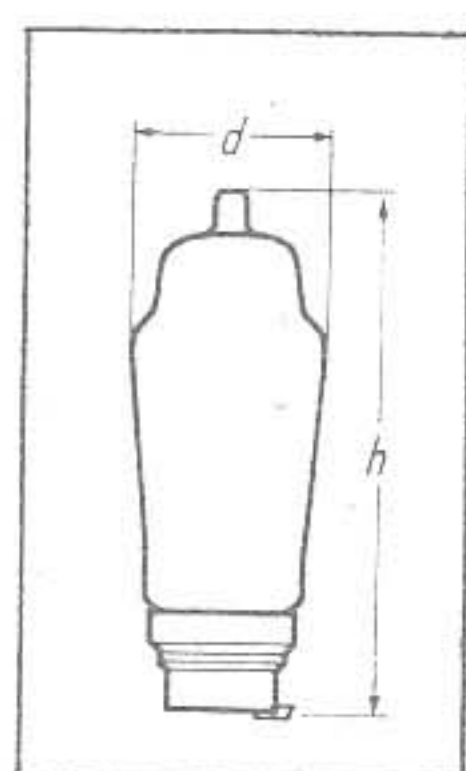
Gleichspannung des Sammlers ist also eine Wechselfspannung überlagert. Diese verursacht in aus dem gleichen Sammler gespeisten, direkt geheizten Röhren Emissionsschwankungen, die sich als Brummen bemerkbar machen. Man könnte die Schwierigkeit beheben, indem man einen gesonderten Heizsammler verwendet. Dies ist aber wegen der Beschaffung eines zweiten Sammlers und der unterschiedlichen Entladung unerwünscht. Man benutzt lieber einen gemeinsamen Sammler und schaltet in die Heizstromleitung ein Siebglied ( $D_6$  und  $C_{19}$  in der Schaltung Abb. 2). Die Eisendrossel ist so niederohmig zu bemessen, daß durch den Heizstrom höchstens ein

Spannungsabfall von etwa 2% der Heizspannung hervorgerufen wird. Der Wert des erforderlichen Elektrolytkondensators liegt bei 500 ... 1000  $\mu F$ . Von größter Wichtigkeit ist, daß der Heizstromkreis unmittelbar an den Klemmen des Sammlers abgezweigt wird. Durch diese Maßnahme allein wird schon eine wesentliche Herabsetzung der Brummspannung erzielt. Würde man den Heizstromkreis erst an den Klemmen des Zerhackergerätes abzweigen, so wäre der Innenwiderstand der Heizstromquelle um den Widerstand der Zuleitung zum Zerhackergerät erhöht, der ein Vielfaches von dem Innenwiderstand des Sammlers beträgt. W. Std.

O. P. Herrnkind

# DREI NEUE RÖHREN UCH5 · UBL3 · UY3

(SCHLUSS)



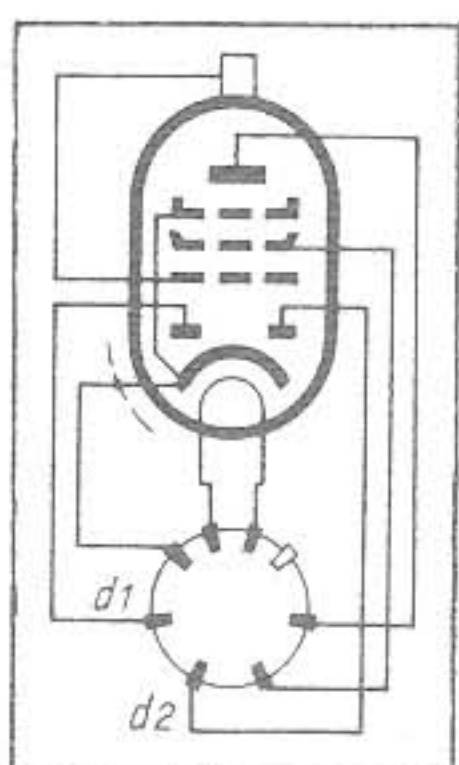
Röhrenabmessungen  
h max. 130 mm  
d max. 45,5 mm

## UBL 3 Duodiode-Endpentode

Verwendung:  
Endröhre, Diodenstrecken für Empfangsgerichtung und Regelspannungserzeugung

### Heizdaten

Heizspannung  $U_f \dots 55 \text{ V} \cong$   
Heizstrom  $I_f \dots 0,100 \text{ A} \cong$   
Heizleistung  $N_f \dots 5,5 \text{ W}$



Sockelschaltung  
Die Anschlüsse sind von unten gesehen

### Betriebsdaten

Anodenspannung ...	$U_a \dots$	100V	185 V	200 V	200 V
Schutzgitterspannung .....	$U_{g2} \dots$	100 V	185 V	200 V	200 V
Gittervorspannung .	$U_{g1} \dots$	-5 V	-10 V	-13 V	-11,5 V
Anodenstrom .....	$I_a \dots$	28,5 mA	59 mA	45 mA	55 mA
Schutzgitterstrom ..	$I_{g2} \dots$	4 mA	6,5 mA	6 mA	7 mA
Katodenwiderstand .	$R_k \dots$	150 $\Omega$	150 $\Omega$	260 $\Omega$	185 $\Omega$
Steilheit .....	$S \dots$	7 mA/V	8,8 mA/V	7,5 mA/V	8,5 mA/V
Innerer Widerstand .	$R_i \dots$	25 k $\Omega$	23 k $\Omega$	28 k $\Omega$	20 k $\Omega$
Außenwiderstand ..	$R_a \dots$	3 k $\Omega$	3 k $\Omega$	4,5 k $\Omega$	3,5 k $\Omega$
Sprechleistung .....	$\mathcal{N} \dots$	1,05 W	5 W	4 W	5,2 W
Gitterwechselspannungsbedarf .	$U_{g1 \text{ eff.}}$	3,3 V <sub>eff.</sub>	7 V <sub>eff.</sub>	6,4 V <sub>eff.</sub>	7 V <sub>eff.</sub>
Klirrfaktor .....	$k \dots$	6,8%	10%	10%	10%

### Grenzdaten des Diodensystems

Diodenspannung .....	$U_{d1} \dots$	max. 200 V
Diodenspannung .....	$U_{d2} \dots$	max. 200 V
Diodenstrom .....	$I_{d1} \dots$	max. 0,8 mA
Diodenstrom .....	$I_{d2} \dots$	max. 0,8 mA
Diodenstromereinsatzpunkt ( $I_{d1} = 0,3 \mu A$ ) .....	$U_{d1e} \dots$	-1,3 V
Diodenstromereinsatzpunkt ( $I_{d2} = 0,3 \mu A$ ) .....	$U_{d2e} \dots$	-1,3 V

### Grenzdaten des Pentodensystems

Anodenspannung .....	$U_a \dots$	max. 250 V
Anodenkaltspannung .....	$U_{a0} \dots$	max. 550 V
Schutzgitterspannung .....	$U_{g2} \dots$	max. 250 V
Schutzgitterskaltspannung .....	$U_{g20} \dots$	max. 550 V
Anodenbelastung .....	$N_a \dots$	max. 11 W
Schutzgitterbelastung .....	$N_{g2} \dots$	max. 2,5 W
Katodenstrom .....	$I_k \dots$	max. 70 mA
Gitterableitwiderstand .....	$R_{g1} \dots$	max. 1 M $\Omega$
Gitterstromereinsatzpunkt ( $I_{g1} = 0,3 \mu A$ ) .....	$U_{ge} \dots$	-1,3 V
Spannung zwischen Faden und Schicht .....	$U_{f/s} \dots$	max. 150 V
Äußerer Widerstand zwischen Faden und Schicht .....	$R_{f/s} \dots$	max. 20 k $\Omega$

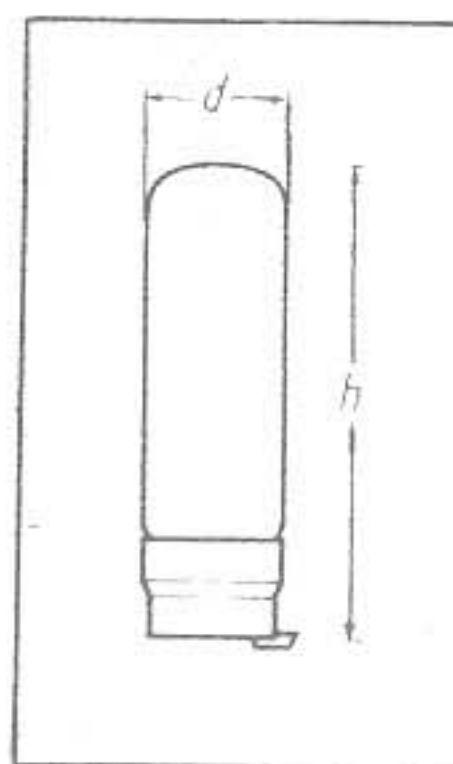
### Kapazitäten

Anode/Gitter .....	$C_{a/g} \dots$	< 0,8 pF
Diodenanode 1/Katode .....	$C_{d1/k} \dots$	4,6 pF
Diodenanode 2/Katode .....	$C_{d2/k} \dots$	4,8 pF
Diodenanode 1/Diodenanode 2 .....	$C_{d1/d2} \dots$	< 0,06 pF
Diodenanode 1/Pentodenanode .....	$C_{d1/a} \dots$	< 0,04 pF
Diodenanode 2/Pentodenanode .....	$C_{d2/a} \dots$	< 0,05 pF
Diodenanode 1/Gitter .....	$C_{d1/g} \dots$	< 0,05 pF
Diodenanode 2/Gitter .....	$C_{d2/g} \dots$	< 0,05 pF

Eine 15fache Verstärkung zwischen Diode und Pentode soll nicht überschritten werden.

## UY 3

### Einweg-Netzgleichrichterröhre

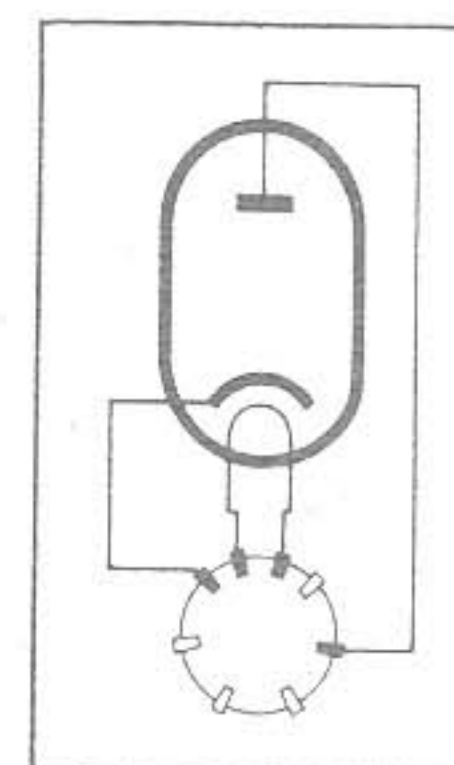


Röhrenabmessungen  
h max. 83,5 mm  
d max. 30 mm

Verwendung:  
Hochvakuum-Gleichrichterröhre für Einwegschaltungen

### Heizdaten

Heizspannung  $U_f \dots 50 \text{ V} \cong$   
Heizstrom  $I_f \dots 0,100 \text{ A} \cong$   
Heizleistung  $N_f \dots 7 \text{ W}$



Sockelschaltung  
Die Anschlüsse sind von unten gesehen

### Grenzdaten

Wechselfspannung .....	$U \dots$	max. 250 V <sub>eff.</sub>
Max. entnehmbarer Gleichstrom .....	$I \dots$	max. 140 mA
Spannung zwischen Faden und Schicht .....	$U_{f/s} \dots$	max. 500 V <sup>1)</sup>
Eingangskapazität des Siebkreises (Ladekondensator) .....	$C_L \dots$	max. 60 $\mu F$

<sup>1)</sup> Scheitelwert

In den Anodenkreis ist ein Schutzwiderstand R einzuschalten, dessen kleinster Wert in der nachstehenden Tabelle angegeben ist.

Wechselfspannung (Netzspannung) $U \sim$	Ladekondensator $C_L$	Schutzwiderstand R
max. 250 V <sub>eff.</sub>	60 $\mu F$	min. 175 $\Omega$
	32 $\mu F$	min. 125 $\Omega$
	16 $\mu F$	min. 75 $\Omega$
	8 $\mu F$	0 $\Omega$
max. 170 V <sub>eff.</sub>	60 $\mu F$	min. 100 $\Omega$
	32 $\mu F$	min. 75 $\Omega$
	16 $\mu F$	min. 30 $\Omega$
	8 $\mu F$	0 $\Omega$
max. 127 V <sub>eff.</sub>	60 $\mu F$	0 $\Omega$

# Dioden Voltmeter

Es sollte ein einfaches Meßgerät für hoch- und niederfrequente Abgleicharbeiten geschaffen werden. Dabei sollte das Gerät einerseits für Messungen an Hochfrequenzkreisen (Spulen, Schwingkreisen usw.) eine möglichst geringe Eingangskapazität besitzen, andererseits war für Messungen an meistens sehr hochohmigen Niederfrequenzkreisen eine Anordnung erwünscht, die das Meßobjekt gleichstrommäßig nicht belastet. Da der

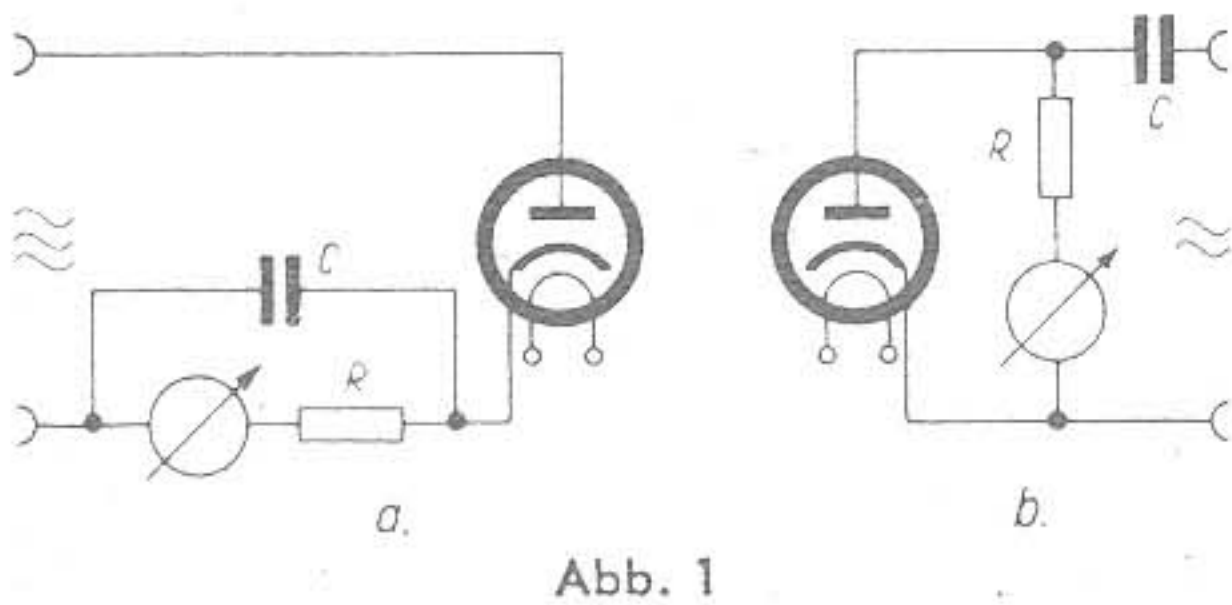


Abb. 1

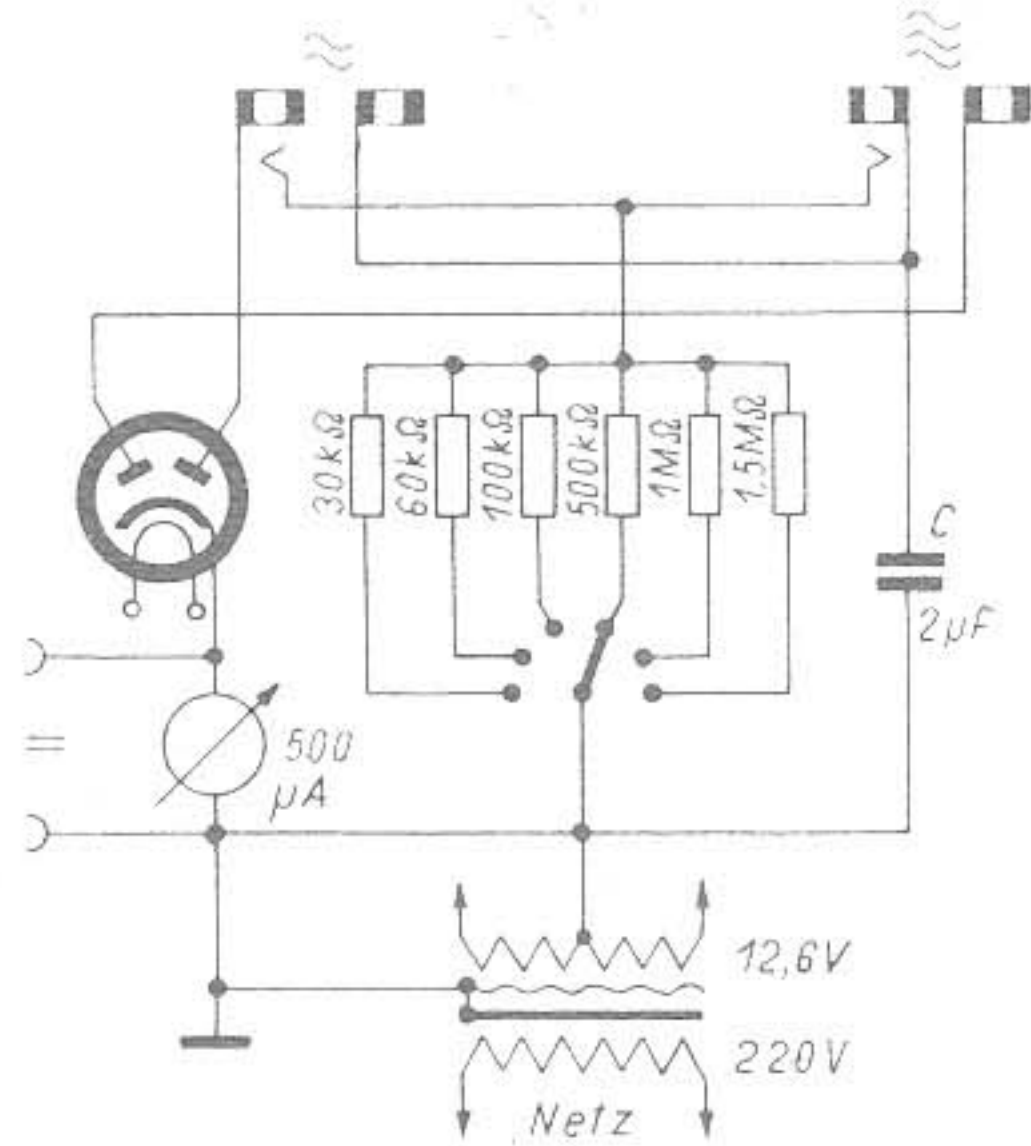


Abb. 2

materialmäßige Aufwand nur gering sein durfte, kamen allein die beiden Schaltungsmöglichkeiten mit einer Diode in Frage.

Die Reihenschaltung nach Abb. 1a läßt sich sehr kapazitätsarm ausführen. Sie belastet die Meßspannungsquelle mit dem Richtstrom, was jedoch für HF-Kreise im allgemeinen zulässig ist. Der Wechselstromwiderstand dieser Anordnung ist etwa  $\frac{1}{2} R$ . Bei der Parallelschaltung nach Abb. 1b tritt keine Richtstrombelastung des Meßkreises auf, sie kommt demnach für NF-Messungen in Frage. Der Wechselstromwiderstand ist hierbei etwa  $\frac{1}{3} R$ . Beide Schaltungsmöglichkeiten lassen sich an einer Duodiode vereinigen (Abb. 2).

Zwei Schaltbuchsen dienen dazu, jeweils die eine oder andere Meßanordnung herzustellen. Da nur Schaltbuchsen zur Verfügung standen, die beim Einführen des Steckers einen Kontakt schließen, mußte der Ladekondensator bei der Schaltung 1b in den Katodenweg gelegt werden. Als Diode wurde eine RG 12 D 2 verwendet. Eine Anode dieser Röhre ist an die Kolbenkappe gelegt, mit der dann die kapazitätsarme Serienschaltung ausgeführt wurde. Die Zweipolröhre wird aus einem kleinen Transformator geheizt, der einen Eisenquerschnitt von

1,8 cm<sup>2</sup> besitzt. Für 220 Volt Netzspannung wurden primär 5000 Wdg. 0,1 CuL aufgebracht und sekundär für 12,6 Volt Heizspannung eine Wicklung mit  $2 \times 143$  Wdg. 0,2 CuL. Zwischen beiden Wicklungen befindet sich eine Kupferfolie zur Abschirmung.

Abb. 3 zeigt die Innenansicht des Gerätes. Sämtliche Teile sind an einer 2 mm starken Aluminiumplatte befestigt. Die Röhre wurde im Interesse eines raumsparenden Aufbaues ohne Sockel an einem kleinen Winkel angeschraubt. Die entsprechenden Anschlüsse sind direkt an die Kontaktstifte der Röhre geführt. Man erkennt die kurze Verbindung zwischen der Buchse und der Kolbenkappe der Diode. Die Widerstände (Belastbarkeit  $\frac{1}{4}$  Watt) sind an den Kontaktfahnen des Stufenschalters angelötet. Durch den gedrängten Aufbau hat das Gerät die Abmessungen  $15 \times 10 \times 4$  cm.

Irgendwelche Spezialteile sollten bei der heutigen Materiallage nicht benutzt werden. Deshalb wurde auch kein besonders empfindliches Drehspulinstrument eingebaut, sondern eines der üblichen Klein-

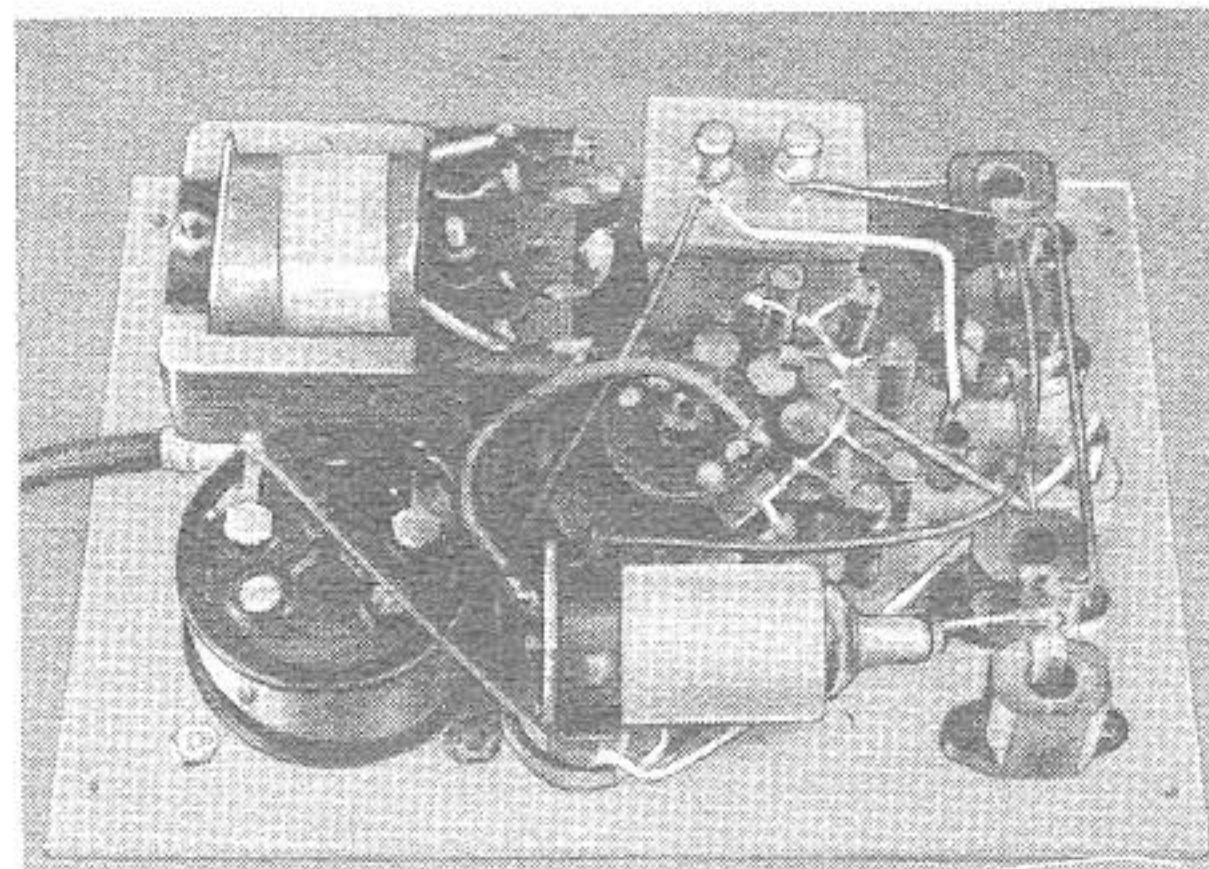


Abb. 3

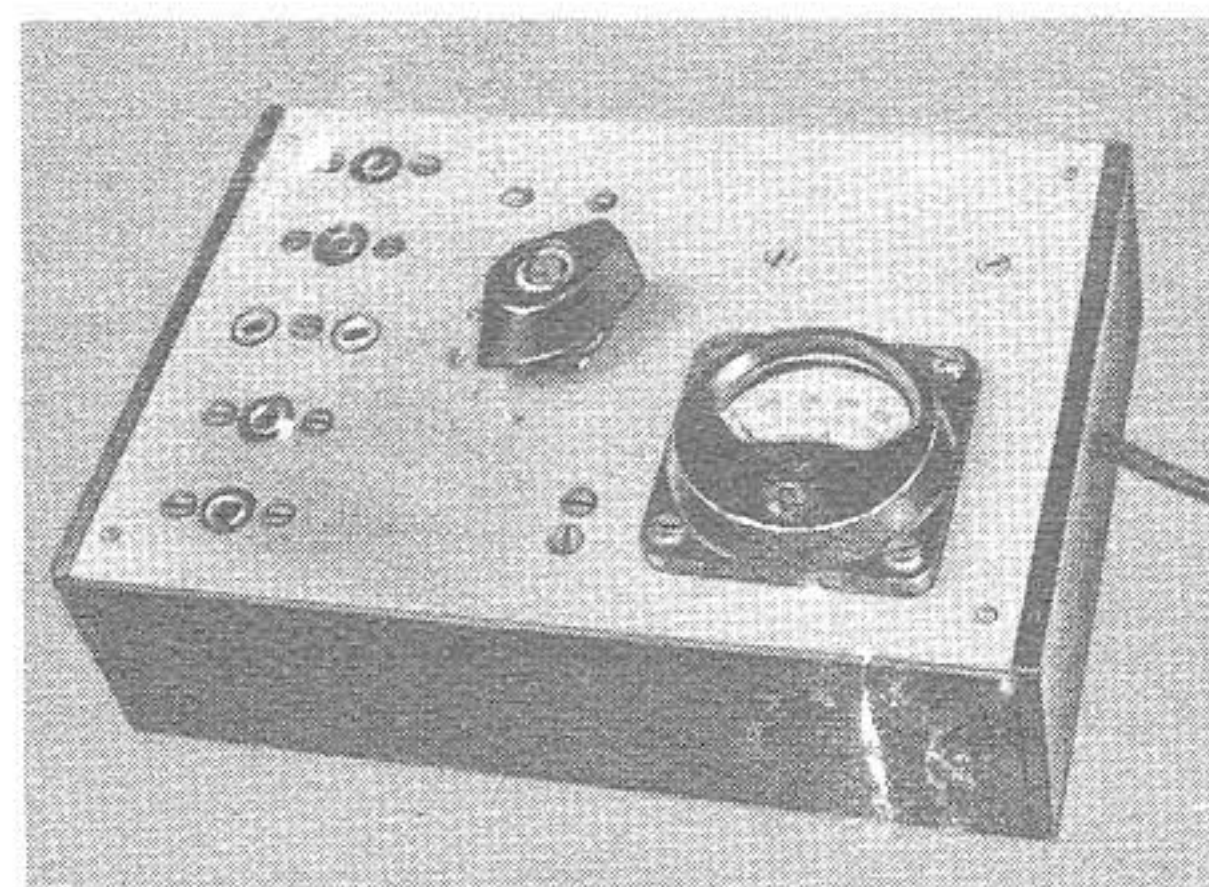


Abb. 4

Aufnahmen und Zeichnungen FT-Labor

instrumente mit einem Meßbereich bis 0,5 mA. Dadurch ist das Gerät nicht so empfindlich wie es an sich für ein Diodevoltmeter möglich wäre, jedoch wird man dieses Röhrenvoltmeter ohnehin nur zur Messung von Spannungen oberhalb einiger Volt verwenden. Nur dann läßt sich der fast geradlinige Kennlinienverlauf einer Diode ausnutzen, und durch geeignete Wahl der Belastungswiderstände können die einzelnen Meßbereiche mit der Skala des Drehspulinstrumentes

in Übereinstimmung gebracht werden. Eichkurven sind dann nicht erforderlich. Die Meßbereiche des vorliegenden Gerätes sind angenähert 10—20—50—100—150—400 Volt. Für eine exakte Übereinstimmung der Meßbereiche mit den Zahlenwerten der Skala des Drehspulinstrumentes müssen die Widerstände naturgemäß mit genaueren Werten eingesetzt werden, als sie in Abb. 2 angegeben sind. Jedoch ist diese Maßnahme nur erforderlich, wenn man das Gerät auch für quantitative Messungen benutzen will. Ist eine Eichung erwünscht, dann kann diese mit Netzwechselfspannung erfolgen. Abb. 4 zeigt das Äußere des Gerätes. Die beiden unteren Buchsen sind für HF-Messungen, die beiden oberen Buchsen für NF-Messungen vorgesehen. Das Drehspulinstrument ist gesondert an den beiden mittleren Buchsen angeschlossen, um auch reine Gleichstrommessungen durchführen zu können. C. M.

## Kapazitätsmessung mit Volt- und Amperemeter

Kondensatoren müssen sehr oft in ihren Werten überprüft werden, eine Kapazitätsmeßbrücke ist aber nicht überall vorhanden. Man kann die Werte der Kondensatoren auch nach der Strom-Spannungsmethode bestimmen. Man geht folgendermaßen vor:

a) Blockkondensatoren.

Der zu messende Block wird mit einem Milliampere-meter in Reihe geschaltet und an eine Wechselspannung gelegt. Die Höhe der Wechselspannung richtet sich hierbei nach der Größe des Kondensators; je kleiner der Kondensator, desto höher die Spannung. Strom und Spannung (am Kondensator) werden gemessen und in die Formel eingesetzt:

$$C_{(\mu F)} = \frac{I_{(\text{Amp.})}}{U_{(V)} \cdot 2\pi f} \cdot 10^6$$

$$2\pi f = 314 \text{ bei } 50 \text{ Perioden}$$

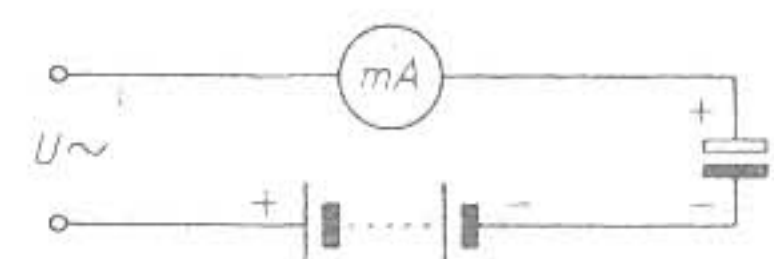
Beispiel:  $U = 2,2 \text{ V}; I = 2,6 \text{ mA}$

$$C = \frac{0,0026}{2,2 \cdot 314} \cdot 10^6$$

= 3,77  $\mu F$ , aufgedruckter Sollwert: 4  $\mu F$

b) Elektrolytkondensatoren.

Bei Elkos kann man mit dieser Methode nicht arbeiten, da man reine Wechselspannung nicht verwenden darf. In diesem Fall schaltet man die Wechselspannung noch mit einer gleichgroßen Gleichspannung hintereinander.



Die Berechnung bleibt wie vor. Auf gleiche Größe der Spannungen ist unbedingt zu achten!

Beispiel:  $U = 12 \text{ V}; I = 2,75 \text{ mA}$

$$C = \frac{0,00275}{12 \cdot 314} \cdot 10^6 = 0,73 \mu F$$

aufgedruckter Sollwert: 0,75  $\mu F$

Zur Messung der Werte eignet sich das Multizet von Siemens gut. Zur Ausrechnung von C wurde der Rechenschieber benutzt. U. H./H. J.

HEINRICH BRAUNS

## Kurzwellen-Bandspreizung im Rundfunksuperhet

(Schluß)

### Warum Bandspreizung?

#### Kapazitive Bandspreizung

So bestehend die vorigen Schaltungen auch waren, sie wiesen doch den Mangel auf, daß die Kreiskapazitäten nicht immer die optimalen waren. Beim 13-m-Band waren nur etwa 40 pF Parallelkapazität vorhanden, beim 49-m-Band waren es (im S 14) etwa 640 pF. Im ersten Fall kann leicht eine Unkonstanz (Frequenzverwerfung) die Folge sein, im zweiten Fall ergibt sich durch ein ungünstiges L/C-Verhältnis bereits ein ungenügender Resonanzwiderstand. Beide Nachteile lassen sich bei richtiger Bemessung durch das kapazitive System beheben. Es lassen sich für alle Bänder gleich günstige Schwingkreiskapazitäten anwenden, und die Bandumschaltung erfolgt durch Wahl anderer Spulen (Abb. 10). Nach dem System arbeiten z. B. die Großsuper Siemens 15 W und der Paillard-Empfänger 438. Beide Geräte besitzen rauscharme Vorstufen (EF 13 bzw. EF 8), und die Bandspreizung erstreckt sich auf alle drei Abstimmkreise, da ja sowieso die Drehkondensatoren vorhanden sind. Das Siemens-Gerät spreizt das 19-, 25- und 31-m-Band, beim Paillard-Gerät werden außerdem das 13- und 16-m-

Band erfaßt. Die Verkleinerung des Kapazitätsverhältnisses geschieht bei beiden Geräten auf gleiche Weise: Parallel- und Seriendkondensatoren zum Drehkondensator. Nur in der Spulenumschaltung bestehen gewisse Unterschiede. Schaltet man für jedes Band eine andere Spule ein, so kann man mit ihrem Eisenkern einen genauen Abgleich vornehmen, wobei sich besondere Trimmer für jedes Band erübrigen. Anders ist es, wenn eine Spule für mehrere Bänder benutzt wird und zu diesem Zwecke Teile der Spule kurzgeschlossen werden, wie es beim Paillard 438 geschieht. Hier müssen für jedes Band besondere Kondensatoren und Trimmer eingeschaltet werden, was die gesamte Umschaltung natürlich verwickelter macht (Abb. 11).

#### Drucktasten-Bandwahl

Bei mehreren gespreizten Bändern wird ein normaler Kreisplattenwellenschalter schon sehr umfangreich und kompliziert. Es ist auch unangenehm, immer über alle Bänder hinwegzuschalten, ganz abgesehen davon, daß ein solcher Schalter viel mehr beansprucht wird. Man hat daher versucht, für die Bandumschaltung Drucktastensysteme anzuwenden. Ein

Exportgerät, das acht Drucktasten für die Wellenbereichwahl aufwies, war der 1942 herausgekommene Lorenz-Großsuper L 45 W (auch als Schaub S 42 und Tefag T 90 W bekannt). Es ließen sich fünf Kurzwellenbereiche wählen, die einen größeren Bereich als nur das Rundfunkband umfaßten (Abb. 12). Einen großen Schritt weiter ging die Firma „Torotor“, die Drucktasteneinheiten für alle Kurzwellenbänder herstellte. Ein Spitzensuperhet der Firma Lübecke verwandte ein ähnliches Drucktastensystem. Hier wurde bei allen Bändern nur der Oszillatorkreis abgestimmt; Vor- und Zwischenkreis lagen fest auf Bandmitte. Die dänische Industrie brachte noch einige sehr interessante Empfänger mit vollkommener Bandspreizung heraus, welche mit Drucktasten-Bereichwähler ausgestattet waren. An einem Beispiel (Abb. 13) soll das Wesen der Drucktasten-Bandwahl näher erläutert werden.

Der Empfänger (Großsuper) arbeitet mit HF-Vorstufe, und es findet bei sämtlichen sieben Kurzwellenbändern Bandabstimmung statt. Insgesamt sind 14 Drucktasten vorhanden, zwei davon dienen als Umschalter auf Tonabnehmer und Netzausschalter. Je eine Taste wählt aus dem Mittel- und Langwellenbereich einen beliebig einstellbaren Festsender (z. B. Ortssender), zwei Tasten schalten den Mittel- und Langwellenbereich, eine Taste wählt den durchgehenden Kurzwellenbereich und sieben Tasten die Kurzwellenbänder. Durch eine bestimmte Form und Anordnung der

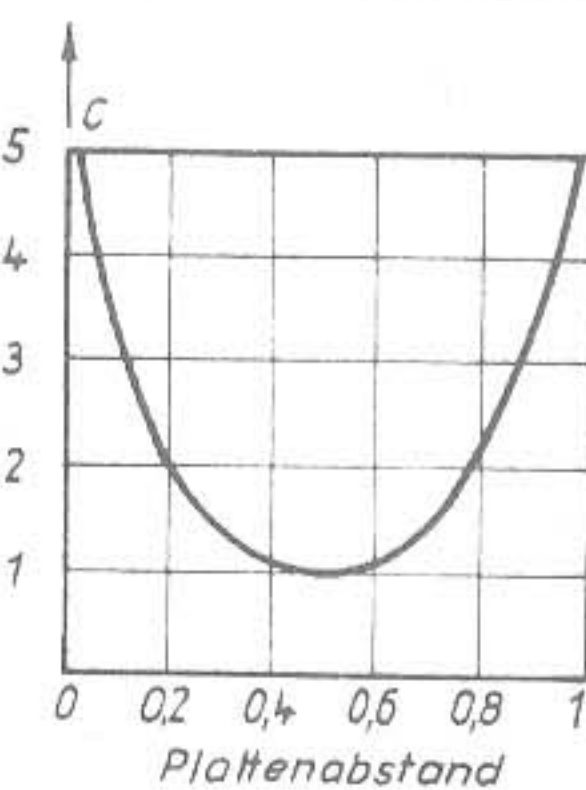


Abb. 14

Kontakte (doppelte versilberte Schleifflächen) ist dafür gesorgt — wie man leicht aus der Abb. 13 ersehen kann —, daß bei der Wahl eines Festsenders eine feste Parallelkapazität eingeschaltet wird, bei den durchgehenden Wellenbereichen die volle Drehkondensatorkapazität und bei den Bändern die Drehkondensatorkapazität mit Verkürzungskondensatoren sowie Parallelkondensatoren zum Schwingkreis eingeschaltet werden. Die Schwingkreis-Parallelkapazität ( $C_p$ ) beträgt 100 pF, ihr liegt zum einmaligen Abgleich ein Trimmer parallel. Die Verkürzungskapazität ( $C_{v0}$ ) beträgt im Oszillatorkreis 40 pF, in den Vorkreisen ( $C_{vv}$ ) 35 pF, da eine niedrigere Oszillatorfrequenz als die Eingangsfrequenz angewandt wird ( $f_z = f_e - f_o$ ). Alle Spulen sind auf Trolitulkörper gewickelt und besitzen zum genauen Abgleich Eisenkerne.

Diese Drucktastenanordnung hat sich in einer mehrjährigen gründlichen Erprobung aufs beste bewährt. Bei richtigem Aufbau ist die Konstanz der Kreise sehr gut, alle Sender, selbst auf dem 13-m-Band, lassen sich haargenau nach der großen, direkt in Stationsnamen gezeichneten Skala einstellen. Durch richtige Anordnung der Kondensatoren werden

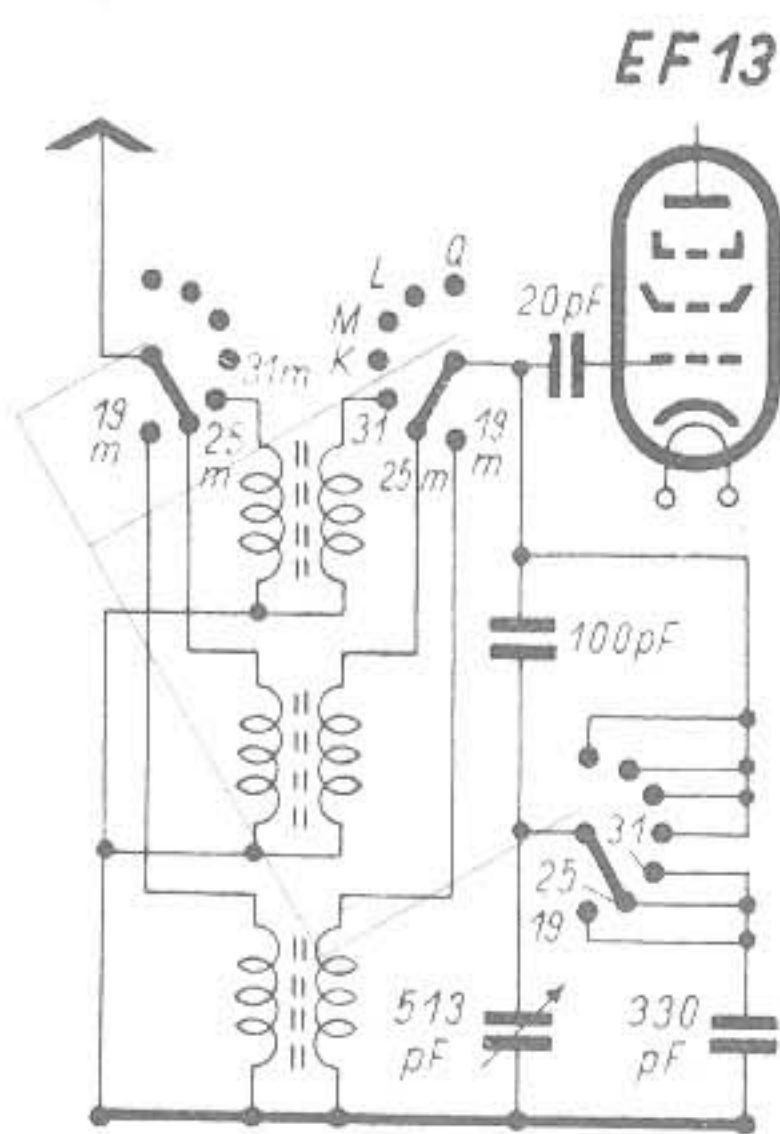


Abb. 10

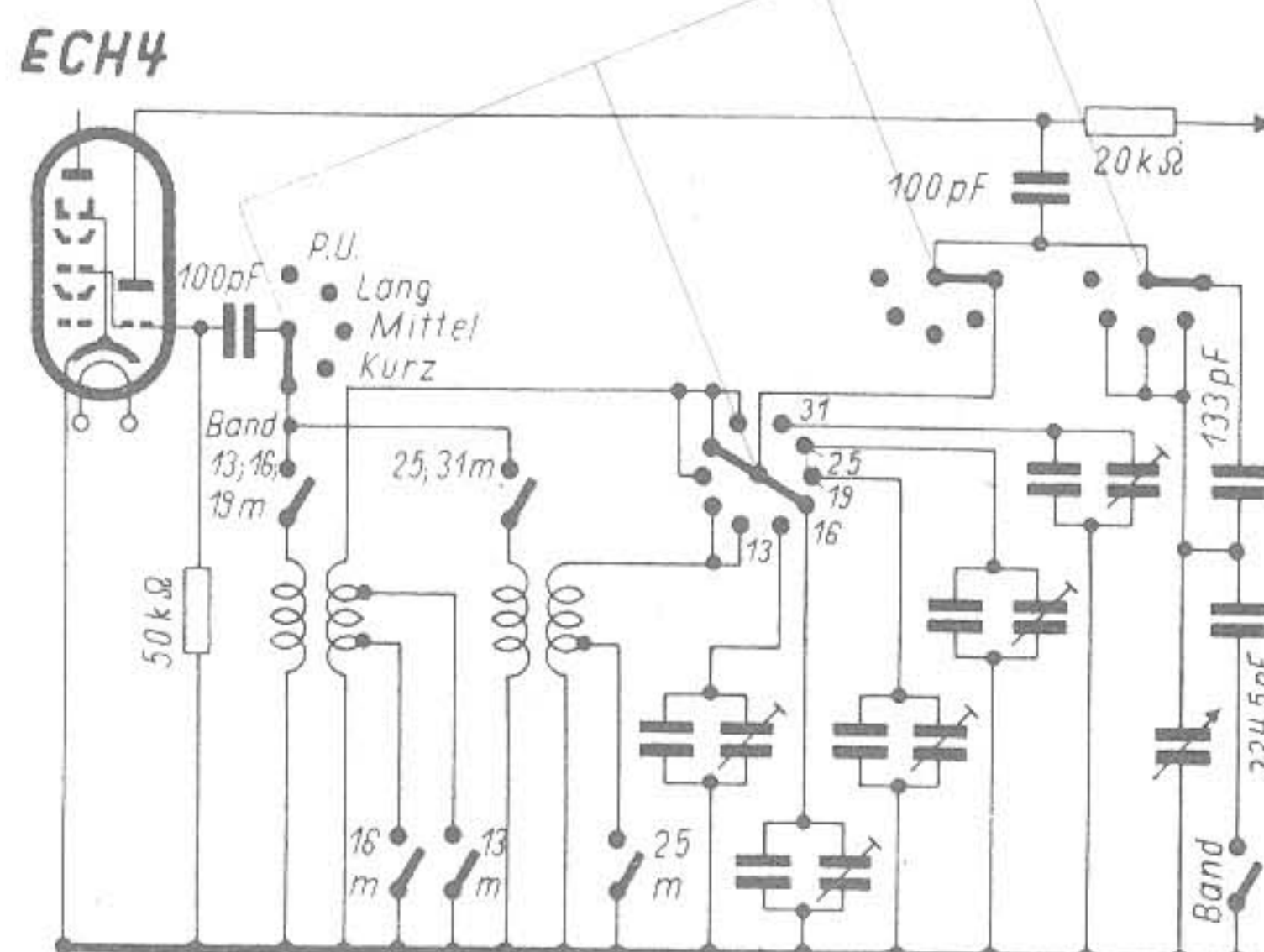


Abb. 11

Verkürzungskonden-  
satoren der Vorkreise:

140pF 280pF 600pF

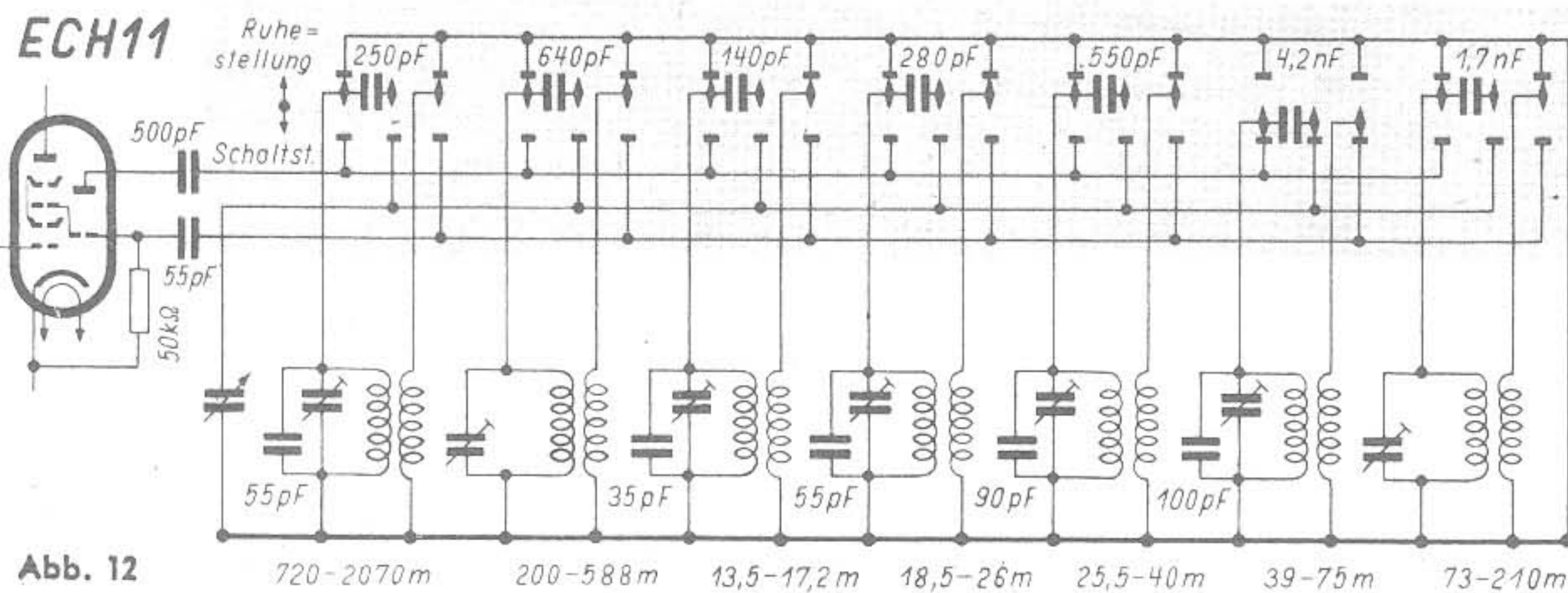


Abb. 12

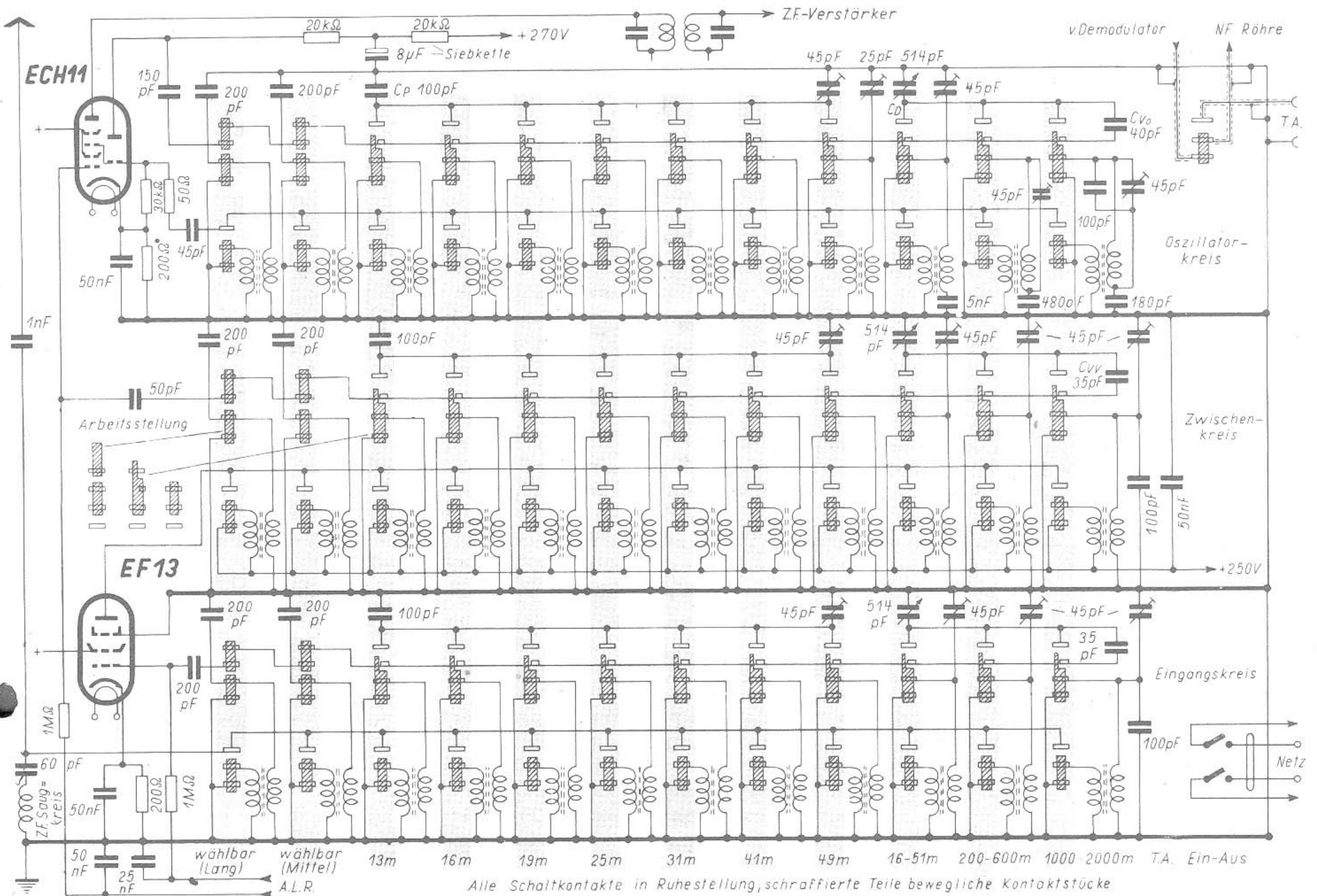


Abb. 13

Frequenzverwerfungen durch parasitäre Selbstinduktionen der Verbindungsleitungen vermieden. Man bedenke, daß eine Längenabweichung der Verbindungsdrähte innerhalb des Schwingkreises von 1 mm einer Induktivitätsabweichung von  $0,001 \mu\text{H}$  entspricht, diese aber die Eichung im 13-m-Band um 15 kHz verstimmen würde!

Akustische Rückkopplungen auf den Ab-

stimm-drehkondensator sind bei Geräten mit kapazitiver Bandspreizung ausgeschlossen. Beim durchgehenden KW-Bereich werden sie durch einen sorgfältig ausgewählten, gut versteiften Drehkondensator-typ, der besonders eine gute Mittelstellung der Platten aufweisen muß, sowie durch richtige (in Gummi gehaltene) Befestigung des Drehkondensators und des Lautsprechers weit-

gehend unterbunden. Die Änderung der Kapazität durch Schallschwingungen ist um so größer, je mehr die Platten aus der genauen Mittellage heraus sind (siehe Abb. 14). Bei den Spulen haben die Eisenkerne besonders festzusitzen und sind in einem Spezialkitt zu halten. Auch sie können bei unsachgemäßem Aufbau Mikrofonerscheinungen bei den niedrigen Wellenbändern zeigen.

## AUS ALLER WELT

### Ein Riesenquarzkristall

(Mém. Soc. russe Minéral. 1946 [75])

B. J. Ossadschew beschreibt einen Riesenquarzkristall von 2,70 m Länge und etwa 1,5 m Durchmesser mit einem geschätzten Gewicht von 8 bis 10 t, der in Wolhynien gefunden wurde. Er besteht in der Hauptsache aus milchigweißem, durchsichtigem Quarz.

### Untersuchung auf Nachtblindheit

(Philips Techn. Rundschau 1947 Nr. 7 S. 211)

Bei vielen Tätigkeiten kann unzureichende Dunkeladaption des Auges (Nachtblindheit) zu Schwierigkeiten führen. Philips hat deshalb für seinen Gesundheitsdienst eine einfache und zuverlässige Untersuchungsmethode entwickelt, die sich praktisch gut bewährt hat. Sie besteht im wesentlichen darin, daß die Versuchsperson eine in bestimmter Weise zusammengesetzte und beleuchtete Buchstabenkarte betrachten muß, von welcher sie je nach dem Adaptionvermögen verschiedene

Wörter ablesen wird, obwohl nur ein einziges Wort dasteht. Man muß hierzu bedenken, daß das normale menschliche Auge Helligkeitswerte von  $0,000\,003 \text{ K/m}^2$  bis  $200\,000 \text{ K/m}^2$  wahrzunehmen gestattet.

### Fernsehen in England

Ende November 1947 war die Zahl der Fernseh-Lizenzen gegenüber dem Monat Mai um weitere 12 515 gestiegen. Sie hat sich damit auf 31 250 Teilnehmer erhöht. Die Gesamtzahl der Rundfunk- und Fernseh-Lizenzen in England und Nord-Irland betrug Ende November 1947 etwa 10 992 200.

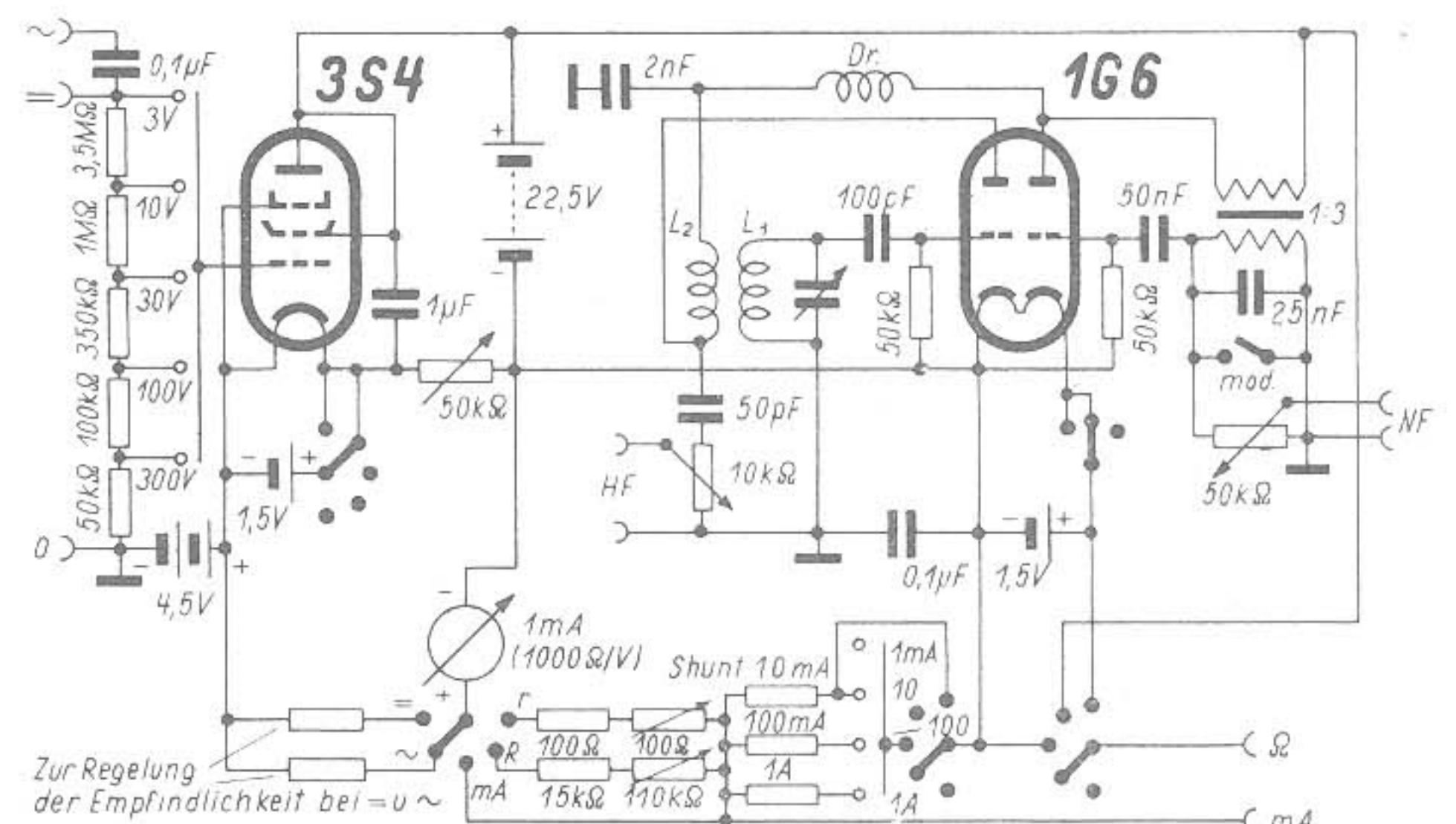
### Ein praktisches Universalgerät für Labor und Werkstatt

(Toute la Radio Februar 1948 S. 70) Dieses transportable Meß- und Prüfgerät besteht aus einem Signal-Generator mit Modulation, einem Röhrevoltmeter und einem mA- und Ohmmeter. Es ist mit Miniaturröhren bestückt und für Batteriebetrieb eingerichtet. Das Röhrevoltmeter arbeitet als Anodengleichrichter, wobei der Arbeitspunkt durch eine 4,5-Volt-Batterie eingestellt wird. Eine Nullpunkt-Korrektur wird dadurch ermöglicht, daß durch die Heizspannung der 3S4 ein Gegenstrom durch das Instrument fließt,

der am 50-k $\Omega$ -Regler verändert werden kann. Der Meßbereich des RVM- kann an zwei Widerständen für Gleich- und Wechselspannungen auf gleiche Anzeige korrigiert werden. Mit der eingebauten Anoden-batterie von 22,5 V werden zwei Meßbereiche als Ohmmeter erzielt: Bereich R:  $200 \Omega \dots 2 \text{ M}\Omega$  und r:  $1 \dots 10\,000 \Omega$ . Im Prüfgenerator wird eine Doppelröhre 1G6 verwendet, deren eines System als 400 Hz Ton-generator dient. Die Modulation des HF-Generators wird im Anodenkreis

vorgenommen. Zur Abstimmung dient ein 500 pF Drehkondensator. HF und NF sind an zwei getrennten Regelwiderständen abzunehmen. Für die Spulen wird ein HF-Eisenkern mit 12 mm  $\phi$  verwendet. Spulenkonstante etwa  $k=6$ .

Bereich	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
100 ... 3000 kHz	550	50 Wdg.
300 ... 1000 „	140	15 „
1 ... 3MHz	40	6 „
3 ... 10 „	12	3 „
10 ... 30 „	12	1,5 „



# R.W. SCHULZ MIKROWELLEN

Das Gebiet unterhalb 1 m Wellenlänge im elektromagnetischen Frequenzspektrum, also der sogenannte Mikrowellenbereich, gewinnt nach erfolgreichen Anfängen für besondere Zwecke schnell allgemeine technische Bedeutung. Aller Voraussicht nach wird das kommende Jahrzehnt der hochfrequenz-technischen Entwicklung vorwiegend im Zeichen der Anwendung von Mikrowellen stehen. Für die Nachrichten- und Bildübertragung eröffnen sich daraus viele neue Wege. Auch die Enge des bis vor wenigen Jahren verfügbaren Frequenzbereiches, die ein Ausschöpfen mancher Möglichkeiten der Funktechnik verbot, ist damit überwunden.

Nach rund 60 Jahren unablässigen Fortschrittes ist die Hochfrequenztechnik wieder in der Nähe desjenigen Ortes angelangt, von wo sie einst ihren Anfang nahm: an der unteren Grenze der Millimeterwellen. Wo Heinrich Hertz mit den einfachen Mitteln des physikalischen Experimentes begann, dahin kehrt sie heute mit den leistungsfähigen Methoden der angewandten Technik zurück. Daß der Weg von den langen elektromagnetischen Wellen zu immer kleineren Wellenlängen führte und nicht von den Hertzischen Wellen ausgehend in umgekehrter Richtung, zeigt nur, wo das Hauptproblem dieser ganzen Entwicklung lag, nämlich bei den mit steigender Frequenz zunehmenden Schwierigkeiten der technisch nutzbaren Schwingungserzeugung.

### Abgrenzung des Mikrowellenbereiches

Nach dem heutigen Stande der Forschung zeigt das elektromagnetische Frequenzspektrum ein nahezu lückenloses Bild. Physikalisch gesehen bestehen zwei große, voneinander abgegrenzte Bereiche. Davon genügt der untere bis etwa 300 Gigahertz den Gesetzen der Maxwell'schen Elektrodynamik, während der obere, der von der Wärmestrahlung über Licht- und Röntgenstrahlung bis zu den kosmischen Strahlen reicht, nur mit den Anschauungen der Quantenmechanik erfaßbar ist.

In diesem umfangreichen, für das menschliche Vorstellungsvermögen bis in die Unendlichkeit reichenden Frequenzspektrum machen die Mikrowellen nur einen bescheidenen Abschnitt aus. Man versteht unter Mikrowellen im allgemeinen den Bereich der elektromagnetischen Schwingungen zwischen 300 MHz (1 m) und 300 GHz (1 mm). Diese Abgrenzung ist keineswegs willkürlich, wie es auf den ersten Blick scheinen mag, denn sie umschließt dasjenige Gebiet, in dem die technische Behandlung der Schwingungen nicht mehr mit Induktivitäten, Kapazitäten und Widerständen in Form getrennter Schaltelemente möglich ist, sondern die Anwendung von Hohlleitern und Hohlraumresonatoren verlangt. Da diese in ihren Abmessungen an die behandelten Wellenlängen gebunden sind, ist es angebrachter, im Mikrowellenbereich eine Unterscheidung nach Wellenlängen statt nach Frequenzen vorzunehmen.

In Anlehnung an die in der amerikanischen Funktechnik gebräuchlichen Bezeichnungen läßt sich das elektromagne-

tische Frequenzspektrum etwa so einteilen, wie es Zahlentafel I und Abbildung 1 zeigen. In den Vereinigten Staaten war während des Krieges außerdem für den Mikrowellenbereich eine besondere Aufteilung in fünf mit Buchstaben bezeichnete Bänder gebräuchlich (s. Zahlentafel II), um Röhren und Schaltelemente einordnen zu können; sie wird auch heute vielfach wieder angewendet.

Im gesamten Frequenzspektrum bis zur Grenze, an der die funktechnisch brauchbaren Wellen in Wärmestrahlung übergehen, nimmt der Mikrowellenbereich 99 % Ausdehnung ein. Dies allein unterstreicht zur Genüge die Bedeutung, die seiner Erschließung für Zwecke der Nachrichtenverbindung usw. zukommt. Der bis vor nicht allzulanger Zeit ausschließlich verwendbar gewesene Frequenzbereich von 0 bis 300 MHz ist seit langem überfüllt; er gibt nämlich bei 10 kHz Bandbreite nur Raum für 30 000 Kanäle. Im anschließenden Mikrowellengebiet sind aber, selbst wenn durchschnittlich die zwanzigfache Bandbreite

zugelassen wird, fast 1,5 Millionen Kanäle unterzubringen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß jeder Kanal wegen der meist angewendeten Bündelung von Mikrowellen und wegen des Nichtvorhandenseins einer weittragenden Raumwelle mehrfach besetzt werden kann, im Gebiet der Zentimeter- und Millimeterwellen sogar praktisch unendlich oft. Hierbei ist freilich vorausgesetzt, daß der Millimeterbereich technisch vollkommen beherrscht werden kann. In

Zahlentafel II  
Aufteilung des Mikrowellenbereiches nach amerikanischem Muster

Band	Frequenz MHz	Wellenlänge cm
P	225... 390	133,3 ... 76,9
L	390... 1550	76,9 ... 19,37
S	1550... 5200	19,37... 5,77
X	5200... 11000	5,77... 2,75
K	11000... 33000	2,75... 0,909

Wirklichkeit ist aber die Entwicklung noch nicht so weit gediehen. Die kürzeste bisher (mit dem Reflexklystron) erreichte Wellenlänge liegt bei 4 mm, allerdings

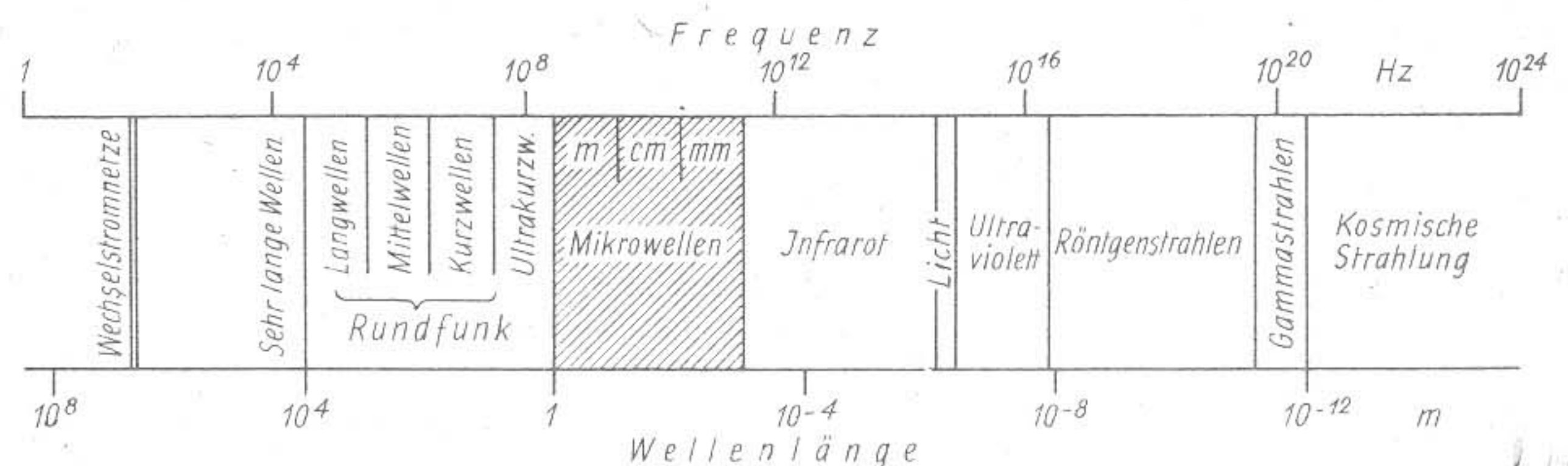


Abb. 1. Frequenz- und Wellenlängenspektrum der elektromagnetischen Strahlung

Zahlentafel I  
Frequenzen und Wellenlängen der elektromagnetischen Strahlung

Bezeichnung	Frequenz	Wellenlänge
Sehr lange Wellen .....	unter 30 kHz	über 10000 m
Langwellen .....	30 ... 300 kHz	10000 ... 1000 m
Mittelwellen .....	300 ... 3000 kHz	1000 ... 100 m
Kurzwellen .....	3 ... 30 MHz	100 ... 10 m
Sehr kurze Wellen (Meterwellen) .	30 ... 300 MHz	10 ... 1 m
Ultrakurzwellen (Dezimeterw.) ...	300 ... 3000 MHz	100 ... 10 cm
Suprakurzwellen (Zentimeterw.) ..	3 ... 30 GHz <sup>1)</sup>	10 ... 1 cm
Kleinstkurzwellen (Millimeterw.) .	30 ... 300 GHz	10 ... 1 mm
Infrarot (Wärmestrahlen).....	0,3 ... 375 THz <sup>2)</sup>	1000 ... 0,8 μ <sup>3)</sup>
Sichtbares Licht .....	375 ... 750 THz	800 ... 400 mμ <sup>4)</sup>
Ultraviolett.....	750 ... 22500 THz	400 ... 13,3 mμ
Röntgenstrahlen.....	0,023... 45 MTHz	13300 ... 6,65μ <sup>5)</sup>
Gammastrahlen .....	45 ... 270 MTHz	6,65... 1,11μ
Kosmische Strahlung .....	→ ∞	→ 0

<sup>1)</sup> Giga 10<sup>9</sup>. <sup>2)</sup> Tera 10<sup>12</sup>. <sup>3)</sup> μ = m × 10<sup>-6</sup>. <sup>4)</sup> mμ = m × 10<sup>-9</sup>. <sup>5)</sup> μμ = m × 10<sup>-12</sup>.

mit einer Leistung von nur 0,2 Milliwatt<sup>1)</sup>. Die technisch anwendbare Grenze dürfte zur Zeit allerhöchstens in der Gegend von 6 mm bei Leistungen von einigen Milliwatt liegen. Hierfür eröffnen sich aber vorläufig nur sehr beschränkte Anwendungsgebiete. Zwar ist die mit so kleinen Leistungen überbrückbare Entfernung bei scharfer Bündelung der Strahlung recht beträchtlich, aber es beginnen schon bei Wellenlängen von einigen Zentimetern Verluste durch Streuungsabsorption infolge von Regen, Schnee und Hagel aufzutreten; diese nimmt mit kürzer werdender Wellenlänge immer schneller zu. Im Millimetergebiet zeigen sich zudem sehr starke, aber selektive Absorptionserscheinungen, die sich aus Resonanzwirkungen infolge des magnetischen Momentes von Gasmolekülen der Luft erklären lassen. Ob daher auch der unterste Bereich der Mikrowellen einmal größere Bedeutung erlangen wird, bleibt abzuwarten. Hierzu besteht aber auch kaum eine dringende Notwendigkeit, denn auch ohne die Millimeterwellen lassen sich zwischen 300 und 30 000 MHz immer noch 148 500 Kanäle von je 200 kHz Breite unterbringen, und zwar mehr als einmal.

#### Ausbreitungseigenschaften

Es ist bekannt, daß Mikrowellen sich grundsätzlich ähnlich ausbreiten wie Licht. Dies bedeutet, daß sie über ebenem Gelände ohne Hindernisse bis an den Horizont reichen. Unter solchen idealen Bedingungen läßt sich die Reichweite eines Senders angenähert aus der Faustformel

$$R = 4,1 \sqrt{h}$$

angeben, worin R die Reichweite in km und h die Antennenhöhe in m bedeuten. Demnach erhält man, wenn empfangsseitig eine Antenne ohne Erhöhung verwendet wird, mit einer 100 m hohen Sendeantenne rund 40 km theoretische Reichweite.

Normale Vorbedingungen für Mikrowellenausbreitung, d. h. unmittelbare Sichtverbindung mit dem Empfänger ohne dazwischenliegende störende Geländeerhebungen, sind aber nur selten gegeben. Glücklicherweise wirken aber Hindernisse auf dem Wege sehr kurzer Wellen nicht unbedingt abschirmend oder sehr stark verkürzend auf die erzielbare Reichweite. Selbst solche Voraussetzungen, die eine Verbindung mit längeren Wellen oder mit Licht unmöglich machen würden, erweisen sich oft nur in verhältnismäßig geringem Umfange als störend.

Die Ursache dafür ist in den guten Reflexionseigenschaften der Mikrowellen zu suchen. Je kürzer nämlich die Länge elektromagnetischer Wellen ist, desto leichter werden diese von festen Körpern zurückgeworfen, und zwar am besten von solchen guter elektrischer Leitfähigkeit. Der Reflexionswinkel hängt dabei wesentlich von der Form der getroffenen Hindernisse ab. Im Zentimeter- und Millimeterbereich ist die Reflexionsfähigkeit

so gut, daß sogar Flächen einer plötzlichen Dichteänderung in der Atmosphäre spiegelnde Wirkung haben können. Außerdem wird ein Mikrowellenstrahl unter gewissen Bedingungen in der Atmosphäre gebrochen, eine Eigenschaft, die er mit Licht und sogar Schallwellen gemeinsam hat.

In der funktechnischen Praxis wird es bei der Anwendung von sehr kurzen Wellen oft zu mehrfacher Reflexion kommen. Dann erreicht in der Regel wenigstens ein Teil der reflektierten Energie auf Umwegen den Bestimmungsort (wobei der Weg nicht über die Ionosphäre geht). Bei gerichteter Strahlung wird dann allerdings die erreich-

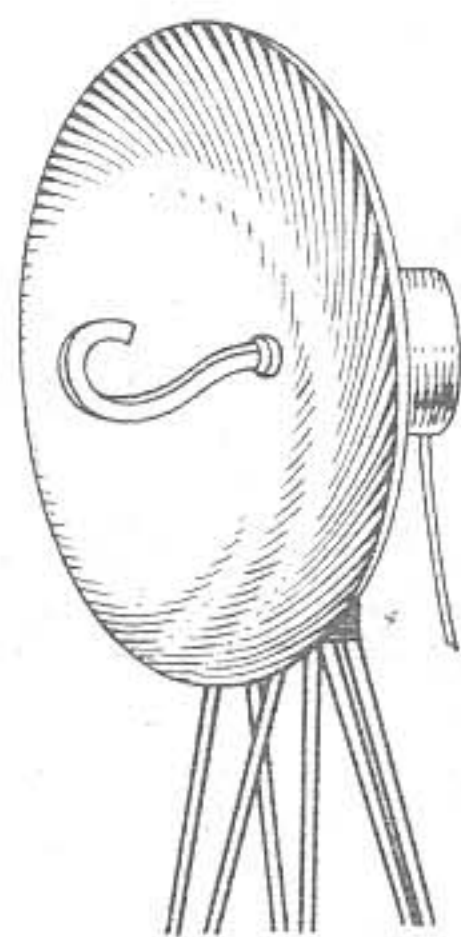


Abb. 2

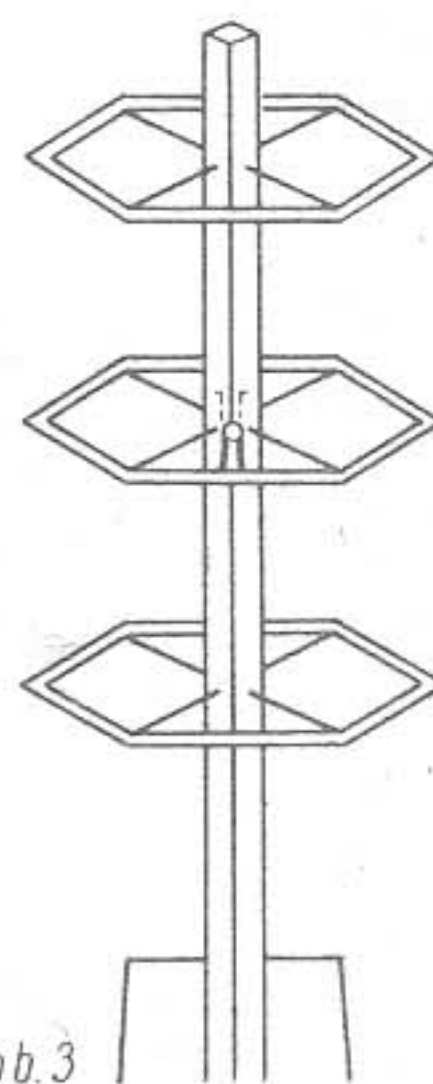


Abb. 3

Abb. 2. Beispiel einer Richtsendeantenne (Parabolspiegel) für Zentimeterwellen. Man beachte die zum Brennpunkt führende Hohlleitung, aus der unmittelbar die Sendeenergie abstrahlt

Abb. 3. Beispiel einer ungerichtet wirkenden, aber nur flach nach den Seiten strahlenden Richtsendeantenne für Mikrowellen. Strahler und Reflektoren haben die Form waagrecht liegender Ringe

bare Feldstärke am Empfangsort vielfach insofern verringert, als die gebündelte Energie zerstreut wird. Es ist sogar der Fall möglich, daß ein Teil der reflektierten Strahlung wieder beim Sender einfällt und seine Energie durch Interferenz auslöscht oder abschwächt. Oft kommt es jedoch im Gegenteil durch Mehrfachreflexion zu beträchtlichen Reichweitevergrößerungen, bei denen die Sichtweite bis zum optischen Horizont erheblich überschritten wird. Senden und Empfangen im Inneren von Gebäuden und hochbebauten Straßenzügen ist gewöhnlich viel weniger behindert, als man annehmen sollte.

Reichweitenvergrößerungen auf das 3- bis 5fache der Entfernung bis zum optischen Horizont, wie sie nur bei Mikrowellen beobachtet werden, beruhen auf einer besonderen Art von Reflexion in der Atmosphäre<sup>2)</sup>. Hier bilden sich bisweilen in verhältnismäßig niedriger Höhe horizontale Luftschichten verschiedener Dichte bzw. Flächen, an denen ein Temperatursprung stattfindet. An einer solchen Grenzfläche sich brechend, kann eine Mikrowelle den optischen Horizont weit überschreiten. Die Ausbreitung erfolgt dann nach Art einer Raumwelle ähnlich wie bei Kurzwellen, die an der Ionosphäre reflektieren. Ferner kommen in der unteren Atmosphäre bei bestimm-

ten Wetterlagen dünne Warmluftschichten vor, in denen wie in Hohlleitern eine bevorzugte Fortpflanzung über den Horizont hinaus möglich ist. Aber auch ohne das Vorliegen solcher atmosphärischer Erscheinungen krümmen sich sehr kurze elektromagnetische Wellen etwas über den Horizont, wenn Dielektrizitätskonstante und Brechungsindex bei nach oben zu trocken werdender Luft abnehmen. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß Mikrowellen ihren Bestimmungsort gewöhnlich auch dann erreichen, wenn sie nicht den kürzesten Weg nehmen können, und daß die theoretische Reichweite in vielen Fällen beträchtlich überschritten wird.

Trotzdem werden Mikrowellenverbindungen meistens nur auf Sichtweite hergestellt. Dies ist zuverlässiger und gestattet, bei scharfer Bündelung der Strahlung mit kleinsten Energien auszukommen. Die Bündelungs- und Richtfähigkeit ist um so besser, je kleiner die Wellenlänge; dabei können sende- und empfangsseitig ziemlich kleine Hohlspiegelreflektoren (s. Abb. 2) verwendet werden, deren Durchmesser jedoch wesentlich größer sein muß als eine ganze Wellenlänge. Es ist beispielsweise möglich, für 10 cm Wellenlänge mit einem Parabolspiegel von etwa 75 cm Durchmesser einen Funkstrahl so zu bündeln, daß sein Öffnungswinkel nur 8° beträgt. Dies bedeutet eine Konzentration der Feldstärke am Empfangsort auf das rund 400fache (wenn für ungerichtete Strahlung nur eine halbkugelförmige Ausbreitung angenommen wird). Bei Anwendung einer gleichwertigen Sammelantenne beim Empfänger wirkt der Richtstrahler also wie ein ungerichteter Sender von 160 000facher Leistung; ein 1-Watt-Richtsender ist also unter diesen Umständen einem 160-kW-Sender ungerichteter Strahlung gleichwertig. Dies erklärt viele Erfolge und Anwendungsmöglichkeiten der Mikrowellentechnik. Da, wo Mikrowellen allseitig angestrahlt werden müssen, z. B. bei Fernsehsendern, werden Antennen angewendet, welche die unnötige Raumstrahlung nach oben unterdrücken (s. Abb. 3). Solche Flachstrahler ergeben ebenfalls eine erhebliche Feldstärkenkonzentration und kommen daher mit ziemlich geringen Leistungen aus.

#### Anwendungsgebiete und Vorteile

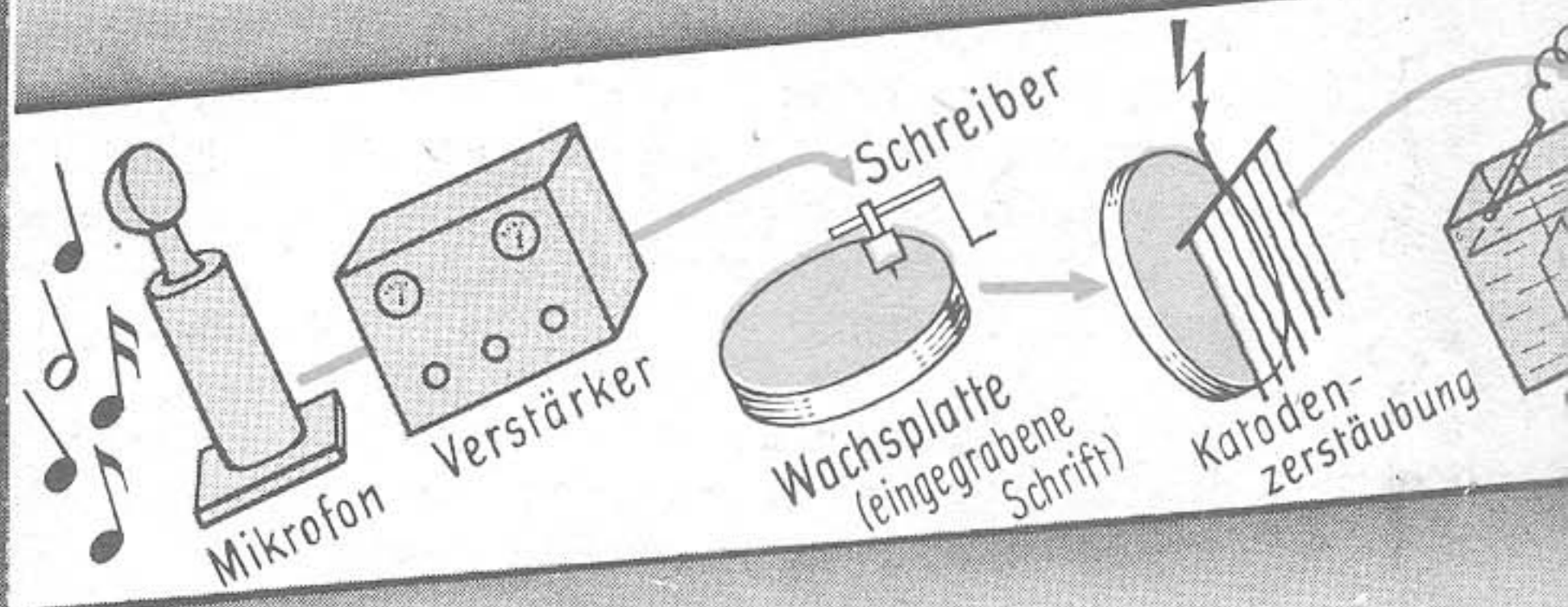
Man muß sich bei der Abschätzung der Anwendungsmöglichkeiten von Mikrowellen von vornherein darüber im klaren sein, daß sie nur auf ganz bestimmten Gebieten brauchbar und keineswegs geeignet sind, die längeren Wellen allgemein zu ersetzen. Insbesondere fallen sie für die Herstellung sehr langer interkontinentaler Nachrichtenverbindungen aus. Dafür stellen sie aber eine unschätzbare Ergänzung des bisher benutzten Frequenzgebietes dar, nicht nur deswegen, weil sie unzählige neue Bänder für neue Funkdienste aller Art darbieten, sondern auch, weil gewisse Möglichkeiten der Funktechnik nur verwirklicht werden können, wenn keine zu engen Grenzen hinsichtlich der Bandbreite der einzelnen

(Fortsetzung auf Seite 280)

<sup>1)</sup> Vgl. H. H. Klinger: „Ultrakurze Wellen im Millimetergebiet“, FUNK UND TON Nr. 3/48, Seite 135.

<sup>2)</sup> Vgl. H. H. Klinger: „Aus Physik und Technik der Mikrowellen“, FUNK UND TON Nr. 4/48, Seite 183.

# Eine Scha



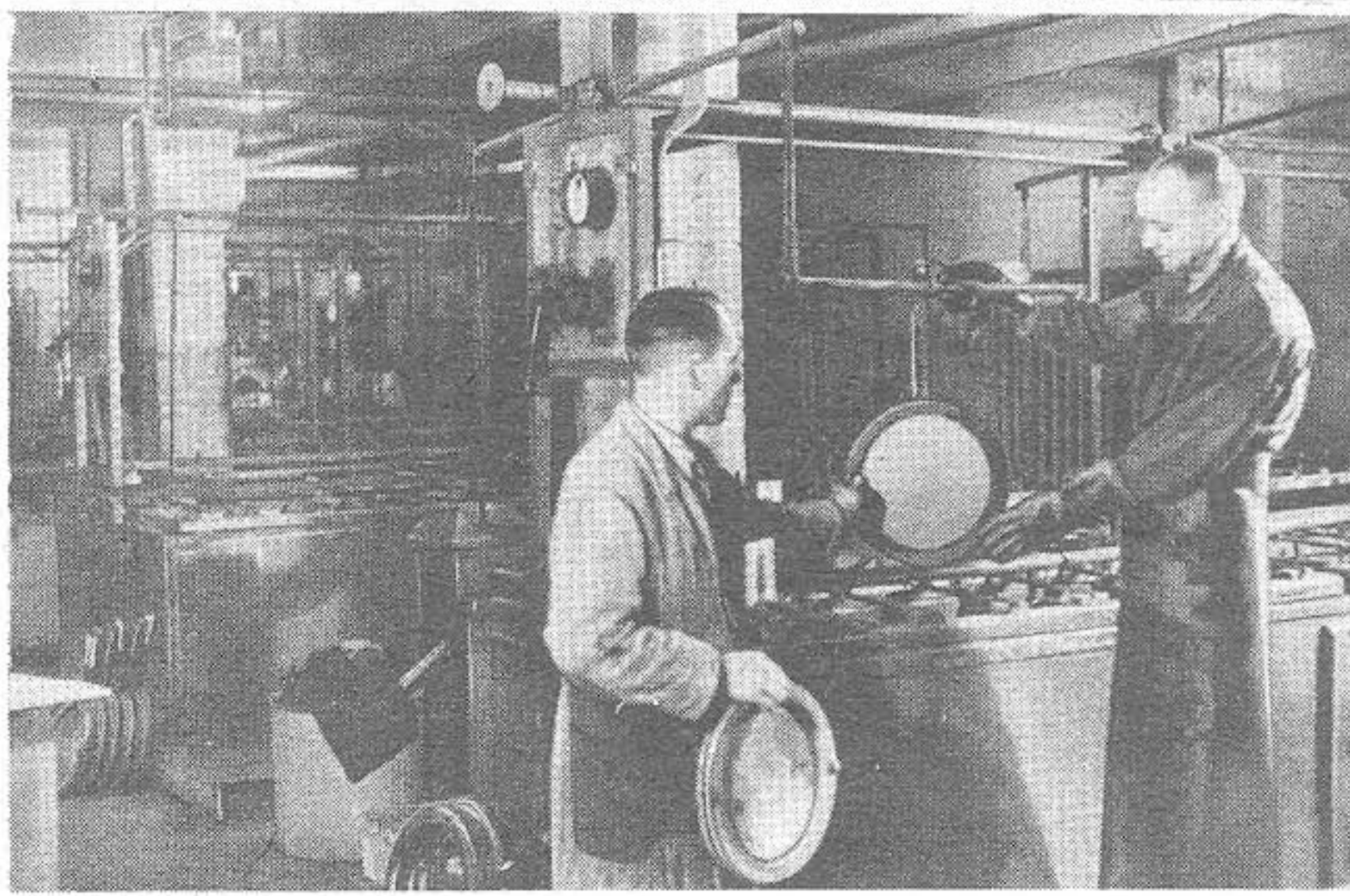
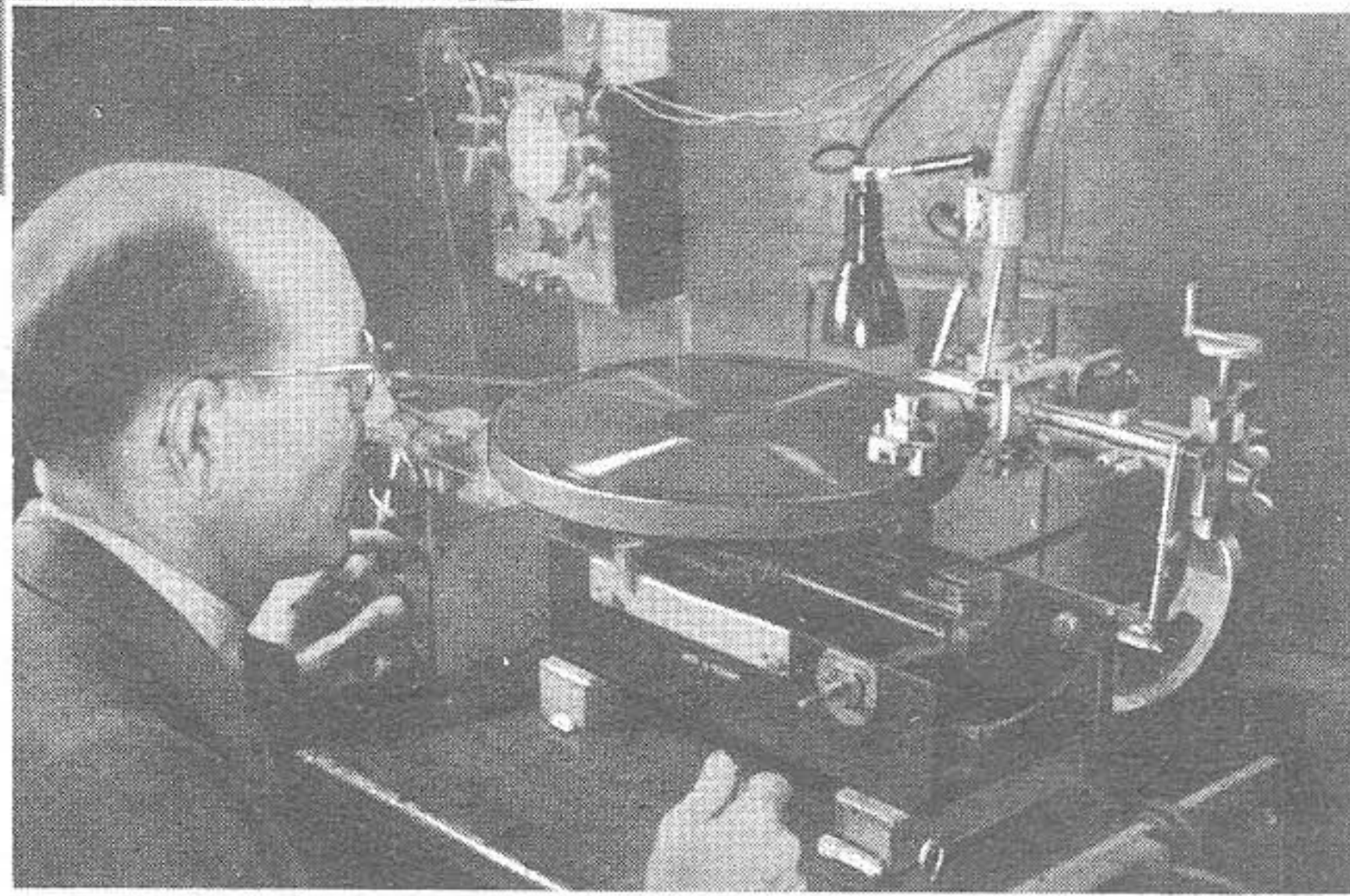
1 Am Anfang steht die Mikrofonaufnahme. Es dirigiert Prof. Heger (1). Auf dem Plattenteller der Aufnahmeapparatur liegt die eben geschnittene Wachsplatte (2).

Wie lang und schwierig der Weg von der Aufnahme bis zur fertigen Platte ist, zeigt ein Besuch bei der Carl Lindström A.G. in Berlin SO 36, dem Hersteller der Marken Odeon, Electrola und Imperial. Die vom Mikrofon gelieferten Spannungen werden verstärkt und nach Regelung der Lautstärke und Dynamik der Aufnahmeapparatur zugeführt, wo ein Saphirstift die Tonschrift in eine Wachsplatte eingräbt. Nach dem Schnitt erhält diese, um sie elektrisch leitend zu machen, einen hauchdünnen Silberüberzug. Hierauf wird von der versilberten Wachsplatte auf galvanischem Wege ein Kupferabzug, ein „Vater“ gemacht, der die Schallaufzeichnung negativ, also erhaben, zeigt. Zum Pressen ist der „Vater“ als Original aber zu wertvoll, so daß man sich zunächst einen Zwischenabzug, die „Mutter“ anfertigt, die als Positiv wieder vertiefte Rillen aufweist. Von der „Mutter“ stellt man dann endlich die eigentlichen Preßmatrizen, die „Söhne“ her, deren Zahl sich nach der Höhe der Plattenaufgabe richtet. Inzwischen läuft die Zubereitung der Plattenmasse, deren Ausgangsstoff zur Zeit ausschließlich Altmaterial ist. Zum Auspressen der Masse ist der gewaltige Druck von rund 200 atü notwendig. Als letzte Arbeitsgänge reihen sich das Glattschleifen des Plattenrandes, das Blankwischen sowie das Verpacken an.

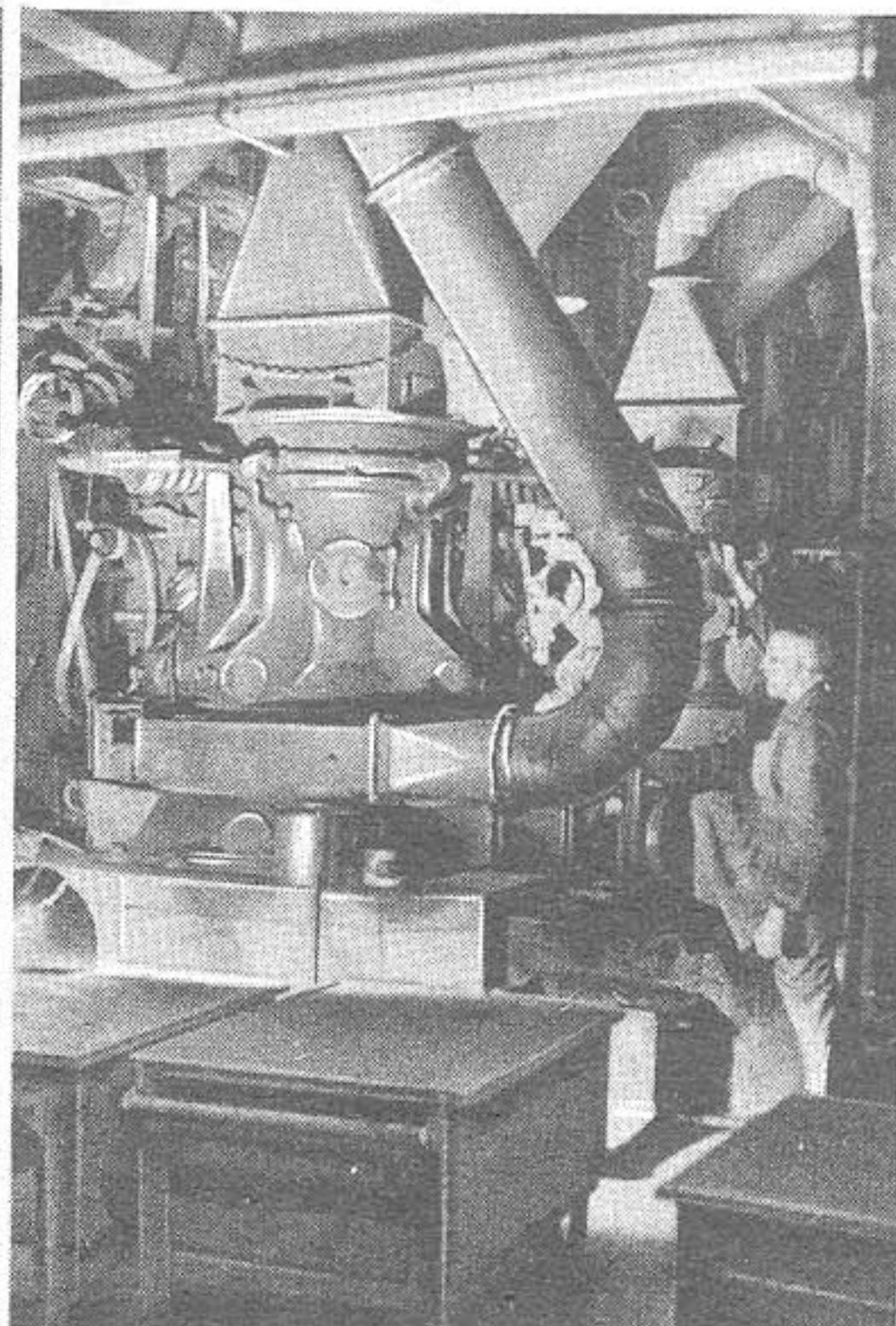
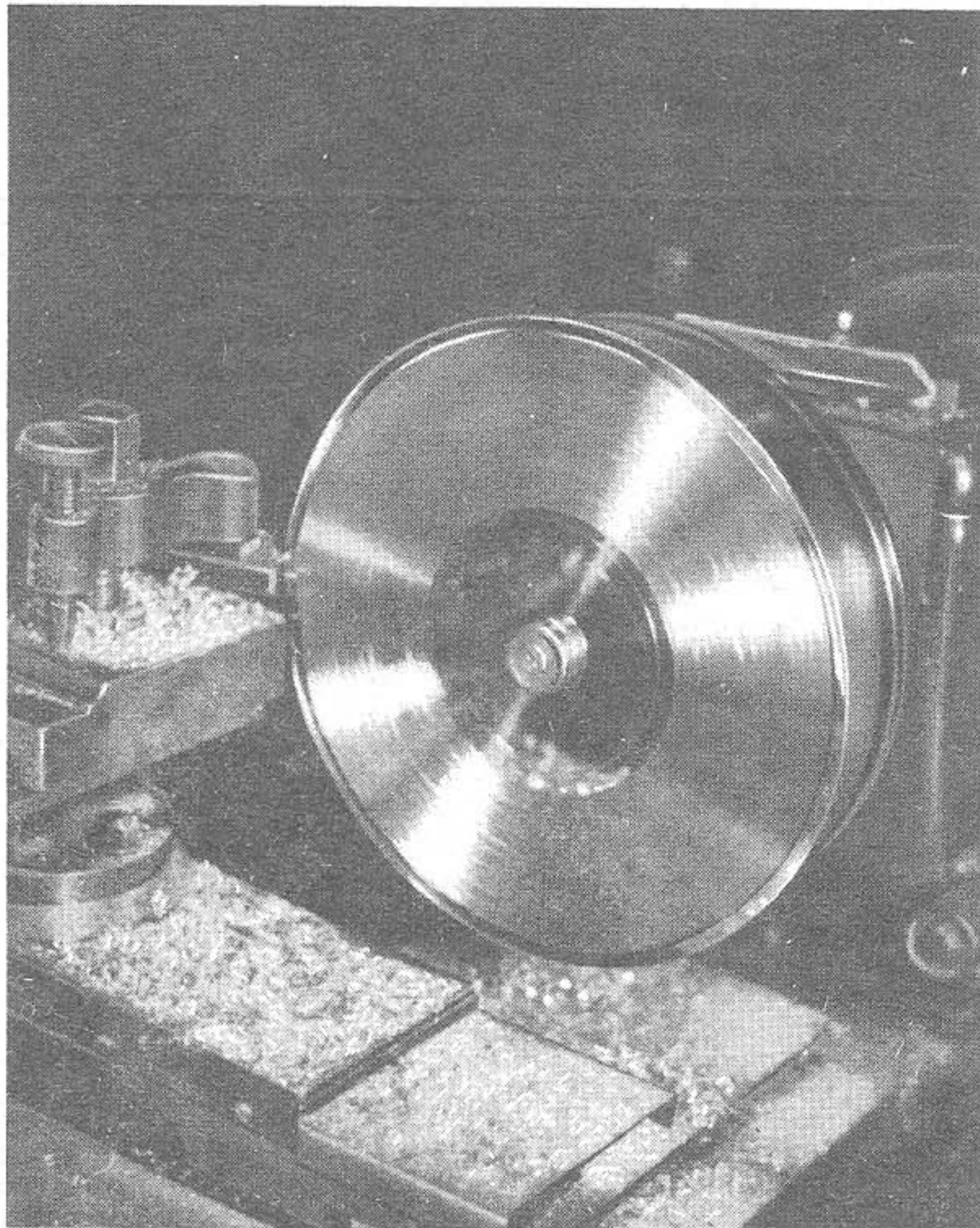
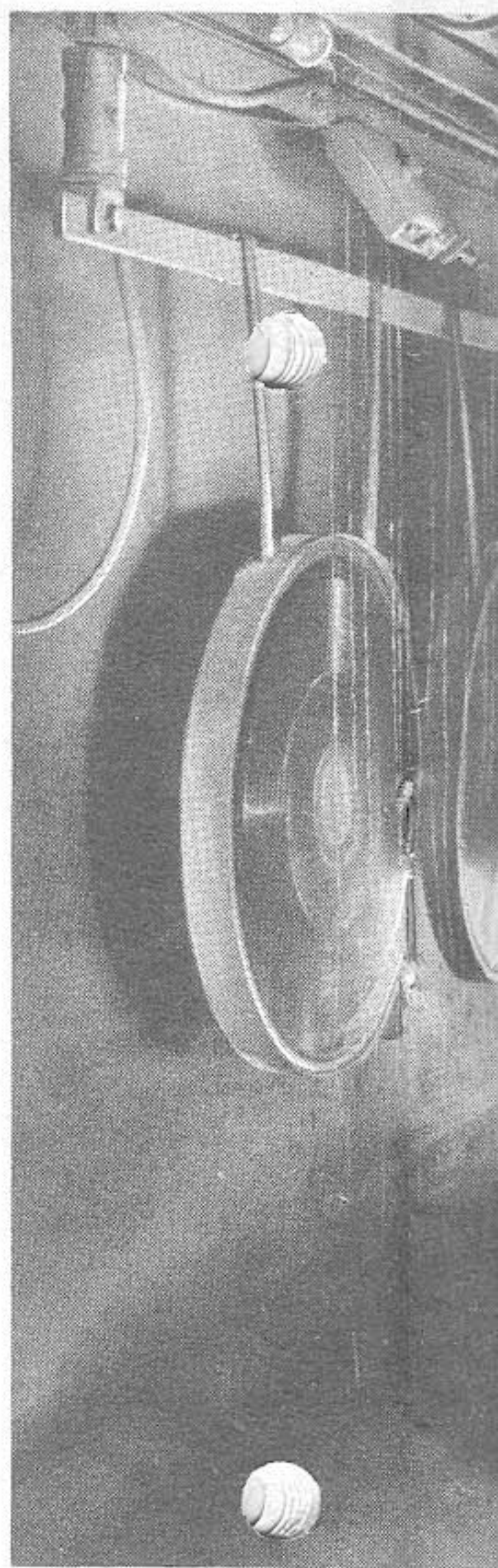
1

2

4



3



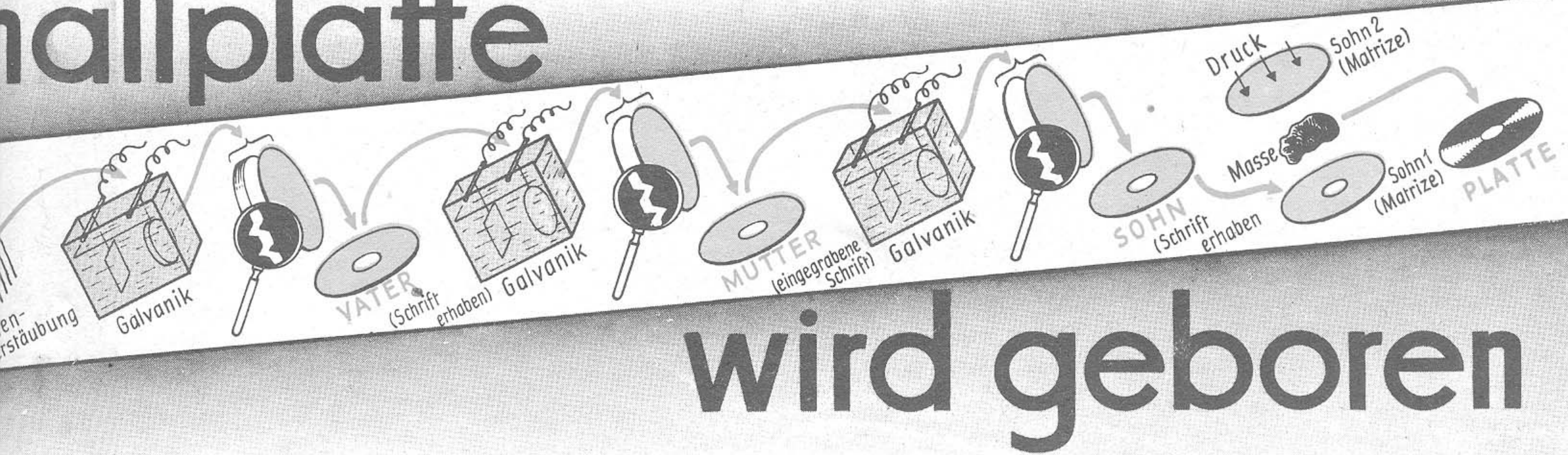
8

9

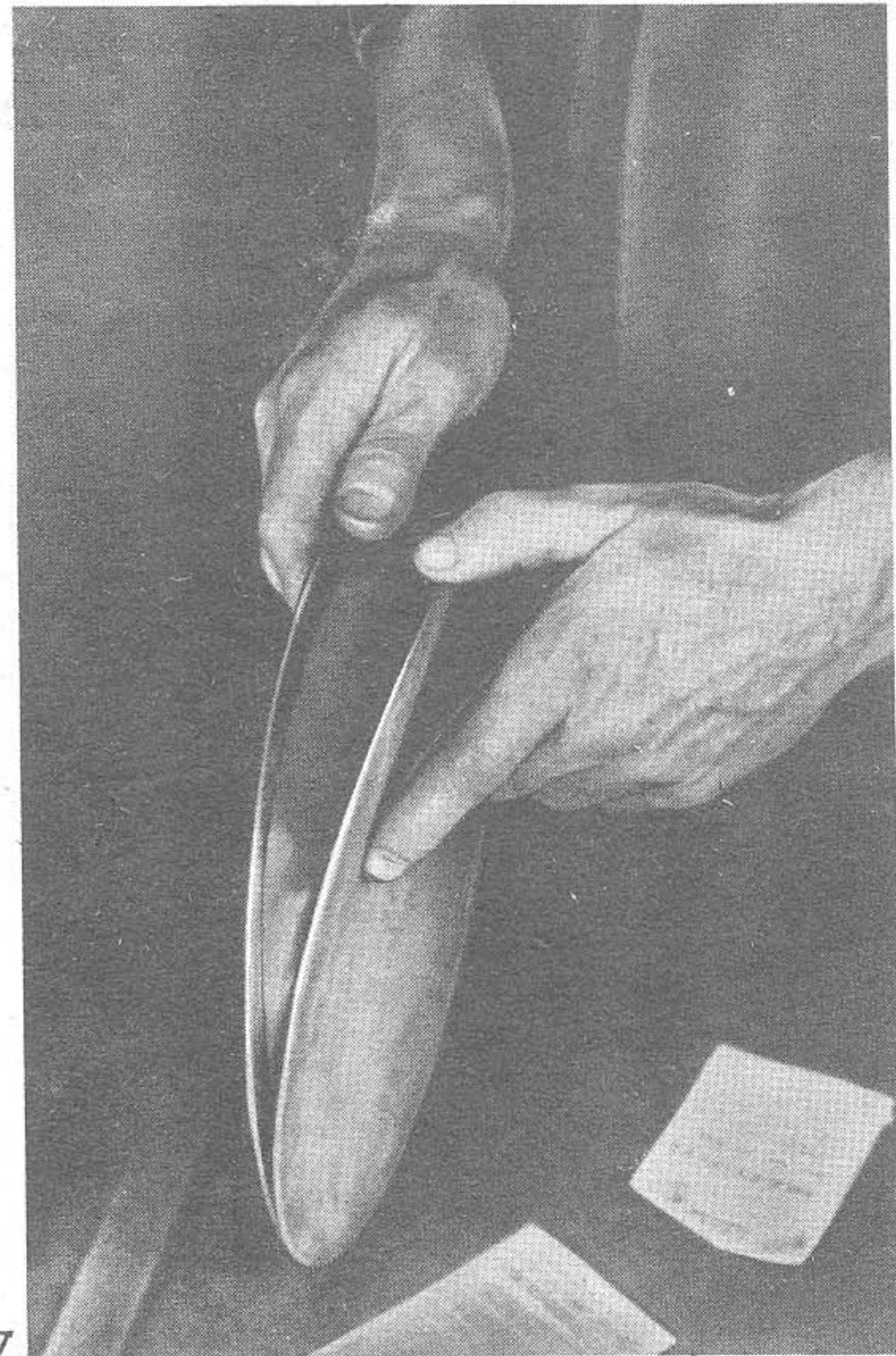
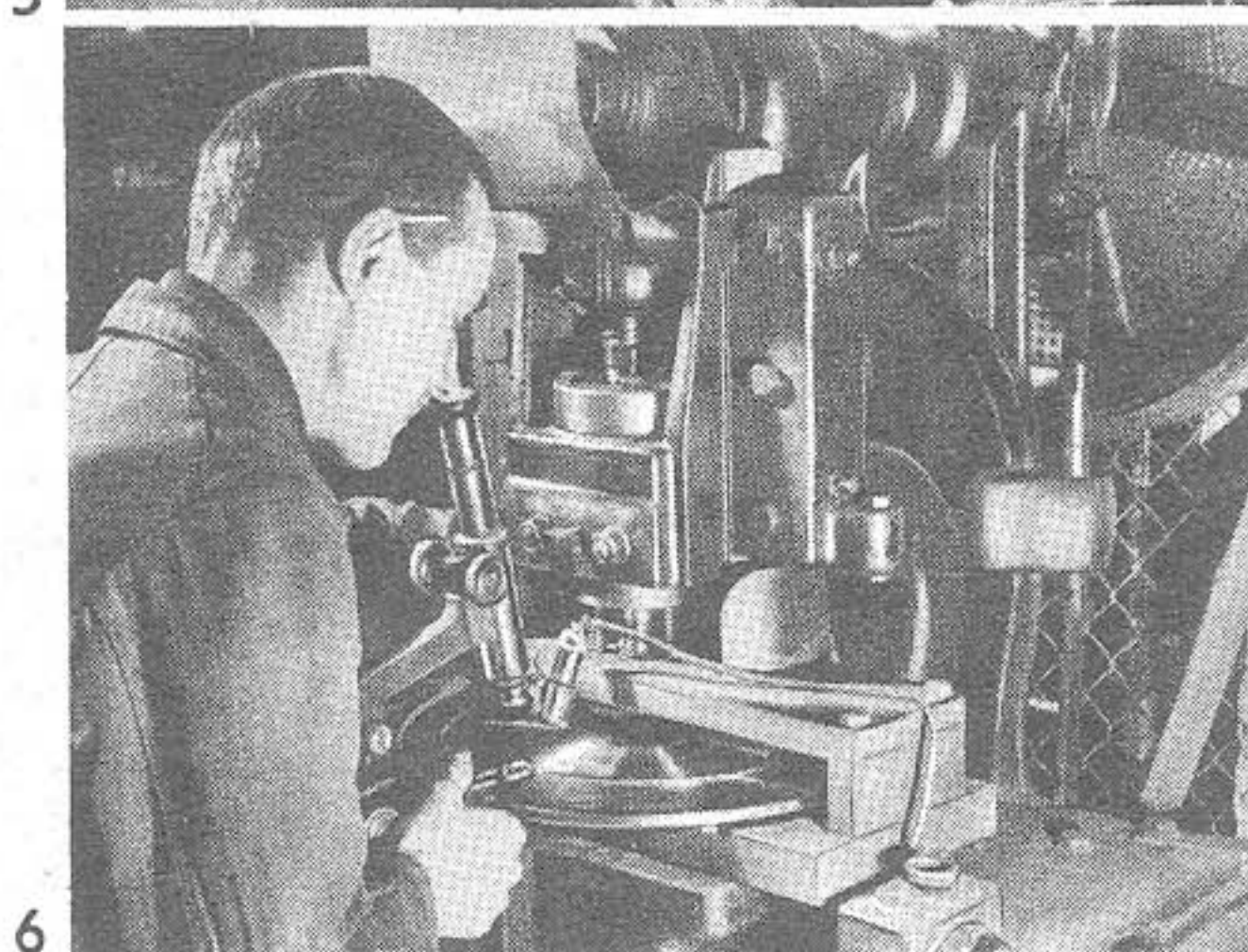
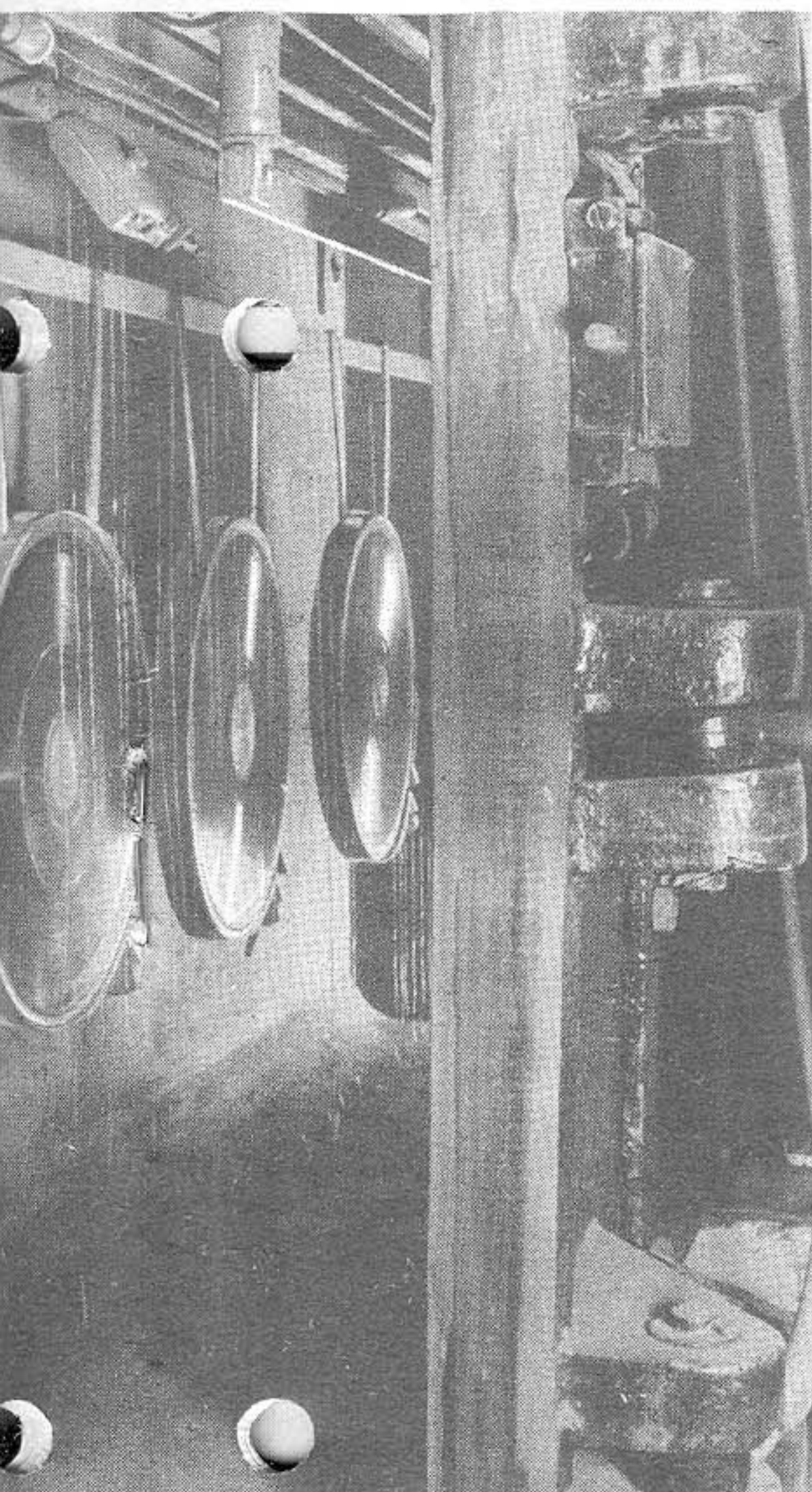
10



# Schallplatte



## wird geboren



3. Die Wachsplatte erhält mittels Kathodenzerstäubung (elektrische Verdampfung von Silber) einen feinen, elektrisch leitenden Silberüberzug. Dann verkuft man sie in galvanischen Bädern (4). Dieser Abzug wird später vernickelt bzw. verchromt und daraus eine „Mutter“ hergestellt (5). Das Trennen zeigt Abb. 7. Die Mittelbohrung für die Plattentellerachse muß genau zentrisch sitzen; die Zentrierung erfolgt mit Hilfe eines Mikroskopes (6). Abdrehen des Randes der Preßmatrize (8). Altmaterial ist der derzeitige Ausgangsstoff für die Plattenmasse; das unbrauchbare Mittelstück mit dem Etikett wird ausgestanzt (9). Eine Kugelmühle (10) zermahlt den Plattenbruch, der in Kalandern (11) zu einer Masse geknetet wird. Die Preßmasse (12) wird als Massekloß in die Mitte der unteren Matrize gelegt (13) und in dampfgeheizten Hochdruckpressen zur Schallplatte verarbeitet.



11

12

13

# DER ELEKTROMEISTER

## 32. SCHWEIZER MUSTERMESSE BASEL

(10. bis 20. April 1948)

Dem Bulletin des Schweiz. El. Vereins entnehmen wir eine Übersicht über die Fachgruppe Elektrizität auf der diesjährigen Baseler Messe, die mit ihren insgesamt 2200 Ausstellerfirmen ein beachtetes Zeugnis von den Bemühungen der Schweiz gibt, die Auswirkungen des Krieges und den Ausfall der deutschen Produktion beseitigen zu helfen.

A. G. Brown, Boveri u. Cie, Baden. Die Firma zeigt aus ihrem umfangreichen Produktionsprogramm nur zwei Arbeitsgebiete: Hochfrequenztechnik und el. Schweißung. Ein leicht transportabler 10-kW-Kurzwellensender für Telegrafie und Fernschreibverkehr mit kleinstem Raumbedarf und kurzer Montagezeit. Teile der Endstufe eines 200-kW-Mittelwellensenders. Frequenzmodulierte UKW-Geräte für Polizei, Feuerwehr und Transportunternehmen. 1- und 2-kW-HF-Generatoren für die Preßstoff-Industrie und Oberflächenhärterei. Komplette HF-Telefonie- und Fernmeßanlagen auf Hochspannungsleitungen für Elektrizitätswerke. Luft- und wassergekühlte Sendetrioden und Quecksilberdampf-Gleichrichterröhren aus der Serienfertigung. Ferner Schweiß-Transformatoren und Gleichstromumformer, Punkt- und Nahtschweißmaschinen von 10 bis 80 kVA, insbesondere eine neue vollautomatische Schnellpunktschweißmaschine für 120 Punkte in der Minute. Motor-Columbus A. G. Baden zeigt eine neue Tragmastkonstruktion mit ausbetonierten Stahlrohren für Hochspannungsleitungen, Antennenmaste und Tragwerke von Seilbahnen. Mit derartigen Masten werden bereits die 150-kV-

Nufenenleitung, die 150-kV-Leitung Töß-Winkeln, eine 50-kV-Leitung der Bündener Kraftwerke und eine 50-kV-Leitung der Centralschweizerischen Kraftwerke ausgerüstet. Vorgesehen sind sie auch für die neue 380-kV-Leitung der Aare—Tessin A. G. Maschinenfabrik Örlikon, Zürich, zeigt elektrodynamische Leistungswaagen für Drehzahlen von 800 bis 2200/min, ölarme Schnellschalter für Mittel- und Hochspannung, Steckautomaten für hohe Abschaltleistungen (auch als Motorschutzschalter mit stromabhängiger Auslösung), Warnrelais, Drehstrommotoren mit Kurzschlußläufer für 0,5 bis 5,5 kW und 1500 U/min. S. A. des Ateliers de Sécheron, Genf: Quecksilberdampfgleichrichter für 400 bis 1000 A, 850 V, für Bahnbetrieb, Schnellschalter für eine Abschaltzeit von 10 ms (normal 100 ms), Schienenschweißanlagen, automatische Spannungsschnellregulatoren. E. Haefely, Basel: Schiebertransformatoren bis 50 kVA, Reguliertransformatoren bis 500 kVA (0...500 V), Meßwandler (Abb. 3) flüssigkeitsimprägnierte Kondensatoren für  $\cos\phi$ -Verbesserung, Meßzwecke und Hochfrequenzankopplung (50 kV), Katodenstrahloszillografen für 25 kV zur Messung und Registrierung einmaliger Stoßvorgänge, Isoliermaterial aus Hartpapier und Gießharz, Generatorwicklungen für 16 kV. Sprecher und Schuh, Aarau: Fernsteuerungen für Hochspannungsschalter, neue Überspannungsableiter für 375...220 kV Nennspannung, Sicherungen für 250, 400 und 600 A (500 V) mit einer Abschaltleistung von 30 000 A. Micafil

A. G. Zürich zeigt als neues Fabrikationsprogramm HF-Telefonie-Kopplungskondensatoren und Transformatorfreiluftdurchführungen für 400 kV (Prüfspannung etwa eine Million V bei 50 Hz), daneben eine Stoßprüfanlage für ihre Isolierstoffzeugnisse bis 1,4 MV. Gleichrichter mit einer Sperrspannung von 850 kV, Preßgaskondensatoren für 150 kV und Ölaufbereitungs- und Prüfanlagen. Moser-Glaser u. Co., Muttens: Klein- und Mitteltransformatoren, Meßwandler. Neu entwickelt wurden „durchemailierte“ Spulen für hohe Isolation und Beständigkeit. Meidinger u. Cie., Basel: Geräuschlose Aggregate von Elektromotoren und Ventilatoren, Staubausscheider. Schlatter A. G. Zollikon: Maschinen für Widerstandsschweißung, Röhren-Steuer- und Schaltapparaturen dafür, Handpunktschweißzangen. Schindler u. Cie., Luzern: Kurzschlußläufer-Motoren für Vollast-Anlauf ohne unzulässig großen Einschaltstrom. Elmo A. G. Basel: Klein- und Kleinstmotoren, speziell Kollektormotoren bis max. 150 W und 2000...10 000 U/min, Drehstrommotoren bis 125 W und 1380 oder 2750 U/min mit und ohne Getriebe, Einankerumformer (150 W). Thermo A. G. Schwanen: El. Bäckereiofen, Tischherde für Haushalt und Hotel, die durch die neue Bauart der Spülmulde sich einfach und rasch reinigen lassen. Kochplatten mit rostfreien Rändern und besonders hohem Wirkungsgrad (Abb. 1), Kälteschränke und -anlagen, ein neuer Eisgenerator (20 kg Eis in 7 Std.) mit besonders durchgebildeter Eisentnahme (Abb. 2). Salvis A. G., Luzern: Heizplatten, Heiztrichter, Wasserbäder mit und ohne Thermostaten, Trocken- und Bakterienbrutschränke, Rohröfen für 1000 bzw. 1300 °C, Brennöfen für Keramik, Glüh- und Schmelzöfen. O. Locher, Zürich; Henzitohs A. G., Niederbuchsiten; Accum A. G., Gossau; Maxim A. G., Aarau; Fa. S. A., St. Blaise; Elcalar A. G., Aarau; Le Rêve S. A., Genf; Prometheus A. G., Liesetal und Sursee-Werke, Sursee zeigen Herde, Öfen, Bügeleisen, Heißwasserspeicher u. ä. in allen Größen für Haushalt und Restaurationsbetriebe. Auf dem Gebiet der Meßapparate und Regler zeigen die Fa. Landis und Gyr, Zug, Fernwirkanlagen für den Verbundbetrieb der El. Werke, Zähler, Frequenzkontrolluhren, Meßwandler und Temperaturregler. Trüb, Täuber und Co., Zürich: Quadratische Schalttafel-Meßinstrumente, Präzisions-Lichtmarken-Instrumente für das Labor, Taschen-Ohmmeter, Wechselstromkompensatoren und Mengenmesser. Ein Elek-

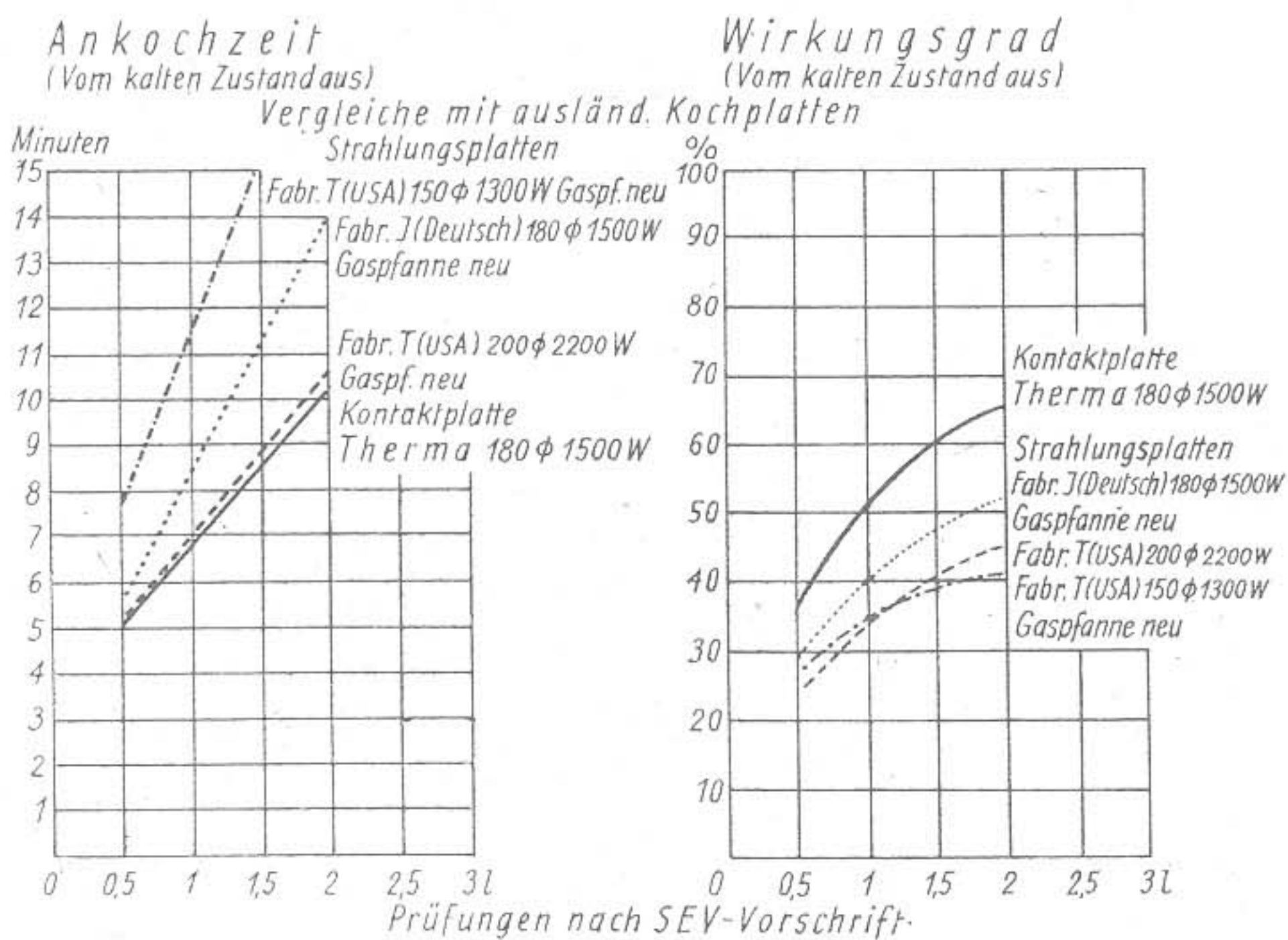
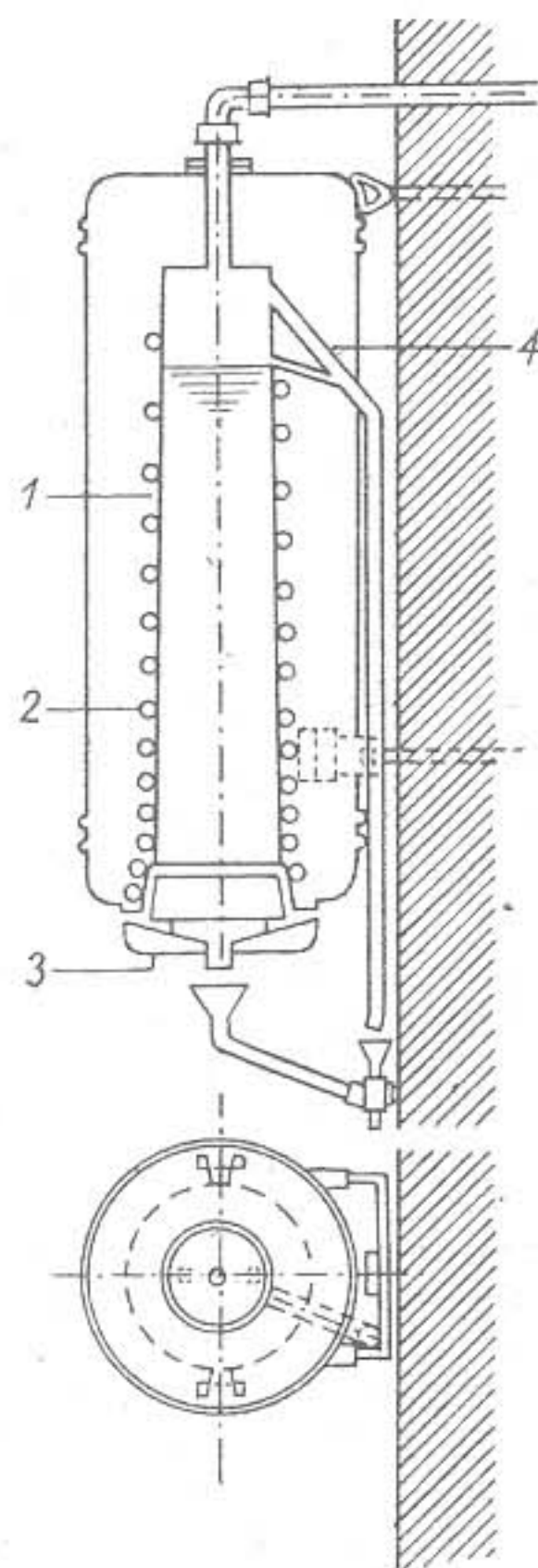


Abb. 1. Vergleichende Darstellung der Leistungen von Thermo-Kochplatten und ausländischen Fabrikaten. — Abb. 2 (rechts). Eisgenerator mit unterer Eisentnahme für Wandaufhängung, 1 isolierte Eiszelle, 2 Kühlschlange, 3 Verschlussdeckel, 4 Überlauf



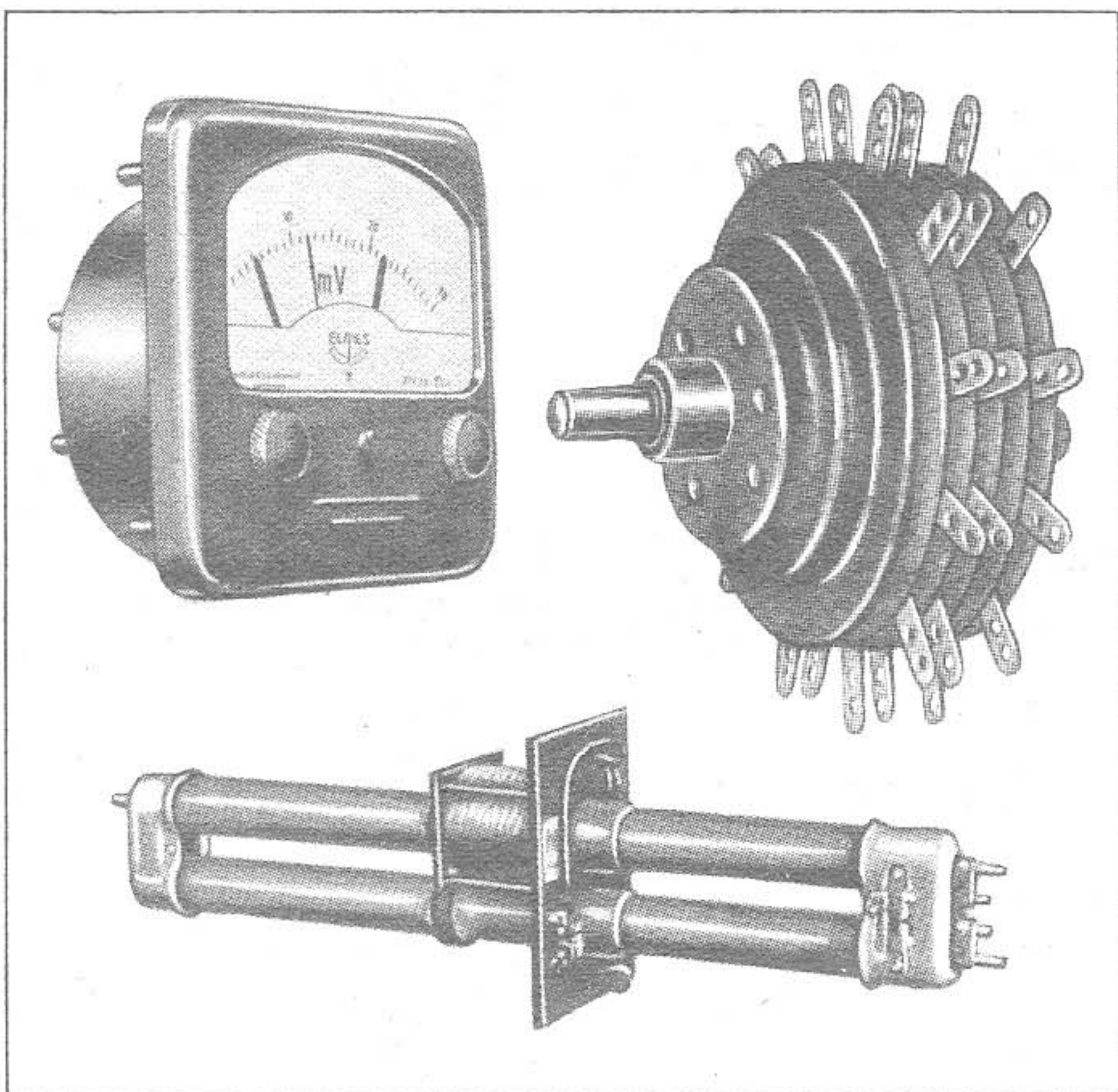


Abb. 3. Schleifenstromwandler 50 kV; 200 ... 400/5 A, mit Meß- und Relaiskern. — Abb. 4. Elmes 7, anzeigender, automatischer Regler. — Abb. 5. Stufenschalter

tronenstrahlmikroskop mit 1500...12000-facher Vergrößerung, Zweistrahl-Oszillograf für Hochspannungsforschung. Sodeco, Genf: Zähler aller Art wie: Elektrizitätszähler, Gebührenzähler und Impulsfernzähler. Fr. Sauter A. G., Basel: Druckreguliersysteme. SAIA A. G., Bern: Zeit-, Fern-, Gruppen- und Treppenhausschalter, Kontakt-schutzrelais.

Ghielmetti u. Cie., Solothurn: Automatische und handbetätigte Spezialschalter, Zentralsteuerungssystem mit Steuerdraht für die Fernsteuerung von Warmwasserspeichern, Heizungen, öffentl. Beleuchtungen u. ä. Ema A. G., Meilen: Schalttafelinstrumente, Taschen- und Tischmeßgeräte, Widerstandsmeßbrücken 0,1 ... 100 000 Ohm für Batterie- oder Netzbetrieb. Hellschreiber mit eingebautem Verstärker und Start-Stop-Automatik für die Nachrichtenübermittlung. „Elmes“ Richterswil: Vielfachmeßinstrumente, Präzisions-Ohmmeter (0,5 ... 200 000 Ohm), Zeigergalvanometer, anzeigende automatische Regler (Abb. 4). Elektro-Norm A. G., Murtten führt eine kompl. Meßanlage zur wärmetechnischen Überwachung eines Betriebes mit Fernsteuerung vor. Teltex A. G., Zürich: Feinmeßgeräte, R-C-Generatoren, Meßverstärker, Präzisionsstromwandler, Galvanometer, Normalien für Widerstand, Kapazität, Induktivität und Spannung.

Anlagen der Fernmeldetechnik zeigen die Firmen: Hasler A. G., Bern: Telefonapparate, Kleinrelais, eine Haustelefonzentrale für direkte Impulssteuerung bis zu 1000 Anschlüssen. UKW-Geräte (0,25 W Leistung bei 9 kg Gewicht), 250-W-Flugplatzsender und 16-W-Bordsender. Favag A. G., Neuchâtel: Relais, Sucher, Uhrenanlagen, Zeit-zähleranlagen. Peravia A. G., Bern: Bordinstrumente und -sender für die

Luftfahrt, Temperaturschreiber, Magnetzünder. Albiswerke, Zürich:

Telefonapparate, Hauszentralen, Trägerfrequenzanlagen, Breitband-Meßverstärker (10 Hz ... 300 kHz), Antennenverstärker, tragbare Schleifenoszillografen, Radioapparate.

Chr. Gfeller A.-G., Bern: Fernwirkanlagen, Haustelefonanlagen, Gleichrichter, Kleintransformatoren, Relais u. ä., Stanz-, Zieh- und Preßwerkzeuge. Standard-Telephon und Radio A. G., Zürich: Ölkondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors von Leuchtstoffröhren, Selen-

gleichrichter, Meßgeräte wie: R-C-Oszillator (20 ... 20 000 Hz  $\pm$  2 ‰, Tonfrequenz-Meßgerät für die Radiowerkstatt (enthält einen R-C-Oszillator, Röhrenvoltmeter, Klirrfaktormesser und Meßbrücke) UKW-Flugzeuganlagen, Großsender (Landessender Sottens mit 200 kW), Rohrpostanlagen. Autophon A. G., Solothurn: Zur Telefonieverbindung mit Autos, Schiffen usw. Radiovox-Geräte, die mit FM-Modulation arbeiten. Magnetophone (Recordophon) für den Anschluß an Rundfunkempfänger. Telefonstationen, Zentralen, Lichtrufanlagen, Pegelschreiber. Contraves A. G., Zürich: Präzisionswiderstände, Meßbrücken, Stufenschalter (Abb. 5), Kleinrelais.

Sehr reichhaltig waren die Firmen für Installations- und Leitungsmaterialien vertreten: Motorschutzschalter, Kleinautomaten, Starkstromschalter, Steckkontakte, Verteilerkästen, Sicherungselemente, Isolatoren, Isolierrohre, Kupfer- und Aluminiumseile, Kabel und Drähte aller Art, Kunstharzpreßstoffe. Besonders hervorzuheben sind die Anwendungen der „Vetrotex“-Glasisolation der Glasfaser A. G., Lausanne, für die Reparatur und Neuwicklung el. Maschinen als umspinnene Leiter, Glas-seidenbänder in rohem und imprägniertem Zustand.

Als Abschluß ein kurzer Blick auf die Batterie- und Elementeerzeugung: Leclanché S. A., Yverdon, zeigt Trockenelemente, Akkumulatoren und el. Kondensatoren. Akkumulatorenfabrik Örlikon, Zürich, und Electrona A. G., Boudry, Akkumulatoren für Fahrzeuge und Großanlagen. Erwähnenswert ist auch die Kondensatoren Freiburg A. G., die Klein- und Normalkondensatoren mit Glimmer und Großkondensatoren mit besonders niedrigen Eigenverlusten für Mittelfrequenz-Ofenanlagen herstellt. Ma.

Noch einmal

## „Leitungssparende Wechselschaltung“

Die von einem Leser eingesandte Schaltung (FUNK-TECHNIK 1948/6, S. 145) hat wieder eine Debatte veranlaßt, die in früheren Jahren schon als abgeschlossen galt. Auch wir sind der Meinung, daß selbst in unserer materialarmen Zeit die Sicherheit der Ersparnis voranzugehen hat. Nicht umsonst sagen z. B. auch die VDE-Errichtungsvorschriften VDE 0100: „Schalter für Stromverbraucher müssen, wenn sie geöffnet werden, alle Pole ihres Stromkreises, die unter Spannung gegen Erde stehen, gleichzeitig abschalten.“ Dies ist augenscheinlich bei der beschriebenen Wechselschaltung, sofern sie in Zweiphasennetzen verwendet wird, nicht der Fall. Eine Zuschrift von E. Meyer, Weißenfels/Saale, kennzeichnet darüber hinaus treffend die Verhältnisse im Netz.

„Die genannte Schaltung ist richtig angegeben, und die Materialersparnis kann dabei recht wesentlich sein, aber sie hat einen oft schwerwiegenden Nachteil gegenüber der normalen Schaltung dadurch, daß beide Netzpole am Schalter liegen.

1. Werden bei einer Leitungsreparatur die Kontakte des Schalters zu Prüfzwecken verbunden, so ist ein Kurzschluß die Folge, die Sicherungen knallen durch.
2. Bei verbogenen oder lahm gewordenen Schalterfedern besteht schon beim normalen Schalten die Gefahr eines Kurzschlusses, den niemand im Schalter sucht.
3. In Gleichstromnetzen kann in ungünstigen Fällen der Schaltlichtbogen stehenbleiben.

In vielen Stromverteilungsnetzen ist darum von den Elektrizitätswerken diese „Kurzschlußschaltung“ schon vor langen Jahren verboten worden. Die in der FUNK-TECHNIK Heft 11/47, Seite 19, beschriebene Wechselschaltung ist immer noch die betriebssicherste, wenn auch eine Leitung mehr benötigt wird.“

## NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

### Vorbereitungskurse auf die Gesellenprüfung im Elektro-Installateur-Handwerk

Die Elektro-Innung Berlin beabsichtigt, Anfang Juli 1948 wieder einen Vorbereitungskursus auf die Gesellenprüfung im Elektro-Installateur-Handwerk für diejenigen Hilfsmonteur usw. durchzuführen, die auf dem Ausnahmewege zur Gesellenprüfung im Elektro-Installateur-Handwerk zugelassen werden können, also eine reguläre 3jähr. Lehrzeit nicht absolviert haben. Die Voraussetzung für die ausnahmsweise Zulassung zur Gesellenprüfung dieses Personenkreises ist eine mindestens 5jährige praktische Tätigkeit im Elektro-Installateur-Handwerk.

Der Lehrgang läuft  $\frac{1}{2}$  Jahr und findet wöchentlich einmal statt. Die Kursgebühr beträgt RM 65,—.

Bewerber zur Teilnahme an diesem Kursus wollen sich sofort nach Veröffentlichung dieser Notiz auf der Innungsgeschäftsstelle, Berlin SW 29, Blücherstraße 31, melden.

## Faustformeln für die Berechnung eisenloser Spulen

Für die Vorausbestimmung der Induktivität von Spulen, die vornehmlich in Hochfrequenz-Schwingkreisen verwendet werden sollen, werden die verschiedenartigsten Methoden angewendet. Sie weichen oft recht erheblich voneinander ab und führen keineswegs immer zu den gleichen Ergebnissen. Die Unsicherheit, die bei dem Praktiker dadurch entsteht, veranlaßt ihn nicht selten, von einer Vorausberechnung abzusehen und nun so lange herumzuprobieren, bis er die verlangte Induktivität erreicht hat, obwohl er sich klar darüber ist, daß er dabei mehr Zeit und Material aufzuwenden hat. Die Schwierigkeiten sind darauf zurückzuführen, daß die Induktivität einer Spule von sehr vielen Faktoren abhängt, u. a. von der Windungszahl, von der Gestalt der Spule (Länge und Durchmesser und deren Verhältnis zueinander) und vom Spulinhalt. Alle diese Größen sind bei einer Spule leichter zu erfassen, wenn man einen Spulenkörper mit kleinen Wickelkammern verwendet, und wenn man einen Eisenkern bekannter magnetischer Eigenschaften einführt. Die Größen, die dabei die Induktivität bestimmen, bewegen sich in verhältnismäßig engen Grenzen; man kann sie daher leicht bestimmen. Sie werden zusammengefaßt in einer Spulenkosten, so daß die Berechnungsformel für die Windungszahl bei gegebener Induktivität nur noch diese drei Werte enthält. In den

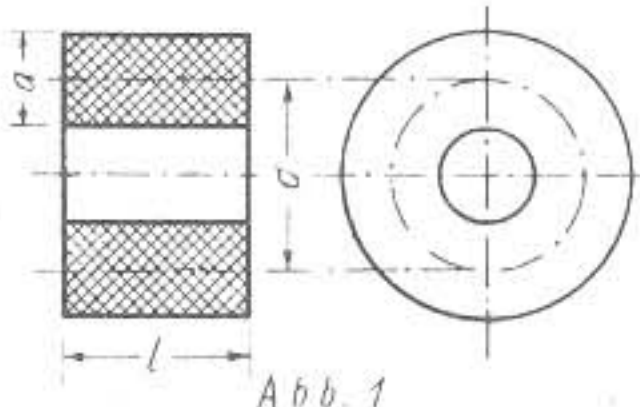


Abb. 1

„Werkstattwinken“ wurden vor etwa Jahresfrist (Heft 9/1947) Faustformeln für die Berechnung solcher Spulen angegeben. Heute sollen in ähnlicher Weise eisenlose Spulen behandelt werden.

In dem obenerwähnten Heft gab Burstyn eine von ihm selbst entwickelte praktische Methode an, die Induktivität eisenloser Spulen zu bestimmen. Die Formel enthielt lediglich die Länge der Spule, einen Teil ihrer Oberfläche und eine Zahlenkonstante. Sie ist leicht anzuwenden und vermittelt recht genaue Werte. Eine andere Formel für den gleichen Zweck wurde von Korndörfer angegeben:

$$L = 10,5 \cdot 10^{-6} \cdot k \cdot w^2 \cdot d \text{ [mH]}$$

Darin ist  $k$  eine vom Verhältnis  $d:U$  abhängige Konstante.  $U$  ist der Umfang des Querschnitts der Wicklung, es ist also  $U = 2a + 2l$  [cm] (Abb. 1).  $d$  ist der mittlere Durchmesser der Wicklung in cm,  $w$  die Windungszahl und  $L$  die Induktivität in mH,  $a$  ist die Wicklungsdicke und  $l$  die Wicklungslänge, beide in cm gerechnet. Die Konstante  $k$  ließe sich berechnen; da das Verfahren jedoch

etwas umständlich ist, liest man sie bequemer aus einem Diagramm ab, das Abb. 2 wiedergibt.

Ein Beispiel soll die Anwendung dieses Verfahrens erläutern. Die Induktivität einer Spule von  $w = 106$  Windungen ist rechnerisch festzustellen, deren mittlerer Wicklungsdurchmesser  $d = 2$  cm, deren Länge  $l = 1,6$  cm und deren Wicklungsdicke  $a = 0,4$  cm beträgt. Der Umfang des Querschnitts der Wicklung beträgt

$$U = 2a + 2l = 2 \cdot 0,4 + 2 \cdot 1,6 = 4 \text{ cm.}$$

Das Verhältnis  $d:U$  beträgt dann 0,5. Aus dem Diagramm Abb. 2 lesen wir die Konstante ab und finden  $k = 0,84$ . Dann errechnet sich die Induktivität zu  $L = 10,5 \cdot 10^{-6} \cdot 0,84 \cdot 106^2 \cdot 2 = 0,2$  mH. Die Berechnung der Windungszahl nach dieser Formel ist schwieriger, weil ja die Spulenabmessungen noch nicht bekannt sind und als geschätzte Werte eingesetzt werden müßten. Man erhält die Windungszahl aus

$$w = 10^3 \sqrt{\frac{L}{10,5 \cdot k \cdot d}}$$

( $L$  ist in mH einzusetzen).

Hier sind also die geschätzten Werte von  $a$ ,  $l$  und  $d$  einzusetzen, was einige Übung und Erfahrung voraussetzt.

### Die Berechnung einlagig gewickelter Luftspulen

Wird das Verhältnis  $d/U$  der Formel von Korndörfer größer als etwa 3, so ist sie nicht mehr anwendbar. Bei einlagig gewickelten Spulen wird der Wert  $U$  recht klein und daher das Verhältnis  $d/U$  fast immer größer als 3. Bei solchen Spulen müssen daher andere Berechnungsgrundlagen angewendet werden. Man kann die Induktivität einlagig gewickelter Spulen aus ihrer Windungszahl  $w$ , dem Spulendurchmesser  $d$  in cm, der Wicklungslänge  $l$  in cm (Abb. 3) und einer Konstanten  $k$ , die vom Verhältnis  $d/l$  abhängig ist, berechnen nach der Formel

$$L = \frac{k \cdot w^2 \cdot d^2}{10^9 \cdot l} \text{ [H]}$$

Die von  $d/l$  abhängige Konstante  $k$  wird aus dem Diagramm Abb. 4 entnommen. Beispiel: Eine Spule, deren Durchmesser 4 cm beträgt, hat 250 Windungen. Die Länge ist 5 cm. Das Verhältnis  $d/l$  beträgt demnach 0,8. Aus dem Diagramm (Abb. 4) ergibt sich die Spulenkosten  $k = 7,3$ . Die Induktivität wird daher

$$L = \frac{7,3 \cdot 250^2 \cdot 4^2}{10^9 \cdot 5} = \frac{1460}{10^6} \text{ H} = 1,46 \text{ mH.}$$

Für die Berechnung der Windungszahl bei gegebener Induktivität ergeben sich hier ähnliche Schwierigkeiten wie bei der

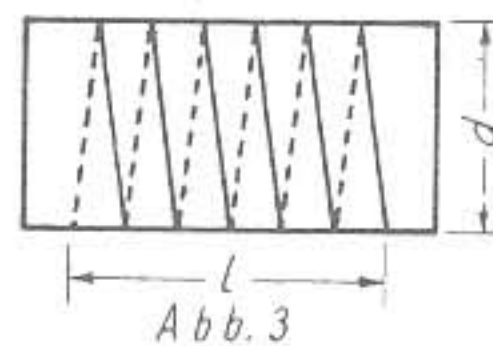


Abb. 3

Korndörferschen Formel, weil zumindest die Spulenlänge als geschätzter Wert einzusetzen ist; diese ihrerseits hängt von der zu berechnenden Windungszahl ab, wenn der Drahtdurchmesser gegeben ist und zwischen den Windungen kein Abstand sein soll. Die Windungszahl wird dann

$$w = \frac{10^4}{d} \sqrt{\frac{10 \cdot L \cdot l}{k}}$$

( $L$  ist in Henry einzusetzen).

Einfacher wird die Anwendung dieser Formel bei den einlagig gewickelten Kurzwellenspulen, weil diese mit einem gewissen Abstand zwischen den einzelnen Windungen gewickelt werden können und man daher die Länge ebenso wie

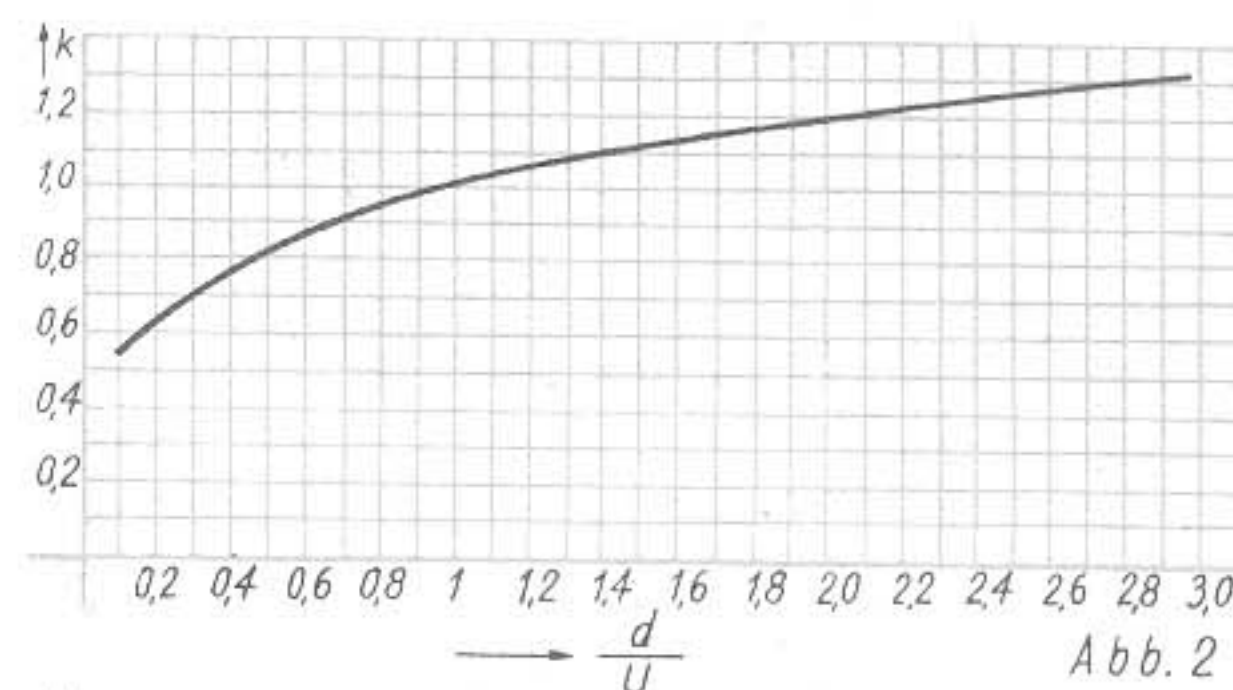


Abb. 2

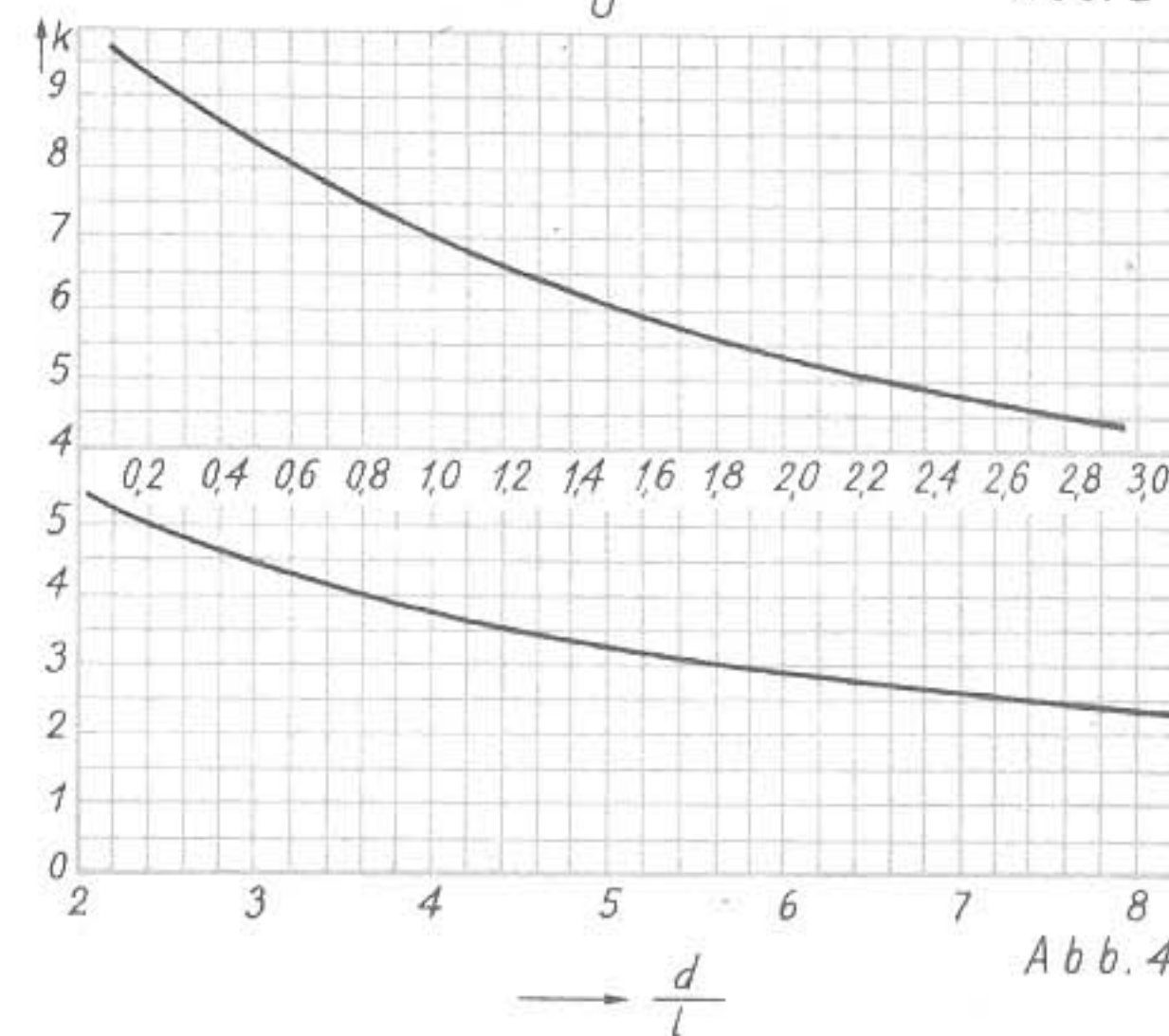


Abb. 4

den Durchmesser vorher festlegen darf. Dann läßt sich aus Länge und Windungszahl der Abstand zwischen den einzelnen Windungen leicht errechnen.

### Berechnung einlagig gewickelter Kurzwellenspulen ohne Eisenkern

In den bereits erwähnten „Werkstattwinken“ (Heft 9/1947) über „Faustformeln in der Werkstatt“ wurde darauf hingewiesen, daß die allgemeine Thomsonsche Schwingungsformel

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{CL}} \text{ [Hz]}$$

Größen enthält, die in der Praxis erst in kleinere Werte umgerechnet werden müssen, denn es sind ja  $C$  in Farad und  $L$  in Henry einzusetzen. Es wurden deshalb Faustformeln vorgeschlagen, bei denen  $C$  in pF und  $L$  in mH eingesetzt werden könnten und auch die unbequem zu handhabende Zahl  $\pi$  mit anderen Werten zusammengezogen wurde. Es ergab sich die vereinfachte Formel

$$f = \frac{5000}{\sqrt{CL}} \text{ [kHz]}$$

Darin können  $C$  in pF und  $L$  in mH eingesetzt werden. Für Kurzwellenspulen wird diese Formel zweckmäßiger so umgewandelt, daß man die Frequenz in MHz, die Kapazität in pF und die Induk-

tivität in  $\mu\text{H}$  einsetzen kann. Es ergibt sich dann die Faustformel

$$f = \frac{160}{\sqrt{CL}} [\text{MHz}]$$

und für die Berechnung der Induktivität bei gegebener Kapazität und Frequenz

$$L = \frac{25\,600}{f^2 C} [\mu\text{H}].$$

Es soll nun die Kurzwellenspule für einen Abstimmkreis berechnet werden. Durch Messung wurde vorher festgestellt, daß beispielsweise mit einer Anfangskapazität von 50 pF und mit einer Endkapazität von 100 pF im Schwingkreis zu rechnen ist. Der Frequenzbereich soll bei 17 MHz entsprechend einer Wellenlänge von 17,65 m beginnen. Dazu ist eine Induktivität von

$$L = \frac{25\,600}{f^2 C} = \frac{25\,600}{17^2 \cdot 50} = 1,77 \mu\text{H}$$

erforderlich. Der Frequenzbereich geht dann bei eingedrehtem Drehkondensator (500 pF) bis

$$f = \frac{160}{\sqrt{CL}} = \frac{160}{\sqrt{500 \cdot 1,77}} = 5,38 \text{ MHz.}$$

Soll jetzt eine einlagig gewickelte Spule für diesen Schwingkreis berechnet werden, so wandelt man zweckmäßig die obenangeführte Formel für die Ermittlung der Windungszahl einlagig gewickelter Spulen so um, daß  $L$  in  $\mu\text{H}$  eingesetzt werden kann, und erhält dann

$$w = \frac{10}{d} \sqrt{\frac{10 \cdot L \cdot l}{k}}$$

( $L$  ist in  $\mu\text{H}$  einzusetzen).

Soll nun beispielsweise der Spulendurchmesser  $d = 3$  cm und die Spulenlänge  $l = 5$  cm betragen (Abb. 3), so ist das Verhältnis  $d/l = 0,6$  und nach dem Diagramm Abb. 4 die Konstante  $k = 8$ . Man erhält dann für die Windungszahl

$$w = \frac{10}{3} \sqrt{\frac{10 \cdot 1,77 \cdot 5}{8}} = 11 \text{ Windungen.}$$

Diese 11 Windungen sind gleichmäßig auf eine Länge von 5 cm zu verteilen, so daß sich ein Windungsabstand von  $5 : 11 = 0,45$  cm, gemessen von Mitte Draht zu Mitte Draht, ergibt.

In einem weiteren Beispiel soll ein kleinerer Drehkondensator verwendet werden, bei dem sich ein Kapazitätsbereich von 20 ... 120 pF ergibt. Der Frequenzbereich soll bei 20 MHz entsprechend einer Wellenlänge von  $\lambda = 15$  m beginnen und in zwei Abschnitte aufgeteilt werden. Für den ersten Bereich ergibt sich dann eine Induktivität von

$$L_1 = \frac{25\,600}{20 \cdot 20 \cdot 20} = 3,2 \mu\text{H.}$$

Dieser Bereich umfaßt die Frequenzen bis

$$f = \frac{160}{\sqrt{CL}} = \frac{160}{\sqrt{120 \cdot 3,2}} = 8,17 \text{ MHz,}$$

entsprechend 36,7 m.

Der zweite Bereich soll bei 10 MHz entsprechend 30 m beginnen. Es ist eine Induktivität

$$L_2 = \frac{25\,600}{10 \cdot 10 \cdot 20} = 12,8 \mu\text{H} \text{ erforderlich.}$$

Dieser Bereich umfaßt dann die Frequenzen bis

$$f = \frac{160}{\sqrt{120 \cdot 12,8}} = 4,08 \text{ MHz,}$$

entsprechend 73,7 m.

Wählt man einen Spulendurchmesser von  $d = 3$  cm und für den ersten Bereich eine Spulenlänge von  $l = 4$  cm, für den zweiten Bereich  $l = 6$  cm, so ergeben sich die Windungszahlen

$$w_1 = \frac{10}{3} \cdot \sqrt{\frac{10 \cdot 3,2 \cdot 4}{7,4}} = 14 \text{ Windungen,}$$

$$w_2 = \frac{10}{3} \cdot \sqrt{\frac{10 \cdot 12,8 \cdot 6}{8,2}} = 32 \text{ Windungen.}$$

Diese verhältnismäßig hohen Windungszahlen erklären sich dadurch, daß die Anfangskapazität sehr gering angenommen wurde. Es ist zu berücksichtigen, daß nicht nur die Kapazität des Drehkondensators, sondern des gesamten Kreises, also einschl. der Leitungs- und Röhrenkapazitäten einzusetzen sind.

Hans Prinzler

Was uns fehlt:

## Das „Baukastenpotentiometer“

Dr.-Ing. Paul-G. Violet

Natürlich fehlt uns noch vieles andere und wichtigere, gerade in der gegenwärtigen Wirtschaftsnot. Trotzdem mag eine heute entstandene Anregung auch für später noch nützlich sein, denn beim Basteln und Experimentieren kommt es immer wieder vor, daß ein Potentiometer defekt wird oder gegen einen anderen Wert ausgetauscht werden soll. Nicht jeder, nicht einmal jedes Laboratorium, kann sich aber beliebig viele Potentiometer in allen erforderlichen Werten hinlegen, wogegen heute neben den Kosten auch die Materialknappheit spricht. So wäre es sehr verdienstvoll, wenn seitens einer einschlägigen Firma eine geeignete Konstruktion geschaffen würde, bei welcher die Widerstandsplatte bzw. der Widerstandskörper, einschließlich der zugehörigen Lötösen, leicht ausgetauscht und gegen einen anderen ersetzt werden könnte. Gerade bei den Massepotentiometern stellt die Widerstandsplatte einen ziemlich geringen, das Gehäuse mit Achse und Befestigungseinrichtung den größeren Materialanteil dar. Auseinandernehmen und Zusammensetzen könnte beispielsweise mittels einer hinter der Widerstandsplatte sitzenden Riegelplatte erfolgen; es dürfte leicht sein, eine geeignete Konstruktion in Anlehnung an die vorhandenen und an die bei diesen benutzten Werkzeuge zu finden. Am nötigsten wären die Belastungswerte  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{4}$  Watt, begrüßenswert wären aber auch 1 und 2 Watt. Es ist anzunehmen, daß ein solches Baukastenpotentiometer, stetige Nachlieferung seiner Teile in allen erforderlichen Ohmwerten vorausgesetzt, Anklang und guten Absatz finden würde. Auch „Potentiometer-Baukästen“, als reichhaltige Kollektion aller erforderlichen Werte zum Zusammenstecken in beliebiger Anordnung, könnten zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel für jedes Laboratorium und jeden ernsthaften Bastler werden.

## Oberflächenbehandlung

### Aluminium schwarz färben

Sollen aus Aluminium bestehende Teile oder Bleche schwarz gefärbt werden, so ist zuerst ihre Oberfläche peinlichst zu säubern. Von der Gewissenhaftigkeit dieser Säuberung hängt die Gleichmäßigkeit der Färbung in hohem Grade ab. Sie geschieht durch Abbürsten mit einer feinen Messingdrahtbürste oder an einer schnell rotierenden feindrähtigen Bürste und nachfolgendem Eintauchen in heiße Ätznatronlösung, in der die Teile 10 ... 15 Minuten verbleiben. Man füllt 100 Teile Wasser in eine irdene oder feuerfeste Schüssel und erwärmt es bis zum Kochen. Dann werden 10 Teile Ätznatron und zum Schluß 2,5 Teile Kochsalz darin verrührt.

Die Werkstücke sehen nun tiefdunkelgrau aus und müssen sofort ausgiebig gewässert werden. Hierauf kommen sie in ein zweites Bad, das aus 50 Teilen Wasser, 50 Teilen Salzsäure, 5 Teilen arseniger Säure und 5 Teilen Eisensulfat besteht. In diesem Bad verbleiben die Gegenstände nur wenige Sekunden, worauf sie in heißem Wasser gut abgespült und dann in Sägespänen getrocknet werden. Die Späne müssen gut trocken sein.

### Entrosten empfindlicher Eisenteile

Manchmal steht man vor der Aufgabe, empfindliche Teile von Apparaten oder feinen Werkzeugen entrostet zu müssen, ohne sie aber zu beschädigen. Hierzu wird der betreffende Gegenstand mit Benzin oder Natronlauge entfettet und dann an den rostigen Stellen mit einer Spezialflüssigkeit bepinselt. Diese kann man sich leicht aus gleichen Teilen 0,1-prozentiger Lösung gereinigten Weinstein und 5-prozentiger Zinkchloridlösung zusammensetzen.

Zwecks Einwirkung der Flüssigkeit läßt man den Gegenstand einige Minuten stehen und reinigt ihn sodann mit einem feuchten und darauf mit einem trockenen Lappen. Gegebenenfalls folgt dann noch ein Nachpolieren. Um erneutes Rosten zu verhindern, überzieht man den ganzen Gegenstand dann leicht mit Petroleum oder Lanolin.

### Haltbare Schwärzung von Eisen

Mitunter sind eiserne Gegenstände oder Blechstücke mit einem dauerhaften schwarzen Überzug zu versehen, wofür der leicht wieder abspringende Eisenlack nicht in Betracht kommt. Mit folgendem Verfahren läßt sich eine dauerhafte Schwärzung erzielen.

Man erwärmt eine entsprechende Menge Ozokerit auf etwa 100 Grad und taucht die vorher gut gereinigten Eisenteile in die geschmolzene Substanz. Größere Gegenstände werden dagegen besser mit ihr übergossen. Nachdem das überschüssige Ozokerit abgetropft ist, entzündet man das noch anhaftende Material und läßt es abbrennen. Hierdurch entsteht ein luftbeständiger schöner schwarzer Überzug, der auch von Säuren und Basen nicht angegriffen wird.

# FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

## Ein Widerstandsmeßgerät mit direkter Anzeige

3. FORTSETZUNG

Für die Gesamtschaltung des Widerstandsmeßgeräts ergibt sich damit ein Schaltbild gemäß Abbildung 5.

Die Stromversorgung erfolgt aus einem stabilisierten Netzgerät. Als Netzgleichrichter (Röhren- oder Trockengleichrichter) genügt dabei ein Einweggleichrichter. Eine besonders gute Siebung ist nicht erforderlich, so daß auf eine Siebkette verzichtet werden kann und nur ein Ladekondensator von etwa  $8 \mu\text{F}$  Verwendung findet. Der Gleichrichter muß in der Lage sein, den Querstrom des Spannungsteilers ( $R_2 \dots R_7$ ) und den

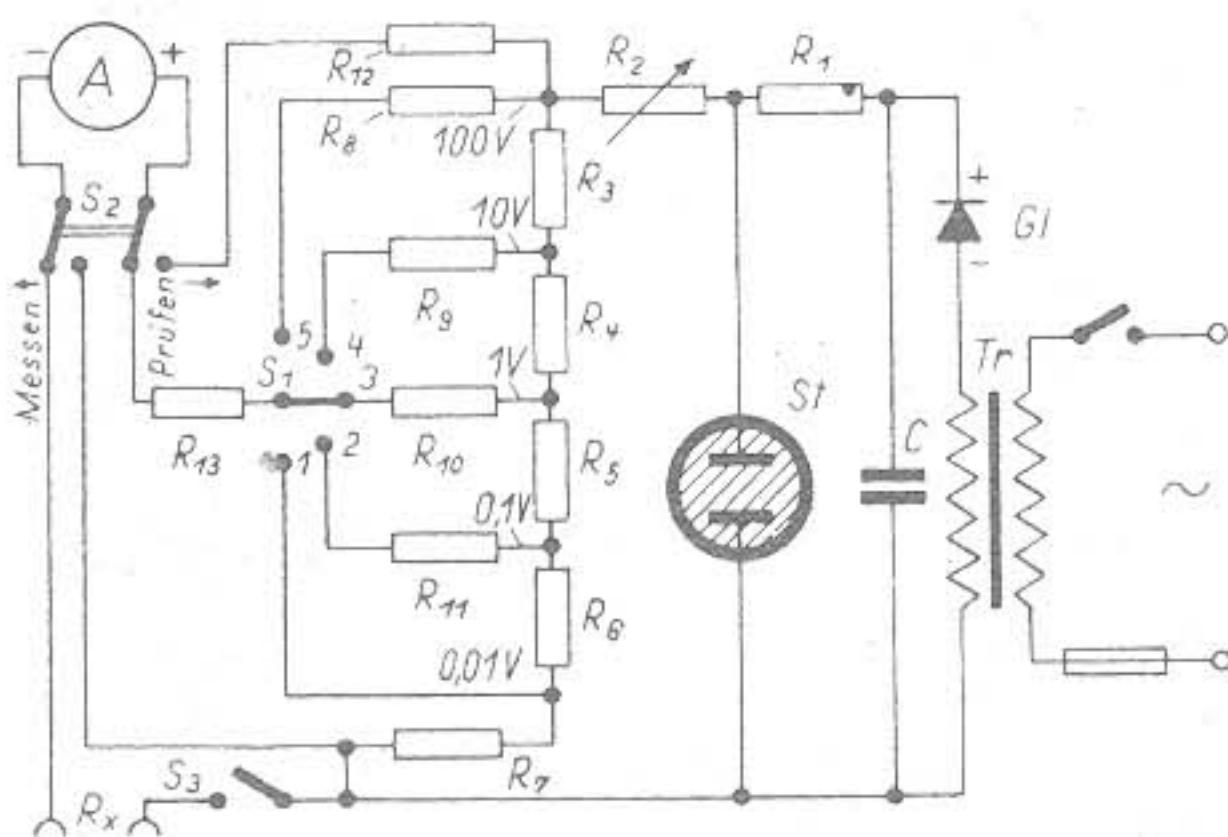


Abb. 5

Mindestquerstrom für den Betrieb des Stabilisators zu liefern. Um Zündschwierigkeiten beim Stabilisator zu vermeiden, muß die unter Belastung am Ladekondensator gemessene Spannung etwa 50 % über der Brennspannung des Stabilisators liegen. Benutzt man als Stabilisator die Type GR 150/A der DGL (jede ähnliche Type kann selbstverständlich auch benutzt werden), so beträgt die Brennspannung 140 V, der maximal entnehmbare Nutzstrom 60 mA und der Mindestquerstrom 5 mA. Die Zündspannung muß in diesem Falle dann mindestens 210 V betragen.

Wählt man den Querstrom für den Spannungsteiler  $R_2 \dots R_7$  zu 40 mA, also 400mal größer als den maximal entnommenen Strom, so ergibt sich unter Berücksichtigung des für den Stabilisator notwendigen Mindestquerstroms

von 5 mA für den Netzgleichrichter eine Gesamtbelastung von 45 mA. Der für den Betrieb des Stabilisators unbedingt erforderliche Vorwiderstand  $R_1$

errechnet sich zu  $R = \frac{U}{I}$ , wobei für  $U$  die Differenz zwischen der Brennspannung des Stabilisators (hier 140 V) und der am Kondensator  $C_1$  unter Belastung gemessenen Spannung in Volt (hier mindestens 210 V) und für  $I$  der Gesamtstrom in Ampere (hier 0,045 A) einzusetzen ist. Die Belastung von  $R_1$  in Watt errechnet sich zu  $N = U \cdot I$ , wobei wieder die obigen Werte in V bzw. A einzusetzen sind.

Die vom Stabilisator gelieferte Spannung von ca. 140 V muß durch einen Spannungsteiler mit 40 mA Querstrom so geteilt werden, daß eine der beiden Teilspannungen genau 100 V beträgt. In unserem Fall muß dann an  $R_2$  ein Spannungsabfall von ca. 40 V, an  $R_3 \dots R_7$  insgesamt ein Spannungsabfall von 100 V auftreten. Für  $R_2$  ergibt sich daraus ein Wert von ca. 1 kOhm, für  $R_3 \dots R_7$  insgesamt ein Spannungsabfall kOhm.

Um die Spannung an  $R_3 \dots R_7$  immer auf genau 100 V regeln zu können, wird  $R_2$  als Regelwiderstand ausgebildet und zweckmäßig etwas größer 1 kOhm gewählt.

Die an den Teilwiderständen des Spannungsteilers abzugreifenden Meßspannungen  $U$  werden Tabelle 3 entnommen. Die dafür notwendigen Teilwiderstände ergeben sich zu  $R = \frac{U}{I}$ , wobei  $U$

die benötigte Meßspannung in V und  $I$  der Querstrom des Spannungsteilers in A ist. Für die Meßspannung von 0,01 V ergibt sich daraus der Widerstand  $R_7$  zu 0,25 Ohm. Entsprechend ergibt sich für die Meßspannung 0,1 V ein Widerstand von 2,5 Ohm usw.

Die einzelnen Teilwiderstände sind hintereinander geschaltet. Der für 0,1 V Meßspannung benötigte Widerstand von 2,5 Ohm besteht also aus der Reihenschaltung von  $R_6$  und  $R_7$ . Da  $R_7$  bereits 0,25 Ohm ist, darf  $R_6$  nur noch 2,25 Ohm haben. Ähnlich ist bei der Berechnung der übrigen Teilwiderstände zu verfahren.

Um für Widerstandsmessung und Spannungskontrolle nur ein Instrument zu benötigen, wird das Instrument über den zweipoligen Umschalter  $S_2$  wahlweise für beide Zwecke benutzt. In der gezeichneten Schalterstellung liegt das Instrument im Meßkreis, während es in der anderen Schalterstellung in Reihe mit dem erforderlichen Vorwiderstand  $R_{12}$  an den 100 V-Abgriff des Spannungsteilers ( $R_3$  und  $R_7$ ) geschaltet wird.

Auf eine durchgehende Spannungseichung der Skala kann verzichtet werden; es genügt, an der Stelle, wo der Spannungswert 100 V liegt, eine rote Eichmarke E anzubringen. Soll der Gesamtmeßbereich des Instruments 150 V betragen, so ist ein Vorwiderstand von 1,5 MOhm notwendig und die Eichmarke E ist bei  $\frac{2}{3}$  des Vollausschlages auf der Skala, also bei 66,6, anzubringen.

Der Umschalter  $S_2$  wird zweckmäßig als Tippschalter ausgebildet. Er schaltet dann nur bei Druck eine der beiden Stellungen und kehrt beim Loslassen selbsttätig in die andere Stellung zurück. In diesem Fall wird die Ruhestellung für den Meßkreis, die Arbeitsstellung für die Spannungskontrolle benutzt. Man hat dann die Gewißheit, daß das Instrument sich normalerweise stets in Meßstellung befindet.

Der in den Meßkreis eingebaute Schalter  $S_3$  ermöglicht eine Abschaltung der Meßspannung von den Meßbuchsen, bzw. den hier angeschalteten Prüfschnüren, Prüfspitzen usw. Werden Prüfspitzen verwendet, dann baut man den Schalter in eine der beiden Prüfspitzen ein, so daß er beim Anfassen durch Druck bequem bedient werden kann, wodurch eine besonders bequeme Handhabung möglich ist. (Fortsetzung folgt)

Stückliste zu Abbildung 5

Pos.	Benennung	Größe	Bemerkungen
R 1	Widerstand	berechnen	Vorwiderstand für Stabilisator
R 2	Regelwiderstand	ca. 1250 Ohm	Drahtausführung 3... 5 W
R 3	Widerstand	2250 Ohm	
R 4	Widerstand	225 Ohm	
R 5	Widerstand	22,5 Ohm	
R 6	Widerstand	2,25 Ohm	
R 7	Widerstand	0,25 Ohm	
R 8	Widerstand	1 MOhm	
R 9	Widerstand	100 kOhm	
R 10	Widerstand	9900 Ohm	
R 11	Widerstand	900 Ohm	
R 12	Widerstand	1,5 MOhm	Vorwiderstand für Spannungskontr.
R 13	Widerstand	25 Ohm	Zusatzwiderstand
C	Kondensator	$8 \mu\text{F}$ 350 V	
A	Instrument	100 $\mu\text{A}$	$R_I = 75 \text{ Ohm}$
S 1	Umschalter	einpolig	5 Stellungen
S 2	Umschalter	zweipolig	Tippschalter
S 3	Ausschalter	einpolig	
St	Stabilisator	GR 150/A	DGL
Gl	Trockengleichrichter	250 V; 60 mA	
Tr	Netztransformator	110/220 V; 250 V, 60 mA	

# Die Entstehung einer GLÜHLAMPE

## 3. Die Herstellung des Glühfadens

Nicht mit Unrecht hat man den Glühfaden „die Seele der Lampe“ genannt. Bei einem flüchtigen Blick in die Geschichte der elektrischen Glühlampe können wir feststellen, daß diese „Seele“ besonders in den Anfangsjahren ihrer Entstehung denen, die sich mit ihr zu befassen hatten, viele Sorgen gemacht hat. Das Warum wird uns klarer, wenn wir uns vor Augen halten, daß dieser haardünne Faden sehr hohen Temperaturen gewachsen sein muß. Von Anfang an war daher das größte Problem, welches Material so hohen Anforderungen entsprechen würde.

Zu der Zeit, als man die Glühlampe noch gleichsam als ein naturwissenschaftliches Spielzeug betrachtete, blieb es bei Versuchen, Metallfäden oder Kohlestäbchen durch elektrischen Strom so stark zu erhitzen, daß die Lichtausstrahlung bescheidenen Wünschen genügte. Als Metall wurde bei diesen Proben meistens Platin verwandt. Dessen Schmelzpunkt liegt aber so niedrig, daß der Faden bei einigermaßen genügender Lichtausstrahlung alsbald durchschmilzt. Der Kohlefaden brach stets schon nach kurzer Zeit.

Der große Erfinder Edison fragte sich, worin wohl die Ursache des Zerstäubens und Brechens eines Kohlefadens liege, und er kam endlich zu der Erkenntnis, daß dieses Übel der Struktur der gebrauchten Kohlesubstanz zuzuschreiben sein müsse. Nach langem und anstrengendem Experimentieren gelang es Edison, aus einer bestimmten Art Bambusfasern einen Kohlefaden herzustellen, der bei sehr sorgfältiger Behandlung als Glühfaden verwendet werden konnte.



Abb. 1. Die schwere hydraulische Presse, in der das Wolframpulver in einer Stahlmatrize mit einer Kraft von 3000 kg pro cm<sup>2</sup> zu einem festen Stab zusammengedrückt wird

Mit der Kohlelektrolampe war das lang ersehnte Ideal der elektrischen Glühlampe Wirklichkeit geworden. Harrte auch noch eine Reihe von Problemen ihrer Lösung, war es doch nunmehr möglich, mit der Herstellung von

Glühlampen für den allgemeinen Gebrauch zu beginnen.

Im Jahre 1906 begann die zweite Phase in der Entwicklung der Glühlampe. Es wurde eine Metallfadenlampe hergestellt, die an Stelle eines Kohlefadens einen Glühfaden aus Wolfram enthielt; die Wolframfäden wurden damals jedoch aus gewissen Gründen noch nicht gezogen, sondern nur gespritzt, wodurch der Faden äußerst zart war. Oft genügte schon ein heftiger Stoß, um einen Bruch hervorzurufen.

Doch war man, was das Material für den Glühfaden betrifft, auf dem richtigen Wege. Als es einige Jahre später gelang, aus dem Wolfram einen sehr festen, gezogenen Draht herzustellen, brach die dritte Phase in der Entwicklungsgeschichte der Glühlampe an. Wolfram ist ein Metall, welches in einem Mineral, dem sogenannten Scheelit, vorkommt. Das Scheelit verdankt seinen Namen dem schwedischen Chemiker Karl Wilhelm Scheel, der von 1742—1786 gelebt hat. Er hat die Elemente Sauerstoff, Stickstoff, Chlor und Mangan entdeckt und ihm haben wir auch die Kenntnis des Glycerins, der Arsen-, der Weinstein- und der Blausäure zu danken. Das Wolfram kommt im Scheelit in Verbindung mit dem chemischen Element Kalzium vor. Durch eine Reihe chemischer Bearbeitungen erhält man daraus das reine Wolfram in der Form eines feinen, dunkelbraunen Pulvers.

Obwohl Wolfram alles andere als leicht zu bearbeiten ist, hat man es gewählt, um Glühfäden daraus zu machen, weil es einen außergewöhnlich hohen Schmelzpunkt besitzt und außerdem nach der sehr komplizierten Behandlung einen sehr starken Faden ergibt.

Das Wolframpulver, welches als Rohstoff für Glühfäden in großen gläsernen Stöpselflaschen auf seine weitere Bearbeitung wartet, wird in einer Stahlmatrize in einer schweren hydraulischen Presse (Abb. 1) unter hohem Druck zu Stäbchen gepreßt.

Das geschieht mit einer Kraft von 3000 kg pro cm<sup>2</sup>. Wenn die Stäbchen unter diesem „Elefanten“ herauskommen, müssen sie sorgfältig behandelt

werden, denn sie sind trotz der 3000 kg noch nicht besonders stark. Um ihnen einige Festigkeit zu verleihen, werden sie durch einen länglichen Gasofen geschoben, worin die einzelnen Metallteile bei einer Temperatur von ungefähr 1500 °C zusammenbacken oder, wie der Fachausdruck heißt, „sintern“. Das Wolframstäbchen hat nunmehr die für die weitere Bearbeitung erforderliche Festigkeit. Bei dieser Bearbeitung fließt ein elektrischer Strom von einigen tausend Ampere hindurch, der das Stäbchen bis auf ca. 3000 °C erhitzt. Die Teilchen backen noch fester zusammen und das Stäbchen erhält nun ein metallartiges Äußeres. Die Wolframstäbchen sind

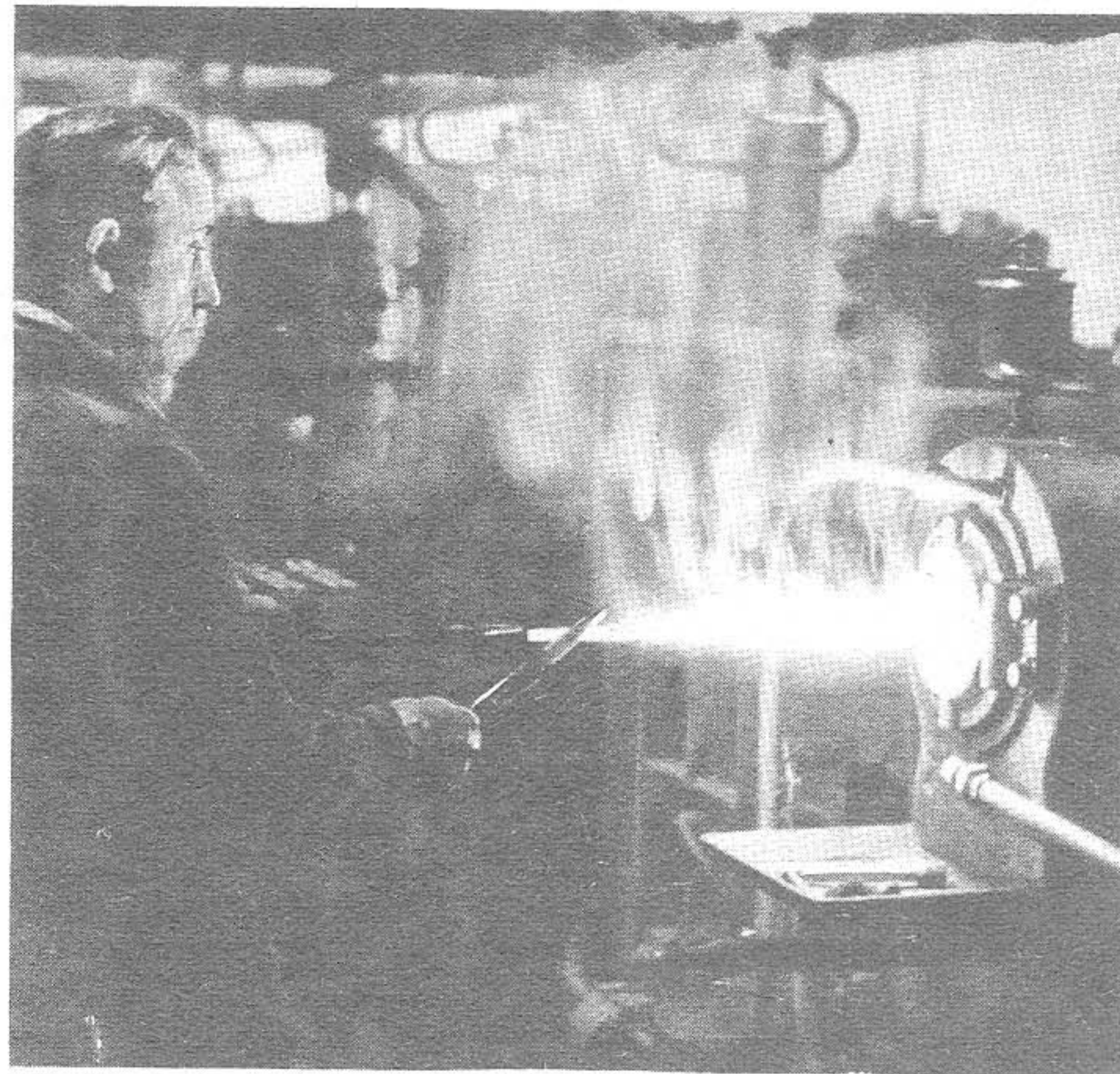


Abb. 2. Die rotierende Hammermaschine, in der der glühende, viereckige Wolframdraht zu einem dünnen Faden ausgehämmt wird  
Aufn. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken

zwar noch sehr brüchig, erhalten aber die erforderliche Festigkeit durch Behämmern während einer bestimmten Zeit bei hoher Temperatur. Das geschieht in elektrischen Hammermaschinen (Abb. 2), die unter ohrenbetäubendem Lärm die weißglühenden Wolframstäbchen mit vielen tausend Schlägen in der Minute in den gewünschten Zustand bringen; diese werden danach weiter auf maschinellem Wege zu einem langen dünnen Faden von ungefähr 1 mm Dicke ausgehämmt.

Durch diese Bearbeitung hat das Material eine solche Festigkeit erhalten, daß es der weiteren Behandlung gewachsen ist. Wir werden hierauf in unserem nächsten und letzten Artikel näher eingehen.

Die ursprünglich viereckigen Wolframstäbchen, wie sie unter der hydraulischen Presse, die einen Druck von 3000 kg pro cm<sup>2</sup> ausübt, herauskommen, sind 1 cm dick und ca. 30 cm lang. Ein solches Stäbchen liefert endlich, nachdem es alle Stufen der Bearbeitung durchlaufen hat, mehr als 200 km Heizfaden von ungefähr 1 mm Dicke.

(Fortsetzung folgt)

## Thermistor

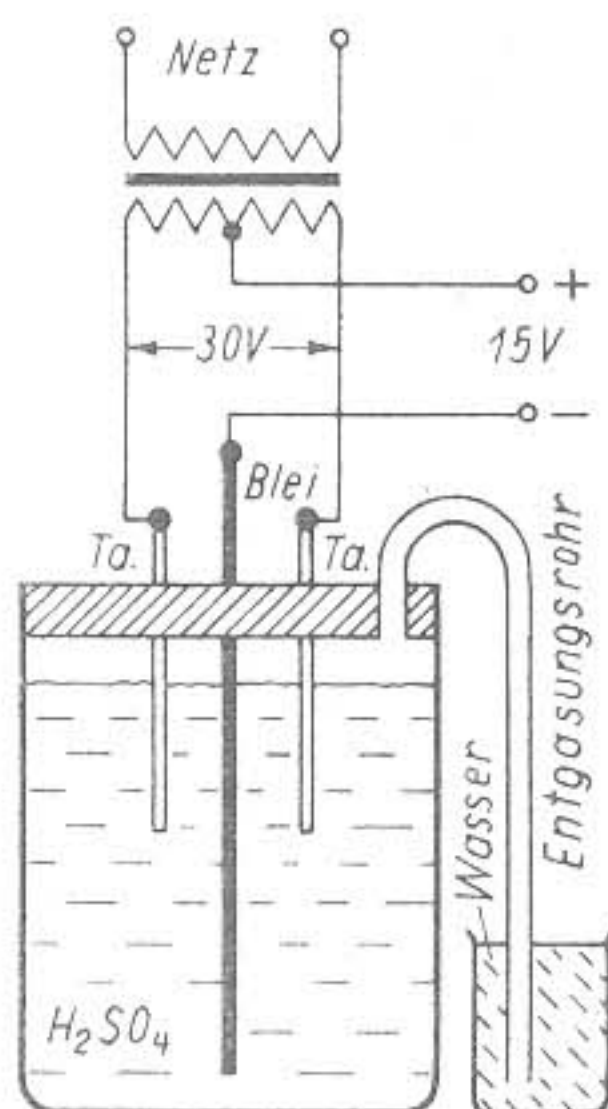
Erstmalig in den USA gewählte Bezeichnung für sehr temperaturempfindliche Widerstände aus halbleitenden Metalloxyden, die nur bei genau gleichbleibender Temperatur eine geradlinige Abhängigkeit des Spannungsabfalles von der Stromstärke aufweisen. Kennzeichnend für Thermistore ist, daß ihr Widerstand bei Erwärmung abnimmt (negativer Temperaturkoeffizient). Praktisch verwendete Widerstandselemente dieser Art bestehen aus kleinen, in einen Glaskolben eingeschmolzenen Stiften mit Kaltwiderständen zwischen 500  $\Omega$  und 1 M $\Omega$ ; bei manchen Ausführungen ist eine indirekte Heizung vorgesehen. — **Anwendungsgebiete:** Elemente für Widerstandsthermometer (Empfindlichkeit 5- bis 10mal so groß wie bei Platin); Leistungsmessungen von Dezimeter- und Zentimeterwellen; selbsttätige Spannungsregelung in der Fernsprech- und Funktechnik. In einem Resonanzkreis liegend, können Thermistore auch wegen ihrer negativen Widerstandscharakteristik der Schwingungserzeugung dienen. Da Temperatur- und Widerstandsänderungen auf Grund von Spannungswechseln sich erst nach 0,5 bis 4 sec. einstellen (thermische Trägheit), ist die Höhe der erreichbaren Frequenzen jedoch zur Zeit auf etwa 5000 Hz beschränkt.

## BRIEFKASTEN

### Richard Kosmehl, Dresden A 50

Zum Laden eines 12-Volt-Akkumulators will ich mir einen Tantalgleichrichter bauen. Vorhanden sind zwei Tantalstreifen 150 x 4 mm, 0,3 mm stark, sowie ein Stück Blei. Ich bitte Sie um genauere Angabe, wie dieser Gleichrichter zu bauen ist.

Für den Selbstbau eines Tantalgleichrichters wird zweckmäßig ein Akkumulatorglas von 16 cm Höhe und einer Bodenfläche von 4 x 11 cm (20 Ah Batterie) verwendet. Ein Hartgummideckel wird so groß geschnitten, daß er auf den Rippen im Innern des Glases aufsitzt. Die Elektroden werden durch Schlitzlöcher in diesen Deckel gesteckt und sollen streng passen. Die möglichst große Bleielektrode steht in der Mitte; sie soll das Glas an keiner Stelle berühren. Die Tantalstreifen werden ca. 2...3 cm links und rechts davon eingesteckt. Sie sollen etwa 5...10 cm lang, 1/2 bis 1 cm breit und mindestens 0,1 mm stark sein. Ferner wird eine durch einen Gummistopfen verschließbare Einfüllöffnung von etwa 15 mm  $\phi$  angebracht. Außerdem wird in



den Deckel ein Entgasungsröhrchen von 8 bis 10 mm  $\phi$  gesteckt, das jedoch nicht unter dem Rand des Deckels hervorstehen soll. Danach wird der Deckel mit der Vergußmasse alter Batterien vergossen (bei Erwärmung wird diese Masse flüssig).

Als Elektrolyt wird Akkumulatorensäure (spez. Gew. 1,18) eingefüllt, der auf 100 cm<sup>3</sup> ein Gramm Eisenvitriol zugesetzt ist. Beim Betrieb dieses Gleichrichters bildet sich Knallgas, welches durch das Entgasungsrohr in ein Glas mit Wasser geleitet wird; es ist nach dem Auswaschen verhältnismäßig ungefährlich. Auch das Eisenvitriol dämpft die Knallgasentwicklung. Wegen der Knallgasbildung sind unter allen Umständen irgendwelche Kontaktstellen innerhalb des Gleichrichters zu vermeiden. Tantal läßt sich weder löten noch schweißen, und alle Elektroden müssen daher außerhalb des Gefäßes mit

(Fortsetzung von Seite 271)

Verbindungen gezogen sind. Dies ist aber offenbar nur im Mikrowellengebiet der Fall.

Das erste wichtige Anwendungsgebiet für Mikrowellen war die Funkmeß- oder Radartechnik. Von dieser Seite her wurde auch die Entwicklung am meisten gefördert und beeinflusst. In der Nachrichtenübertragung beginnt das Mikrowellengebiet erst in jüngster Zeit eine Rolle zu spielen. Hier sind es vor allem die Mehrfachverbindungen frequenz- oder impulsmodulierter Art unter Zuhilfenahme von Wiederholern, die in Zukunft Bedeutung erlangen und vielleicht einmal in manchen Fällen Telegrafie- und Fernsprechkabel ersetzen dürften. Wegen der erforderlichen hohen Bandbreite sind gewöhnliche Kurz- und Langwellen hierzu nicht geeignet.

Überhaupt bietet die Mikrowellentechnik der Funktelefonie noch ungeahnte Verbreitungsmöglichkeiten. Ein erfolgreicher Anfang ist hier mit der Kraftwagen- und Zugbetriebstelefonie gemacht, aber auch eine allgemeine private Funktelefonie, sogar mit tragbaren Geräten, liegt durchaus im Bereich des Möglichen, wenn vernünftige Grenzen eingehalten werden.

Von besonderer Bedeutung ist das Mikrowellengebiet für die weitere Entwicklung der Fernsehtechnik. Während sich der Fernsehbetrieb zum Teil noch im Meterwellengebiet abspielt, wird er demnächst wohl ausschließlich mit Dezimeterwellen arbeiten; in den USA ist bereits das Band zwischen 62,5 cm (480 MHz) und 32,6 cm (920 MHz) dafür festgelegt. Bei einem in Zukunft möglichen Übergang in das Zentimeterwellengebiet könnte die bisher geltende Bandbreitenbeschränkung auf 6 MHz zugunsten eines 20 MHz-Bandes fallen, so daß dann das 525-Zeilensystem durch ein besser auflösendes mit etwa 1000 Zeilen möglich wäre. Die schwierige Frage der Fernsehübertragung über die Reichweite des Hauptsenders hinaus ist bereits im heute benutzten Frequenzgebiet als gelöst zu betrachten; sie erfolgt über Koaxialkabel oder mit Richtstrahlern über Wiederholerketten.

Daß sich die Funknavigation zu einem Teil, besonders bei Blindlandanlagen für Luftfahrtzwecke, auf Mikrowellen umzustellen im Begriffe ist, sei nur am

den notwendigen Zuleitungen durch Klemmen oder Nieten verbunden werden.

Höchstspannung für eine Gleichrichterzelle dieser Art sind etwa 30 Volt von Tantal- zu Tantalstreifen. Die Belastungsgrenze (ca. 2...3 Amp.) ist durch die im Betrieb auftretende Erwärmung gegeben, welche nicht die Wirksamkeit des Gleichrichters beeinträchtigt, aber u. U. die Vergußmasse weich werden läßt. Zur Wartung ist von Zeit zu Zeit destilliertes Wasser nachzufüllen. Das Tantal unterliegt keinem Verschleiß, nur die Bleielektrode wird geringfügig abgenutzt. Naßgleichrichter wurden in der Anfangszeit der Radiotechnik vielfach verwendet. Sie sind durch die modernen Trockengleichrichter überholt. Immerhin dürfte der Selbstbau des beschriebenen Gleichrichters u. U. dazu beitragen, die zeitbedingten Materialschwierigkeiten zu überbrücken. C. M.

## MIKROWELLEN

Rande erwähnt. Darüber hinaus sind Bestrebungen im Gange, den gesamten Flugfunkverkehr zukünftig nur noch im Mikrometerwellengebiet abzuwickeln. Der Hauptvorteil der Anwendung von Mikrowellen liegt in der schon erwähnten großen Zahl von Betriebsfrequenzen, die in ihrem Bereich enthalten sind. Diese lassen sich wegen der beschränkten Reichweite in Verbindung mit gerichteter Sendung selbst in einem mäßig großen Gebiet mehrfach anwenden. Gegenseitige Störungen von Mikrowellensendern können daher völlig vermieden werden. Unmittelbar damit verknüpft ist eine sehr viel größere Freiheit in Bezug auf Bandbreite, was die Anwendung der Frequenz- und besonders der Impulsmodulation erleichtert bzw. überhaupt erst ermöglicht.

Die leichte Richtbarkeit der Strahlung unter Zusammenfassung zu schmalen Bündeln sichert Nachrichtenverbindungen im Mikrowellenbereich eine gewisse Abhörsicherheit, was in manchen Fällen Voraussetzung für den Funktelefonbetrieb ist. Bei Impulsmodulation ist außerdem leicht eine völlige Abhörsicherheit durch Impulsverkodung zu erreichen.

Ferner muß es als Vorteil betrachtet werden, daß bei Richtsendebetriebe die aufzuwendenden Sendeleistungen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nur sehr klein zu sein brauchen; meist genügen einige Watt, oft sogar einige Milliwatt, um die Ansprüche einer Mikrorichtfunkverbindung zu erfüllen. Die erforderlichen Geräte und Antennen haben verhältnismäßig kleine Abmessungen und Gewichte. Der Geräteaufbau selbst wird in Anbetracht der notwendigen Hohlraumtechnik robust, wobei sich mit geringfügigen Änderungen ein weiterer Frequenzbereich überdecken läßt.

Alles in allem dürfen Mikrowellen in erster Linie als geeignet für den Funkverkehr betrachtet werden, der bis vor kurzem wegen der zu geringen Zahl der verfügbaren langen Betriebswellen keine wesentliche Bedeutung erlangen konnte. Damit harrt nunmehr ein so umfangreiches Gebiet der Erschließung, daß sich die damit verbundene Aus- und Umgestaltung der Nachrichtentechnik noch nicht übersehen läßt. W. R. S.

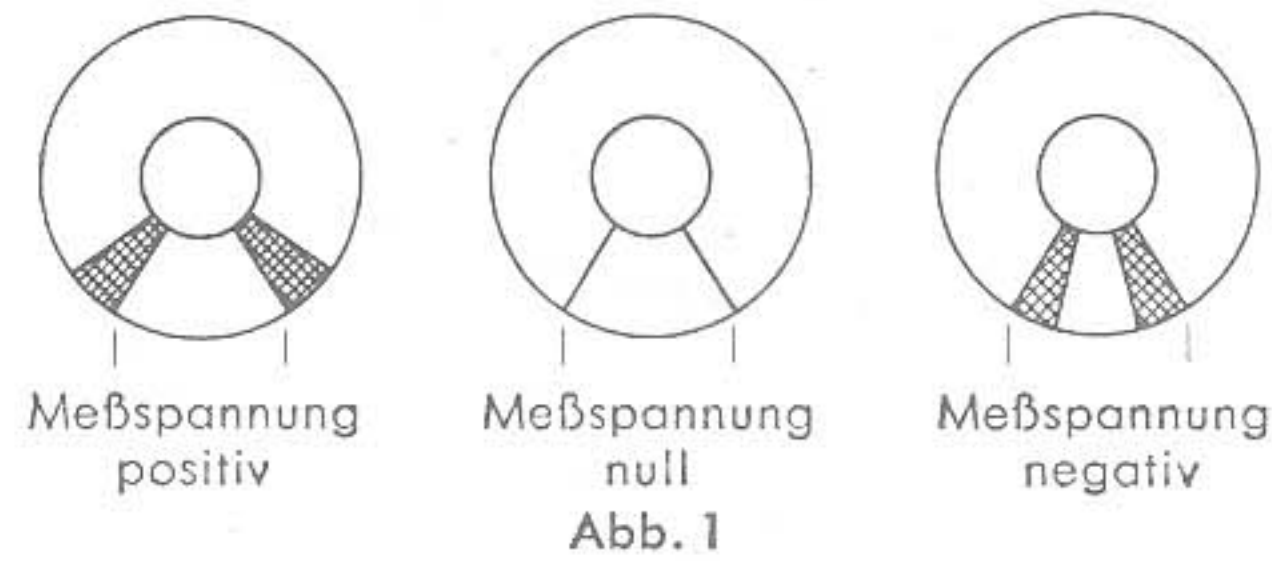


**Das magische Auge als Meßinstrument**

Das magische Auge erfreut sich als Nullinstrument bei Meßgeräten, z. B. der Meßbrücke „Philoskop“ von Philips, wegen seiner leistungslosen und übersichtlichen Anzeige und seiner mechanischen Unempfindlichkeit einer gewissen Beliebtheit. Für manche Zwecke wäre jedoch eine höhere Ablesegenauigkeit und die Möglichkeit, das Vorzeichen der Meßgröße, solange diese von dem Wert „Null“ abweicht, erkennen zu können, recht erwünscht. Durch eine entsprechende Vorspannung des Steuergitters im Verstärkerteil ließe sich zwar eine vorzeichenabhängige Anzeige erreichen, doch würde die hierbei erzielbare Einstellgenauigkeit in keinem Falle den Ansprüchen genügen. Der Nullpunkt läge dann nämlich bei einem mittleren Schattenwinkel des magischen Auges, der sich je nach dem Vorzeichen der Meßgröße verengen oder erweitern würde. Dadurch ist man gezwungen, den Nullpunkt durch eine äußere Markierung, etwa auf dem Glasschirm oder einer Blende des magischen Auges, festzulegen. Ganz abgesehen davon, daß eine derartige Einstellung infolge der Parallaxe sehr ungenau ist, werden die unvermeidlichen Schwankungen des dem Nullpunkt zugeordneten Schattenwinkels durch Veränderungen der Elektroden Spannungen nicht berücksichtigt werden.

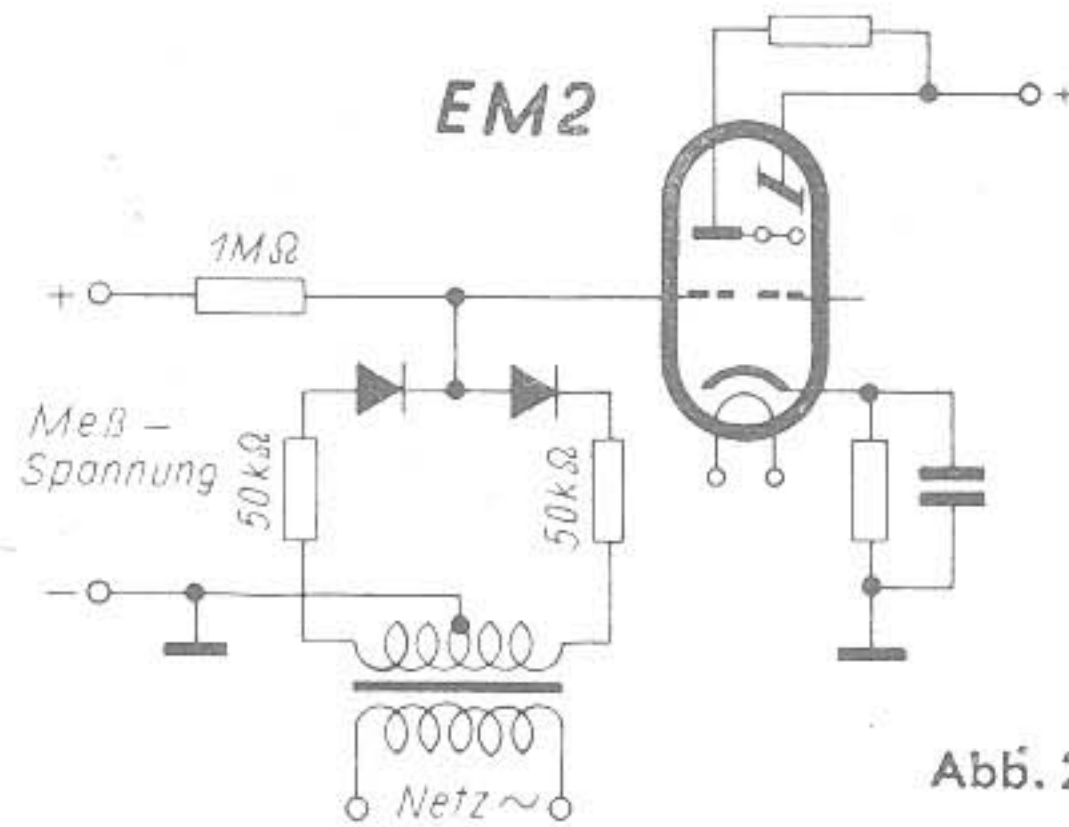
Nach einem Vorschlag des National Bureau Standards kann man eine äußerst genaue Einstellung des Nullpunktes und eine gleichzeitige Erkennung des Vorzeichens der Meßgröße bei Abweichungen von dem Nullpunkt erreichen, wenn man das Steuergitter des Verstärkerteiles des magischen Auges durch einen Umschalter abwechselnd an die Meßspannung und an die Spannung null legt. Die Umschaltfrequenz muß so hoch liegen, daß das Leuchtbild des magischen Auges nicht flimmert. Man erhält dann zwei Schattenwinkel, der eine entspricht dem Wert null, der andere zeigt die Spannung der Meßgröße

an. Die Meßspannung ist auf den Wert null gebracht, wenn sich die beiden Winkelkanten decken; es ergeben sich also die in Abb. 1 angedeuteten Schirmbilder für die verschiedenen Fälle. Diese Art der Einstellung auf den Nullpunkt ist sehr genau und geht erheblich schneller als eine vorzeichenfreie Anzeige, da das Zusammenfallen der Winkelkanten sehr scharf und ausgeprägt hervortritt. Auch hier



ist ein Bezugsindex für den Nullpunkt zweckmäßig, aber keineswegs erforderlich, der aber lediglich schneller erkennen lassen soll, auf welcher Seite der Nullkante der Halbschattenwinkel zwischen dem Nullpunkt und der Meßspannung liegt.

Die Umschaltung führt man am besten auf rein elektronischem Wege durch und benutzt



als Schaltspannung in Höhe von etwa 60 bis 70 Volt die vom Netz gelieferte Wechselspannung. Für ein magisches Auge nach Art der EM 2 ergibt sich dann eine Schaltung

nach Abb. 2, die sowohl für Meßzwecke als auch als Abstimmanzeiger für den Diskriminator von FM-Empfängern geeignet ist.

(Electronic Engineering, April 1948.)

**Elektrowärmegeräte für das Labor**

Für Laboratoriumszwecke wurden sehr wirtschaftlich arbeitende Wärmegeräte entwickelt, die sich für die Erwärmung von Glaskolben und Retorten eignen. Sie bestehen aus keramischen Hohlzylindern, in deren Wandung eine oder — bei größeren Geräten — mehrere Heizwicklungen eingelegt sind, durch die eine Temperatur von etwa 200 Grad erreicht wird. Ein Gerät für die Erhitzung kleiner chemischer Proben bringt den Inhalt eines normalen Reagenzglases von 20 cm<sup>3</sup> in etwa 1½ Minuten zum Sieden. Der Anschlußwert der Geräte schwankt zwischen 200 Watt und 2½ Kilowatt.

**Fernseher mit drehbarer Bildröhre**

Ein neuer Fernsehempfänger von Crossley hat eine um 60° drehbare Bildröhre. Diese Neuerung wurde eingeführt, damit das Fernsehbild nicht immer nur von einer einzigen Stelle im Zimmer betrachtet werden muß. (Fernsehempfänger lassen sich wegen ihres hohen Gewichtes nicht ohne weiteres hin- und herrücken.) (News Week, 5. 1. 48)

**Die amerikanische Radio-Industrie**

Nach den jüngsten Angaben der American Radio Manufacturers' Association hat die amerikanische Radio-Industrie in den Nachkriegsjahren einen recht bedeutenden Aufschwung genommen. Zur Zeit arbeiten 325 Werke auf dem Radiogebiet, davon sind 193 Werke Gerätefabrikanten, von denen die 65 größeren und bekannteren Firmen aber den Hauptanteil des Marktes bestreiten. Insgesamt werden etwa 300 000 Arbeitnehmer in den Produktionsstätten beschäftigt, während der Groß- und Kleinhandel weiteren 200 000 Menschen Arbeit und Brot bietet. Der Konkurrenzkampf unter den Radiofabriken ist äußerst scharf; so haben zum



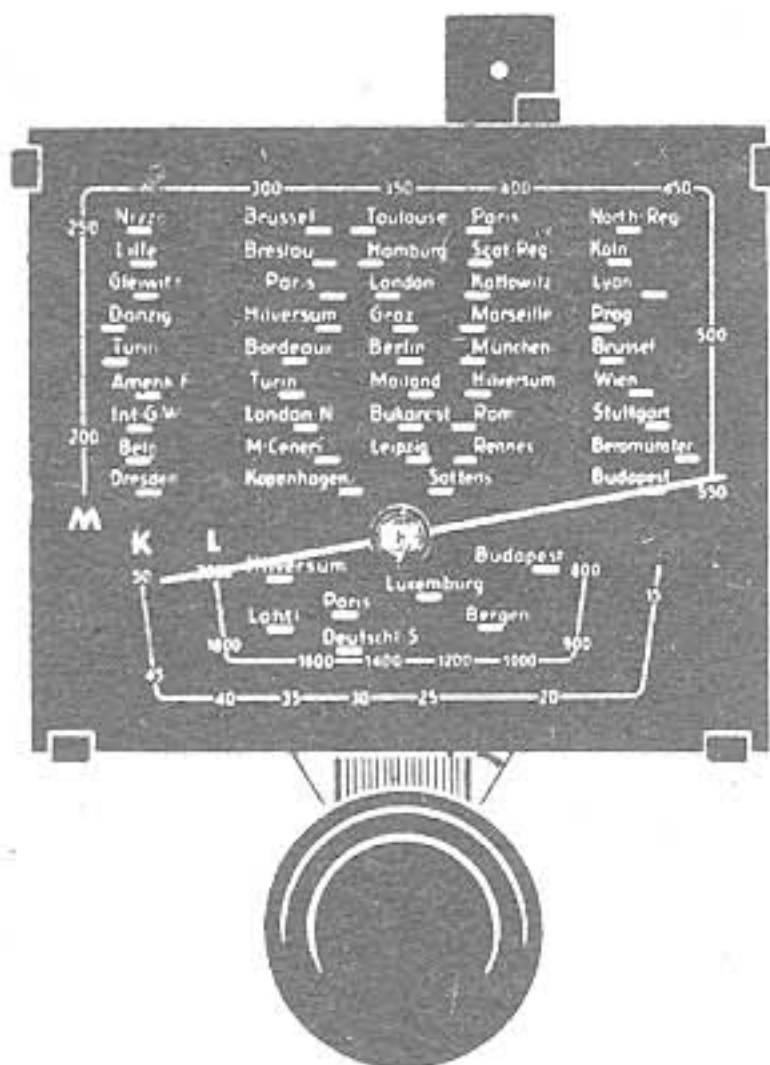
**KURT KÖNIG**

BERLIN-FRIEDENAU, ODENWALDSTR. 11

Fernsprecher 2466 06

Abteilung I: Rundfunk- und Elektro-Großhandlung  
Spezialität: Bastler-, Reparatur- und Ersatzteile

Abteilung II: Fabrikation von Flutlicht-Skalen für  
Industrie und Bastler



Abteilung III: Neuzzeitliche fachmännisch geleitete  
Rundfunk-Entwicklungs- sowie Elektro- und Laut-  
sprecher-Reparatur-Werkstatt

NUR FÜR WIEDERVERKÄUFER



Stellt her:

H.F.-Bauteile für Geradeaus  
und Super

H.F.-Litze aller Abmessungen

H.F.-Eisenkerne für alle  
Anwendungsgebiete

Sucht:

Werkzeugmaschinen jeder Art

**RUWEL-WERKE**

Spezialfabriken für Hochfrequenzbauteile · Ing. Fritz Stahl

BERLIN-RAHNSDORF und MÜNCHEN-GLADBACH

Beispiel von den im Jahre 1927 arbeitenden 290 Werken nur etwa 50 den zweiten Weltkrieg überdauern können. Und heute ist der Kampf härter und rücksichtsloser denn je. Man schätzt, daß augenblicklich etwa 73 Millionen Empfänger in Benutzung sind, so daß im Durchschnitt zwei Empfänger auf jedes Heim kämen; mindestens neun Zehntel aller Heime überhaupt haben Radio. 1946 wurden 16 Millionen, 1947 18 Millionen Empfangsgeräte hergestellt. Die Frequenzmodulation hat nicht die erwarteten Fortschritte gemacht. Ende 1947 war nur etwa die Hälfte der für diesen Zeitpunkt projektierten 700 FM-Sender in Betrieb, weniger als die Hälfte der vorgesehenen FM-Empfänger war bis dahin fertiggestellt worden.

In den letzten fünf Jahren wurden 183 000 Fernseh-Empfänger produziert, davon allein 175 000 Empfänger im Jahre 1947. Für 1948 ist eine Produktion von einer halben Million Fernseh-Empfänger geplant.

(Electronic Engineering, April 1948)

### Eine Universalröhre von Tungstram

Die Tungstram-Röhre UA 55 enthält zwei Tetrodenysteme, die symmetrisch zu beiden Seiten des gemeinsamen Heizfadens angeordnet sind. Durch entsprechende Wahl der Elektrodenspannungen und geeignete Schaltungen läßt sich die neue Universalröhre als Doppelröhre für Spannungsverstärkung, als Röhre mit veränderlicher Steilheit, als Tetroden-Mischstufe mit Trioden-Oszillator, als Leistungsverstärker und als Netzgleichrichter verwenden. Die Röhre besitzt einen Spezialsockel mit neun Stiften.

Die Röhre UA 55 wurde konstruiert, um die Herstellungskosten der Funkgeräte noch weiter zu senken, die nach einem auf das Höchste mechanisierten und automatisierten

Fabrikationsverfahren gebaut werden, das schon Anfang 1947 von Sargrove in der Fachliteratur beschrieben wurde\*). Dieses Verfahren bedient sich der Starrverdrahtung auf einer aus Isoliermaterial gepreßten Chassisplatte, auf der rein maschinell Widerstände, Kapazitäten, Spulen usw. angebracht werden; die Isolierplatte bildet gleichzeitig das Dielektrikum der Kondensatoren.

(Wireless World, Dezember 1947)

### Akkumulatoren mit Kohleelektroden

Kohleplatten, deren Oberflächen mit einer Graphitoxidschicht überzogen sind, eignen sich für Elektroden eines Akkumulators mit verdünnter Schwefelsäure als Elektrolyten, wie in der Zeitschrift für Naturforschung berichtet wird. Derartige Akkumulatoren zeigen so bemerkenswerte Eigenschaften, daß man die Voraussetzungen für ihre technische Verwendung und Herstellung näher untersuchen sollte.

Nach voller Ladung hat das einzellige Element eine Spannung von rund 1,6 Volt, die bei stetiger Entladung allmählich abnimmt, ohne zu irgendeinem Zeitpunkt, wie es etwa bei dem Bleiakкумуляtor der Fall ist, sprunghaft abzufallen; das Element kann daher nahezu bis zur völligen Entladung benutzt werden. Ein besonderer Vorteil des Kohleakkumulators ist seine große Unempfindlichkeit, er kann im entladenen oder aufgeladenen Zustand, mit oder ohne Säure, beliebig lange stehengelassen werden; seine Amperestundenzahl ist weitgehend unabhängig von der Ladedichte. Auch seine Lebensdauer scheint nicht kleiner als die des Bleiakкумуляtors zu sein, da nach über hundert Ladungen und Entladungen noch kein Kapazitätsverlust beob-

\*) Starrverdrahtung; s. FUNK-TECHNIK H. 24/47, 3/48, 6/48.

achtet wurde. Da hohle Lade- und Entladestromstärken durchaus zulässig sind, kann der Kohleakkumulator innerhalb kurzer Zeit entladen und wieder aufgeladen werden. Der Nutzeffekt, bezogen auf die Amperestundenzahl, beträgt nahezu 100 %.

Als einziger Nachteil des neuen Akkumulators wird die verhältnismäßig große Selbstentladung bezeichnet, so daß er für die Speicherung über längere Zeiträume hinweg weniger geeignet ist.

Die Kohleelektroden werden bei 1400 °C aus Elektrographit, Ruß oder Steinkohlenteer gebrannt. Die Oberfläche aus Graphitoxyd entsteht durch Oxydation der Elektroden in einer Mischung aus konzentrierter Schwefel- und Salpetersäure. Auch oxydiertes Kohlepulver, das in Gitter oder Röhren gepreßt wird, ist als Elektrodenmaterial verwendbar.

## FT MITTEILUNGEN

### VEF-Super

Wer besitzt Schaltunterlagen der von der lettischen Firma VEFON während des Krieges gebauten VEF-Super?

Zuschrift an die Redaktion erbeten.

### Für unser FT-Labor

suchen wir 2-3 Raumladegitterpentoden vom Typ RV 2,4 P 45, evtl. im Tausch gegen andere Röhren.

### Berichtigung

Die im Heft 7/48, S. 157, abgebildete Musiktube wird nicht von der Firma Radio-Hoffmann, sondern von der Firma Radio-Marag G.m.b.H., Bremen, hergestellt.

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

# VOSS

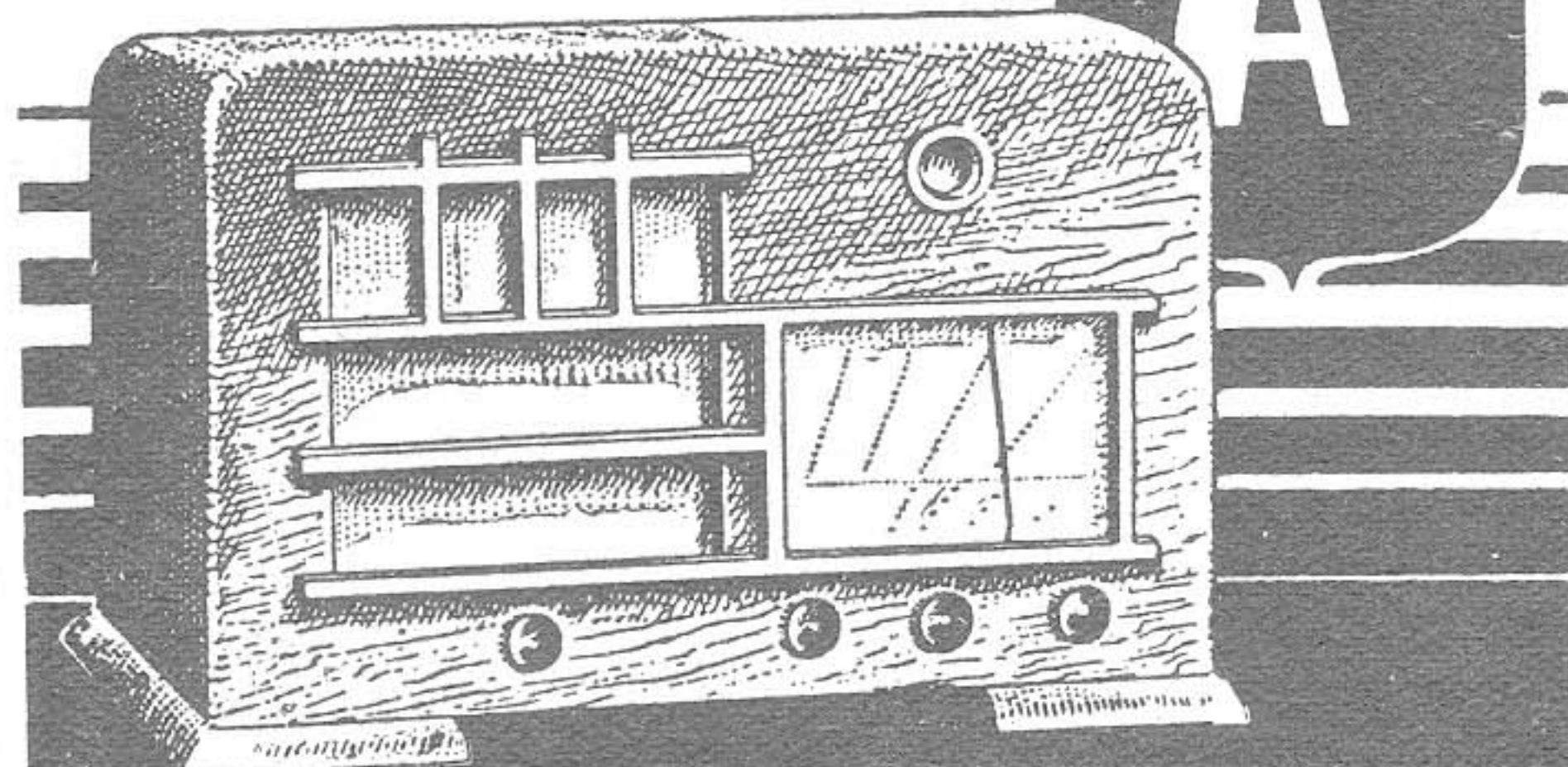
## GROSSUPER IN LUXUSAUSFÜHRUNG

### RÖHRENBESTÜCKUNG:

ECH. 11 ECH. 11 EBF. 11 EL. 11 EM. 11 oder U Röhren

### TECHN. MERKMALE:

Kurz-Mittel-Langwellenbereich  
HF-Vorstufe, 7 Kreise, Gegenkopplung  
Schwundausgleich auf drei Röhren  
9 KHz Sperre, Klangblende



VOSS-RADIO, EISLINGEN-FILS, EBERTSTR. 22  
FERNRUF GOPPINGEN 3482

## FOTO-KINO-TECHNIK

Das Fachblatt für Industrie und Handel

Preis 2 Mark

## FUNK UND TON

Monatsheft für Hochfrequenztechnik  
und Elektroakustik

Preis 3 Mark

### HERAUSGEBER DR. GUSTAV LEITHÄUSER

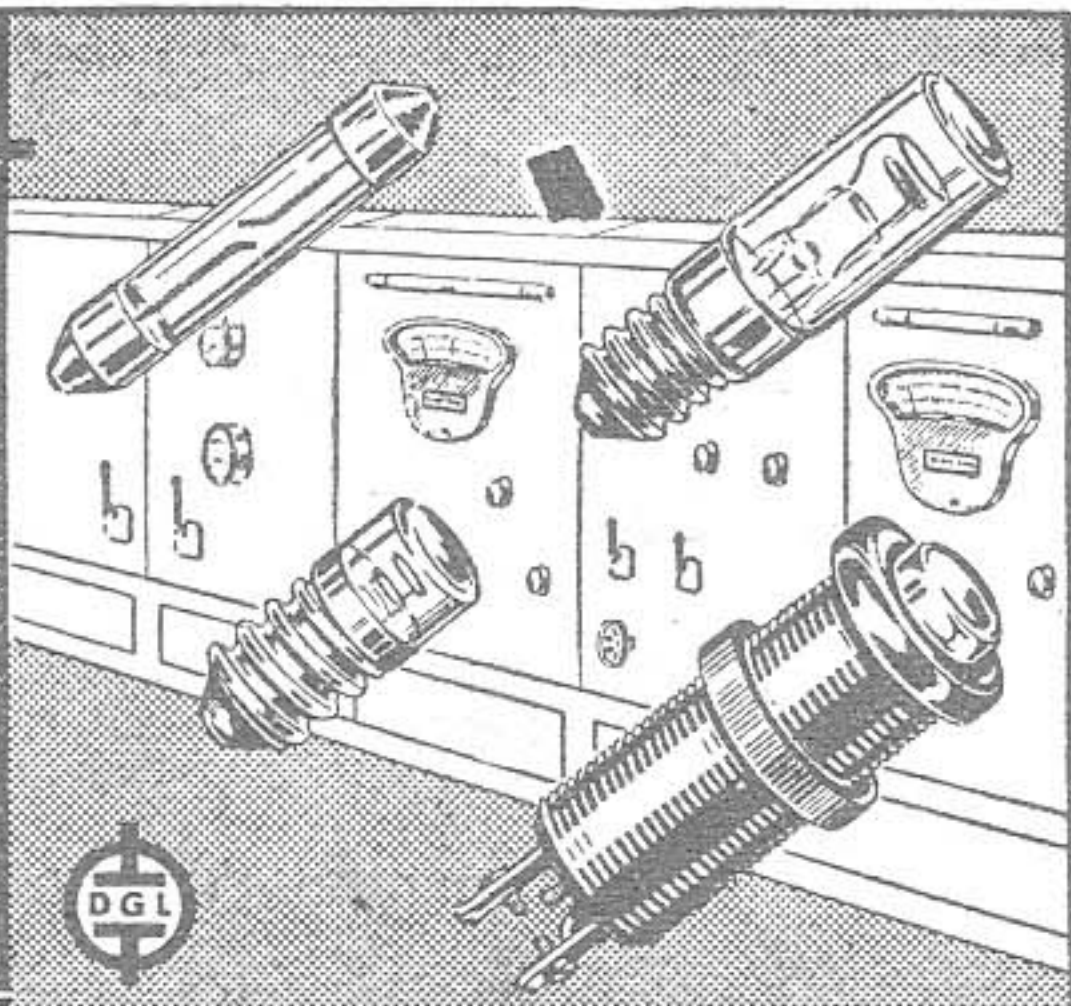
o. Professor an der Technischen Universität Berlin  
Direktor des Heinrich-Hertz-Instituts  
für Schwingungsforschung

Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH.

Berlin N 65

# Signal Glimm- Röhren

in verschiedenfarbigen Ausführungen m. Einbaufassungen für  
*Schalttafeln  
und Geräte.*



**DEUTSCHE GLIMMLAMPEN-GESELLSCHAFT PRESSLER**  
Leipzig C1 · Berliner Straße 69



## VOLLMER AKUSTIK

LAUTSPRECHER  
LAUTSPRECHER - MEMBRANEN

**Eberhard Vollmer, Eblingen a. N. - Mettingen**

Technisch-Physikal. Werkstätten

### Apparate-Einbaugehäuse

mit passenden Skalenantrieben, nußbaumpoliert, 350 x 200 x 170 mm, lieferbar. Kaufe: Radio- u. Elektromaterial, Bespannstoffe, Mechanikerwerkzeuge.

**N. UTHLEB · Radiogroßhandlung**

Jetzt: Berlin - Lichterfelde West · Tietzenweg 7 · Fernruf: 76 41 32

### SPEZIAL - Anreihstecker

aus laufender Fertigung, für den Kleingerätebau u. Radiobastler, vielseitig verwendbar. Musterlieferg., besteh. aus 172 Stecker-elementen, Dosen- und Stiftteilen einschl. Befestigungsmaterial, gegen Nachnahme oder Vorkasse z. Preise v. RM 60,40 exklusive Versandspesen. (Den Musterlieferungen liegt Listenmaterial für Nachbestell. bei.)

**KLINGER - NEON** Elektrotechn. Fabrikation

BERLIN-CHARLOTTENBURG 4, Kantstr. 54 · Tel.: 32 44 86  
Anreih - Wellenschalter und Flut - Lichtskalen in Vorbereitung



DRESDEN-A 45 - SCHLISSF. 1  
Ruf: 55721

Wir reparieren

### Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45  
Bahnexpress: Bahnhof Niedersiedlitz

## RADIO- UND ELEKTRO-MÜLLER

HERSTELLER DER



ERZEUGNISSE

FABRIKATION v. RADIOTEILEN  
ELEKTRO - RADIOVERTRIEB  
REPARATUR - WERKSTÄTTEN

HERSTELLER DER



ERZEUGNISSE

BERLIN SW 61, TEMPELHOFFER UFER 11 · FERNRUF 667645

## KURSE FÜR RUNDFUNKTECHNIK

unter Leitung bewährter Fachkräfte

Private Technische Fachschule für das Handwerk  
Bautechnik · Elektrotechnik · Kraftfahrzeugtechnik

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

## AZ 1 - AZ 11 - AZ 12 - RGN 1064

Luftdrehkondensatoren 500 cm, solide Ausführung,  
im Tausch gegen andere Röhren, auch W-Röhren u. amerikan. Röhren  
**geboten**

**RADIOLUX G. m. b. H.**, Abt. Röhrentausch, Berlin-Steglitz, Tel.: 72 12 41, 72 28 64



- Fertigung:** Fertige Spezialspulen mit Kreuzwicklung nach Ihren Angaben (einzeln und in Serie).
- Röhren-Labor:** Bestimmung von Daten unbekannter Röhren, Kennlinien-Aufnahme, statisch und dynamisch. VCL 11 mit Heizfadenbruch wird mit 80%iger Sicherheit wieder instand gesetzt.

**Kaufe:** Werkzeugmaschinen, HF-Litze, Cu LS, Trimmer sowie Rundfunkmaterial und Röhren.

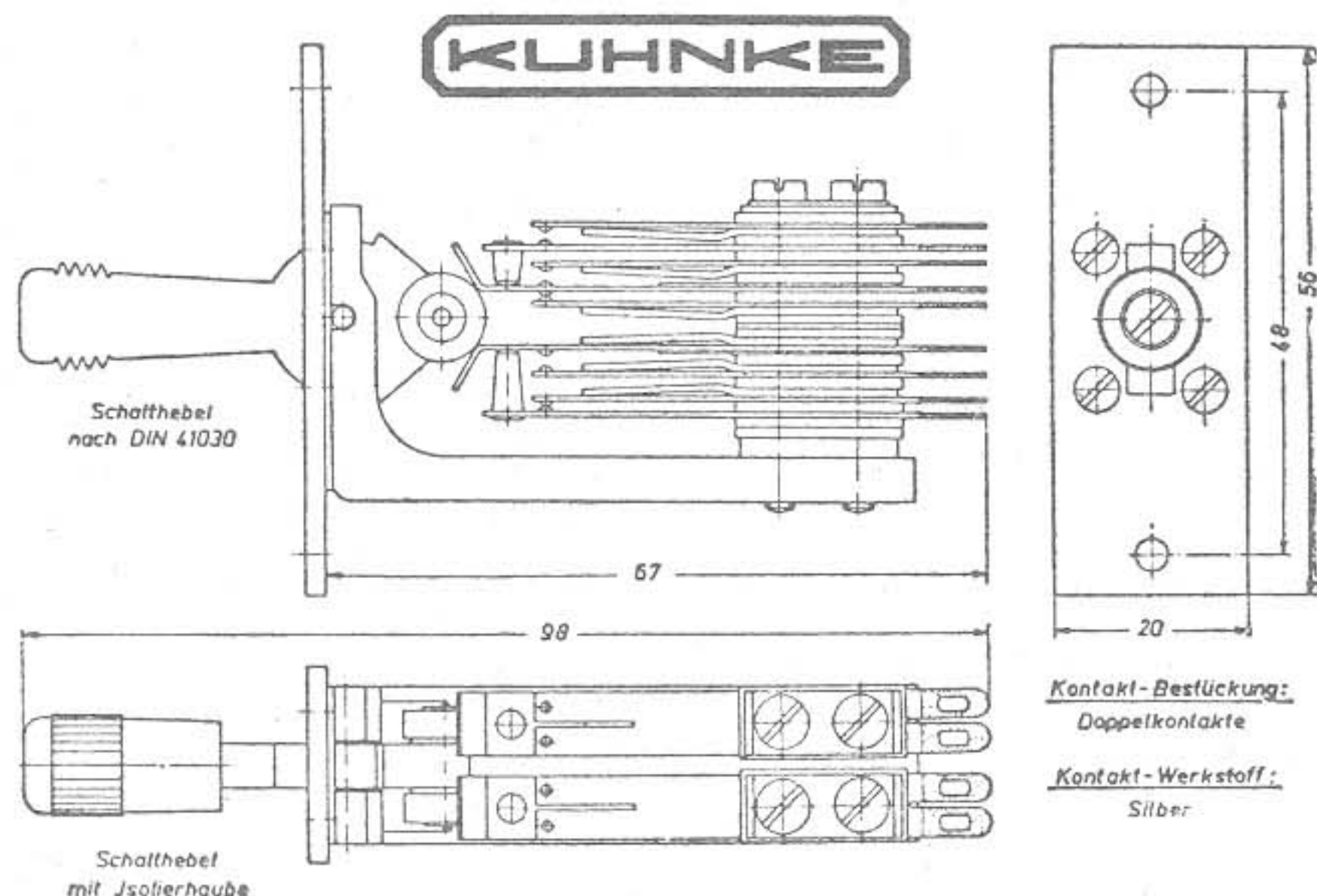
**K. H. Mangelsen**, Ingenieur, Hochfrequenz- und Rundfunk-Werkstätten  
Hamburg-Hummelsbüttel, Hamburger Straße 103

## Radio Kern

RUNDFUNKGERÄTE  
REPARATUREN  
ANTENNENBAU

SPEZIALITÄT: AUFFRISCHEN  
SCHWACHGEWORDENER RUNDFUNKRÖHREN  
EINZELTEILE

KARLSRUHE / BADEN  
KAISERSTR. 241 a, 1 TR.



**H. KUHNKE 24b MALENTE.**

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

BERLIN SW 68  
FRIEDRICHSTR. 236  
TELEFON 6641 11

Wir suchen dringend

## RV 12 P 2000

OPTIK  
HOCHFREQUENZ-U.

MECHANIK  
RUNDFUNKTECHNIK

ANKAUF  
VERKAUF  
TAUSCH  
REPARATUREN

# RADIO-BUSSE

Ihr Rundfunkberater

APPARATE  
BASTLERQUELLE  
RÖHRENPRÜFUNG  
UND TAUSCH

Neukölln, Karl-Marx-Straße 221 (U- und S-Bhf. Neukölln)

# AUTO-RADIO

ANKAUF · VERKAUF  
Berlin-Charlottenburg 9  
Telefon 97 67 47



# RADIO

EINBAU · ENTSTÖRUNG  
Büro: Kaiserdamm 21, v. I  
Werkst.: Rognitzstr. 16-18

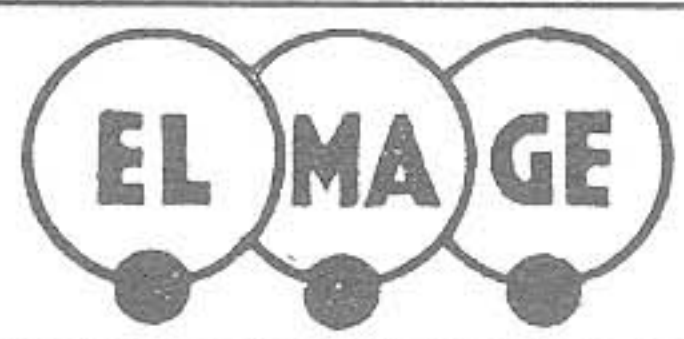
## Wir suchen nette Lieferanten!

Suchen Sie einen gleichgestimmten Großhändler?  
Dann bitte treten Sie mit uns in Verbindung.  
Auch Restposten kaufen wir.



**Thiesing & H.**

Radio- und Elektro-Großhandel  
Hamburg 1, Mönckebergstraße 7 · Ruf: 32 31 01



BERLIN-LICHTERFELDE-WEST  
HORTENSIENSTR. 54 · TEL. 76 07 84  
ANKLAM, FRIEDLÄNDER STRASSE 20

hat großen Bedarf an Beleuchtungskörpern,  
Lampenschirmen, Heizkörpern u. Installat.-  
Materialien. Ang. v. Fabrikanten dring. erb.

## OTTOMAR SICKEL

RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

Leipzig C1  
Karl-Liebknecht-Str. 12

**LIEFERT:** (nur an Händler)

Rundfunkzubehör und Re-  
paraturteile und

*kauft!*

Hersteller werden um An-  
gebote gebeten

## GREINER & CO.

Stralsund-Export  
Ossenreyerstr. 8 - 13

Herstellung von Meß- und Prüfgeräten  
Spezialreparaturwerkstätten  
für techn. Meßinstrumente

Schnelle Instandsetzung aller  
elektr. Meßinstrumente, Volt-  
meter, Amperemeter, Ohmmeter,  
Universalinstrumente, Röhren-  
prüfgeräte und aller anderen,  
zum Fach gehörigen Instrumente

Schnell und preiswert · Garantiefarbeit

## OHMMETER

FÜR NETZANSCHLUSS

von 0-5 MOhm, unterteilt in  
4 Meßbereiche, mit Stufen-  
schalter und Nulleinstellung,  
für Reparaturbetriebe bestens  
geeignet. Kurzfristig lieferbar.

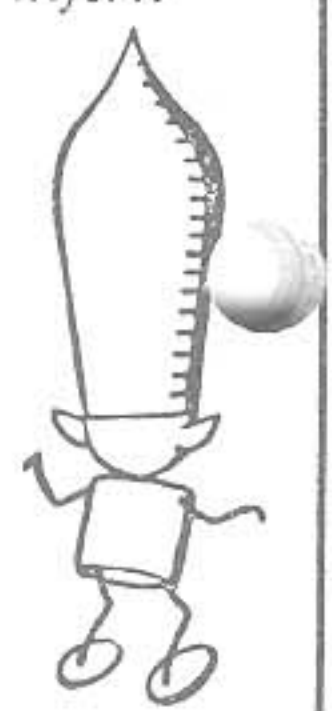
**HANNS KUNZ** Ingenieur-Büro  
BERLIN-CHARLOTTENBURG 4  
Giesebrechtstr. 10 · Tel.: 32 21 69  
Persönl. Rücksprache mögl. ab 14 Uhr erbeten

Für den Fachmann liefert:

## UP-HUS

Stuttgart-Untertürkheim 6

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



# KORTE Radio

Heinz-Erich Müller-Korte

BERLIN-DAHLEM · GELFERTSTRASSE 36 · TELEFON 761852

Spezialwerkstätten  
für die Reparatur von  
in- und ausländischen Rund-  
funkgeräten · Ersatzteile  
Hochfrequenz-Beleuchtungs-  
körper und Elektrogeräte

## Lautsprecher-

Reparaturen sämtlicher in- und  
ausländischer Fabrikate

**OTTO SYCHA**  
Berlin-Zehlendorf, Onkel-Tom-Str. 3  
Ruf: 847095

## Rundfunkgeräte

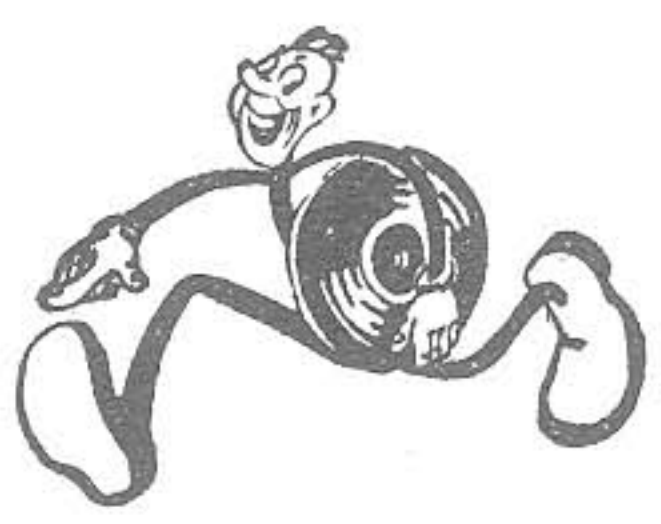
Einkreiser mit Permeabilitätsabstimmung, mittel-lang,  
und mit Dreh-Kondensator, kurz-mittel-lang, auf  
Werkvertrag bei Zulieferung des Materials lieferbar.

Ernsthafte Interessenten fordern nähere Unterlagen an  
Funk 206 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Schallplatten für Dein Grammophon  
bekommst Du bei

## ELEKTRO · TON

Inhaber Heinz Rubusch  
Radio · Elektro · Schallplatten  
Bln.-Wilmersdorf, Kaiserplatz 14  
Telefon 87 25 17



## SCHALL-SCHUTZ Beratung RAUMAKUSTIK

15 JAHRE ERFAHRUNG

**RICH. THIENHAUS VDI**  
(17a) SCHWETZINGEN 86

## GRAVIERUNGEN

von  
Skalen (außer Rundfunkskalen)  
Schildern  
Frontplatten

Einzel- und Massenanfertigung.  
H. PREUSS, Berlin-Pankow, Wollankstr. 126

## BASTLER- QUELLE

Radio (Elektro) Musik  
Reparaturwerkstatt  
aller Typen



**RUNDFUNK-SCHUMANN**  
BERLIN SW 29 · FÜRBRINGER STR. 6  
(Eingang Zossener Straße)

## ISOLIERROHRE

(Peschelrohre) in den gängigsten  
Abmessungen fertigt und liefert

**OTTO SCHERZINGER**  
MANNHEIM - ALMENHOF  
Friedrich-Böttger-Straße 6

## RADIO-MELTERS

SEIT 1928

Radiogeräte, Radiozubehör  
Bastelmaterial  
Röhren, Lautsprecher

AN-UND VERKAUF  
KÖLN-NIPPES, NEUSSER STR. 239



begann  
im März 1948  
mit der Fertigung von  
Präzisions-Widerständen  
mit einer Genauigkeit  
bis ± 1%  
in Kohleschicht- und  
Drahtausführung



Meßohm G.M.B.H.  
Bln - Rudow  
Köpenickerstr. 91-95

## RADIO-ZENTRALE

Ankauf · Verkauf · Tausch

## WILHELM ULIVELLI

Gegr. 1928

BERLIN N 65 · MÜLLERSTRASSE 138  
(U-BHF. SEESTRASSE) · TEL. 463368

Größtes Spezialgeschäft für Bastlermaterial  
Einzelteile für Eisenbahn-Modellbau

Radioapparate  
Radoröhren  
Radiotechnische  
Literatur  
Schallplatten

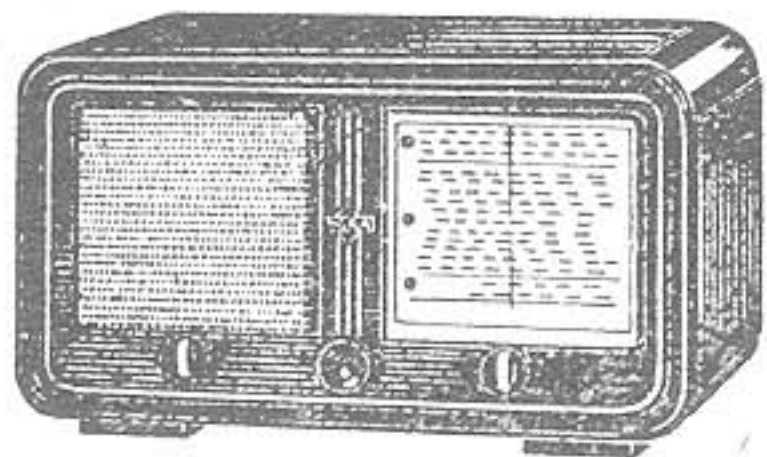
## Rundfunk-Zeigerskalen

mit Friktionsantrieb  
und 2 Skalenblättern  
(für Rechts- u. Linkslauf)

ab Lager lieferbar

Preis pro Stück netto  
RM 4.80 ohne Gegen-  
lieferung

Anfragen unter Funk 287 an Ber-  
liner Werbe Dienst, Berlin W 8



Funktechn. Reparatur-Werkstatt  
sowie elektrische Kleingeräte

**Felix Albert · Berlin-Steglitz**

(Geschäftsstelle Bergstr. 93). Telefon: 72 16 17

VERKAUF VON LAMPEN  
UND ELEKTRO-GERÄTEN

**Radioeinzelteile, Elektromaterial,  
Musikwarenzubehör** AN- und VERKAUF

Oftspielnadeln für den Groß-  
und Einzelhandel liefert ständig

**Willy Gosemann, Berlin-Neukölln, Hobrechtstraße 47**

**Sperling & Co.**

G.m.b.H. · Berlin N 58, Ackerstr. 80 · Tel. 46 28 97

**Ein- und Verkaufsvertretungen**

mit Auslieferungslagern und Vertrieb ein-  
schlägiger Firmen der Rundfunk- u. Elektrobranche



**INDUSTRIE-EINKAUFS-BÜRO**

GÜNTER POTT · GROSSHANDEL  
RUNDFUNK-, ELEKTRO-INSTALLATIONSMATERIAL  
(1) Berlin-Friedenau 1, Rubensstr. 3 u. 3a

Erbitten Angebot in allen einschlägigen  
Rundfunk-, Elektro- und Installations-Materialien

Fernsprecher: 71 15 54

ANKAUF · VERKAUF

**Radio-Bastlerzentrale**

Spezialwerkstatt für Näh- und Büromaschinen

Röhren-Tausch- und Prüfstation

INGENIEUR E. KAISER · BERLIN SO 16  
BRÜCKENSTRASSE 10a · TELEFON 67 34 84  
Feinmechanische und elektrotechnische Werkstätten

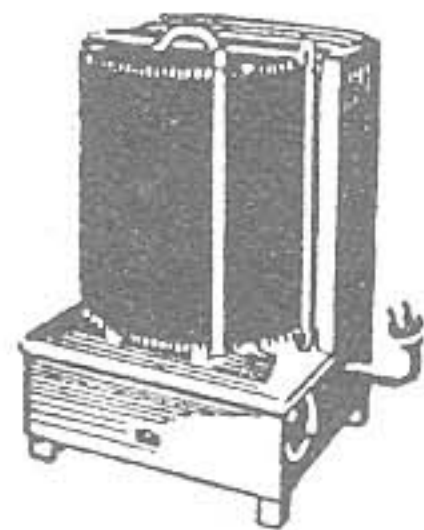
**Dünnwald & Leichtfuß** ELEKTRO-RADIO-  
GROSSHANDLUNG

Berlin-Steglitz, Schloßstraße 90 · Telefon 72 21 19

Ab Lager lieferbar:

Beleuchtungskörper, elektr. Geräte, Lampenschirme, Kleinmaterial usw.

AN- UND VERKAUF VON RADIOGERÄTEN



**Bürosonne**

Apparate zum Lichtpausen und Photokopieren von  
Zeichnungen und Schriftstücken mit Zubehör liefert

**OSKAR THEUERKORN**

CHEMNITZ · LESSINGSTRASSE 3 · TELEFON 4 44 63

**Otto Engel**

RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG



BERLIN SW 29 · GNEISENAUSTR. 27

RUF: 66 62 28

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB

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

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

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

Ankauf  
Verkauf

*Die neuesten Bastlerschaltungen*

mit Liste des z. Z. lieferbaren Bastlermaterials  
gegen Nachnahme von 6,— durch

**Radio-Lillienfeld, Nürnberg I, Schließfach 60**

Ca. 2000 Schaltschemen aller Industrieempfänger 1200,—,  
einz. 3,—. Röhrentab. v. 3,— bis 10,—. Röhren jed. Art ges.

**Kein Verdruß mehr**

wenn Sie Ihre *Tauchspulen, Erregerspulen, Netztrafos*  
*Ausgangstrafo*s usw.

vor dem Einbau mit meiner **SPULENWAAGE** prüfen  
Feinste Windungsschlüsse werden einwandfrei angezeigt

**ELEKTRO-RADIOTECHNISCHE WERKSTÄTTEN**  
Ingenieur Siegfried Ehrling — Warburg in Westfalen

**RADIO-AHLGRIMM**

AM KAISERPLATZ

Reichhaltiges Bastlermaterial · Röhrentausch · Modernste  
Prüfgeräte · Reparaturen in eigener Werkstatt

BERLIN-WILMERSDORF, KAISERPLATZ 8  
(1 Minute vom S-Bahnhof Wilmersdorf)

Versand nach auswärts



TEL. Rellingerstr. 23 540509

*In jedem Tropfen*



**höchste Klebkraft!**

Der ideale, wasserunlösliche Klebstoff für subtilste Arbeiten,  
der sofort „anzieht“, die geklebten Objekte nicht beein-  
flußt und nicht verändert. Bewährt und geschätzt im Radio- und Musik-  
apparatebau, der Hoch- und Niederfrequenztechnik für Spulen-, Mem-  
brane usw., zum Isolieren, Kleben, Leimen und Basteln.  
Auf Wunsch entwickeln wir hochwertige Spezialkleber für technische  
Zwecke. Wir bitten um Anregungen und Angabe der gewünschten  
Spezialeigenschaften und der Verwendungsgebiete

**UHU Der ALLESKLEBER**

UHU-WERK H. & M. FISCHER G. M. B. H., BÜHL/BADEN

## 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

**Niederfrequenz-Ingenieur** mit reicher Erfahrung auf dem Gebiet des Verstärkerbaus und im Prüffeld gesucht. Vorerst schriftliche Bewerbungen mit Angabe des frühesten Antrittstermins erbeten an „Roweiton“ Gesellschaft für Elektroakustik, Berlin-Zehlendorf, Waltraudstraße 33

**Verkaufs-Ingenieur** sofort gesucht. Es wollen sich nur Herren melden, die über umfassende Kenntnisse der Radio-Elektronik-Branche sowie über gute Umgangsformen verfügen. Erfahrungen in Hartpapier-, Zinkspritzguß- und Trolitul-Spritzgußteilen erwünscht. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter B Funk 340

**Suche dringend nach Aurich, Ostfriesland**, zu sofortigem Antritt 2 Rundfunkmechaniker und 1 Rundfunkmechanikermeister zur Leitung einer mittl. Werkstatt. Lediger, etwas älterer Fachmann bevorzugt. Gutes Gehalt u. Zuzug wird geboten. Es wollen sich nur solche Kräfte bewerben, die in allen vorkommenden Arbeiten der Rundfunktechnik bewandert und mit den entsprechenden Papieren versehen sind. Br. Funk 315

**Radiotechniker** oder -mechaniker, der eine Werkstatt selbständig leiten kann, wird mit Gewinnbeteiligung eingestellt. Br. Funk 307

**Feinmechaniker** oder Drehermeister mit längerer praktischer Erfahrung, ehrlich und zuverlässig, für kleineren Betrieb in angenehme Dauerstellung per sofort oder später gesucht. „Roweiton“ Gesellschaft für Elektroakustik, Berlin-Zehlendorf, Waltraudstraße 33. Telefon: 76 27 93

**Junger, begabter Rundfunktechniker** od. Mechaniker, mit allen vorkommenden Reparaturen bestens vertraut, mit gut. Beziehungen zum Fachhandel, versiert im Einkauf, in äußerst ausbaufähige Stellung gesucht. Bei Bewahrung besteht die Möglichkeit, als Leiter die gesamte Radioabteilung unseres Hauses zu übernehmen. Vertrauensstellung. Offerten mit Gehaltsansprüchen erb. an Musikhaus Curth, Berlin-Charlottenbg., Augsburgstraße 30

**Meisterlose anerkt. Rundfunk-Instandsetz.-Werkstatt** (br. S.) sucht dringend zum sofortigen Antritt tüchtigen, zuverlässigen Rundfunkmechaniker-Meister mit prakt. Erfahrungen in Reparaturen (auch komplizierten) von Rundfunkgeräten sowie Konstruktion, Neubau, Umbau usw. B Funk 319

**Suchen ab sofort qualifizierten Meßinstrumentenbauer** für selbständige Arbeiten. Meldung bei dem Elektro-physikalischen Prüflaboratorium Bönigk & Hauschild, Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 12. Telefon: 66 74 39

**Elektromeister**, Niederschlesier, Witwer, 60 Jahre, 25 Jahre selbständig, eigenes Elektro- und Rundfunkgeschäft, Reparaturpraxis auf allen Gebieten der Elektro- und Radiotechnik, reiche Erfahrung im Anlagenbau und als Kaufmann, zur Zeit noch in Schlesien, sucht jetzt schon Existenzmöglichkeit als Käufer, Pächter oder Konz.-Träger, wo der Meister fehlt. SR Funk 311

**Elektro-Ingenieur**, 40 Jahre alt, in ungekündigter Stellung, mit umfassenden Kenntnissen in der Stark- und Schwachstromtechnik, Energieversorgung und Motorenbau, Erfahrung im Umgang mit der Belegschaft und in der Nachwuchsausbildung, Kenntnisse in der Hochfrequenztechnik (Radio) vorhanden, sucht sich in den Westzonen oder in Berlin zu verändern. Zuzugsgenehmigung Bedingung. Angebote unter S. K. 2202 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Absolvent einer Ingenieurschule**, Konz.-Träger, verh., 48 Jahre alt, mit reichen Erfahrungen und langjähriger Praxis im Elektro- u. Radiobereich, Rundfunkinstandsetzermeister, aus dem Sudetenland, zur Zeit bei Telefunken, sucht sich zu verändern, womöglich in die amerikanische Zone. SR Funk 316

**Wer stellt jungen Elektriker** mit einigen Rundfunkkenntnissen zur Weiterbildung als Rundfunkmechaniker baldigst ein? Angebote an Gottfried Weber, Marienberg/Sa., Wolkensteiner Str. 577d

**Dr.-Ing., Dipl. TH Dresden, Westzone**, 37 J., verh., pol. unbel., Hochfrequenz-Fernmelde- u. Dezitechn., Meßgeräte, HF-Kabeltechn., Rundfunk- u. Einzelteile, HF-Eisen, sucht Wirkungskreis in Fertigung od. Entwickl., in mittl. Stadt Westzone. Br. Funk 306

**Elektromeister**, 37 J., verh., mehrjährige Tätigkeit als Prüfmeister für elektromech. Geräte, sucht Wirkungskreis zur Vervollkommnung in der Radio-Reparatur u. als Konzessionsträger. SR Funk 303

**Rundfunkmechanikermeister**, verheiratet, kinderlos, über 20 Jahre im Fach, erf. in d. Feinmechanik, Lautsprecherreparatur, sowie Transformatorwickelarbeiten. Geräteumbau, Neuanfertigung, sucht für sofortigen Antritt größeren Wirkungskreis, auch leitende Stellung, in den Westzonen. Zuzug und Wohnraum erb. Br. Funk 270

**Rundfunk-Mechanikermeister** mit langjähriger Praxis und guten Zeugnissen sucht Vertrauensstellung als Werkstattleiter. Wohnungsbeschaffung erwünscht. SR Funk 294

**Rundfunkmechanikermeister**, vielseitig und anpassungsfähig, perf. in Reparatur u. Umbau, an selbständiges Arbeiten gewöhnt, sucht per sofort Stellung. Erwünscht Zuzug und Unterkunft für zwei Pers. in der amerik. oder brit. Zone. Br. Funk 269

**Junger Elektromonteur**, 20 Jahre, z. Z. tätig in einem Zählerprüffamt, sucht Gelegenheit, sich im Rundfunkfach auszubilden. Vorkenntnisse vorhanden. SR Funk 272

**HF-Ingenieur**, langjähr. Prüffeldpraxis, mit eigener Reparaturwerkstatt, sucht entsprechende Beschäftigung in den Westzonen. Beteiligung an entsprechendem Geschäft bevorzugt. Eilangebote unter SR Funk 330

**Rundfunk-Kaufmann**, ledig, jahrelange Praxis in der Rundfunkindustrie, selbständige Tätigk. ausgeübt, sucht passenden Wirkungskreis in der Westzone. Nach Möglichkeit da, wo weitere techn. Ausbildung möglich ist. Br. Funk 320

**Radiotechniker** mit Meisterbrief, 18jähr. Praxis als Prüffeldleiter und Reparaturtechniker, sucht Stellung in Werkstatt oder Industrie; bevorzugt Erfurt/Thür. Angebote zu richten an H. Herrmann, Sülzenbrücken (Thüringen)

**Ing.-Büro** im Ruhrgebiet mit besten Beziehungen zur Elektro-Fabrikation und Großhandel, übernimmt noch Ein- und Verkaufsvertretungen. Kleinere Lageräume mit Erweiterungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung. Sicherheit kann gestellt werden. Br. Funk 295

**Wir übernehmen** noch eine erstklassige Industrievertretung mit dem Alleinverkaufsrecht für das Land Brandenburg der Rundfunk- und Elektrobranche. Beteiligung an Neuheiten-Vertrieb nicht ausgeschlossen. Angebote an: Fa. „Inha“, Inh. Rudolf Friese, (2) Stahnsdorf, Krs. Teltow

**Vertretung erster Industriefirmen** der Elektro- und Rundfunkindustrie übernimmt unter guter technischer u. kaufmännischer Führg. stehendes Ingenieurbüro in Schleswig-Holstein (brit. Zone). Sitz: Ratzeburg i. Lbg. Funk 322

**Suche Vertretung m. Auslieferungslager** der Radio- und Elektrobranche für den Bezirk der Ruhrgrößtädte. Lager, Lkw. u. Pkw., sowie Telefon vorhanden. Besize umfangreiche techn. Kenntnisse. Br. Funk 321

**Radio-Großhandelsfirma** in Leipzig, handelsgerichtlich eingetragen, kapitalkräftig, mit Büro u. Lagerräumen, Telefon, 2 Kraftwagen und Zweigbüro in Berlin, übernimmt noch Generalvertretung, evtl. auf eigene Rechnung in Rundfunk und Phonozubehör und Beleuchtungskörpern. Funk 328

**Elektromeister**, 36 J. alt, verheiratet, perf. in Rundfunkrep., sucht selbständ. Stellung in meisterlosem Betrieb, evtl. Beteiligung oder Pacht. SR Funk 324

**Rundfunkmechaniker**, 25 J., led., i. ungek. Stllg., mit Bau v. Meß- u. Hilfsgeräten tät., Erf. i. Reparatur u. Umbau v. Rdfk.-Gerät., gute theoret. Kenntn., Abitur, sucht Stellung. SR Funk 327

**Teilhaberschaft**, Verkauf, Verpachtung bietet und sucht Dipl.-Ing. in Werkstatt u. Geschäft, auch m. Häuschen. B Funk 337

**Langjähriger Ing.** der Funktechnik sucht für Hannover und Niedersachsen Vertretungen leistungsfähiger Geräte- und Teilefabriken, Vertragswerkstätte und Auslieferungslager. Geboten wird anerkannte Fach-Rep.-Werkstatt, Personal, Vorführ- u. Musterzimmer, Lager, Telefon und Fahrzeug. Br. Funk 357

## Tausch-Dienst

**Suche:** Widerstandslampe Philips 1904 im Tausch. Erich Möbert, Leipzig C 1, Nikolaistr. 55. Rundfunkfachgeschäft

**Biete:** 1 Philips-Katodenstrahl-Oszillograph GM 3155 M (betriebsklar). Suche: 1 Spezial-KW-Super mit Quarzfilter. Heinrich Grams, (19a) Roitzsch, Kreis Bitterfeld, P.-Schiebel-Straße 9

**Wir bieten:** Katodenstrahlröhre, neu, AEG, HR 1/100/1,5. Wir suchen: Hochvoltelkos, Kupferlackdraht, Alublech, Lautsprecher, EBF 11, EFM 11. Angebote an: Buderer & Co., Elektrogeräte- und Apparatebau, (17a) Sinsheim/Elsenz

**Suche:** Die-Ansatzgerät für Ernemann I (Rechtsmaschine), Objektiv 550 mm. — **Biete:** Schallplatten, Radioröhren, Telefunkenmikrofone, evtl. elektr. Plattenspieler (sämtl. neu). US Funk 288

**Biete:** 25 EL 11, 25 AF 3, 20 CCH 1, 10 ACH 1, 10 UY 11, 10 CY 1, 25 AZ 12, neu, im Wertausgleich. Suche: 1 Röhrenprüfgerät Bittorf & Funke 4/3, neuwertig, einige Multavi II. Funkberater Herbert Liebers, Meerane (Sa.)

**Biete:** Telefunken Auto-Super I A 39, 6 Röhren (neu), 7 Kreise, für 6 Volt, mit getrenntem Lautsprecher. — **Suche:** Kleinbildkamera. Kine-Exacta, Leica, Retina II bevorzugt. Angebote an Dr. H. Höring, Rochlitz (Sachsen), Thälmannstraße 19

**Biete:** Gr. Präzis.-Wattmeter, I. Markenfabrikat, transportabel, bis 250 Volt Wechselstrom, 500 Watt, RM 275,—. Listenpreis. **Suche:** Vielfachmeßinstrumente, perm. dyn. Lautsprecher, Spielfilme, 16 mm, oder Angebot. Angebote unter C W 1341 an Annoncen-Expedition Metje & Co., Hannover O 5

**„Ford“-Autosuper**, 6 Volt, Type „F1540“, Wertausgleich geboten. **Suche:** Oszillograph, komplett. M. Ebert, (10b) Plauen/V., Johannstraße 119

**Gesucht:** Je 1 Radioröhre CL 4 (evtl. auch CL 2, CL 1), EF 11 (evtl. EF 9, EF 6), EBF 11, ECH 11, CY 1. — **Geboten:** 1 Herren-Armbanduhren, Ankerwerk, 15 Steine. Robert Weidacker, (17a) Pforzheim, Redtenbacherstraße 70

**Biete:** 2 kg Quecksilber, 4 Stangen Profilkupfer (Elektrolyt) 2 m x 0,07 x 0,01 m, Messingband, etwa 400 bis 500 m, 60 mal 1/2 mm, 15 kg Zink (rein). **Suche:** Röhren der C-, E- u. U-Serien (Supersatz). N. H. I. 908 Berliner Werbe Dienst, Filiale Bln.-Neukölln, Hermannstr. 162/63

**Biete:** Motor (Regler) 50 VA, prim. 110 V, sek. 127/220 V, 2 Gleichstromzähler 220 V, 75 Amp., Quecksilberdampf-Kolbengleichrichter kompl., Elektroden, Anoden, Gitter f. Quecks.-Gleichrichter. **Suche:** Röhren der E-, A- u. U-Serien; P 2000, elektr. Handbohrmasch., Großsuper (mindestens 6 Röhren). N. H. K. 909 Berliner Werbe Dienst, Filiale Berlin-Neukölln, Hermannstr. 162/63

**Biete:** Röhren nach Wahl oder Ihr Angebot. **Suche:** Röhren, 2 Stück ECH 21. Zuschriften erbeten an: H. J. Kumm, Schwerin/M., Ad.-Willbrandt-Str. 10.

**Biete:** „Schule des Funktechnikern“, 3 Bände, von Günther u. Richter. **Suche:** Rundfunkgerät. B. L. B. 202 Berliner Werbe Dienst, Filiale Berlin W 35, Potsdamer Straße 136

**Biete:** Orig. Görler-Spülensätze, F 296, Selenzellen 25 mA, RGN 354, HF-Litze 30x0,07 o. a. Material, fabrikneu. — **Suche:** DAH 50, 074 d, LV 9 u. 10, RV 2,4 P 45 und T 3 sowie Zerhacker W Gl 2,4a (Zahlungsausgleich), ferner Koffer-Accu, Anodenbatterien, bl. Schaltaht, alte Funkliteratur 1927—35, moderne UKW-Literatur, Multavi. SR Funk 289

**Gesucht:** 1 Hochdruck-Boiler, 100 bis 120 Liter, 220 Volt. Geboten: Herren-Armbanduhren, Ankerwerk, 15 Steine, Elektromaterial, Feuchtraumkabel, Gummi-kabel. US Funk 290

**Biete:** Isolavi (H & B), 500 V =, o. a. — **Suche:** Philips-Wechselrichter, Type 7981, komplett, in gutem Zustand, Manometer (Gossen), Multavi II. — W. Bastian, (3a) Schwerin, August-Bebel-Straße 5

**Biete:** Trafos für Netz- u. Lautsprecher. **Suche:** Perm. dyn. Lautsprecher. Angebot unter A U 1339 an Annoncen-Expedition Metje & Co., Hannover O 5

**Ultrakust Röhrenvoltmeter** RV 4402, jeweils mehrere LS 50, LD 2, LG 3, LV 30 abzugeben. **Suche:** Potentiometer, Lautsprecher, Doppeldrehkos, RK Drehkos, Superspülensätze oder Ihr Angebot. US Funk 291

**Biete:** Philips-Endstufe E 15 mit 2XAL 5/375, neu. **Suche:** Tafelschere, 1 m, od. Spielfilme, 16 mm, oder Motorrad oder Angebot. Angebote unter D Z 1342 an Annoncen-Expedition Metje & Co., Hannover O 5

**50 Stck. LS 50 und 3 Steuerquarze**, Telef. K. u. M. Welle, zu verkaufen, evtl. Tausch. **Suche:** 2 Plattensp. Motoren, 220 V ~. SR Funk 285

**Suche:** 1 Meßsender, 1 Philips-Meßbrücke mit mag. Auge. **Biete:** 1 Siemens-Kommando-Verstärker, 15 Watt (Best.: 2mal Rens 904, Res 604 oder AD 1, Rgn 1064), Akkordeons, Musikinstrumente nach Wahl, Geld. B Funk 312

**Biete:** 1 Reiseschreibmaschine, neu. **Suche:** 1 Meßsender (Markenfabrik., einwandfrei). SR Funk 301

**Biete:** UCH, AZ 12, KC 1, P 2000. **Suche:** 2x RS 241, RGQZ, RE 604, REN 914. US Funk 309

**Biete:** Radio-Elektro-Material. **Suche:** 2x UCH 21, 1x UBL 21, 1x UY 21; einen Einphasenmotor, 1/2 PS, 220 Volt. Helmut Fröbel, (10b) Aue/Sa., Ernst-Thälmann-Straße 51

**Biete:** 1 „Mirva“-Tonarm, 20 Kugellager 6x19 mm, beides fabrikneu. — **Suche:** 2x EF 12. Angebote an: Heinz Schnake, Glauchau/Sa., Meeraner Str. 15

**Biete:** Drehkos 1x 500 pf. Luft. **Suche:** Röhren 2x ECH 4, 1x EBL 1, ECH 11, EBF 11, EM 11, ECL 11. Br. Funk 333

**Bieten:** Umformer, Type UZW 12, 220 V, 1,5 Amp. V. A. 180, 3000 Umdr., Per. 50. **Suchen:** Superhet. Musikhaus Deuschle, Heiligenstadt/E., Wilhelmstr. 18

**Biete:** Tornister-Empfänger WR 1/P, Röhren sowie 1x DDD 25, 2x DDD 1, 1x DCH 21, 1x DF 25, 1x DAC 21, 2x 1 LN 5, 1x 1 LD 5. **Suche:** Koffer-Super, mögl. Radione, Auto-Radio oder anderes Angebot. Br. Funk 305

**Suche:** Vielfachmeßinstrument, 500  $\Omega$ /V, mehrere Bereiche, Gleichstr.-Wechselstr. **Biete:** Nach Vereinbarung, evtl. Kauf. Angebote an Karl Illgen, (10b) Treuen i. Vgll., Postfach 69

**Gesucht:** ca. 6 m Erdkabel 2x 1,5 qmm Cu, 2 Übergangskasten. Geboten: Elektromaterial. Robert Weidacker, (17a) Pforzheim, Redtenbacher Str. 70

**Biete:** 6 A 8, 6 F 7, 6 L 6, RENS 1204, AZ 11, LG 1, Kleinstmotoren 24 Volt/70 Watt Allstrom Drehstromtransformator 380/42 Volt, ca. 1 KVA. **Suche:** EBL 1, ACH 1, AF 3, Meßinst. 0,5 mA Endausschlag od. Angebot. Br. Funk 323

**Biete:** ACH 1 oder Valvo A 4110. **Suche:** BL 2 oder CL 4. SR Funk 347

**Suche:** 2 Satz U-Röhren. Gebe NFA 2x0,75. Wilhelm Schleicher, Berlin N 58, Oderberger Straße 34

**Biete:** 11-Röhren-Kurzwellenempfänger von 980—10 200 kHz. **Suche:** modernes Rundfunkgerät oder Ihr Angebot für größeres Gerät ohne Gehäuse, welches sich z. Einbau in Musikschrank eignet, besonderes Interesse. Udo Wiechers, (23) Esens/Ostfriesland, Siedlung 1

**Tausche** führendes Radiogeschäft in der Ostzone (Spreewald) mit sämtlichem Inventar, Materialien u. Instrumenten, eigene Gehäusetischlerei, 2 große möblierte Zimmer, gemietet, gegen ein gleichwertiges Geschäft in der englischen Zone. Eilangebote an SR Funk 329

**Biete:** 10 Stück Zerhacker Philips Neu. 10 Stück VE Chassis f. Allstrom. **Suche:** Röhren AF 7, AF 3, ABC 1, ACH 1, ECH 11, ECL 11, AZ 1, AZ 11, UCL 11, UCH 11, CK 1, AK 2, CBC 1, CY 1, CY 2, EFM 11, EM 11, AM 2. SR Funk 331

**Biete:** Auto-Super Telefunken 12 Volt. **Suche:** gleichen 6 Volt, oder **biete:** Röhrensatz CK 1, CH 1, CBC 1, 2 Stück CL 1, FZ 1; **suche:** Röhrensatz EK 1, EH 1, EBC 1, 2 Stück EL 1, FZ 1. SR Funk 332

**Gebe:** automat. Spulenwickelmaschine m. Wickeltabellen; Tischbohrmasch. 13 mm; Reiseschreibmaschine, Addiermaschine, **Suche:** Drehbank, Shaping, el. Schweißgerät. Krellenberg, Berlin-Schmöckwitz, Waldstraße 240

**Biete:** 4 kg Quecksilber. **Suche:** Radiogerät oder sonst. Angebote an Fritj Markgraf, (21) Hagen, Fleyerstr. 132

**AEG-Winkelbohrmaschine** gesucht, Gegenlieferung von Transformator. H. Kuhnke, (24b) Malente-Gremsmühlen

**Tausche:** T 01001 gegen VY 2, AZ 1, AZ 11. **Suche:** Ein oder zwei Saphir-Tonarme, Telefunken oder Siemens, mögl. neu, **gebe** nach Vereinbarung Radioröhren. **Suche:** Bücher über „Neper-Mass“, und einen Saja-Synchronmotor. Heinz Grünberg, Berlin-Weißensee, Weingerstraße 2

**Biete:** Meßsender, KW-Batteriesuper, Type HEu 1, 5 Bereiche, 12—400 m, Philips-Auto-Super; 20 Permadyn-Chassis, 2 u. 4 W. mit Trafo; Wechselr., 2/100 u. 12/100 V.; Tonarm; 1—2 Kr.-Superspl. Sätze m. Sch.; Luftdrehk.; Elkos; Rückkoppl.; Selengleichr.; Flutlichtskal. m. Antr.; Görl.-Ausg. und Netztrafos; Meßinstr.; Röhren: EC 50, 4686, RV 218, 258, 275, P 35, AD 101, DCH/DF/DAC/DDD 25, S 321, Oszillogr.-R.; Stabilisat. u. a. Fachbüch.; Schaltg.-Sammlg.; sämtl. Teile neu (evtl. Verkauf). Suche: Mod. Ind.-Super, mind. 8 Röhren (auch besch. ohne R.); 10-Plattenspieler; Tonfilmzusatz, 16 mm (Siemens); Tonfilme; Magnetofon; Multizet Univ.; Röhren: DCH/DAF/DL 11, 4673, UCH 11 0,5, UCL 11, UBL 21, UBL 3, CBL 1, ECF 1, EBL 21, VCH 11, VEL 11, Shadow, Systemat. Fehlersuche u. a. Angebote unter B—RA 347 Berliner Werbe Dienst, Filiale: Berlin-Friedenau, Rheinstr. 48

**Biete:** 5adr. abgesch. Mikrofonkabel; Kondensator-, Tauchspulen- u. Kristall-Telefunken-Mikrofone; Pegasus-Schneidnadeln; Winkel-Abspielnadeln; Kleinlautsprecher mit Trafo; Rastenschalter; Quarz-Eich-Generator; Meßsender. Suche: Block- u. Elektrolyt-Kondensatoren, 2 bis 16 MF; Selengleichrichter bis 60 mA; Rückkoppler; Einfach-Luftdrehkos; P 2000-Röhren; gutes Röhren-Prüfgerät. US Funk 310

**Biete:** H. & B. Outputmeter (7500 Ω), Multavi I, Pontavi, Multizet, 3 Mavometer m. Vor- u. Nebenwiderst. und Zusatz f. Wechselstr. u. Spannung, 3 Einheiten, Röhren: P 2000, P 2001, AL 5, RE 134, HF-Massekerne, Die Math. d. Funktechnikers, Mathem. Grundbegr. f. Fernmeldet. Suche: nach Übereinkunft 2 Bettcouchs u. 2 Sessel oder entspr. Bezugstoff, Mantel-, Anzug-, Kleider-, Wäsche-Stoff, D.- u. H.-Schuhe, 36 bzw. 39, Porzellan oder Ihr Angebot. Brit. Zone. Funk 304

**Biete:** 10 Trockengleichrichter, 300 V / 30 mA, 10 LS 50, 2 RS 394, 1 LG 6, 5 Blocks 4 MF, 350 V, STV 280/40, 5 Blocks 2 MF 550 V. Suche: Super-sätze mit Wellenschalter, E-, U- u. C-Röhren, P 2000, 9 4000, NF 2, LV 1, AF 7 oder Angebot. Br. Funk 296

**Biete:** 3 Stück HF-Gen./Umf., G-Mot.: 1,3 KW, E-Gen.: 1 KVA, 27 V, 6,7 Amp., 7500 Umdrehungen, 80 V, 12,5 Amp., 500 Hertz, 27 V Errg. 0,3 Amp. Suche: 1-Phasen-Wechselstr.-Motoren, 220 V, 0,5—1 PS, oder Elektro- und Radiomaterial. SR Funk 267

**Kleindrehbank,** Fabr. Boley u. Leinen, Tisch-Ausf. B 2, 760 mm Bettl., 80 mm Spindelhöhe, gegen erstkl. Harmonika, 120 Bässe, versch. Register, zu tauschen ges. Es kommt nur Hohner, Rauner oder Royal-Stand, z. Friedenswert von ca. RM 450,— in Frage. Br—SN 2205 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Biete:** Funktechnik, 9—24/1947 und 1948. Wechselgleichrichter 2,4a. Suche: Plattenspieler oder Radioempfänger. Hilbert, Berlin N 113, Meyerheimstraße 1

**Bieten:** Trafo - (Spulen) - Wickelautomat, kompl. Zählwerk, Typ Z 2, Motor 220 V Wechselstrom, Kandulla, Type W 10, automatische Drahtführung mit Abspulvorrichtung, suchen Röhren oder Rundfunkgeräte. Musikhaus Deuschle, Heiligenstadt/E., Wilhelmstraße 18

**Biete:** 200 m NYA 2,5 Cu; 100 m NGA 2,5 Zk. Suche: 50 m Rohrdraht, 3×2,5 Cu; Zubehör. H. Tenzel, Weißig-Dresden, Bautzner Straße 14

**Biete:** Motore 1/3 PS, 220/380 Volt, od. Radiotransformatoren, Lautsprecher-Trafos. Suche: Autoreifen 6.00×16. Angeb. unter Z S 1338 an Annoncen-Expedition Metje & Co., Hannover O 5

**Biete:** AD 1, AL 4, CBL 1, EBC 3/11, EBF 2/11, EBL 1, ECH 3/4/11, EF 14, EFM 11, EH 2, EL 3/6/11/12, LV 1, RENS 964, UBF 2/11/21, UCH 11/21, UCL 11, UY 11, VL 4, VY 2; 35 ausländ. Zeitschriften, 1947/48 (Radio u. Kfz.); Röhren-Dokumente; Diefenbach, Standardschaltungen; Liemann, Prüffeld-Meßtechnik; Haack, Differential-Geometrie (133 S.); Selene, 30 mA/30 Scheiben; H & B-Einbauintstr., 500 V ≈ 8 cm Ø; div. Heiztrafos, 6,3 V/0,2-1 A; 5 Graet-Meßgleichrichter, 1 mA; ein- und mehrzellige HF-Metallgleichrichter; 1 kg Lötdraht, 4 mm Ø. Suche: P 2000, Glühbirnen, 220 V/60 W, Duden. Biete: Netztrafokerne (VE). Suche: Krokodilklemmen, Telefonbuchsen, Bananenstecker. Nur genaue Angebote erbeten. Westzone. Br. Funk 297

**Biete:** Empfänger, Prüfgenerator Telefunken, EPG 25, neu, sowie 1 Bittorf & Funke Röhrenprüfgerät W 12, Schallplattenmotor mit Teller, Meßinstrument 1 bis 500 Volt, 1000 Ohm pro Volt, 1 Ohmmeter, elektr. dynamische Lautsprecher. Suche: Röhren der A-, E-, U- und V-Serie, und P 2000, Elkos 6 bis 32 uF, Drehkos 500 Luft, Reiseschreibmaschine, guten Foto. Kurt Kozubek, (15b) Ottendorf/Thüringen, über Stadtroda

**Biete:** Herrenanzugsstoffe, gute Qualität. (Damenstr.). Suche: Katodenstrahl-oszillograph oder Zeichenmaschine oder Meßsender. SR Funk 302

**Suche:** alte Schallpl. Biete: Röhren, Ltsp. u. A. SR Funk 263

**Biete:** Multizet, Adler-Schreibmaschine, Lack-Draht, 0,2—0,7, 5 St. P 2000, 5 St. P 35, 1 elektr. Handbohrmasch., 220 V, bis 15 mm, Transformatoren und ähnl. Suche: 1 St. DG 9-3 oder DB 9-3, 5 St. 4673, 1 St. 1876, ferner 1 E-Röhren-Supersatz, kompl. Superchassis ohne Röhren und Lautspr., perm. Lautspr.-Säulen. SR Funk 300

**Biete:** Komplett., mod. Kleinempfänger, 2 Verstärker o. R. Suche: EZ 11, EM 11, EF 12, EF 13, ECH 11, EBF 11 und Gehäuse. SR Funk 284

**Größere Radio-Fabrik** sucht laufend für die Fabrikation Winkeleisen 15×15×2 mm, 25×25×3 mm, 30×20×3 mm, 30×30×3 mm, 25×25×4 mm, 35×35×4 mm, 50×50×5 mm. Tauschmöglichkeit in Eisenblechen oder Eigenfabrikaten vorhanden. Angebote sind zu richten an Radio-Fabrik, Berlin SO 36, Hoffmannstraße 17, Abteilung Einkauf

**Biete:** Radio (Einkreiser), sämtl. Einzelteile für Super, Radioeinzelteile, Röhren (auch kommerzielle Röhren), elektr. Laubsäge (110 V). Suche: Multavi, Multizet, R- u. L-Meßbrücke, Meßsender, Schreibmaschine, Röhrenprüfgerät. SR Funk 335

**Suche:** Multavi II oder Multizet, evtl. auch Röhrenprüfgerät v. Bittorf u. Funke. Biete: 15 Kondensatoren 2×4 uF Betriebspg. 500 V, Prüfp. 1500 V, evtl. Röhren, Kocher, Bügeleisen (neu). SR Funk 336

**Biete:** 2 Multavi II. Suche: Guten Marken-Superhet. SR Funk 274

**Suche Autosuper,** evtl. in Tausch gegen Transformatoren, Ausgangsübertrager, Klingeltransformatoren. Listen anfordern. H. Kuhnke, (24b) Malente-Gremismühlen

**Biete:** Röhrenprüfgerät Tubatest 2, FDD 20, Siemens Bi, AZ 1, Selene 220 V / 300 mA, amerikanische Röhren verschiedener Typen, Abi-Meßsender, verschiedene Meßinstrumente, Heizöfen, Kocher und Kochplatten, 1a Heizspiralen für Kocher und Bügeleisen, Netzstecker, 2polig, LG-Skalenantriebe, Skalenantriebe für Klein-Super, Zigarrenanzünder, 220 Volt, in Luxusausführung, komplett mit Schnur und Stecker, einige Elektrolyt-Becherblock, 3000 mf/25 V Betr.-Sp., 200 m Gummischlauchleitung, 4×2,5 qmm und NGA 10 qmm. Suche: Feuchtraumleitung, 2×1,5 qmm oder ähnliches, NGA 1,5 qmm, Elektro-Installationsmaterial aller Art, Röhren der A-, E-, U-Serie, Sterndreieckschalter, Motorsteckdosen mit Stecker, 1× UBL 1, 1× UCH 4, WG 35, WG 36 u. 1 Plattenspielmotor, 220 Volt. US Funk 283

**Biete:** Mende-Katod.-Oszillograph, fabrikneu, sowie kl. Industrie-Empfänger. Suche: Radio-Super mit E-Röhrenbestückung, nur Markengerät kommt in Frage, wenn möglich Schaub oder Saba, sonst anderes, evtl. auch Tausch gegen Nora-Koffer K 42 N. Angebote an Heinz Heschel, Dresden-A. 28, Reiseswitzer Str. 50

**Biete:** Kleindrehbank, Spiralbohrer, Röhren P 2000. Suche: Schreibmaschine, Elektromotoren, 1-3 PS, Gewindebohrer und Schneideisen, Glühlampen, Widerstände, 900 Ohm, 50 W, Potentiometer, 0,5-1 MegOhm, Differentialdrehkondensatoren, 2×250 cm, Niedervoltelko, 30 uF, kl. Ausführung, Lautsprecher, 2—3 Watt. SR Funk 356

**Kaufgesuche**

3—10 el. Gesprächszähler, mögl. 60 Volt Fernkraft. Hamburg 24, Eiffestr. 56

**Beteiligung** im Radiohandel sucht in Berlin. RH 337 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Suche** Loewe-Röhre WG 33. Angebote an: Philipp Blum, Berlin NO 55, Prenzlauer Allee 211

**H.F.-Magnetofon** dringend zu kaufen gesucht. Gegenlieferung möglich. Frydagh, Maschinen- und Gerätebau G. m. b. H., Haldensleben

**Ich suche** bewährtes Rezept für Elektrolytkondensatoren zu kaufen. Off. unter 92 011-Z-Ann.-Exp. Lang & Peez, Köln, Hansaring 21

**Radio-Röhren** EF 12, EF 14, auch amerikanische Röhren sowie andere Typen dringend zu kaufen oder tauschen gesucht. B Funk 280

**Suche** mehrere Selengleichrichter, Plattendurchmesser 6—12 cm. B—RZ 346 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

**Leistungsfähige Tischlereien** f. laufende Aufträge auf Radiogehäuse sofort gesucht. Rudolf Friese, Großvertrieb-Industrievertretung, (2) Stahnsdorf, Kreis Teltow, Bahnhofstraße 57

**Kauf:** LD 1, LD 2, LD 5, LV 1, LV 16, LS 4, NF 2, RL 12 P 10, RL 4,2, P6, AF 100, RV 12 P 3000, RG 12 D 300, EF 12, EF 14. B Funk 317

**Wir kaufen** kurzentschlossen: Radio- u. Elektro-Wehrmachtsposten, Röhren, Meßinstrumente, Selengleichrichter, Elkos, H. F.-Litze, Kupferlackdraht, Lötzin, Rundmessing, 4—6 mm, Messingband, Altkupfer gegen Kasse. Rudolf Friese, Großvertrieb-Industrievertretung, (2) Stahnsdorf, Kreis Teltow. Telegrammanschrift: „Inha“, Stahnsdorf/Teltow

**Größere Mengen** P 2000 zu kaufen oder zu tauschen gesucht gegen Drehstrommotore, fabrikneu, 220/380, N = 1440, in verschiedenen Stärken. Angeb. unter US Funk 276

**Achtung — Westzonen!** Wer beteiligt sich durch Lieferung von niederohmigen Einfach-Kopfhörern an Exportauftrag (Anteil am Exportbonus). Auch kleine Mengen sowie gegebenenfalls Kristall-Hörer. Angebote an A. Fr. Dietler, Nürnberg, Nibelungenstraße 28

**Verkäufe**

**Zu verkaufen:** ein Siemens-Standard, 16 mm, mit Ton, ohne Verstärker; ein 16-mm-Tonfilm, 4 Akte; drei Stummfilme 16 mm; eine 8-mm-Eumig-Aufnahmekamera, Optik 2,5; eine Tischbohrmasch. bis 12 mm; eine automatische Spulwickelmaschine (Fur), kompl., m. Motor; eine Spezial-Tischbohrmaschine, regelbar von 500—14 000 Touren; ein Precision-Wavemeter; ein Siemens-Multizett; zwei Philips-Wechselrichter; div. dyn. Lautsprecher; 100-, 250- u. 500-cm-Quetscher; eine Dekopiersäge; ein PKW DKW-Zweisitiger. Nehme auch Röhren EF 12 u. EF 14 in Zahlung. SR Funk 242

**AEG - Glühkatoden - Gleichrichterröhre** N 190/10, fabrikneu, 5000 Betriebsstund., Friedenswert ca. RM 150,—; Braunsche Röhre (Fernsehröhre) Valvo DG 9—3 / 4 / 90 mm Ø, neu, zu verkaufen. Werner Dobrindt, Elektromeister, (20) Hannover, Hüttenstraße 7

**Röhren / Selen / Becherblocks** verkaufe geg. Höchstgebot: LS 50+RS 287+LB 1+LB 7/15 (Pos. 3 u. 4 = Katodenstrahlröhren). 320—130 + 320—200 + 280—500 + 420—2800 Volt — mA. 2 MF u. 3 MF 500/1500 V. Heinz Franke, (13b) Dachau, Kolbeckstraße 3

**Kaufe** oder tausche gegen Rundfunkempfänger oder Verstärker, Normal-Tonfilmmaschine mit oder ohne Tongerät, auch reparaturbedürftig, möglichst mit Lampenhaus, Spiegelbogenlampe u. Umformer. F Funk 313

**Verkäufe** gegen Angebot: Koffer-Radio f. Allstrom und Batterie, Nora K 62, spielbereit. US Funk 277

**Schicht- und Drahtwiderstände**, 1/2 bis 8 Watt, Drosseln, Heizspiralen, Falt-schirme, kunstgeschmiedete Lüster, Kerzenleuchter, Tischlampen liefert Moritz Ginzel, Bad Peterstal (Baden)

**Großer Mende - Katodenstrahl - Oszillograph** u. Röhrenvoltmeter, beides mit Röhren, fabrikneu, zu verk. SR Funk 325

**Wir liefern** Spezialmaschinen für die Glüh- und Leuchtstofflampen-Industrie. Sievers & Henseler, Westvertretung Kiel, Kiel-Wik, Projensdorfer Str. 324. Telefon 3 67 36

**Reparatur:** Heizregelschalter (Herd-schalter), Lieferung von Heizwiderständen. Br. Funk 286

**Heizspiralen,** Elektrogeräte liefert Rämér & Wilke, Berlin SW 68, Friedrichstr. 235. Telefon 66 38 66

**Verkäufe** oder tausche Einankerumformer-Motor 110 V = Gen. 220 V ≈ 0,5 KVA. Angebote an Winkler, Weißwasser O/L., Muskauer Straße 77

**Biete:** KW-Drehko 3×100 pF mit Tr., spielfr. Schneckentrieb. Ang. in VEL 11. R. N. 356 Berl. Werbe Dienst, Bln. W 8

**Versandhaus Friese,** Stahnsdorf. Großvertrieb von Radio — Elektro — Phono — Kleinmöbel für das Land Brandenburg. (2) Stahnsdorf, Krs. Teltow. Verpackungsmaterial einsenden. Postscheck-Konto: Berlin 193 312, (2) Stahnsdorf, Kreis Teltow, Bahnhofstraße 57

**Zu verkaufen:** 1 Allwellen - Amateur-superhet, 8 Röhren ECH 4, Bereich 13,5 bis 1500 m, in 7 Bereichen. Angebote, möglichst nur aus den Westzonen, an Reinhard K. Buchner, Nieder Olm/Mainz, Pariser Straße 82

**Verkauf:** 1000 Röhrensockel für Philips-Knopfröhren, Stück RM 1,50 ab Lager. Angebote unt. B V 1340 an Annoncen-Exped. Metje & Co., Hannover O 5

**Zu verkaufen** geg. Höchstgebot: 1. Trokengleichrichter für selbstregelnde Dauerladung Marke „Rectiva“, Wechselstr., 110/220 V, für Batterie 24 V, selbstregelnde Dauerladung 0,25 A, Schnellladung: 0,5 A; 2. „Rectiva“ Trockengleichrichter, 220 V 50 Hz, für Batterie 4—24 V, Dauerladung 16 A, Schnell-Ladung 24 A. SR Funk 275

**Zu verkaufen** oder zu tauschen: 800 Eisenwiderstände 3—9 V, 2,2 Amp., 350 Stabilisatoren Te 60, 350 Glättungssätze, anschlussfertig, in Metallgehäuse, enthaltend: 4 Kondensatoren 0,07 uF/450/1350 V, 2 Kondensatoren 5000 pF/500/1500 V, 2 Drosselspulen, 200 Elektrolyt-kondensatoren 4000+3000+3000 uF 12 V. B Funk 314

**Radio-Gehäuse,** formschöne solide Ausführung, für Super, Einkreiser u. Kleinstgeräte sowie Lautsprecher im Tausch gegen kommerzielle Röhren P 2000 und Elektrolyt - Kondensatoren abzugeben. Fordern Sie Abbildung mit Maßen. SR Funk 293

**Heizspiralen,** Markenfabrikat, in allen Abmessungen und Stärken, sofort ab Lager lieferbar. Preise auf Anfrage. Angebote unter BE 6894 befördert werbebüro maass, Berlin-Lichterfelde 3

**Verkäufe:** Klangfilm-Lichttongerät f. Normalfilm; Umformer 220 V = in 220 V ~, 1,8 A. Gleichstrommotor 220 V 1/6 PS. R. G. 351 Berl. Werbe Dienst, Bln. W 8

**Die Erzeugnisse** von Telos-Radio, Berlin-Wittenau, haben wir im Alleinverkauf an Industrie und Handel für das Land Brandenburg übernommen: Aufträge sind zu übersenden an: Rudolf Friese, Großvertrieb-Industrievertretung, (2) Stahnsdorf, Bahnhofstraße 57. Telegrammanschrift: „Inha“, Stahnsdorf/Teltow

**Rundfunk- u. Fahrradgeschäft** mit Reparaturwerkstatt in Thüringen ist an tüchtigen Fachmann mit nur besten Referenzen zu verpachten. SR Funk 308

**Ich liefere** in Kürze Kondensatoren aller Art. Teilen Sie mir jetzt schon Ihren Bedarf mit. Paul Peters, Ing., Elektrotechnische Fabrik, Stommeln bei Köln

**Rundfunkmechanikermeister** mit modernem, ausbaufähigem Werkstattbetrieb in Vorort Hamburgs in Schleswig-Holstein, übernimmt noch Bauaufträge bei Materialgestellung, Montieren u. Schalten von Radio-Bauteilen, Reparaturen an Netztrafos, Drosseln, Übertragern. Br. Funk 318

**Ab Lager lieferbar:** Sockel für RV 12 P 2000, ohne Gitteranschluß RM 1,30 netto, mit Gitteranschluß RM 1,80 netto pro Stück. Versand erfolgt nur in Packungen von mindestens 50 Stück. Heinrich Alles, Elektro- u. Rundfunk-Großhandlung, Frankfurt/M., Elbestr. 10. Fernruf: 3 15 06

**Industrie-Schaltungen!** Einzelschaltung per Stück RM: 1,35. Ganze Fabrikätze wie Blaupunkt, Saba, Mende, Siemens, Telefunken usw. Alle Gemeinschaftsempfänger RM: 13,00. Röhrentabelle für deutsche Röhren RM: 10,00. Tabelle für kommerzielle Röhren RM: 5,00. Amerikanische Röhrentabelle RM: 11,70. Regenerier-Vorschrift RM: 4,20. Austausch-Röhren-Lexikon für deutsche, amerikanische und englische Röhren RM: 45,00. Radio-Schneider, Augsburg, Grottenau 3

**Werkstattzeichnungen** mit allen Details u. evtl. Zulieferung von Einzelteilen für: 1. Klein(Radio)-Transformatoren-Wickelmaschine, stflose Regelung der Upm, autom. Drahtvorschub, autom. Papier-zurichtung, Drahtstärken 0,05—2 mm, 11 Blatt 50/75, RM 82,—. 2. Zusatz-Vorrichtung zum Wickeln von Kleinankern bis 240 mm Achslänge, RM 32,—. 3. Blech-Abkantbank, 1000 u. 2000 Abkantlänge, bis 2 mm biegend, RM 52,—. 4. Handhebelschere, 150 mm Schnittlg., 2 mm schneidend, RM 12,—, zuzüglich Versandanlagen gegen Nachnahme sofort lieferbar. Zuschriften mit Zonenangabe unter Br. Funk 326

# OTTO GRUONER

ELEKTRO-, RADIO- UND  
MUSIKWAREN - GROSSHANDLUNG



(14a) WINTERBACH bei Stuttgart  
Fernruf Schorndorf 315 und 438

# Paul Scholz

Großhandlung Gegr. 1888

Mitglied der E.R.M.



## Radio-Elektro-Musikwaren

## Berlin-Neukölln

Auslieferungslager:  
Herford/Westf.  
Höckerstr. 13

Karl-Marx-Str. 122

Ruf: 62 20 20

AP

Radio **DAMMERT** *Elektra*

Seit 1924

HAMBURG, STEINDAMM 27 • TELEFON: 244764

Suche größere Posten Rundfunk- und Elektro-  
material. Firmen, die an dauernder Geschäfts-  
verbindung mit großem Umsatz interessiert  
sind, bitte ich um ausführliche Offerten

... wer bastelt, kennt

## VINETA-Funk

FRITZ WIPST

Das RUNDfunk-FACHGESCHAFT

Berlin - Pankow • Berliner Straße 77 • Telefon 442377

Berlin-Lichtenberg • Frankfurter Allee 194 • Tel. 553349

z. Z. noch kein Versand nach auswärts



## RADIO

Bastler-Bedarfsquelle  
Rundfunk-u. Elektrogeräte

ANKAUF  
TAUSCH • VERKAUF

Radio-Elektro-Akustik

## KURT BREITWIESER

Berlin-Friedenau

Gritznerstraße 1, Telefon: 24 22 20 • Kaiserallee 118, Telefon: 24 79 72



## RADIOTECHNISCHES ENTWICKLUNGSLABOR

RUDOLF SCHADOW  
BERLIN-WITTENAU

ZUR LEIPZIGER MESSE ERSCHIEN:

### Schadows Spulenberechnungsuhr

zur genauen Vorausberechnung von Schwingkreisen,  
Induktivitäten, Windungszahl und Drahtlänge für  
Spulen mit und ohne Eisenkern Preis RM 3.35

Bezug durch Buchhandlung Reher, Bln.-Lichterfelde West, Ringstr. 22

GEGR. 1918



## ELEKTRO-U. RUNDfunk-GROSSHANDLUNG

# LEHNER & KÜCHENMEISTER

HAMBURG • STUTTGART • ESSLINGEN A.N.

HAUPTNIEDERLASSUNG: ESSLINGEN A. N., LENAUSTAFFEL 1 • RUF: 173 54