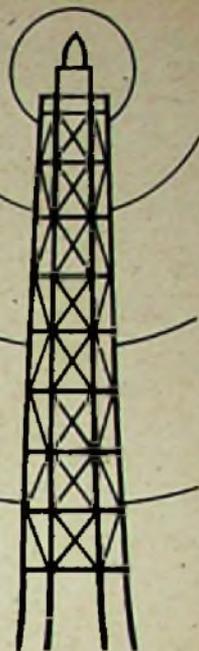
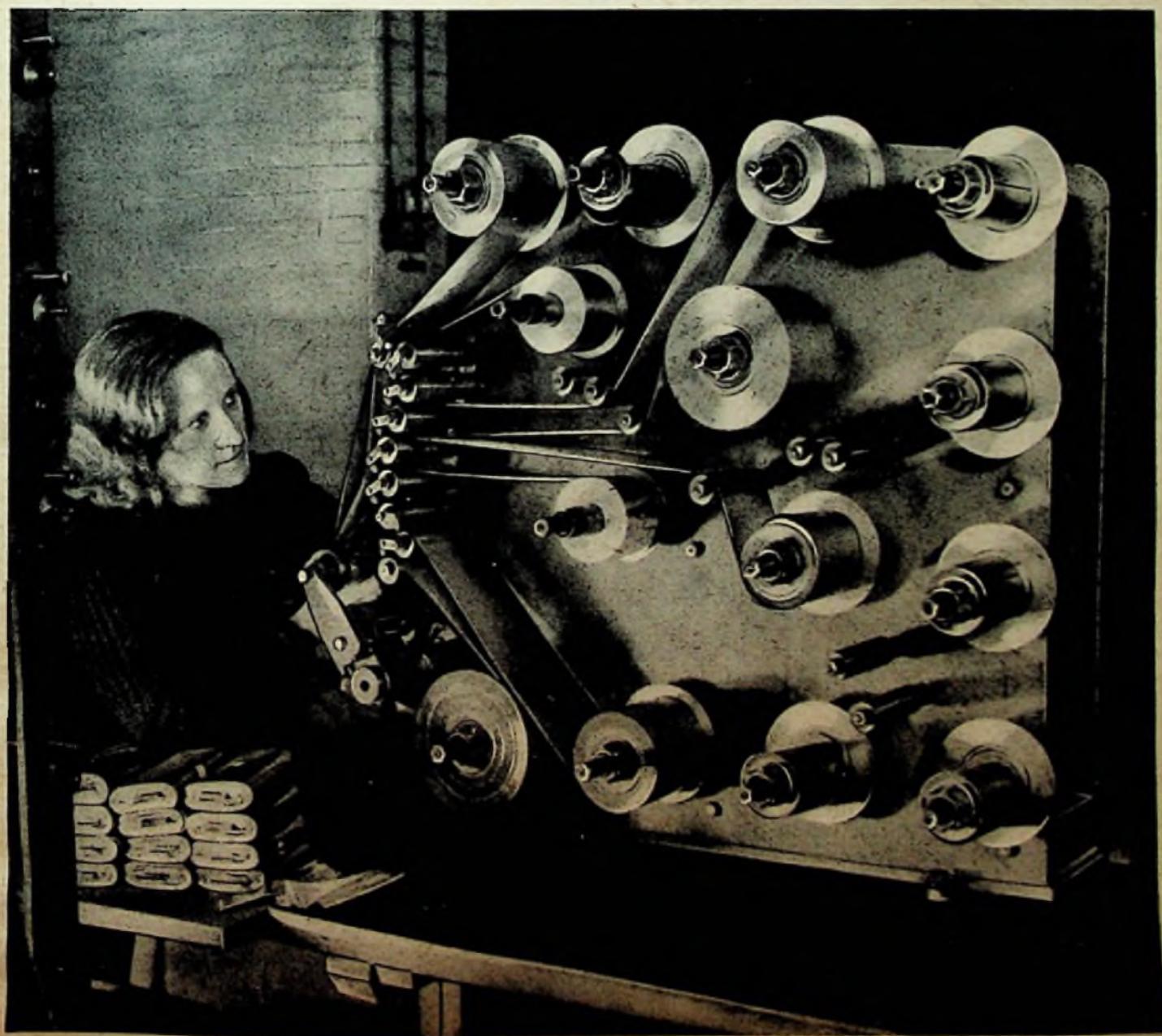


FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH



Die Elektrotechnik als Schlüsselindustrie

Man kann hundert Kilogramm Eisen und Kupfer handwerklich zu Kochtöpfen und anderen Gebrauchsartikeln verarbeiten, man kann sie aber auch zur Herstellung von Elektromotoren und anderen elektrischen Apparaten verwenden und dadurch einen wesentlich größeren Nutzeffekt erzielen.

In der ersten Zeit der Not nach dem Zusammenbruch hat man vielfach den ersten Weg bevorzugt und damit einen gewiß dringenden Bedarf befriedigt, allmählich aber wird man sich darauf besinnen müssen, daß eine gute elektrotechnische Ausrüstung die wichtigste Voraussetzung für die Leistungen der Industrie, des Gewerbes und des Handwerks ist. Die Elektrotechnik ist geradezu der Schlüssel, um mehr Gebrauchsgüter zu schaffen, angefangen von der Förderung der Urstoffe bis zu ihrer vielstufigen Verarbeitung zu allem, was der Mensch braucht, um Wohnung, Kleidung und Nahrung als die wichtigsten Grundbedürfnisse zu erhalten. Der elektrische Strom liefert ja die für alle Fertigungsvorgänge notwendige Antriebskraft in geradezu idealer Form, er gibt das Licht zur Arbeit und Erholung, er erzeugt die vielfach unentbehrliche Wärmeenergie und stellt in elektrochemischen Vorgängen sein zwar geheimnisvolles, aber doch technisch beherrschtes Wirken zur Verfügung. Er hat die meisten anderen Energieformen weit hinter sich gelassen, was nicht zuletzt der intensiven Entwicklungsarbeit der elektrotechnischen Industrie zu verdanken ist.

Ein wesentlicher Teil der industriellen und gewerblichen Ausrüstung bedarf gegenwärtig der Instandsetzung und Erneuerung, die sich nicht zuletzt auch auf den elektrischen Teil zu erstrecken hat. Groß ist insbesondere der Bedarf an neuen elektrischen Energiequellen in Gestalt von Kraftwerken für Brennstoff- und Wasserkraftbetrieb. Bisher ist man über die Planung noch nicht hinausgekommen, jedoch wird die baldige Verwirklichung der Pläne immer dringlicher. Voraussetzung ist die Beschaffung von Material und Werkzeugmaschinen sowie das Vorhandensein von Fachkräften in den elektrotechnischen Fabriken, die bei einer notwendigen Rationierung auf einem oder mehreren dieser Gebiete unbedingt bevorzugt werden müßten. Das gilt natürlich nicht nur für die Großbetriebe, welche die Maschinen, Transformatoren, Schaltanlagen usw. erstellen, sondern auch für die vielen Zulieferanten des Gebietes, zu denen kleine und mittlere Unternehmen gehören.

Was ihnen zur Verfügung gestellt wird, wirkt sich in einer Belebung der gesamten Wirtschaft aus, wenn darüber natürlich auch eine gewisse Zeit vergehen wird. Je eher wieder der elektrische Strom in ausreichendem Umfang vorhanden ist, desto früher werden die angeschlossenen Betriebe ihre frühere Leistungsfähigkeit erreichen können. Unter den Einwirkungen des Krieges und seiner Folgen haben besonders die Ausrüstungen der Berg- und Hüttenwerke gelitten, weil sie jahrelang im Dauerbetrieb standen, ohne zweckmäßig instand gehalten zu werden. Ihre Reparatur und Erneuerung ist eine wichtige Voraussetzung dafür, daß die Kohlenförderung steigen und die Eisen- und Stahlerzeugung die zugestandene Menge erreichen kann. Der Erneuerungsbedarf des Bergbaus an der Ruhr und im Aachener Revier auf elektrotechnischem Gebiet wird auf mindestens 50 Mil-

lionen Mark geschätzt, von denen etwa ein Fünftel auf Rohmaterial entfällt. Ähnliche Verhältnisse liegen im Braunkohlentagebau vor, der zunächst noch in steigendem Maße herangezogen werden muß, um den Energiebedarf zu decken. In der Hüttenindustrie überwiegen vorläufig die Demontagen. Da diese jedoch gewöhnlich die leistungsfähigsten Anlagenteile umfassen, müssen die verbleibenden auf einen entsprechenden Leistungsstand gebracht werden. Dabei fallen auch der Elektrotechnik zahlreiche Aufgaben zu, wie es die Lieferung von Walzenzugmotoren und Hilfsantrieben ist. Früher oder später wird man auch wieder nach der Demontage des vorhandenen zum Bau eines kontinuierlichen Breitband-Wälzwerkes schreiten müssen, da man mit seiner Hilfe-Bleche am wirtschaftlichsten herstellen kann. Das würde den Bau von Gleichrichtern und Steuervorrichtungen sowie entsprechenden Walzmotoren bedingen. Der verbliebene Bestand an elektrischen Schmelzöfen reicht nicht aus, um den Bedarf an hochwertigem Stahl zu decken, so daß neue Lichtbogen- und Hochfrequenzöfen beschafft werden müssen. Daraus erwachsen der Elektrotechnik wieder bedeutende Aufgaben, indem sie die neueren Erkenntnisse und Erfahrungen des Gebietes zu verwirklichen Gelegenheit haben wird. Auch elektrische Vergütungsöfen zum Härten, Tempern und Anlassen müssen neu gebaut werden, um den Bedarf der Maschinenfabriken decken zu können. Daraus ergeben sich auch umfangreiche Aufgaben für die Spezialbetriebe zur Herstellung von Meßinstrumenten und Reglern. Um die Anwendung der Wärmewirkungen des elektrischen Stromes handelt es sich endlich auch beim Schweißen. Der Bedarf an Schweißumformern und Schweißtransformatoren für die Reparaturbetriebe ist bedeutend und erfordert viel Material, da es sich um schwere, vielfach überlastbare Einrichtungen handelt.

Ein großer Teil des Bedarfs an Elektromotoren für normale Antriebsaufgaben kann in verhältnismäßig einfacher Weise durch Kurzschlußläufer gedeckt werden, deren Herstellung keine großen Schwierigkeiten bereitet und deswegen bereits wieder in Gang gekommen ist. Damit die Stückzahl jedoch so weit gesteigert werden kann, daß der dringende Bedarf zu befriedigen ist, müssen Bleche, Drähte, Isoliermaterial und Gußteile in noch größerem Ausmaße verfügbar sein. Es läßt sich ohne weiteres vertreten, daß die Rohstoffe hierfür in erster Linie der Elektroindustrie zur Verfügung gestellt werden, da sie auf alle anderen Gebiete belebend wirkt. Dazu gehört insbesondere die Landwirtschaft, die Elektromotoren an zahlreichen Stellen gebraucht. Gewerbe und Handwerk haben natürlich auch bedeutenden Bedarf an Elektromotoren und können nur dann wirtschaftlich arbeiten, wenn sie diese in ausreichendem Maße haben.

Bisher hat sich die elektrotechnische Fertigung hauptsächlich solcher Teile angenommen, die verhältnismäßig einfach und oft rein handwerksmäßig hergestellt werden können. Auch sie sind nötig, aber damit die Elektrotechnik ihren belebenden Einfluß in der gesamten Wirtschaft geltend machen kann, wird sie mehr und mehr sich auf die Zweige stützen müssen, die der Herstellung von Hilfsmitteln für die Produktion dienen. Es ist wesentlich schwieriger, diese oft komplizierten und langwierigen Fabrikationen in Gang zu bringen, dafür ist aber ihr Nutzen auf die Dauer wesentlich größer.

G. H. N.

Messgeräte für die Radiowerkstatt

in **EUROPA**
und den **USA**

(SCHLUSS)

Diese abschließende Arbeit soll zeigen, welche Vielfachmeßinstrumente usw. dem fortschrittlichen Reparaturfachmann des Auslandes heute zur Verfügung stehen — womit jedoch nicht gesagt ist, daß er sie auch erwerben kann, da die Preise überall recht hoch liegen.

Vielfachmeßinstrumente

In dieser Klasse der Meßinstrumente gibt es unzählige Ausführungsformen. Unbestreitbar werden sie am meisten verwendet. Bei der praktischen Reparaturarbeit müssen Spannungen alle Augenblicke gemessen werden, die Ströme weniger häufig, aber immer noch oft genug, so daß es nur zu verständlich ist, wenn beide Meßmöglichkeiten in einer handlichen Einheit zusammengefaßt wurden.

Im Vergleich zu den meisten deutschen Vorkriegsausführungen zeigen fast alle der modernen ausländischen Vielfachmeßinstrumente zwei wesentliche Unterschiede: einmal hat man fast ausnahmslos eine zusätzliche Widerstandsmeßeinrichtung (Ohmmeter) vorgesehen — und zum anderen macht sich überall das Bestreben bemerkbar, den inneren Widerstand der Meßwerke zu erhöhen. Unzweifelhaft reichen unsere herkömmlichen 330 Ohm/Volt oder auch 500 Ohm/Volt nicht aus, wengleich sich der erfahrene Reparaturfachmann gut damit abfindet, eine Schirmgitterspannung, die über 2-Megohm Vorwiderstand erzeugt wird, mit 150 Kiloohm-Parallelwiderstand zu messen. Außerdem sind die meisten der in Deutschland verbreiteten Fabrik Schalt schemata mit Spannungsangaben versehen, die auf Messungen mit einem 500-Ohm/Volt-Instrument zurückgehen.

Die modernen Vielstufenempfänger verlangen jedoch einen höheren Grad an Genauigkeit, denn man will möglichst die wirklich vorhandenen Elektroden spannungen messen und nicht nur das Vorhandensein einer solchen mittels Instrument feststellen — denn dafür gibt es einfachere Methoden. Also geht der Zug der Zeit nach höheren inneren Widerständen, wobei allgemein 1000

Ohm/Volt als unterste Grenze angesehen wird, dies aber auch nur für den Wechselspannungsbereich!

Blicken wir zuerst über den Kanal nach England. Auf der Radiolympia 1947 erschien eine gute Neukonstruktion: das Universal-Taylor-Meter der Taylor Electrical Instruments Ltd., Slough (Abb. 1). So robust es aussieht, so empfindlich ist sein Herz: das Meßinstrument mit seiner 10-cm-Skala und dem hochwirksamen Überlastungsschutz besitzt einen Innenwiderstand von 20 000 Ohm/Volt, und zwar bei Gleich- und Wechselspannung! Das Meßgerät weist 90 Meßbereiche auf, es reicht von 1 mV (= und ~) bis 5000 Volt, 1 μ A bis 10 Amp. Kapazitäten können von 2 pF bis 100 μ F und Induktivitäten von 0,2 bis 1000 Henry (mit Zusatzgerät) gemessen werden. Drei Widerstandsmeßbereiche reichen von 0,1 Ohm bis 20 Megohm, die notwendigen Batterien sind eingebaut. Dieses brauchbare Instrument kostet gegenwärtig £ 19.19.0.

Präzise Schweizer Meßinstrumente erfreuen sich großer Beliebtheit. Eins davon soll als Beispiel für viele stehen. Es wird von der Radio-Matériel S.A., Lausanne, unter der Bezeichnung „Voltometer“ Ultra 1011-1 geliefert. Seine Daten, die einen guten Durchschnitt für europäische Gebrauchsinstrumente darstellen, sind:

- Innerer Widerstand 10 000 Ohm/Volt bei Gleichstrom, 1000 Ohm/Volt bei Wechselstrom
- 8 Gleichstrom-Bereiche 1 mA bis 1 Amp.
- 6 Gleichspannungsbereiche 5 ... 1000 Volt
- 6 Wechselspannungsbereiche 5 ... 1000 Volt
- 6 Output-Bereiche 5 ... 1000 Volt (Durch einen 0,1 μ F-Block kann die Wechselspannungskomponente an der Anode der Endröhre unabhängig von der Gleichspannung gemessen werden.)
- 5 Ohmmeter-Bereiche 0,1 Ohm bis 20 Megohm (Die Batterien sind eingebaut.)

Preis: sFr 340.—

In den USA geht man Wege, die den europäischen etwa parallel laufen. Auch hier betragen die inneren Widerstände der Instrumente nie unter 1000 Ohm/Volt — meist aber sehr viel mehr. Im Simpson-Modell 260 (Abb. 2) findet man ein Meßwerk mit 20 000 Ohm/Volt gleichspannungsseitig und 1000 Ohm/Volt wechselfspannungsseitig. Natürlich handelt es sich auch hier um ein kombiniertes Instrument zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen bzw. -strömen, von Widerständen und von Ausgangsspannungen (Output). Außerdem ist eine Dezibel-Einteilung vorgesehen, von -10 ... +52 db. Ein solches Instrument erlaubt bereits, fast alle vorkommenden Messungen mit der genügenden Genauigkeit vorzunehmen. Mißt man beispielsweise die Anodenspannung einer widerstandgekoppelten Verstärkerröhre, so liegen deren Außenwiderstand immer-

hin 5 Megohm (bei einem Meßbereich von 250 Volt =) parallel.

Röhrenvoltmeter

Mit der Weiterentwicklung der Radiotechnik steigen auch die Ansprüche hinsichtlich der Meßgenauigkeit und insbesondere — bei Wechselstrommessungen — hinsichtlich der Frequenzunabhängigkeit, da die normalen Wechselstrominstrumente als Gleichrichter-element einen der üblichen Meßtrocken-gleichrichter benutzen, deren Frequenzabhängigkeit sich oberhalb von 10 kHz bereits bemerkbar macht. Lediglich das

Röhrenvoltmeter ist dann noch geeignet, alle Wünsche zu erfüllen. Hier ist es vorzugsweise die US-Industrie, deren Erzeugnisse einen besonders hohen Standard bei verhältnismäßiger Billigkeit aufweisen.



Abb. 2. Vielfachmeßinstrument mit hohem inneren Widerstand (Modell 260 der Simpson El. Comp.)

Abb. 3 zeigt das letzte Modell von Simpson mit seinen beiden Sonden, die eine für

die Abnahme von NF-Spannungen, die andere, umfangreichere (mit eingebauter Röhre), für Hochfrequenzmessungen. Das Werk nennt folgende Daten:

- Volt (Gleich- und Wechselspannung): 1 ... 5000
- Milliampère (Gleichstrom): 1 ... 500
- Ampère (Gleichstrom): 0 ... 10
- Ohm: 0,1 Ohm ... 1000 Megohm
- Eingangswiderstand bei Gleichstrom: zwischen 50 und 200 Megohm
- Eingangswiderstand bei Wechselstrom: 6 Megohm, gemessen bei 50 Hz.

Beim Messen von Hochfrequenzspannung wird die HF-Sonde über einen Block von nur 4 pF an den zu messenden Kreis angekoppelt, so daß dessen Belastung vernachlässigt werden kann. — Die Nullstellung ist für alle Bereiche gleich und nur einmal vorzunehmen. Ein besonderer Schalter erlaubt es, alle Gleichspannungswerte auch auf einer besonderen Mittelpunktskala (Nullpunkt in der Mitte) abzulesen, was bei Spezialmessungen von Vorteil sein kann, z. B. beim Einregulieren des Frequenzdetektors im FM-Empfänger. Erwähnt sei noch, daß Wechselspannungsmessungen bis hinauf zu 100 MHz mit hinreichender Genauigkeit vorgenommen werden können.

Gegenwärtig wird in den Staaten, aber auch in manchen Ländern Europas (dort, wo die „harte Währung“ die Einfuhr erlaubt) mit dem neuen VOMAX-Röhrenvoltmeter der amerikanischen Firma McMurdo-Silver, Hartford (Con.), große



Abb. 1. Universalinstrument mit 90 Meßbereichen der Taylor El. Instr. Lt., Slough (England)

Reklame gemacht; es soll angeblich das Beste seiner Art sein. Als besondere Vorzüge werden genannt:

- A. Frequenzunabhängigkeit zwischen 20 Hz und 100 MHz.
- B. Meßbereiche:
 3, 12, 30, 120, 300, 1200 Volt Gleichspannung bei 51 Megohm Eingangswiderstand, 7,5 30, 75, 300, 750, 3000 Volt Gleichspannung bei 126 Megohm Eingangswiderstand. (Ein besonderer Umschalter erlaubt den Polwechsel ohne Abnahme der angelegten Prüftaster!)
- 3, 12, 30, 120, 300, 1200 Volt Wechsel- und HF-Spannung, wobei der zu messende Kreis mit 6,6 Megohm über 8 pF belastet wird,
 0,2 ... 2000 Megohm in 6 Bereichen, — 10 ... +60 db (0 db = 1 mW bei 600 Ohm) in drei Bereichen,
 1,2, 30, 120, 300 mA, 1,2, 12 A =
- C. Einfache Skala mit nur 8 Meßwertreihen.

Wir zeigen in Abbildung 4 das vollständige Schaltbild mit allen Werten. Nach Angaben des Konstrukteurs wurden beim Aufbau des VOMAX alle Erfahrungen des Krieges mit seiner rapiden Fortentwicklung der UKW-Technik voll berücksichtigt. Leider verbietet es der beschränkte Raum, auf die teilweise recht interessanten Gedankengänge der geistigen Väter dieses brauchbaren Instrumentes einzugehen.

Signal-Tracer

Diese hilfreichen Instrumente für die Fehlersuche haben sich in den USA bereits ihren Platz erkämpft, während es ihnen bisher noch nicht recht gelungen ist, in Europa festen Fuß zu fassen.

Ihr Grundgedanke ist recht einfach: eine bewegliche Sonde entnimmt über eine entsprechend bemessene Kapazität dem kranken Empfänger HF- oder NF-Spannung; sie wird nach erfolgter Gleichrichtung einem Verstärker zugeführt, der die aufgenommene Spannung verstärkt und sie hör- oder sichtbar macht ... manchmal auch beides. Man tastet also mit der Sonde Stufe für Stufe und Einzelteil für Einzelteil ab und spürt dem

Signal von der Mischröhre bis zum Lautsprecher nach, so daß der Fehler recht bald gefunden werden kann, wenn nun erst einmal die notwendige Übung vorhanden ist.

Eine amerikanische Firma (Feller Eng. Co.) benutzt als Sondenröhre eine als Triode geschaltete 12 BA 6 (kleine HF-Pentode), eine andere beispielsweise eine der neuen Crystal-Dioden. Entscheidend für das gute Arbeiten des Signal-Tracer ist die möglichst geringe Belastung der zu messenden Kreise, sobald es sich um die Entnahme von Hochfrequenz handelt. Gute Durchschnittswerte sind 3 pF und 0,5 ... 1 Megohm, mit denen man den zu messenden Kreis durch die Sonde belastet.

In der Praxis enthalten die meisten Signal-Tracer je ein Magisches Auge (für die visuelle Anzeige) und einen Lautsprecher. Beide lassen eindeutig den Verstärkungsgewinn erkennen, wenn man von Stufe zu Stufe nach dem Ausgang des Empfängers zu wandert — oder aber auch den Rückgang der Verstärkung oder den gänzlichen Ausfall des Signals.

Da in jedem Signal-Tracer ein meist zweistufiger Verstärker eingebaut ist, können diese sehr gut zur Prüfung von Lautsprechern, Mikrofonen, Tonabnehmern usw. benutzt werden. Außerdem stellt der eingebaute Lautsprecher einen Prüflautsprecher dar, wenn der entsprechende Umschalter vorgesehen ist. Alles zusammengekommen: ein vielseitiges, bewegliches und dabei recht ausbaufähiges Instrument für den fortschrittlichen Reparateur.

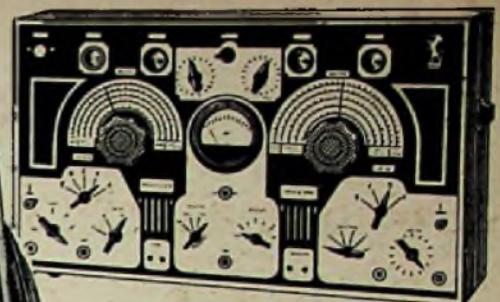
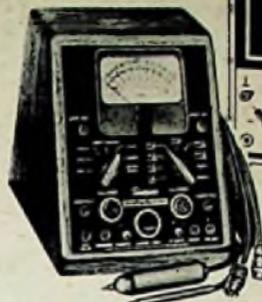


Abb. 3. Modernes amer. Röhrevoltmeter (Modell 266 der Simpson Electr. Comp.)

Abb. 5. Der „Compound-Analyzer“, ein universelles Fehlersuch- und Prüfinstrument von Hans Wyder (Rieden/Schweiz)

Wie man es schließlich zu einer „Reparaturmaschine“ ausbauen kann, zeigt die Firma Hans Wyder in Rieden, Schweiz, mit dem „Compound-Analyzer“ (Abb. 5). Dieses umfangreiche Gerät enthält nicht weniger als fünf getrennte, jedoch kombinierbare Meßkanäle (HF- NF-ZF-Verstärker, Röhrevoltmeter, Wattmeter und Signal-Relais).

Die technischen Einzelheiten sind:

1. HF-ZF-Kanal: dreistufig Geradeaus mit 4 Bereichen (100 kHz ... 30 MHz) zweifache Verst.-Reglung. Ausgang hinter Diodenstrecken auf Magisches Auge oder auf Eingang des zweistufigen NF-Verstärkers und dann auf Lautsprecher.
 Zweck: Ersetzt für Prüfw Zwecke HF- oder ZF-Stufen des Empfängers. Messung von Gleichlauf, Verzerrungen usw.
2. Oszillator-Kanal: einstufiger HF-Verstärker mit Philips 4673 bestückt. Eingang regulierbar. Ausgang auf Magisches Auge.
 Zweck: Kontrolle der Spannung am Oszillator und des Gleichlaufs.
3. NF-Verstärker: zweistufig mit EL 11 als Endröhre, kombiniert mit Relais und Summer.
 Zweck: Kontrollverstärker für Tonabnehmer, Mikrofone, Lautsprecher; Ersatz für zu prüfende Endstufen.
4. Röhrevoltmeter: einstufiger Triodenverstärker in Brückenschaltung für Gleichspannungsmessungen in 4 Bereichen bis 400 Volt, wobei der Eingangswiderstand größer als 10 Megohm ist.
5. Wattmeter: empirisch geeichtes Magisches Auge, welches bei Belastungsänderung des Prüflings (Aussetzen einer Röhre oder dgl.) den Leuchtsektor ändert.
6. Relais-Summer: hochohmiges Präzisions-Relais, welches unterhalb eines einstellbaren Grenzwertes der NF-Spannung den Summer einschaltet.
 Zweck: ein „Aussetzer“ kann ständig unter Beobachtung bleiben, ohne daß er dauernd kontrolliert werden muß. Beim Eintreten des Defektes ertönt der Summer.

Die Röhrenbestückung besteht aus 3 x EF 11, 2 x EBC 11, 1 x EL 11, 1 x EB 4, 4 x EM 4, 1 x Ph 4673, 1 x AZ 11.

Wohl ist der Aufwand erheblich, andererseits wird dieses Gerät bei der Fehlersuche viel Zeit und Mühe sparen.

Hiermit wäre das Ende unseres Rundblickes über die modernen Meß- und Prüfergeräte für den Reparateur des Auslandes beendet. Leider war es lediglich möglich, einen ganz bescheidenen Ausschnitt zu geben. Karl Tetzner

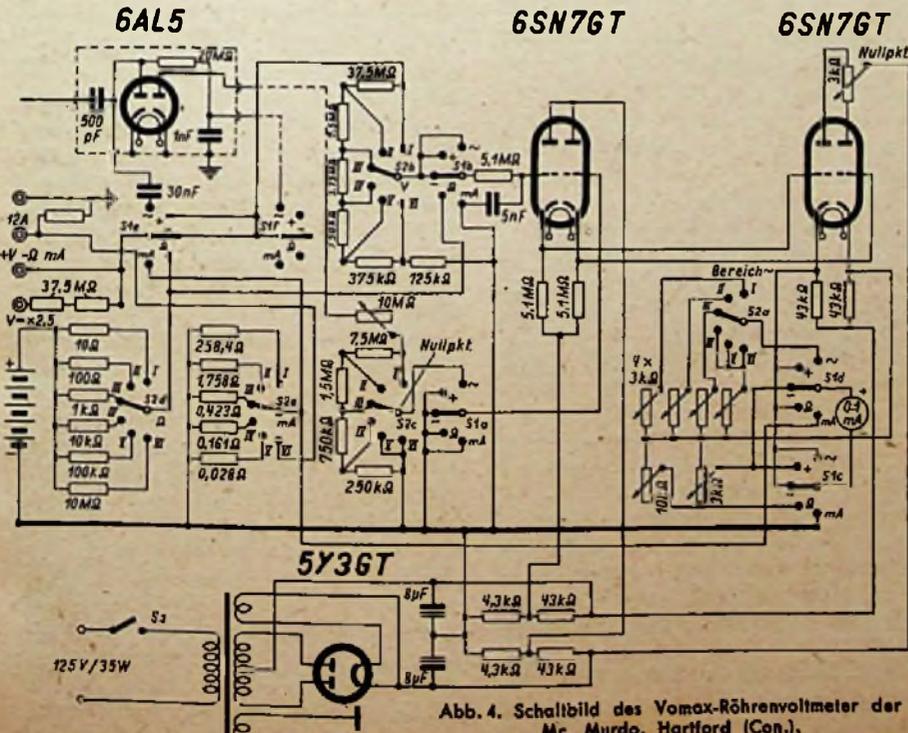


Abb. 4. Schaltbild des Vomax-Röhrevoltmeter der Mc. Murdo, Hartford (Con.).

Bereich	S2a S2b S2c	S2d	S2e
I	8 V	2 kΩ	1,2 mA
II	12 V	20 kΩ	80 mA
III	30 V	200 kΩ	120 mA
IV	120 V	2 MΩ	300 mA
V	300 V	20 MΩ	1,2 A
VI	1200 V	200 MΩ	12 A

Betriebs- und Höchstwerte der Röhren

Die Röhre stellt ein trägheitslos Steuerorgan dar. Um ihren vielseitigen Aufgaben gerecht zu werden, ist sie von der einfachen Form der Zweielektrodenröhre (Diode und Netzgleichrichter) bis zur Achtpolröhre (Oktode) und darüber hinaus bis zur Mehrsystemröhre (Verbundröhre) entwickelt worden. Jede neu eingeführte Elektrode bedeutet eine neue Variationsmöglichkeit für den Anodenstrom, der letzten Endes der Ausdruck und das Ergebnis der Steuerfähigkeit der Röhre ist. So wird auch die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Elektrodeneinflüsse beachtet werden müssen, woraus man sieht, daß für die Beurteilung einer Röhre wie auch für ihren richtigen Einsatz in einer Schaltung eine große Zahl von Angaben seitens der Röhrenentwickler und -hersteller erforderlich wird.

Diese Röhrendaten unterteilt man nun zweckmäßig in die normalen Betriebsdaten und in die maximal zulässigen Grenzwerte. Die Betriebsdaten umfassen also alle Angaben, die für ein normales Arbeiten der Röhren erforderlich sind. Die Grenzdaten dagegen zeigen die Höchstwerte der Belastung der einzelnen Elektroden, wobei es sich hier meist um Leistungs-, Spannungs- und Stromwerte handelt. Die Einhaltung dieser Werte ist beim Entwurf der Schaltung ebenso wichtig wie im Betriebe der ganzen Anlage. Während also ein Abweichen von den Betriebswerten eine mehr oder minder starke Qualitätsbeeinflussung der beabsichtigten Röhrenfunktion ergibt, gefährden unzulässige Überschreitungen der Höchstwerte die Röhre als solche. Betrachten wir zunächst diejenigen Werte, die die maximal zulässige Beanspruchung der Röhre kennzeichnen. Jede Röhrenfabrik veröffentlicht diese Werte für jede Röhrentype, wobei sich im Laufe der Zeit eine Angleichung der Angaben der einzelnen Fabriken ergeben hat.

1. Durch den Arbeitsbereich der Katode ist die höchste zulässige Schwankung der Heizspannung oder des Heizstromes gegeben. Da die Katodentemperatur zur einwandfreien Inganghaltung des Emissionsvorganges einen festgelegten Bereich weder über- noch unterschreiten darf, werden hier vom Röhrenentwickler die entsprechenden Spannungs- oder Stromwerte bestimmt. Die Röhren müssen, je nachdem sie für Serien- oder Parallelheizung gebaut sind, auch so in der Schaltung betrieben werden, da der Hersteller die Fadentemperatur nur für diesen Fall bei den einzelnen Exemplaren abgeglichen hat. Ist die Spannung zu hoch, so kann man zur Begrenzung der Heizleistung zweckmäßig Eisen-

wasserstoff-Widerstände verwenden, deren Kennlinie der jeweiligen Röhrentype angepaßt sein muß. Die Größe der erwähnten Spannungsschwankung liegt zwischen $\pm 10 \dots 2\%$ des mittleren Nennwertes. Sie ist allgemein abhängig von der Höhe der Arbeitstemperatur, der Dicke und dem Material des Heizfadens bzw. der Katode, sowie von der Emissionsschicht und Herstellung der Katode.

2. Die maximalen Gleichspannungen für die Elektroden (Anode, Schirmgitter, Bremsgitter usw.) werden festgelegt mit Rücksicht auf die im Betriebe und beim Einschalten auftretenden Spitzenspannungen, und zwar sind hier Isolationsgründe maßgebend. Man unterscheidet die Kaltspannungen, d. h. die zulässigen Spannungen bei nicht geheizter Röhre, und die maximalen Betriebsspannungen. Bezogen werden diese Werte stets auf die Elektrodenanschlüsse an der Röhre, d. h. die vom Gleichrichter gelieferte Spannung kann entsprechend den Vorwiderständen höher sein. Der negative Bezugspunkt für die Röhre ist dabei stets die Katode oder bei direkt geheizten Röhren das negative Heizfadeneende. Ein Nichteinhalten der angegebenen Höchstwerte kann zu Überschlügen innerhalb und außerhalb des Kolbens führen und nicht nur die Röhre, sondern auch das ganze Gerät beschädigen. Die Einhaltung der Höchstwerte muß auch bei der Bemessung der zulässigen Netzspannungsschwankung berücksichtigt werden.

3. Die maximale Anodenbelastung Q_a ergibt sich aus der Konstruktion, wobei man den Höchstwert der Anodenverlustleistung aus dem Produkt von Anodenstrom im Arbeitspunkt (J_a) und wirksamer Anodenspannung (U_a) unter Abzug der abgegebenen Wechselstromleistung ($\mathcal{R}\sim$) berechnen kann. Es wird also

$$Q_a = J_a \cdot U_a - \mathcal{R}\sim \quad (1)$$

Überschreitet man den sich hieraus ergebenden Wert, so wird infolge des hohen Anodenstromes und der zu geringen Leistungsabgabe eine Aufheizung dieser Elektrode eintreten, sie wird glühen. Dadurch ist aber die Möglichkeit für Gasausbrüche aus dem Metallinnern gegeben, die wiederum, sobald sie in dem Vakuumraum bis zur Katode vorgedrungen sind, diese vergiften können. Außerdem besteht durch die erhöhte Temperatur der Anode die Möglichkeit, daß durch den Aufprall der von der Katode kommenden Primärelektronen hier Sekundärelektronen ausgelöst werden, die den ganzen Steuervorgang in der Röhre beeinflussen. Und schließlich kann durch eine zu große Erwärmung der Anodenhalterung deren Ver-

schmelzung mit dem Glasfuß springen. Dadurch aber tritt Luft in den Vakuumraum und die Röhre wird unbrauchbar.

4. Die maximale Schirmgitterbelastung erklärt sich genau so, wie die eben beschriebene Anodenbelastung und berücksichtigt den normal zulässigen Schirmgitterstrom und die höchste Schirmgitterspannung. Da besonders die Unterbrechung der Anodenspannung den Schirmgitterstrom stark ansteigen läßt, muß hierauf gegebenenfalls in der Schaltung Rücksicht genommen und ein entsprechender Schutzwiderstand vorgeschaltet werden.

5. Auch die maximale Steuergitterbelastung erklärt sich wie Punkt 3 und 4.

6. Die höchstzulässige Bremsgitterspannung bei Pentoden muß im Hinblick auf die durch sie verursachte Stromverteilung zwischen Schirmgitter- und Anodenstrom eingehalten werden. Auch hier schaltet man häufig einen Schutzwiderstand vor das Schirmgitter, um bei einem Ansteigen der negativen Bremsgitterspannung, die eine Verminderung des Anodenstromes bedeutet, ein Überschreiten der höchsten zulässigen Schirmgitterleistung zu vermeiden. Dieser Widerstand ergibt sich bei einer Schirmgitterbatteriespannung U_b zu

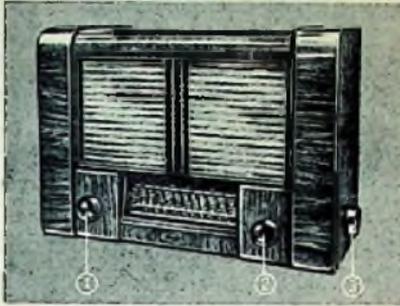
$$R_{g2} = \frac{U_b^2}{4 Q_{g2} \max} \quad (2)$$

wenn Q_{g2} die Schirmgitterverlustleistung darstellt. Dieses ist besonders bei Pentoden, die für Bremsgittermodulation verwendet werden, zu beachten.

7. Der maximale Katodenstrom stellt die Summe aller Ströme von der Katode zu den einzelnen Elektroden in der Röhre dar. Es ist leicht einzusehen, daß er sowohl von der Katodentemperatur wie von der Größe der Katodenoberfläche bestimmt wird. Ein einfaches Mittel seiner automatischen Begrenzung ist der in die Katodenleitung eingeschaltete „Katodenwiderstand“. Dieser ist meist für Wechselströme durch einen Kondensator mehr oder weniger (Gegenkopplung) überbrückt. Der mittlere Gleichstrom aber erzeugt an ihm einen Spannungsabfall, der um so größer wird, je größer der Katodenstrom ist und durch geeignete Schaltung als negative Gitterspannung der Röhre zugeführt werden kann. Bei einem Wachsen des Katodenstromes wird also diese Gittervorspannung gleichfalls zunehmen und ein Anwachsen des Stromes verhindern. So tritt selbsttätig eine Regulierung ein. Der richtige Wert für den Katodenwiderstand ist daher vom Hersteller meistens auch vorgeschrieben.

(Fortsetzung auf Seite 187)

HERSTELLER: STERN RADIO, ROCHLITZ/SA.



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

Stromart: *nur Wechselstrom*
 Umschaltbar auf: 110 / 127 / 220 / 240 V ~

Leistungsaufnahme bei 220 V ~ :
 ca. 55 W

Sicherung: 2 x 0,8 A

Wellenbereiche: *lang* 700...2000 m
mittel 200... 600 m
kurz 14... 51 m

Röhrenbestückung:
 ECH 11, EBF 11, ECL 11

Gleichrichterröhre: AZ 11

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: 6,3 V / 0,3 A

Schaltung: *Superhet*

Zahl der Kreise: *Sechs*
Abstimmbare: 2, *fest*: 4

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: 468 kHz

HF-Gleichrichtung: *Diodengleichrichtung*

Schwundausgleich: *auf zwei Röhren wirkend*

Bandbreitenreglung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmanzeige: —

Ortsfernswitcher: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: *eingebaut*

Gegenkopplung: *mit Tonblende kombiniert*

Lautstärkereglern:

niederfrequent, stetig (mit Netzschalter kombiniert)

Tonblende: *stetig, mit Gegenkopplung kombiniert*

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung: 1:3

9 kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: *elektro-dynamisch*
 ca. 5 W

Membrandurchmesser: 210 mm

Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*

Anschluß für 2. Lautsprecher: *vorhanden*

Besonderheiten:

Empfindlichkeit: Langwellen 30 µV

Mittelwellen und Kurzwellen 20 µV

Brummkompensation

Grob-Feinantrieb, kombiniert

Gehäuse: *Holz*

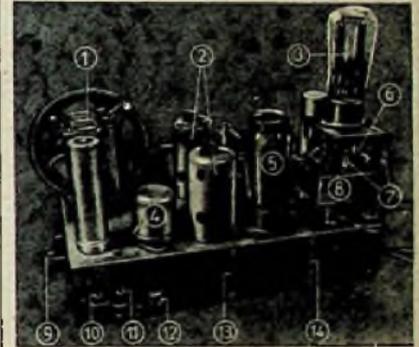
Abmessungen: *Breite* 500 mm

Höhe 360 mm

Tiefe 230 mm

Gewicht: *ca. 11 kg*

Preis mit Röhren: *liegt z. Z. noch nicht fest*

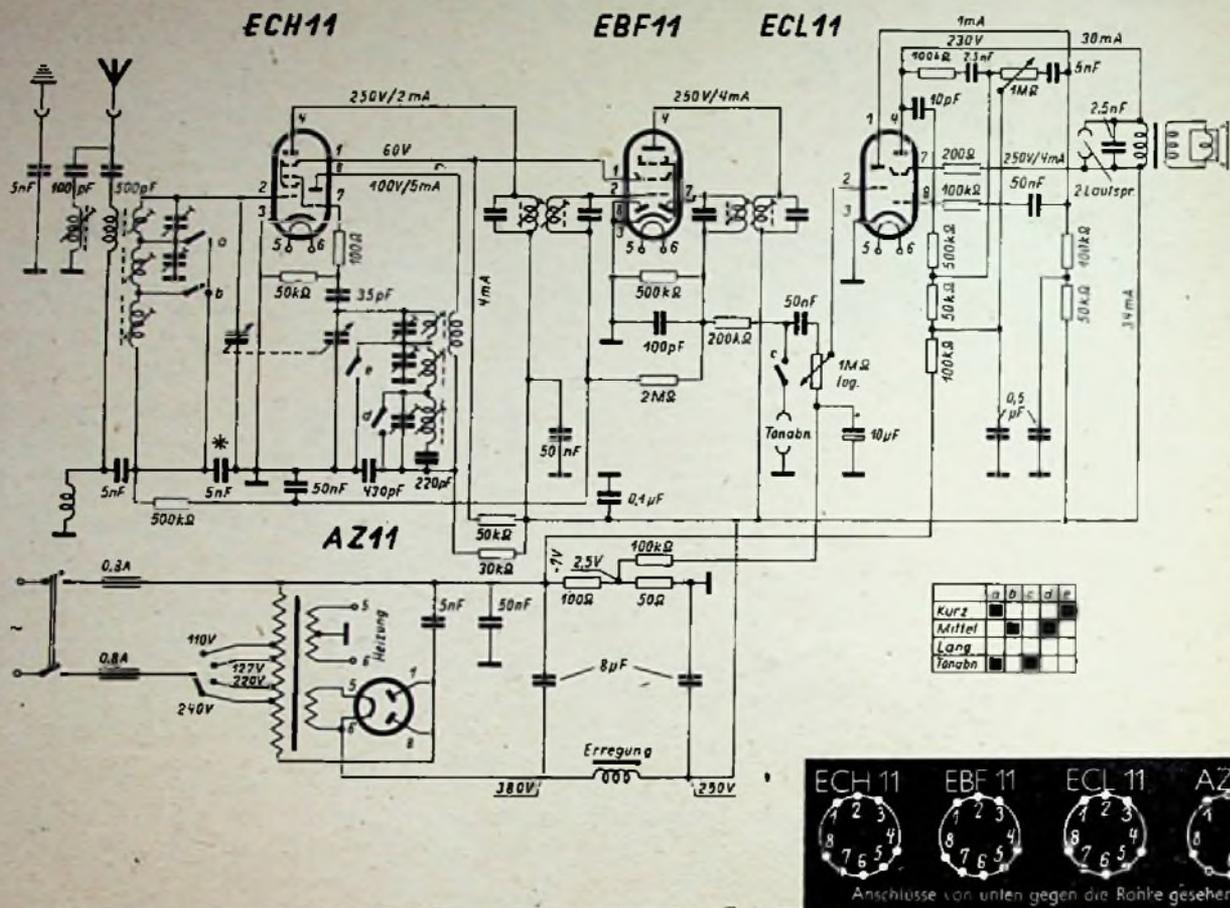

 1. Zweifach-Drehka, 2. ZF-Bandfilter, 3. AZ 11
 4. ECH 11, 5. ECL 11, 6. Netzspannungsumschalter
 7. Sicherungen, 8. Netztrafo, 9. Wellenbereich-Umschalter, 10. Antenne, 11. Erde, 12. ZF-Saugkreis, 13. Tonabnehmeranschluß, 14. Anschluß für 2. Lautsprecher

Die STERN-RADIO-Super 66 W und 5 R 61

Das erste Jahr nach Kriegsende war für die Rundfunkgerätehersteller gekennzeichnet durch das völlige Fehlen aller jener Rundfunkspezialeinzelteile, die den Konstrukteure und den Entwicklungsingenieur in die Lage versetzen, solche Geräte zu schaffen, die auch den höchsten an sie zu stellenden Anforderungen entsprechen. Es entstanden daher in der ersten Zeit Empfängertypen, die je nach der Findigkeit und den Erfahrungen ihrer geistiger Urheber mehr oder weniger als Behelfslösungen angesehen werden mußten und die aus diesem Grunde auch nur den Übergang zu einer sich auf normale Verhältnisse vorbereitenden Entwicklung darstellen konnten. Immerhin, es war damit der Anfang gemacht! Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, daß der Bau von Geräten, die den Käufer wirklich befriedigen sollten, in dieser Zeit an alle Beteiligten oftmals weit höhere Anforderungen stellte, als dies unter normalen Verhältnissen der Fall sein konnte. Im zweiten Jahr gestattete bereits die Entwicklung dem Konstrukteur wieder, die Herstellung von Geräten zu planen, die auch hohen und höchsten Anforderungen standhalten. Das Ziel der Geräteentwicklung muß stets dahin gehen, daß die in Deutschland erzeugten Radioempfänger wieder Träger des Qualitätsbegriffes werden.

Bei der Schaffung der beiden Super-typen 66 W und 5 R 61 der Stern Radio, Rochlitz, war dieser Gedanke das Leitmotiv. In dem Bestreben nach Verwirklichung einer Serienherstellung mit großen Stückzahlen für gleiche Einzelteile ähneln sich beide Super im elektrischen Aufbau und auch in ihrer äußeren Erscheinung (Holzgehäuse mit kaukasischem Nußbaum furniert). In ihrer Röhrenbestückung und damit auch in ihrer prinzipiellen Schaltung sind die beiden Super an die Forderungen angepaßt, die der Käufer mit Rücksicht auf die für ihn erreichbaren Röhren stellt. Der Super 66 W ist mit deutschen Röhren der E-Röhrenserie bestückt, während der Typ Stern 5 R 61 für die amerikanischen Röhren 6 A 8, 6 Q 7, 6 K 7, 6 V 6 und 5 Z 4 bzw. den russischen Äquivalenzröhren 6 A 8, 6 r 7, 6 K 7, 6 V 6 und 5 U 4 vorgesehen ist. Wiewohl beide Röhrensätze bezüglich der Anordnung der Systeme verschieden sind, gestatten sie doch, infolge des gleichartigen Systemaufbaues, beide Geräte nach gemeinsamen Gesichtspunkten aufzubauen. Das Schaltbild des 66 W bringt die FT-Empfängerkarte; es befindet sich übrigens auf der Bodenplatte eines jeden Gerätes, nach deren Entfernung (durch Lösen von 4 Befestigungsschrauben) ohne Ausbau des Chassis und ohne Abnahme

der Rückwand der gesamte elektrische Aufbau des Gerätes zugänglich wird. Da nach Abnahme der Bodenabschirmung außer sämtlichen Schaltelementen auch der Schaltfedersatz mit der Wellenschalterachse und den Schaltknocken frei liegt, kann deren Funktion leicht kontrolliert werden. Das Schaltbild läßt den Fachmann bereits auf den ersten Blick einige interessante Eigentümlichkeiten bemerken. Da ist zunächst die Eingangsschaltung, auf die schon an anderer Stelle dieser Zeitschrift (Heft 5/1947) hingewiesen wurde. Sie wird für den Lang- und Mittelwellenbereich durch die Mittelwellenspule mit ihrem Abgleichtrimmer gebildet bzw. durch die Langwellenspule und den Abstimmkondensator, der mit dem Ankopplungskondensator von 5000 pF in Serie liegt. Die Antenne ist an den Eingangskreis und an den im Schaltbild mit einem Stern bezeichneten 5-nF-Kondensator serienkapazitiv angekoppelt. Man erreicht durch diese Ankopplungsart eine über den ganzen Bereich recht konstante Empfindlichkeit. Die serienkapazitive Ankopplung hat außerdem den Vorteil, daß der erwähnte Kondensator (*) für die nicht erwünschte Spiegelwelle einen kleineren Widerstand und damit eine kleinere Ankopplung an den Kreis darstellt als für die Empfangswelle. Es wird also durch diesen Aufbau die Spiegelwellenselektion entsprechend verbessert. Auch im Oszillatorkreis wird auf Mittel- und



Langwelle die erwähnte serienkapazitive Rückkopplung zur Erzeugung der Oszillatorspannung angewandt, wodurch eine über den ganzen Wellenbereich nahezu konstante Schwingamplitude erreicht wird; damit bleibt die Mischsteilheit der Mischstufe praktisch über den ganzen Wellenbereich (abgesehen von der Wirkung der automatischen Lautstärkeregelung) konstant. Die Eingangs- und Oszillatorschaltung des Gerätes Stern 5 R 61 ist ähnlich aufgebaut wie die des Gerätes 66 W; sie macht also ebenfalls von den erwähnten Vorteilen Gebrauch. Die Spannung für die automatische Lautstärkeregelung wird in voller Höhe (ohne Spannungsteilung) der ZF-Diode entnommen und auf das Gitter sowohl der Misch- als auch der ZF-Stufe gegeben, so daß also dadurch eine über den gesamten hochfrequenten Teil des Gerätes wirkende Fadingregelung zustande kommt. Beim Gerät 5 R 61 ist noch besonderer Wert darauf gelegt, daß durch den Regelvorgang auf Kurzwellen keine Rückwirkung auf die Oszillatorfrequenz stattfindet, also Frequenzverwerfungen vermieden werden.

Sämtliche hochfrequenten Schaltelemente des Eingangs- und des Oszillatorkreises, die Abgleichtrimmer und die Schaltfedern mit den Schaltnocken auf der Schaltachse sind auf der „Hochfrequenzplatte“ zusammengefaßt. Sämtliche Teile der Hochfrequenzplatte

sind so angeordnet, daß sie auch nach Einbau in das Chassis zugänglich sind. Durch die Zusammenfassung eines in sich elektrisch geschlossenen Aggregates ist es möglich, dieses nach der Fertigstellung noch vor dem Einbau in das Chassis zu prüfen und auch einen elektrischen Vorabgleich vorzunehmen. Mit dem Einfügen der Hochfrequenzplatte in das Chassis ist schon ein wesentlicher Teil der gesamten Schaltarbeit getan. Die beiden im Gerät verwendeten Bandfilter benutzen magnetische Kopplung, deren Größe in Verbindung mit der gewählten Induktivität und Kapazität eine günstigste Trennschärfekurve ergeben. Auch dieses Aggregat wird vor dem Einbau in das Gerät vollständig geprüft und auf Spezialgeräten abgeglichen. Verschiedene Schaltelemente des Gerätes sind zu einer besonderen Widerstandskapazitätsgruppe zusammengefaßt. Im Gerät bleiben also nach dem Einsetzen dieser Organe, der Widerstandsgruppe, der Hochfrequenzplatte, der Bandfilter und der Röhrensockel nur noch wenige Schaltelemente unterzubringen, wodurch die Verdrahtung des Gerätes sehr übersichtlich wird und ebenfalls Fehler in der Fertigung automatisch ausgeschlossen werden. Zur Einstellung der Klangfarbe besitzt das Gerät eine kombinierte Tonblenden- und Gegenkopplungsschaltung, die so ausgeführt ist, daß eine Tiefen- und Höhenanhebung stattfindet und da-

mit eine gehörliche Wiedergabe von Sprache und Musik erzielt wird. Ein besonders kräftig bemessener Lautsprecher mit besonderer Brummkompensationswicklung gestattet auch, die Tiefen bei großen Amplituden einwandfrei zu verarbeiten.

Das mit ähnlichem Aufbau hergestellte Gerät Stern Type 5 R 61 besitzt einen besonders gepflegten Kurzwellenteil, bei dem zur Vermeidung irgendwelcher akustischer Rückwirkungen auf den Oszillator die Oszillatorkapsel des Drehkondensators, bei im übrigen vorhandenem kapazitivem Gleichlauf, verschiedenen Plattenabstand aufweist. Wie das Schaltbild zeigt, ist bei dem Gerät Type 66 W und ebenso bei 5 R 61 der Netztransformator als Autotransformator ausgeführt. Das Gerät Stern 5 R 61 (mit amerikanischen bzw. russischen Röhren) hat die gleiche Anzahl von Röhrensystemen wie das Gerät 66 W; der ECH 11 entspricht die 6 A 8, dem Pentodenteil der EBF 11 die Röhre 6 K 7 und dem Diodenteil der EBF 11 der Diodenteil der 6 Q 7 (bzw. 6 r 7), während der Triodenteil der ECL 11 durch den Triodenteil der 6 Q 7 (6 r 7) ersetzt wird. Beide Geräte werden mit drei Wellenbereichen kurz, mittel und lang (außerdem Tonabnehmeranschluß und Anschluß für zweiten Lautsprecher) hergestellt, wobei noch einzelne Auslandskundenwünsche bezüglich der Kurzwellenfrequenzbereiche berücksichtigt wurden.

Dr.-Ing. H. F.

(Fortsetzung von Seite 184)

8. Die maximale Spannung zwischen Heizfaden und Katode bei indirekt geheizten Röhren ist durch deren Isolation festgelegt. Durch die Erwärmung im Betrieb nimmt dieser Isolationswiderstand sehr viel kleinere Werte an als bei kalter Röhre. Es handelt sich meistens dabei um elektrolytische Erscheinungen der Isolation des Fadens. Häufig wird auch ein Höchstwert für den zulässigen Widerstand festgelegt, der zwischen Faden und Katode wirksam werden darf. Je nach der Richtung der wirksamen Spannung können nämlich infolge thermischer Emission des Heizfadens oder der Innenseite des Katodenröhrchens Elektronenströme auftreten, die verschiedene Wirkungen haben. Einmal können sie die an der Katode wirksame Gleichspannung verändern; ferner bewirken sie das Entstehen von Verzerrungen der gesteuerten Wechselspannung, vor allem aber können sie an dem äußeren Widerstand zwischen Faden und Katode eine Brummspannung hervorrufen, die durch die Röhre weiter verstärkt wird. Daher ist auch das Einschalten anderer Schaltelemente als solcher, die zur Erzeugung der Gittervorspannung dienen, zwischen Faden und Katode im allgemeinen nicht zugelassen.

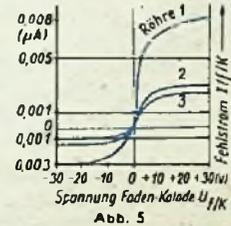


Abb. 5. Fehlstrom zwischen Faden und Katode (Röhre EBF11)

9. Der größte Gitterableitwiderstand wird festgelegt, um zu vermeiden, daß durch Gitterströme, die sich infolge thermischer Gitteremissionen bilden, ein unzulässiger großer Spannungsabfall am Gitterableitwiderstand erzeugt wird, der eine Verlagerung des Anodenstromarbeitspunktes herbeiführen würde.

Während nun die bisher geschilderten Höchstwerte Grenzen für den Betrieb darstellen, die ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen niemals überschritten werden sollten, sind die normalen Betriebsdaten der Röhre, denen wir uns jetzt zuwenden, von der jeweiligen Verwendung der Röhre in der Schaltung abhängig. Um die Röhrentypen miteinander vergleichen zu können, hat man dabei sogenannte mittlere Arbeits-

punkte festgelegt. Wie der Name sagt, handelt es sich hier um einen Mittelwert, der für die jeweilige Schaltung durchaus nicht ein Bestwert zu sein braucht. Hierzu gehört vor allem der mittlere Anodenstrom. Es ist derjenige Strom zur Anode, der sich bei normalen Betriebswerten für Heizspannung, Anoden-, Schirmgitter-, Bremsgitter- und Steuergitterspannung ergibt. Auf die gleiche Einstellung beziehen sich dann auch der Normalwert des Schirmgitterstromes, des Katodenstromes, der Steilheit des Anodenstromes, des inneren Widerstandes und Durchgriffs. Die sogenannten Röhrenkonstanten Steilheit S , Durchgriff D und innerer Widerstand R_i stehen in gegenseitiger Abhängigkeit, und zwar ist

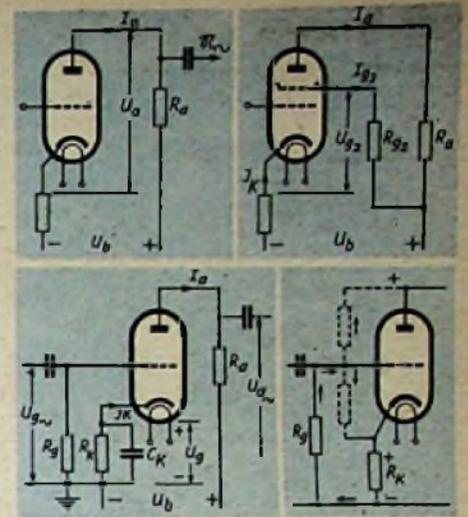
$$S \cdot D \cdot R_i = 1. \quad (3)$$

Sie sind aber durchaus keine Konstanten, sondern haben für jeden Wert des Anodenstromes verschiedene Größe. Für die übersichtliche Darstellung der Vorgänge in der Röhre benutzt man die Röhrenkennlinie. Vor allen Dingen zwei Arten der Darstellung haben sich hier eingeführt. Einmal die Aufzeichnung der Anodenstromwerte in Abhängigkeit von der Gittervorspannung und zum zweiten die Darstellung der Anodenstromwerte in Abhängigkeit von der Anodenspannung. Also das J_a-U_g -Diagramm und das J_a-U_a -Diagramm. Als Parameter ist im ersten Falle die Anoden- bzw. Schirmgitterspannung, im zweiten Falle die Gittervorspannung üblich. Der Anstieg der J_a-U_g -Kennlinie wird als Steilheit bezeichnet. Der Abstand zweier Kennlinien, wie sie sich durch verschiedene Anoden- bzw. Schirmgitterspannungen ergeben, zeigt den Durchgriff bzw. den inneren Widerstand. Häufig wird der reziproke Wert des Durchgriffs $\frac{1}{D} = \mu$ als Verstärkungsfaktor angegeben. Es ist also

$$S = \left| \frac{\Delta J_a}{\Delta U_g} \right| \left(\frac{U_a}{U_{g2}} \right) \text{ const} \quad (\text{mA/V}) \quad (4)$$

$$D = \left| \frac{\Delta U_g}{\Delta U_a} \right| \quad J_a = \text{const} \quad (\%) \quad (5)$$

$$R_i = \left| \frac{\Delta U_a}{\Delta J_a} \right| \quad U_g = \text{const} \quad (\text{Ohm}) \quad (6)$$



Oberer Reihe:

Abb. 1. Die Anodenbelastung $Q_a = I_a \cdot U_a = \eta \cdot U_b^2$

Abb. 2. Der Schirmgittervorwiderstand $R_{gg} = \frac{U_{g2}}{4 \cdot Q_{ggmax}}$

Untere Reihe:

Abb. 3. Automatischer Katodenwiderstand $R_k = \frac{U_g}{I_k}$

Abb. 4. Fehlströme durch schlechte Isolation

Für Schirmgitterröhren ist auch der Schirmgitterdurchgriff, d. h. das Verhältnis der Änderung der Steuergitterspannung zur Änderung der Schirmgitterspannung bei konstantem Anodenstrom von Interesse. Dafür wird

$$D_{g2} = \left| \frac{\Delta U_{g1}}{\Delta U_{g2}} \right| \left(\frac{U_a}{J_a} \right) \text{ const} \quad (\%) \quad (7)$$

Die von den Röhrenfabriken veröffentlichten Kennlinien beziehen sich stets auf den Fall, daß im Anodenkreis der Röhre kein Widerstand vorhanden ist. Da durch den Anodenstrom an einem solchen Widerstand ein Spannungsabfall und damit eine Minderung der an der Röhre wirksamen Anodenspannung auftritt, werden die Kennlinien bei Anwesenheit eines Anodenwiderstandes verflacht. Das bedeutet eine Abnahme der Röhrensteilheit. Es wird

$$S_a = S \frac{1}{1 + \frac{R_a}{R_i}} \quad (8)$$

da die sogenannte Arbeitssteilheit S_a vom Verhältnis des Außenwiderstandes zum Innenwiderstand der Röhre abhängt. (Schluß folgt)

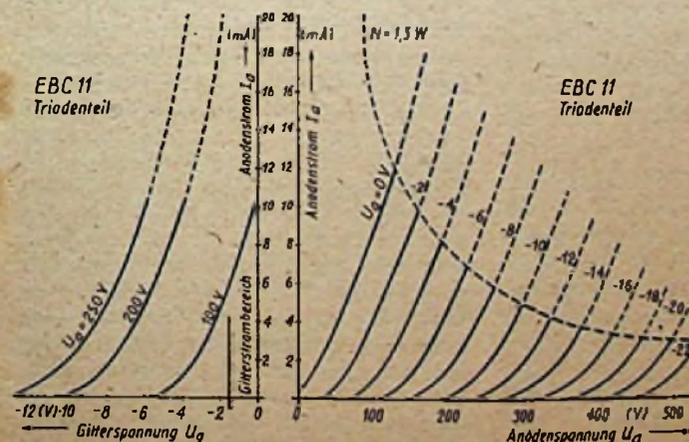


Abb. 6. $I_a - U_g$ -Diagramm einer Triode.

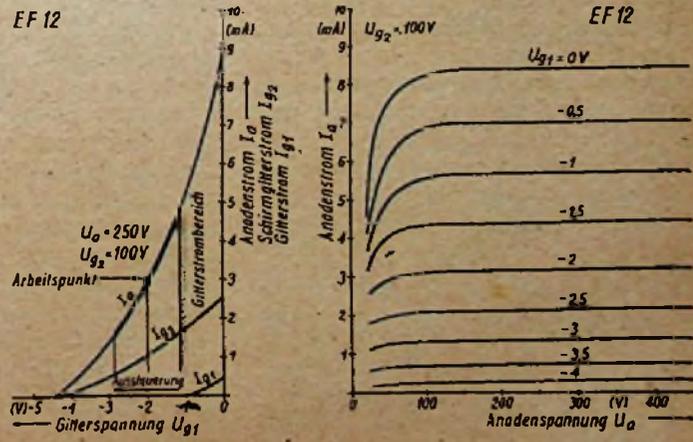


Abb. 7. $I_a - U_a$ -Diagramm einer Triode. Abb. 8. $I_a - U_{g1}$ -Diagramm einer Pentode. Abb. 9. $I_a - U_a$ -Diagramm einer Pentode

Wien-Brücke in der Praxis

Die Schaltung dieser Brücke zeigt Abb. 1. Sie ist ähnlich der einer Wheatstoneschen Brücke, jedoch sind zwei Kondensatoren als frequenzabhängige Widerstände eingefügt. Wird an a—b eine Wechselspannung gelegt, so kann deren Frequenz durch Veränderung der Glieder C_1 , R_1 und C_2 , R_2 bestimmt werden. Das Tonminimum im Nullzweig c—d ergibt sich für eine Frequenz, die durch

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{R_1 \cdot R_2 \cdot C_1 \cdot C_2}} \text{ bestimmt ist.}$$

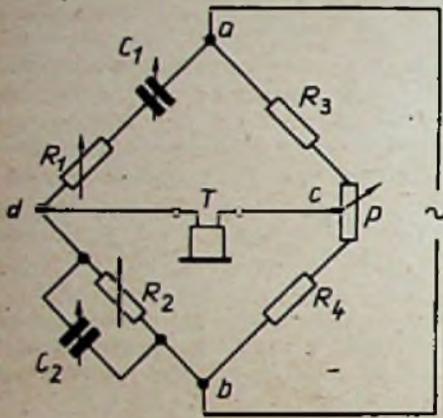


Abb. 1

Ebenso verhält sich dann:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{R_3}{R_4} = \frac{R_1}{R_2}$$

Das Potentiometer P dient dabei zur evtl. notwendigen Korrektur, d. h. zur Erzielung eines scharfen Tonminimums. Eine Anwendung dieser Brückenschaltung wurde in der amerikanischen Zeitschrift QST vom Sept. 1939 unter dem Namen „Hetrofil“ beschrieben. Dieses Gerät wird zwischen Kopfhörer und Empfänger geschaltet, und es gestattet damit eine störende Tonfrequenz unhörbar zu machen. Im einzelnen ging man dabei von folgenden Überlegungen aus: Macht man $C_1 = C_2$ und $R_1 = R_2$, sowie das Verhältnis $R_3/R_4 = 2$, so ist die absorbierte Frequenz nur noch durch

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 \cdot C_1}} \text{ gegeben.}$$

Praktisch führte das zu der Schaltung nach Abb. 2, die besonders von KW-

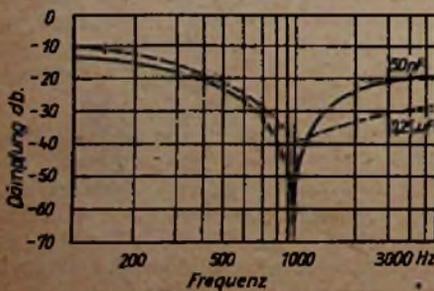


Abb. 3

Amateuren mit gutem Erfolg benutzt wurde. R_1 und R_2 sind zwei gleiche Potentiometer von etwa 10...15 k Ω , die eine logarithmische Regelkurve haben und auf einer Achse sitzen. Die Größen der Widerstände R_3 und R_4 hängen von dem verwendeten Kopfhörer bzw. der Ausgangsimpedanz des Empfängers ab. Für den üblichen 4000- Ω -Kopfhörer gelten etwa die angegebenen Werte. Für andere Kopfhörer oder Lautsprecher sind diese Widerstände durch den Versuch zu ermitteln. Das Verhältnis von $R_3/R_4 = 2$ muß jedoch erhalten bleiben. Die Einschaltung dieses Gerätes setzt die Gesamtlautstärke um etwa 10 db herab, während die jeweilig eingestellte Frequenz um etwa 60...80 db geschwächt wird. Es hat sich gezeigt, daß kleinere Kondensatoren eine schärfere und ausgeprägtere Absorptionskurve ergeben als größere. In Abb. 3 ist eine solche Kurve für eine Frequenz von 1000 Hz*) dargestellt.

Das Gegenstück zum Hetrofil, also die Schwingungserzeugung, wurde ebenfalls in einer amerikanischen Zeitschrift

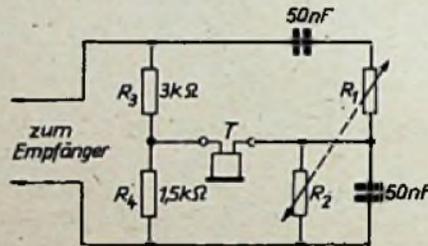


Abb. 2

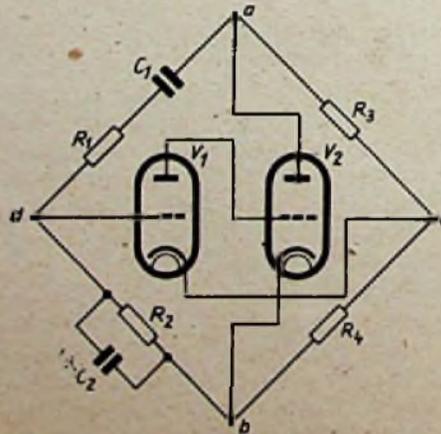


Abb. 4

— Radio News vom Nov. 1946 — beschrieben. Das grundsätzliche Schaltbild dieses Tongenerators, der wegen seiner Einfachheit auch für uns interessant sein dürfte, zeigt Abb. 4. Die Glieder der Wien-Brücke, sind hier um zwei Röhren herum angeordnet.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise dieser Schaltung sei angenommen, daß

*) Darstellungsweise der genannten Zeitschrift.

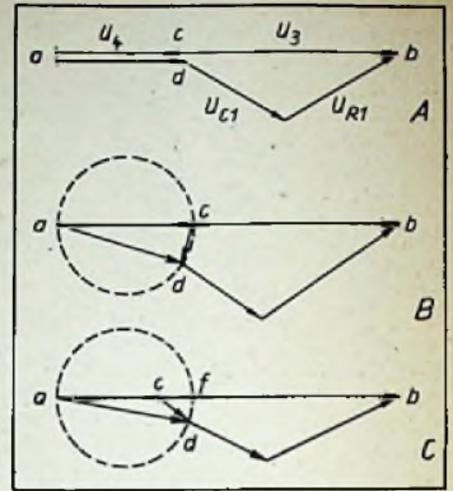


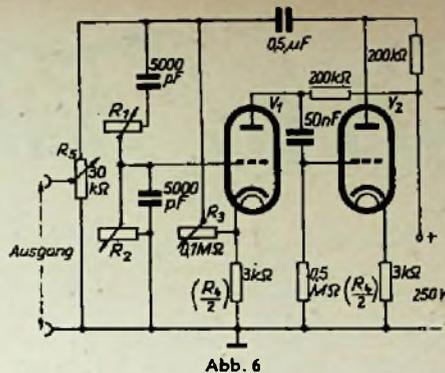
Abb. 5

an a—b eine Wechselspannung liegt und die Brücke sich im Gleichgewicht befindet; d. h. zwischen c—d herrscht keine Spannung. Diesen Zustand kennzeichnet das Vektordiagramm Abb. 5A*). Die Punkte a, b, c, d im Diagramm entsprechen denen in Abb. 4. Es ist festzustellen, daß die Röhre V_1 keine Steuerspannung erhält, und damit auch die Anodenspannung von V_2 nicht verändert wird. Eine Selbsterregung der Anordnung kann also nicht eintreten. Diese Verhältnisse ändern sich auch nicht, wenn die Frequenz der Spannung zwischen a—b geändert wird. Das Vektordiagramm 5B zeigt diesen Zustand. Der Treffpunkt der Vektoren an d und cd bewegt sich auf dem gestrichelten Kreis, wobei die Steuerspannung der Röhre V_1 die entsprechenden Werte annimmt.

Grundsätzlich kann gesagt werden, daß die Steuerspannung von V_1 nach zweimaliger Phasendrehung um je 180° an der Anode der Röhre V_2 wirksam wird. Daraus ergibt sich, daß cd eine Komponente in Phase mit ab haben muß, wenn die Selbsterregung einsetzen soll. Diese Bedingung kann nun dadurch erfüllt werden, daß R_3 größer gemacht wird als es für das Gleichgewicht der Brücke notwendig ist. Diese Lage zeigt 5C. Für Frequenzen, die nahe bei der Brückenfrequenz liegen (Punkt f), kommt der Vektor cd in Phase mit ab. Die Selbsterregung wird nun dann einsetzen, wenn R_3 so eingestellt wird, daß die Spannung c—d, durch beide Röhren verstärkt, ebenso groß ist wie a—b.

Aus dem bisher Gesagten ergeben sich die Besonderheiten dieses Generators: Einmal ist es für irgendwelche Größen von R_1 , R_2 und C_1 , C_2 möglich, einen Wert für R_3 zu finden, bei dem die Selbsterregung einsetzt. Zum anderen ist diese Selbsterregung auf Frequenzen beschränkt, die dicht bei der Brückenfrequenz liegen. Bei richtiger Einstellung von R_3 können sich dann auch keine Oberwellen bilden, so daß eine gute Stabilität und eine reine Sinusform der erzeugten Schwingung erzielt wird. Die praktische Schaltung dieses Generators zeigt Abb. 6. Es sind dort die entsprechenden Kopplungsglieder zum Betrieb der Röhren eingefügt. Im amerika-

nische Mustergerät wird eine Doppelröhre 6 SN 7 verwendet. Unter deutschen Röhren kommt etwa eine EDD 111 in Frage, oder es werden zwei getrennte Röhren verwendet. Das Schaltbild, das praktisch erprobt wurde, ist für zwei AC 2 ausgelegt. R_1, R_2 ist ein Doppelpotentiometer mit log. Kurve. Ebenfalls soll der Regler R_3 zur Einstellung der richtigen „Rückkopplung“ eine log. Kurve haben. Für einen Wert von $0,5 M\Omega$ für $R_1 = R_2$ ist der Frequenzbereich etwa 100 bis 25 000 Hz. Die eingestellte Frequenz wird bei Betätigung der Regler R_3 und R_5 geringfügig geändert, jedoch ist es bei sachgemäßem Betrieb möglich, die Elchung auf etwa 5...10 % konstant zu halten. Dieser Tongenerator ist naturgemäß kein Präzisionsgerät, er reicht jedoch für viele praktische Zwecke vollkommen aus. Die NF-Ausgangsspannung beträgt etwa 10...20 Volt. Auf die Er-



weiterungsmöglichkeit durch eine Gegenaktendstufe zur Symmetrierung und die Stabilisierung der Gleichspannungen sei hingewiesen. — Für den Tongenerator sowie für das Hetrofill reichen die Toleranzen der handelsüblichen Einzelteile ohne weiteres aus. C. M.

ERSATZANTENNEN?

Von Dr. EUGEN NESPER

1938 war man in Deutschland auf dem Weg zu störarmem Rundfunkempfang. Dieser sollte nicht nur mit verstärkten und wirkungsvolleren Störschutzvorrichtungen am Störherd erreicht werden, sondern vor allem mittels der aus dem häuslichen Störnebel herausgerückten Rohrstab-Antenne. An weitergehenden Einsatz der F. M. dachten damals in Deutschland nur wenige und tatsächlich hat E. H. Armstrong auch erst in den folgenden Jahren seine F. M.-Sender in größerer Zahl in USA zu installieren vermocht. Die Aussichten waren damals um so günstiger, als hochwertige Super mit ausreichender Empfindlichkeit preiswert zur Verfügung standen. Inzwischen ist durch Zerstörung mancher Herstellungsstätten und Demontagen die Neuanfertigung von Stabrohrantennen und ausreichendem Antennenzubehör nebst Abschirmleitungen nahezu unmöglich geworden, und die ehemals hochwertigen Super sind größtenteils verlorengegangen. Sie können auch bis auf weiteres nicht durch Neubauten ähnlicher Güte ersetzt werden. Es beherrscht der Einkreis-Geradeausschaltungsempfänger das Feld, der an die Antenne besondere Anforderungen stellt. So ist es erklärlich, daß Ersatzantennen, die früher in Acht und Bann getan waren, immer mehr in Aufnahme gekommen sind. Sie vermögen naturgemäß im allgemeinen alles andere als eine störfreie Empfangswiedergabe zu schaffen.

In Betracht kommen die im Haus noch vorhandenen Rohr- und Drahtleitungen, die meist mehr oder weniger Störspannungen führen. Bei dem herrschenden Materialmangel wird es nur in Ausnahmefällen möglich sein, sie und insbesondere allfällige Unterbrechungsstellen zu verbessern. Häufig ist der

Wasserrohranschluß noch am günstigsten. Ferner ist die Lichtnetzantenne weitgehend herangezogen worden, wobei auf die erforderliche Netzverblockung mittels eines durchschlagsicheren Kondensators mit mindestens 750 V Prüfspannung hingewiesen sei. Bei der theoretisch unendlichen Länge der Leitungen kann bei Trennschärfeschwierigkeiten (Einkreiser) die Vorschaltung eines geeigneten Sperrkreises, etwa des Differential-Sperrkreises, wie ihn H. Howitz in der FUNK-TECHNIK Nr. 22/47 S. 21 beschrieben hat, von Vorteil sein. Bei der außerordentlichen Verschiedenheit der Empfangsstellen und der Hörerwünsche kommt es hierbei, wie auch bei den Innenantennen, auf Ausprobieren an, um die günstigste Anordnung und damit eine optimale Wiedergabe zu erhalten.

Behelfsantennen können bei der geringen Empfindlichkeit der neugebauten Geräte nur gelegentlich befriedigen. Indessen sind diese z. Z. am leichtesten zu verwirklichen, da hierfür zusammengebotene Drahtreste verwendet werden können.

Die Neuerstellung einer Außenantenne, insbesondere in Form der Rohrstabantenne mit abgeschirmter Zuleitung, ist für den Privatmann fast unmöglich geworden. Daher ist der von Siemens-Erlangen herausgebrachte „Antennen-Baukasten“ zu begrüßen, der in ähnlicher Form schon vor Jahren vom Kabelwerk Vacha (jetzt landeseigener Betrieb) geschaffen worden war. Ersterer Baukasten enthält eine 10 m lange Horizontalantenne, die über Isolatoren mit Abspannsellen verbunden ist. Antennenseitig ist ein Breitbandübertrager und empfängerseitig ein Empfängerübertrager, gleichfalls in Breitbandausführung, angeschlossen. Sie sind durch eine geschirmte Leitung von ca. 4 mm Durch-

messer miteinander verbunden, ähnlich wie die Telo-Antenne von Sandvoß-Hamburg. Die Frage ist nur, wie die Abspannstellen geschaffen werden sollen, denn hölzerne oder metallische Masten hinreichender Höhe und Standfestigkeit dürften nur auf dem Schwarzen Markt oder gegen ausreichende Kompensationen zu beschaffen sein. Einige andere Firmen, wie Telefunken, Siemens-Berlin, Schniewindt-Neuenrade, M. Engels-Wuppertal, erwägen zwar die Wiederaufnahme ihres früheren Antennenbauprogramms in vereinfachter Ausführung. Indessen scheinen die Fertigungen bisher nicht in das Lieferstadium getreten zu sein. Es ist beabsichtigt, die Antennensteckdosen in Auf- und Unterputzform, abgesehen von der Kappe, einheitlich herauszubringen und auch eine Kombination der Antennendose mit der Netzsteckdose vorzusehen. Ob dieses indessen vorteilhaft ist, da alsdann eine unerwünschte Kopplung des Netzes mit der Antenne möglich erscheint, bleibt abzuwarten. Als Stecker sind konzentrische Winkelstecker beabsichtigt, wie diese s. Z. H. Röhl bei Schniewindt angegeben hat. Ferner soll bei dieser Antenne ein Sprühschutzring angebracht werden, um die durch Aufladungen verursachten Krachgeräusche zu dämpfen. Auch eine in die Antenne eingebaute Funkstrecke erscheint erwähnenswert.

Nicht zuletzt wegen der großen Materialknappheit ist neuerdings vorgeschlagen worden, bei Neu- und Ausbauten von Häusern und vor allem von Häuserblocks von vornherein Gemeinschaftsantennen vorzusehen, die in der großen Ausführung bis zu etwa 70 Anschlüsse versorgen können, wodurch in verhältnismäßig wirtschaftlicher Weise gewisse Funkempfangsstörungen unterdrückt werden sollen, da der Aufwand für eine derartige tunlichst aus dem häuslichen Störnebel herausgerückte Außenantenne auch hinsichtlich ihres Betriebes (Antennenverstärker!) auf eine größere Zahl von Hörern umgelegt werden kann. Diese Anregung, der die in Betracht kommenden Firmen bereits seit Jahren nachgehen, verdient sicher bei den maßgebenden Stellen weitgehendste Beachtung. Aber nach allen vorliegenden Erfahrungen seit dem Zusammenbruch ist zu befürchten, daß sie ebenso wie z. T. noch dringendere Aufgaben in den betreffenden Schreibtischen begraben wird.

Das weitere Schicksal der deutschen Antennen-Herstellung wird im übrigen von der Gesamtentwicklung bedingt, so daß auch bei diesem Teilgebiet auf die zentrale Wirtschaftslenkung nicht verzichtet werden kann.

Bis zu dieser Klärung werden sich viele Hörer mit einer Ersatzantenne begnügen müssen und die Beeinträchtigung der Wiedergabe in Kauf zu nehmen haben, sofern sie diese nicht durch eigene Versuche zu mildern gewillt sind, bei denen wir sie gern beraten wollen.

Der Elektronenstrahl Oszillograf in der Radiowerkstatt



(3. Fortsetzung)

Durch die fotografische Abbildung und durch die Drucktechnik gehen leider gewisse Einzelheiten der Schirmbilder verloren, so daß in den Abbildungen (FUNK-TECHNIK 6/1948 S. 139) die Unterschiede bei den einzelnen Einstellungen nicht ganz so deutlich werden, wie dies bei den Schirmbildern selbst der Fall ist.

Die beschriebene Unschärfe der Leuchtschirmaufzeichnung ist dadurch zu erklären, daß die Ablenkplatten gewissermaßen als eine weitere Anode aufgefaßt werden müssen, daß sie also den Elektronenstrahl auch in der Längsrichtung beeinflussen. Dadurch, daß die Spannung in der Mitte des Ablenkraumes mit der Ablenkspannung schwankt, wird die Geschwindigkeit und damit auch die Scharfeinstellung des Elektronenstrahls entsprechend beeinflusst. Auch in Abb. 13 ist die Verdickung der Leuchtflecke bei der Auslenkung nach unten auf dieselbe Ursache zurückzuführen. Die Gleichspannungen waren einpolig geerdet.

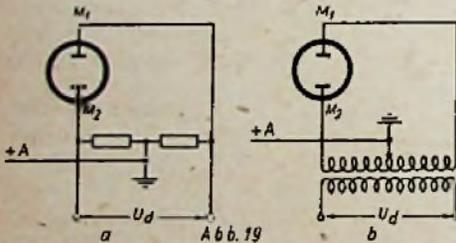


Abb. 19. Schaltungen zur Symmetrierung der Meßspannung; a) Symmetrierung durch Spannungsteilung mit zwei Widerständen; b) Symmetrierung durch einen Übertrager

Dieser und noch einige andere Fehler, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, können vermieden werden, wenn die Ablenkspannung den Platten symmetrisch zugeführt wird.



Abb. 20. Leuchtschirmbilder mit symmetrischen Ablenkspannungen; a) nur vertikale Auslenkung durch die Meßspannung; b) vertikale Auslenkung durch die Meßspannung; gleichzeitig horizontale Ablenkung durch eine zeitlineare Spannung

In Abb. 19 sind zwei Möglichkeiten zur Symmetrierung der Meßspannung gezeigt. Außerdem ist es möglich, durch einen Gegentaktverstärker, der ohnedies aus anderen Gründen notwendig ist, die Ablenkspannung an den Platten zu symmetrieren. Das Ergebnis zeigt Abb. 20. Der vertikale Strich ist nunmehr, wie erwartet, gleichmäßig scharf, ebenso die Kurve des Spannungsverlaufes.

Für das zweite Plattenpaar sind ähnliche Maßnahmen zur Erreichung einwandfreier Schirmbilder notwendig. Würde nämlich das mittlere Potential zwischen diesen Platten im Rhythmus ihrer Ablenkspannung schwanken, dann müßte der Elektronenstrahl ebenfalls dadurch in seiner Geschwindigkeit beeinflusst werden. Nach Formel (2) ist aber die Ablenkempfindlichkeit abhängig von der beschleunigenden Spannung U_a . Wird die Spannung an der nichtgeerdeten Ablenkplatte höher, dann steigt die Geschwindigkeit des Strahles und auch die Ablenkung des ersten Plattenpaares würde in diesem Augenblick kleiner. Bei negativer Spannung an der freien Ablenkplatte würde wiederum die Ablenkempfindlichkeit größer. Man erhielte dann ein Bild wie Abb. 21a zeigt.

Abhängig von der Strahlage in horizontaler Richtung erhält man also verschiedene vertikale Auslenkungen, und zwar abhängig von der Spannung an den Zeitplatten. Das Schirmbild wird deshalb nicht, wie erwartet, gleichmäßig hoch, kann also nicht von einem regelmäßigen Viereck umschlossen werden. Das umhüllende Bild ergibt im Gegenteil ein Trapez; man spricht deshalb von Trapezverzerrung. In Abb. 22a ist diese Erscheinung und ihre vermutliche Ursache angedeutet. Der Elektronenstrahl verläuft somit nicht entsprechend seiner ursprünglichen Geschwindigkeit in der gestrichelten Richtung, sondern durch die anziehende Wirkung der Ablenkplatte Z_1 wie ausgezogen angedeutet. Eine Abhilfe könnte ebenfalls in der Symmetrierung dieser Spannung gefunden werden. Dies erfordert aber im allgemeinen, wie später noch ausführlicher behandelt wird, mindestens eine Röhrenstufe mit Kopplungselementen mehr. Es gelang eine sehr befriedigende Lösung mit niedrigerem Aufwand zu finden (Abb. 22b). An die ungeerdete Platte des Zeitplattenpaares werden zwei Drahthäkchen d als Hilfselektroden geschweißt, wie aus der Ab-

bildung zu ersehen ist (s. hierzu auch Abb. 15 und 16). Nimmt nun die Spannung dieser Platte in positiver Richtung zu, so würde sich die Ablenkempfindlichkeit in vertikaler Richtung verringern. Diese beiden Drahthäkchen ziehen jedoch den Strahl gerade in dieser Richtung an. Man kann tatsächlich auf diese Weise eine sehr befriedigende Korrektur des Trapezfehlers erreichen, wie in

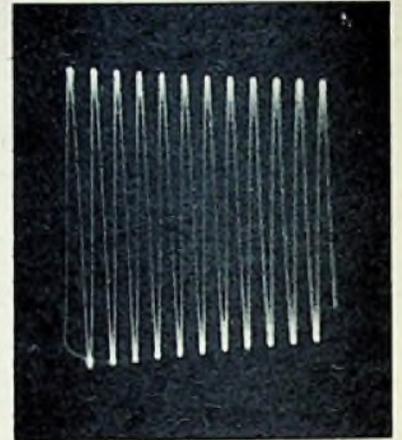


Abb. 21. Unsymmetrische Spannung an den symmetrischen Zeitplatten; a) Leuchtschirmbild nach nebenstehender Schaltung b) Anschließung der Ablenkplatten für symmetrische Meßspannung und unsymmetrische (asymmetrische) Zeitspannung

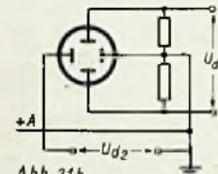


Abb. 22. Kompensation der Trapezverzerrung; a) ungeerdete Zeitplatte verändert die Geschwindigkeit des Elektronenstrahls; b) Ausgleich der Empfindlichkeitsänderung durch zwei Hilfselektroden d

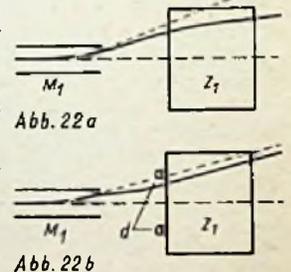


Abb. 20b zu sehen ist. Die freie Zeitplatte besaß hierbei die erwähnten Häkchen. Diese Betriebsart (symmetrischer Verstärker für die Meßplatten und unsymmetrische — asymmetrische — Anpassung der Zeitplatten) wird allgemein, gewissermaßen als Norm, gebraucht.

Belastung durch die Ablenkplatten

Wie schon erwähnt, besitzen die Ablenkplatten mit ihren Zuleitungen in der Röhre eine gewisse, wenn auch kleine Kapazität. Von einer angelegten Wechselspannung wird deshalb ein mit zunehmender Frequenz steigender Strom über diese Kapazität fließen. Infolge der besonders kleinen Kapazität wird dieser Strom allerdings erst bei Hochfrequenzmessungen berücksichtigt werden müssen.

Aber noch auf andere Weise bilden die Ablenkplatten eine gewisse Belastung der Spannungsquellen. Wenn die Elektronen auf den Leuchtschirm treffen, wird ihre Bewegungsenergie teilweise in Licht umgewandelt. Zum Teil werden jedoch dadurch aus der Leuchtschirm-

schicht neue Elektronen — Sekundärelektronen — freigemacht.⁴⁾

Diese Sekundärelektronen werden sich zuerst auf dem Schirm, der ja ein schlechter Leiter ist, ansammeln, so daß dieser eine gewisse — negative — Spannung annimmt. Die Elektronen des Leuchtschirmes werden jedoch das Bestreben haben, zu Stellen höheren Potentials zu wandern. Dies trifft für die Ablenkplatten zu, wenn sie im entsprechenden Augenblick eine höhere Spannung als die Anode besitzen. Außerdem kommen noch Elektronen auf anderen Wegen abhängig von der Ablenkspannung U_d auf sie, so daß zwischen jedem Plattenpaar ein Ausgleichstrom entstehen kann. Dieser bedeutet offenbar aber eine Belastung für die Spannungsquelle. Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, wird die Röhrenwand im Innern der Elektronenstrahlröhre mit einer Graphitschicht (auch „Aquadag“ genannt) überzogen. Diese Graphitschicht reicht bis an den Leuchtschirm heran, mit dem eine elektrische Verbindung besteht. Durch zwei weiche Federn (s. hierzu die Federn F in den Abb. 11 und 16) wird diese Schicht mit der Anode, also Erde, verbunden. Die Elektronen des Leuchtschirmes werden auf diese Weise abgeleitet und eine zusätzliche Belastung der Spannungsquelle wird weitgehend vermieden.

Durch rauhen Umgang beim Transport u. dergl. kann es vorkommen, daß zwischen der Kohleschicht und den Ableitfedern schlechter Kontakt entsteht oder daß die Federn sogar abbrechen. Derartige Röhren erkennt man sofort daran, daß bei Berührung des Leuchtschirms im Betrieb eine starke Bildverzerrung entsteht. Auch kann es in einem solchen Falle vorkommen, daß das Leuchtschirmbild sich sprunghaft ver-

⁴⁾ Treffen Elektronen auf andere Körper — gleichgültig, ob es sich um Leiter oder um Isolatoren handelt —, dann können sie unter bestimmten Umständen hier neue Elektronen — Sekundärelektronen — freigemachen.

ändert. Die Aufladung des Schirmes wird dann nicht mehr abgeleitet; sie bricht dann nach Erreichen eines gewissen Potentials am Schirm durch die angesammelten Elektronen entsprechend der Abflußmöglichkeit in unregelmäßigen Zeitabständen zusammen. Auch ist es möglich, daß sich auf diese Weise am Leuchtschirm „Inseln“, also Stellen, an welchen kein Aufleuchten eintritt, bilden.

Den gleichen Fehler können allerdings auch Röhren aufweisen, welche mit niedrigeren Anodenspannungen betrieben werden, als vom Erzeuger vorgeschrieben ist. Die Spannung der am Leuchtschirm angesammelten Elektronen ist dann ganz oder stellenweise höher als die beschleunigende Spannungsdifferenz zwischen Katode und Anode der Röhre. Aus verschiedenen Gründen muß man den Ablenkplatten die Meßwechselspannung über Kopplungskapazitäten zuführen. Sei es, um die Anodengleichspannung des Verstärkers von den Platten fernzuhalten oder aus anderen Gründen. Hierbei müssen jedoch die Ab-

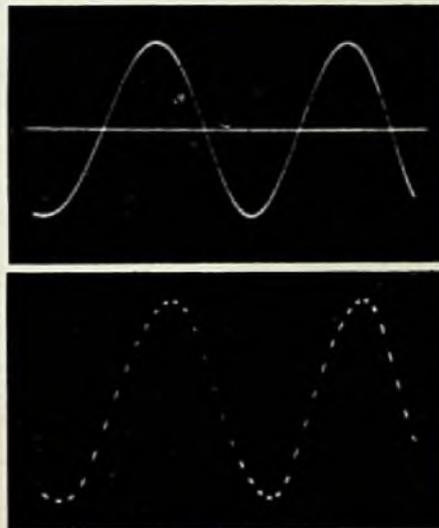


Abb. 23. Helligkeitssteuerung; a) Spannungverlauf der Lichtnetz-Wechselspannung mit „Zeitachse“, b) Kurve wie in a), jedoch Helligkeitssteuerung mit 1000 Hz ohne „Zeitachse“

lenkplatten auf alle Fälle über Widerstände — Ableitwiderstände — mit Erde verbunden werden, da sie sonst durch die auftreffenden Elektronen eine ganz unbestimmte Ladung annehmen können, und dementsprechend der Strahl undefinierte Wege gehen würde. Diese Ableitwiderstände werden mit etwa 1 ... 5 Megohm bemessen, so daß auch hierdurch die Belastung der Spannungsquelle niedrig bleibt. Man kann deshalb tatsächlich sehr weitgehend von einer elektrostatischen Anzeige sprechen.

Helligkeitssteuerung

Außer der Ablenkung in den beiden Koordinaten durch die Ablenkplatten kann noch eine dritte Größe des Leuchtflecks, nämlich die Helligkeit, für Messungen verändert werden. Es ist ja ohne weiteres möglich, zusätzlich zu der Gleichspannung am Gitter g , mit welchem die gewählte Bildhelligkeit eingestellt wird, noch eine von einer Meßgröße abhängige Gleich- oder Wechselspannung anzulegen. Mit einer Gleichspannung kann man den Strahlstrom und damit den Leuchtfleck am Schirm in gewissen Zeitabschnitten ganz unterdrücken, dunkler machen oder hellsteuern. Durch Überlagerung einer Wechselspannung über die Gleichspannung des Gitters erhält man entsprechend der Frequenz dieser Spannung periodisch Aufhellungen und Verdunklungen der Strahlspur. Ist die Frequenz bekannt, dann entsteht auf diese Weise eine Zeitmarke.

In Abb. 23 gibt a) einmal den Verlauf der sinusförmigen Wechselspannung des Lichtnetzes in üblicher Weise wieder. In b) ist die gleiche Spannungskurve durch eine Wechselspannung mit einer Frequenz von 1000 Hz moduliert. Der Abstand der hellen Punkte voneinander entspricht deshalb 1 ms.⁵⁾

(Fortsetzung folgt)

⁵⁾ Da auf eine Periode 21 Punkte fallen, ersieht man daraus, daß die Netzfrequenz bei der Aufnahme nur etwa 48 Hz betrug.

F AUS ALLER WEIT

Unter dieser Rubrik bringen wir Meldungen, Berichte, Vorschläge usw., die wir in- und ausländischen Zeitschriften sowie Leserbriefen entnehmen. Wir wollen uns dabei bemühen, den Text möglichst kurz zu lassen und vor allem Zeichnungen über das jeweilige Thema veröffentlichen.

Antennenbau für Fernsehempfang

(Radio News 1947 Dez. S. 52)

W. W. Waye schildert anschaulich die Schwierigkeiten des Fernsehempfanges in einer Großstadt. Durch Reflexionen an den Hochhäusern gelangen mehrere Strahlen mit verschiedener Laufzeit zum Empfänger, so daß sich Bildverzerrungen ergeben, von denen einige besonders charakteristische gezeigt werden. Dazu werden die grundsätzlichen Maßnahmen für einen brauchbaren Fern-

sehempfang, besonders für Kundenwerbung in Radiogeschäften, beschrieben und durch Bilder ausgeführter Antennen erläutert.

Aufstellung des Empfängers:

Die beste Stelle reicht gerade aus, frei von Sonnenlicht und elektr. Störungen; genügender Abstand für die Betrachtung des Bildes. Installiere die Empfangsanlage so sorgfältig wie möglich. Auf keinen Fall eine behelfsmäßige Antennenanlage! Beschränke den Empfang auf 2 Stationen, weniger ist hier mehr.

Die Einführung:

Passen die Impedanzen aufeinander an; für einen 75-Ohm-Eingang verwende auch eine 75-Ohm-Einführung. Bemühe die Zuleitung vom Dach bis zum Gerät ausreichend lang.

Die Vorbereitungen zur ersten Probe: Dazu wird ein üblicher, transportabler Dipol benutzt. Die Dipollänge wird auf die Fernsehbänder abgestimmt und die Antenne über den Anpassungstransformator mit der Einführung verbunden. Mit Hilfe von zwei isolierten Drähten wird eine

Telefonverbindung zwischen Dach und Geräteaufstellung hergestellt.

Das Aufstellen der Antenne:

Der beste Platz muß durch Versuche ermittelt werden. Während ein Mann die Antenne auf dem Dach an verschiedene Stellen bringt, beobachtet ein anderer den Erfolg bezüglich der Signalstärke, Bildqualität, Interferenzen und Störungen am Gerät und dirigiert über das Telefon den ersten. Wenn der Mehrfachempfang (Gespensterbilder) nicht zu störend und das Signal stark ist, kann eine Richtantenne (Dipol mit Reflektor) in gewöhnlicher Höhe erprobt werden. Wenn dagegen die Störungen vorherrschen oder das Signal sehr schwach ist, muß die Antennenhöhe wesentlich vergrößert werden. Versuche mit senkrecht und waagrecht gerichteter Antenne wiederholen. Auch ein Parabolspiegel kann gute Ergebnisse zeitigen.

Die Orientierung der Antenne:

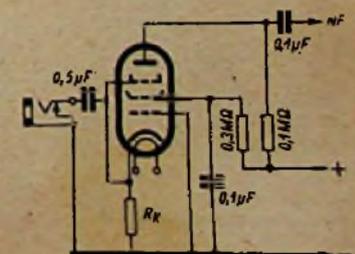
Sie geschieht wieder experimentell durch zwei Mann. Die Antenne wird dabei in alle Drehrichtungen und

Ebenen gedreht und in der Lage, die die beste Bildqualität ergibt, befestigt. Dann wird die Niederführung festgemacht und zum Schluß das Gerät auf allen Frequenzen durchprobiert.

Mikrofonanschluss ohne Transformator

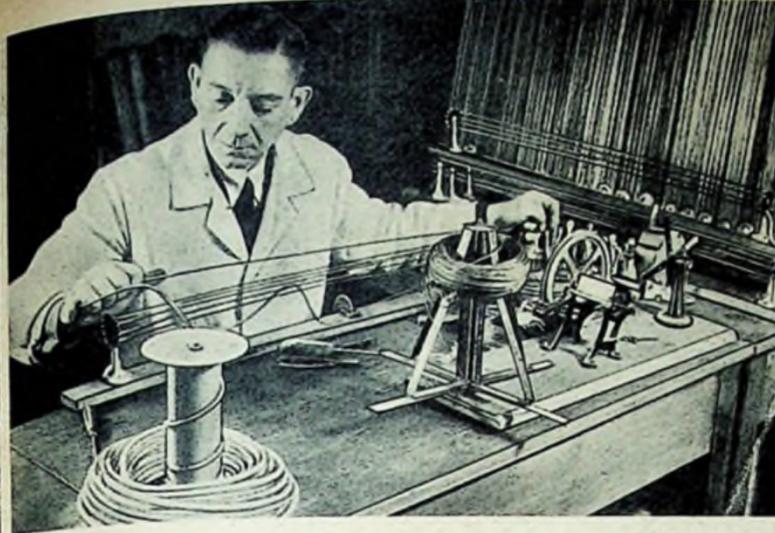
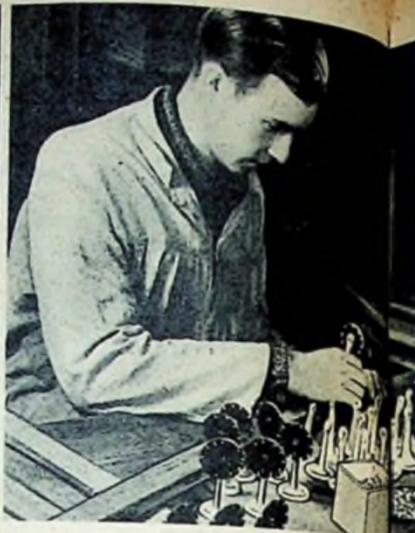
(Radio News 1947 Mail)

Mikrofone von 200 bis 1000 Ohm Scheinwiderstand können trotz dieser niedrigen Werte an einen Verstärker ohne Vortransformator (gewöhnlich 1 : 5 bis 1 : 10) angeschlossen werden, wenn sie, wie unser Bild zeigt, parallel zum Katodenwiderstand R_k wirksam werden.





Antennen und Schallplatten zählen heute zu den am meisten gefragten Artikeln
Links: Materialhaufen, die Quelle neuer Einzelteile



Rechts: Bohren der Schraublöcher für die Antennenhalter

Aufnahmen für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn



Links: Einziehen und Spannen der Antennenlitze.
Links außen: Montage der Halter für den Antennendreh

Der Handel hilft sich selbst



Viele Radiohändler sind heute kaum noch in der Lage, selbst die bescheidensten Wünsche ihrer Kunden zu erfüllen. Die alten Lagerbestände sind aufgebraucht und Waren aus der Neuproduktion überhaupt nicht oder nur in völlig unzureichenden Mengen heranzuschaffen. Ein großer Teil der Händler hat sich mit diesen Tatsachen abgefunden und steht resigniert beiseite oder hat sich dem Verkauf branchenfremder Waren zugewendet. Aber glücklicherweise gibt es auch Ausnahmen! Das sind dann solche Händler, die selbst einmal Bastler waren und die Rundfunkentwicklung von Anfang an miterlebt haben. Sie kennen und verstehen die Nöte ihrer Kundschaft und sind bestrebt zu helfen. Doch woher die Ware nehmen, wenn nichts da ist? Dann muß eben selbst fabriziert werden, sagten sie sich, und begannen in mühsamer Arbeit große Mengen sonst unbrauchbarer Geräte aus-

zuschlachten. Mit den ausgebauten Teilen füllten sie ihre leeren Vorratskästen wieder auf oder stellten damit Spezialchassis, Mikروفonverstärker, Rufanlagen, Spannungsreduzierer, Antennen und dergleichen her. Vor allem sind es zwei Berliner Unternehmen, „Radio-Nerlich“ und „Radio-Web“, die zur Selbsthilfe geschritten sind und das Defizit an Rundfunkeinzelteilen und Zusatzgeräten zum Nutzen ihrer Kunden durch eine Eigenfabrikation zu verringern versuchten. Ihre Inhaber, J. W. Hidding und M. Nerlich, gehören zu den ältesten Rundfunkhasen, welche die Bastler schon beraten haben, als es noch die Audion-Versuchslizenzen gab. Daß beide auch heute wieder auf dem richtigen Wege sind, beweisen die Erfolge ihrer Selbsthilfeaktion. Und es wäre nur zu wünschen, daß noch recht viele weitere Händler diesem Beispiel folgen würden. -nki-



Einbau des Drehkos und Antriebs in ein Aufbauchassis für Jungbastler
Links: Zusammenbau von Spannungsreduktoren



Gewinnung hochwertiger Drehkondensatoren
Links: Fertigung von Blockkondensatoren aus diversem Altmaterial



Montage von Mikروفonverstärkern für Rufanlagen zum Selbstbau
Links: Aus verschiedenem Altmaterial entstehen neue Radiogehäuse
Rechts: Beratung des Kunden ist eine der wichtigsten und vornehmsten Aufgaben des Radiohandels



NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

§ 3. Schlußbestimmungen.

Tarifanordnung über die Regelung der Fahrgeld-, Fahr- und Wegezeit-Entschädigung im Berliner Metallgewerbe

Es liegt Veranlassung vor, an dieser Stelle erneut auf eine im „Verordnungsblatt für Groß-Berlin“ Nr. 10 vom 27. 6. 47 veröffentlichte Verordnung des Magistrats von Groß-Berlin hinzuweisen. Entsprechend dieser Anordnung werden die bisher geltenden Bestimmungen der Tarifordnung für das metallverarbeitende Handwerk im Wirtschaftsgebiet Brandenburg vom 20. 8. 38 — § 10 (Arbeiten außerhalb des Betriebes), Ziffer 1 und 2 abgeändert.

Die neue Verordnung hat folgenden Wortlaut:

Tarifanordnung

Über die Regelung der Fahrgeld-, Fahr- und Wegezeitentschädigungen aller außerhalb des Betriebes beschäftigten Arbeitnehmer im Berliner Metallgewerbe. Nah- und Ortsmontage. Tarifregister A Nr. 1005/1.

Nach Beratung in einem Fachunterausschuß und im Plenum der Lohnberatungsstelle wird gemäß der Ermächtigung der Alliierten Kommandantur LAB/I (47) 37 vom 18. April 1947 folgende Tarifanordnung erlassen:

§ 1. Geltungsbereich:

- Räumlich: Die im Gebiet der Stadtgemeinde Groß-Berlin ansässigen Unternehmen,
- Fachlich: Sämtliche Betriebe des Berliner Eisen-, Metall-, Elektro-Handwerks und der Industrie, mit Ausnahme der Aufzugsindustrie,
- Persönlich: Alle auf ausserbetrieblichen Arbeitsstellen (Montagen) tätigen gewerblichen Arbeitnehmer.

§ 2. Nah- und Ortsmontagen.

- Begriff: Nah- und Ortsmontage ist jede Montage in und außerhalb des Gebietes der Stadtgemeinde Groß-Berlin, von der die tägliche Heimreise dem Arbeitnehmer zugemutet werden kann.
- Wird ein Arbeitnehmer innerhalb der Arbeitszeit vom Betrieb auf eine Montagestelle oder von einer Montagestelle auf eine andere geschickt, so ist ihm in jedem Falle Fahr- und Wegezeit als Arbeitszeit sowie Fahrgeld zu bezahlen und die Aufwendung an Fahrkosten auch für Gepäckbeförderung zu erstatten.
- Arbeitnehmer, die nicht im Betrieb, sondern auf einer Montagestelle tätig sind, erhalten Fahrgeld-, Fahr- und Wegezeitentschädigung nach Maßgabe folgender Regelung:
Als Mittelpunkt der Berechnung gilt der Betrieb. Der Berechnung ist die Luftlinie zugrunde zu legen.
- Bei Arbeitsstellen, die bis zu 2½ km vom Betrieb entfernt liegen, wird Fahrgeld vom Betrieb zur Arbeitsstelle für Hin- und Rückfahrt, aber nicht Fahr- und Wegezeit, bezahlt.
- Bei Arbeitsstellen, die über 2½ km bis zu 5 km vom Betrieb entfernt liegen, wird Fahrgeld vom Betrieb zur Arbeitsstelle für Hin- und Rückfahrt und Fahr- und Wegezeit mit ¼ Stunde für den Tag bezahlt.
- Bei Arbeitsstellen, die über 5 km bis zu 7½ km vom Betrieb entfernt liegen, wird Fahrgeld vom Betrieb zur Arbeitsstelle für Hin- und Rückfahrt und Fahr- und Wegezeit mit 1 Stunde für den Tag bezahlt.
- Bei Arbeitsstellen, die über 7½ km vom Betrieb entfernt liegen, wird Fahrgeld vom Betrieb zur Arbeitsstelle für Hin- und Rückfahrt und Fahr- und Wegezeit für den ganzen Weg zwischen Betrieb und Arbeitsstelle und zurück bezahlt.
- Ist der Arbeiter außerhalb der Arbeitszeit unterwegs, um Werkzeug, Material

oder Anweisungen zu besorgen, so wird diese Zeit wie die Arbeitszeit, jedoch ohne Überstundenzuschläge, bezahlt; außerdem wird das Fahrgeld vergütet.

- Für die Fahr- und Wegezeit ist der tatsächliche Stundenlohn des Arbeitnehmers, jedoch ohne Überstundenzuschläge, maßgebend.
- Die Berechnung des Fahrgeldes hat nach den tatsächlichen Fahrkosten vom Betrieb zur Arbeitsstelle und zurück zu erfolgen. Benutzt ein Arbeitnehmer ein eigenes Fahrzeug, so erhält er an Fahrkosten die gleichen Sätze, die er bei Benutzung der in Betracht kommenden öffentlichen Verkehrsmittel erhalten würde.
- Es wird empfohlen, in jedem Betrieb einen Plan der Stadtgemeinde Groß-Berlin mit den eingezeichneten 2½-, 5- und 7½-km-Zonengrenzen vom Betrieb aus aufzuhängen.

Oberingenieur W. SCHRANK, BEWAG

Installation von Leuchtröhrenanlagen

(Schluß)

4. Installation

Die Grundlage für die Installation bilden die diesbezüglichen Ausführungsbestimmungen in VDE 0100/XII.40, VDE 0101/XII.40, VDE 0140/1932, VDE 0128/1936 und im besonderen die Anschlußbedingungen der BEWAG.

a) Leitungsverlegung

Oberspannungsseitig sollen die Leitungen von den Transformatoren zu den Leuchtröhren möglichst kurz sein. Sie sollen tunlichst auf Putz verlegt werden. Die Unterputzverlegung soll sich auf Fälle beschränken, in denen die Leitungen mit Rücksicht auf Fassadenverblendungen oder Vertäfelungen nicht sichtbar sein sollen. In trockenen Räumen können die Leitungen unmittelbar mit Schellen auf den Wänden befestigt werden. Indessen sind sie im Freien oder in feuchten Räumen auf Abstandschellen zu verlegen. Die Schellen für kabelähnliche Leitungen müssen in jedem Falle entweder aus Isolierstoff bestehen oder Isolierstoffeinlagen haben. Bei Decken- und Mauerdurchbrüchen sind kabelähnliche Leitungen durch Einziehen in Stahlrohre gegen mechanische Beschädigungen zu schützen. Diese Rohre müssen aus einem Stück sein. In Stopfbuchsen ist auch der Außenmantel der Leitungen hindurchzuführen. Stahlrohre sind so zu verlegen, daß sich in ihnen kein Kondenswasser ansammeln kann. Muffen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken. Im Innern von Buchstabenkästen verlegte Leitungen bis zu 20 cm Abstand können freitragend verlegt sein. Die Abstände gegeneinander und gegen die Blechkonstruktion müssen bei blanken Leitungen mindestens 20 mm sein.

b) Schutzmaßnahmen

Als solche gelten die Maßnahmen gegen Überströme, zufällige Berührung be-

Diese Tarifanordnung tritt am 1. Mai 1947 in Kraft. Gleichzeitig werden die Bestimmungen über Nah- und Ortsmontagen in nachstehenden Tarifordnungen für den Wirtschaftsraum Groß-Berlin abgeändert.

- Tarifregister Nr. 2929/I Reichstarifordnung für die besonderen Arbeitsbedingungen der Montagestamm- und Zeitarbeiter in der Eisen-, Metall- und Elektroindustrie vom 7. 11. 39 — § 5b und 5c.
 - Tarifregister Nr. 2929/4 Reichstarifordnung für die besonderen Arbeitsbedingungen der Montagestamm- und Zeitarbeiter in der Eisen-, Metall- und Elektroindustrie vom 22. 7. 40.
 - Tarifregister Nr. 116/5 Tarifordnung für das metallverarbeitende Handwerk im Wirtschaftsgebiet Brandenburg vom 20. 8. 1938 — § 10 (Arbeiten außerhalb des Betriebes), Ziffer 1 und 2.
- Berlin, den 12. Juni 1947.

Magistrat von Groß-Berlin
Der Oberbürgermeister, i. V. Dr. Acker

triebsmäßig spannungsführender Teile und gegen auftretende Berührungsspannungen im Körperschlußfalle.

Überstromschutz

Unabhängig von der etwaigen Kurzschlusssicherheit der Transformatoren oder eines sekundärseitigen Überstromschutzes müssen Leuchtröhrenanlagen primärseitig durch Sicherungen oder Selbstschalter entsprechender Größe gegen Überströme geschützt werden. Kleinere Transformatoren bis etwa 0,5 kVA dürfen nicht höher als mit 6 A gesichert werden. Auch darf die gemeinsame Sicherung für mehrere kleinere Transformatoren, sofern diese nicht einzeln abgesichert sind, nicht größer als 6 A sein. Die Sicherungen müssen als zur Leuchtröhrenanlage gehörend besonders gekennzeichnet sein.

Berührungsschutz

Jede Leuchtröhrenanlage muß allpolig (mit Ausnahme des Nulleiters) durch einen Hauptschalter mit äußerlich erkennbarer Schaltstellung (gewöhnlicher Farbstrich genügt nicht, sondern nur eine dauerhafte Kennzeichnung) abschaltbar sein. Alle betriebsmäßig spannungsführenden Teile müssen der zufälligen Berührung sicher entzogen sein. Die Transformatoren sind in stabilen, metallenen und nur mittels Bartschlüssel verschließbaren Schutzkästen anzubringen. Türen, Klappen oder Deckel dieser Kästen müssen mit Trennschaltern so verriegelt sein, daß beim Öffnen zwangsläufig eine allpolige Abschaltung (auch vom Nulleiter) der Transformatoren erfolgt. Bei mehrtürigen Kästen müssen die Trennschalter hintereinander geschaltet sein. An den Schutzkästen sind Warnungsschilder mit Blitzpfeil anzubringen. Umformer und Anlasser sind dem Handtieren Unbefugter zu entziehen.

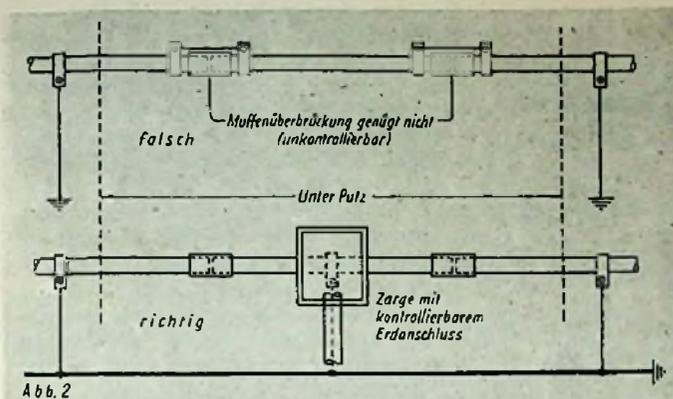


Abb. 2
Beispiel einer falschen und richtigen Erdung an einer unterputzverlegten Stahlrohrleitung
Zeichnung: Trester

Berührungsspannungsschutz

Für die Durchführung des Berührungsspannungsschutzes gelten grundsätzlich die diesbezüglichen Leitsätze VDE 0140/1932 gegenüber früher, wo VDE 0141 Geltung hatte. Von den hierin vorgesehenen Berührungsspannungsschutzmaßnahmen kommt jedoch nur die Schutzerdung in Betracht. Es müssen deshalb alle betriebsmäßig nicht spannungsführenden Teile, die im Fehlerfall eine Berührungsspannung annehmen können, und zwar sowohl ober- als auch unterspannungsseitig an eine (möglichst gemeinsame) Schutzerdungsleitung parallel angeschlossen werden. Bei der Unterputzverlegung der Stahlrohre mit Muffen ist dies handwerksmäßig etwa so auszuführen, wie Abb. 2 zeigt. Die Schutzleitung ist durch einen schwarzweißen Anstrich zu kennzeichnen. Bei Mehrfachleitungen muß die zur Erdung benutzte Ader am Anfang und Ende ebenfalls schwarzweiß gekennzeichnet werden. Offene und ungeschützte als auch geschützte Erdleitungen sind im Freien und auch in feuchten Räumen auf Abstandschellen zu befestigen. Aluminium ist im Freien oder in feuchten Räumen nicht zulässig. In trockenen Räumen empfiehlt sich Rohrdraht. Eine unmittelbare Unterputzverlegung der Erdungsleitungen ist nicht statthaft. Offen verlegte Erdleitungen müssen in ihrem ganzen Verlauf verfolgt werden können. Als Erder ist normalerweise die städtische Frischwasserrohrleitung zu benutzen. Der Erdungswiderstand reicht im allgemeinen aus, muß aber doch vor Inanspruchnahme nachgeprüft werden. Sein Sollwert ist auf die Abschaltstromstärke der unterspannungsseitig eingebauten Sicherung abzustellen. Andere Rohrnetze sind für die Erdung nicht zulässig. Der Wassermesser ist zuverlässig durch ein Kupfersell von mindestens 16 mm² oder ein verzinktes Stahlsell von 25 mm² so zu überbrücken, daß eine Behinderung bei Ausbau des Wassermessers nicht eintritt. Alle Anschlußschellen müssen kräftig, korrosionsfest und nachspannbar sein. Sie müssen kontrollierbar angebracht werden. In Nulleiternetzen muß innerhalb des Transformatorenschutzkastens zwischen der transformatorseitig liegenden Klemme des im Nulleiter liegen-

den Trennschalterstückes und der Erdleitung eine zuverlässige Verbindung hergestellt werden, deren Drahtstärke dem Nulleiterquerschnitt entsprechen muß.

5. Inbetriebsetzung

Die Inbetriebsetzung von Leuchtröhrenanlagen muß so rechtzeitig beantragt werden, solange noch die Möglichkeit besteht, die ganze Anlage mittels Gerüst oder Leitern usw. zu prüfen.

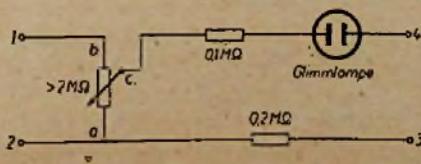
Zusammenfassung

Für die Installation von Leuchtröhrenanlagen sind die von der BEWAG herausgegebenen Anschlußbedingungen genau zu beachten. Die Anlagen sind wegen der hohen Betriebsspannungen und der damit verbundenen Gefahren für Menschenleben und Sachwerte besonders sorgfältig zu installieren. Auf die Gefahren der Resonanzbildung durch die Induktivität der Transformatoren bzw. Drosseln und die Kapazität der Leitungen wies erstmalig H. Wendel in einem Beitrag über „Untersuchungen an Leuchtröhrenanlagen“ in der ETZ 55 (1934), S. 361, hin. Danach werden im Resonanzfall die Anlagenteile übermäßig beansprucht, was zu Durchschlägen und somit zu Leitungsbränden mit weittragenden Folgen führen kann. Dies gibt Veranlassung, die Anlagenteile besonders sorgfältig auszuwählen und sie möglichst entfernt von brennbaren Gebäudeteilen anzubringen. Da schlechtes Brennen der Leuchtröhren oftmals auf derartige Gefahren hinweist, ist es zweckmäßig, gegebenenfalls die Anlage einer Revision zu unterziehen, was sich aber auch ohnehin in gewissen Zeitabständen empfiehlt.

Spannungsmessungen mit der Glimmlampe

Im folgenden soll ein einfacher Spannungsmesser beschrieben werden, mit dem Gleich- und Wechselspannungen zwischen etwa 90 und 1000 V für die Praxis hinreichend genau gemessen werden können.

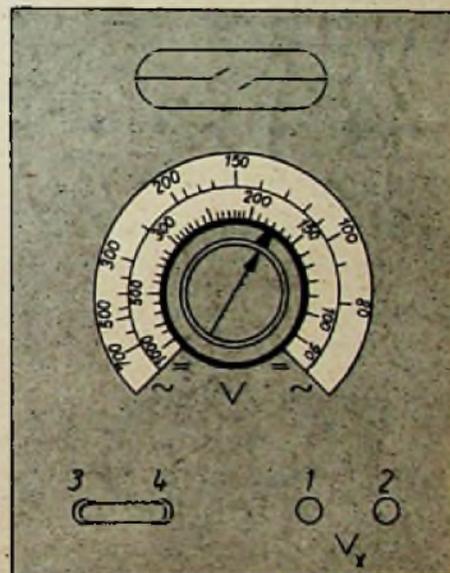
An Einzelteilen benötigt man eine Röhrenglimmlampe (z. B. UR 110), ein Potentiometer 2 M Ω (besser mehr), 4 Buchsen und 2 Hochohmwiderstände 0,1 und 0,2 M Ω . Die Teile werden nach folgender Schaltung zusammengebaut



und in einem kleinen Kästchen untergebracht.

Zu Spannungsmessungen werden die beiden Buchsen 3 und 4 kurzgeschlossen und die zu messende Spannung wird an die Buchsen 1 und 2 geführt. Der Schleifer c des Potentiometers soll zu Beginn der Messung am Punkte a liegen, so daß an der Glimmlampe zunächst noch keine Spannung liegt. Nun wird der Schleifer langsam nach b gedreht. Bei einem bestimmten Punkt leuchtet die Glimmlampe auf. Je niedriger die Meßspannung ist, desto weiter muß der Schleifer nach b gedreht werden. Sie muß auf jeden Fall jedoch gleich oder größer als die Zündspannung sein, die bei der UR 110 bei etwa 85 V liegt.

Der ganze Meßvorgang ist sehr einfach. Das Potentiometer ist als Spannungsteiler geschaltet und greift zwischen a und c einen Teil der Spannung ab, die an a und b liegt. Mit dem Schleifer wird diese Teilspannung so gewählt, daß die Glimmlampe gerade zündet. Je größer die Meßspannung, desto kleiner muß der Widerstand a-c sein, so daß an b-c schon der größte Teil der Spannung abfällt und für a-c nur noch die Zündspannung übrig bleibt, die für die Glimmlampe gebraucht wird. Der gemessene Spannungswert wird unter dem



Zeichnungen: FT-Labor

Einstellknopf des Potentiometers auf einer Skaleneinstellung abgelesen. Zu beachten ist allerdings, daß für Gleich- und Wechselspannungen je eine besondere Skala gezeichnet werden muß, da bei Wechselspannungen nicht die interessierende Effektiv-, sondern die Spitzenspannung angezeigt wird. Ein besonderer Vorzug des Gerätes ist es, daß die Spannungsquelle nur ganz minimal belastet wird.

Das kleine Instrument kann auch als einfacher Durchgangsprüfer verwendet werden. Zu diesem Zwecke werden an 1 und 2 eine Spannungsquelle und an 3 und 4 zwei Prüfschnüre angeschlossen. Vor der Messung wird 3 und 4 kurzgeschlossen und der Drehregler so eingestellt, daß die Glimmlampe sicher zündet.

H. Br.



Abgleicharbeiten am Rundfunkempfänger

Erforderlich sind ein empfindliches Meßinstrument für Wechselspannungen, das als Outputmeter am Empfänger-ausgang anzulegen ist, einige Spezialschraubenzieher aus Isolierstoff, ein kleiner Prüfsender, der mit einer Tonfrequenz mit etwa 400...800 Hz moduliert werden kann, und einige Kondensatoren und Widerstände. Zur Beobachtung dient ein empfindliches Wechselspannungsinstrument, das über einen Kondensator von etwa 1...2 Mikrofarad an die Anode der Endröhre einerseits und an eine Masse andererseits angeschlossen wird (Abb. 1). Der Lautsprecher kann während der Abgleicharbeit von der Sekundärseite des Ausgangstransformators abgenommen werden. Das Instrument kann evtl. auch an Stelle des Lautsprechers an die Sekundärseite des Ausgangstransformators gelegt werden. Der Meßbereich wird im ersten Fall etwa 20...30 Volt zu umfassen haben, im zweiten muß er geringer sein, weil die Abwärtstransformation durch den Ausgangstransformator berücksichtigt werden muß. Im übrigen kann die Ausgangswechselspannung durch die an den Eingang gelegte Spannung des Prüfsenders geregelt werden.

Abgleichung eines Geradeausempfängers

Die Abgleicharbeiten beim Geradeausempfänger umfassen hauptsächlich zwei Maßnahmen: die Einstellung der Drehkondensatoren ist in Übereinstimmung mit der Skalenanzeige zu bringen, und die Abstimmkreise müssen zum Gleichlauf gebracht werden. Die Übereinstimmung zwischen Abstimmung und Skalenanzeige ist beim Einkreiser verhältnismäßig einfach. Auf den Skalen sind im allgemeinen sogenannte Bündelmarken angebracht, auf die der Zeiger gestellt werden muß, wenn der Rotor des Drehkondensators ganz eingedreht ist, so daß seine Platten mit denen des Stators bündig sind. Ist das geschehen, so stellt man einen Sender mit bekannter Frequenz ein und stellt fest, ob der Zeiger genau auf die Sendermarke zeigt. Ist das nicht der Fall, so kann durch Verstellen der Abgleichschraube an der Gitterspule oder durch Verstellen des Trimmers, eines kleinen dem Drehkondensator parallel geschalteten veränderlichen Kondensators, diese Übereinstimmung erzielt werden. Liegen beide Möglichkeiten vor, so kann man Kontrollen auf mehreren Stellen des Bereiches durchführen, wobei zunächst auf seinem kurzwelligen Ende der Trimmer eingeregelt wird und dann auf dem langwelligen Ende des Mittelwellenbereiches die Spule. Im Langwellenbereich ist die Abstimmung weniger scharf, so daß eine Verschiebung hier selten zu beob-

achten ist. Selbstverständlich muß berücksichtigt werden, ob der auf der Skala vermerkte Sender auch heute noch auf der angegebenen Welle arbeitet. Beim Mehrkreiseempfänger beginnt man mit den gleichen Maßnahmen, indem man die Antenne über einen Blockkondensator von wenigen pF an die Anode der Hochfrequenzröhre legt. Stimmt die Skalenanzeige mit der Abstimmung im Audion genügend überein, so erfolgt die Abgleichung des Abstimmkreises der Hochfrequenzstufe. Es wird zunächst ein Sender am kurzwelligen Ende des Mittelwellenbereiches eingestellt und nun der Trimmer für den Mittelwellenbereich so eingeregelt, daß das Instrument am Empfänger-ausgang ein deutliches Spannungsmaximum anzeigt. Die Trimmer können verschieden geschaltet sein. Beispiele zeigen die Abb. 2, 3 und 4. In Abb. 2 muß T_1 verstellt werden. In den Abb. 3 und 4 dagegen können T_1 und T_2 geregelt werden. Dabei muß man sich vor einem scheinbaren Maximum hüten, das dadurch zustande kommen kann, daß die Trimmer über ihre größte oder kleinste Kapazität hinaus geregelt werden können und nun auf der einen oder anderen extremen Stellung eine Maximalspannung am Ausgang erzielt wird. Ist das der Fall (was nicht immer leicht festzustellen ist), dann muß eine zusätzliche Regelung an der Spule vorgenommen werden, und zwar so lange, bis der Trimmer auf einer mittleren Stellung das Maximum erzeugt. Zur Kontrolle wird ein Sender am langwelligen Ende eingestellt und eine Regelung der Spule vorgenommen. Die hierdurch verursachte Verstimmung muß erneut durch Nachregeln am kurzwelligen Ende ausgeglichen werden.

Der Abgleich des Langwellenbereiches erfolgt in gleicher Weise mit Hilfe des Trimmers T_2 in Abb. 2 bzw. T_3 in

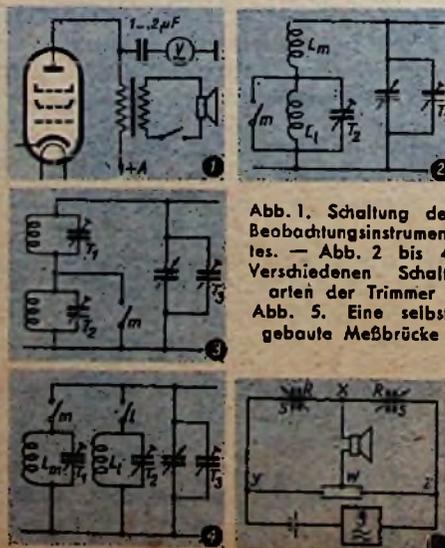


Abb. 1. Schaltung des Beobachtungsinstrumentes. — Abb. 2 bis 4. Verschiedenen Schaltarten der Trimmer. Abb. 5. Eine selbstgebaute Meßbrücke

Abb. 3 und 4. Die anderen, beim Mittelwellenbereich eingeregelteten Trimmer dürfen jetzt nicht mehr verstellt werden; das gilt auch für den Zeiger. Sind in dem Geradeausempfänger drei Kreise vorhanden, so ist zuletzt der erste Kreis abzugleichen. Man beginnt also beim Audion und geht der Reihe nach bis zum Eingangskreis. Selbstverständlich kann auch der Prüfsender für diese Arbeiten verwendet werden. Er ist an Stelle der Antenne bei der Abgleichung des Audions mit der Skala über einen kleinen Kondensator an die Anode der Vorröhre und bei der Abgleichung der HF-Stufen an die Antennenbuchse zu legen. Der Lautstärkereglern ist voll aufzudrehen, die Rückkopplung auf einen mittleren Wert einzustellen (das Audion darf nicht schwingen!), der Klangregler wird auf „hell“ gestellt. Der Abgleich wird zweckmäßig wiederholt vorgenommen.

Gleichlauf der Kondensatoren

Empfänger, die stark unter mechanischer Einwirkung gelitten haben, bei denen z. B. die Platten der Drehkondensatoren verbogen sind, müssen besonders behandelt werden. Man baut die Kondensatoren aus und prüft zunächst, ob diese selbst überhaupt noch im Gleichlauf sind, denn die oben beschriebenen Abgleicharbeiten setzen voraus, daß die Kondensatoren bei gleichem Drehwinkel gleichen Kapazitätsänderungen unterworfen sind. Verwerfungen kommen besonders leicht vor, wenn die äußeren Platten des Rotors lamelliert sind. Man prüft die Übereinstimmung am einfachsten mit einer leicht selbst herzustellenden kleinen Meßbrücke, die nach Abb. 5 zu schalten ist. Zwischen den Punkten Y und Z befindet sich ein Meßdraht (Widerstandsdraht), der sehr genau in der Mitte beim Punkt W angezapft wird. An Y und Z wird je ein Stator des Doppeldrehkondensators angeschlossen. Ebenfalls zwischen Y und Z liegt eine Batterie von etwa 4 V in Reihe mit einem Summer oder Tonfrequenzgenerator, der auf eine möglichst hohe Frequenz eingestellt wird, die aber noch hörbar sein muß. Als Indikator kann ein Kopfhörer zwischen X, dem gemeinsamen Rotoranschluß, und W, der Mitte des Meßdrahtes, angeschlossen werden. An seine Stelle kann jedoch auch ein anderer, empfindlicherer Indikator (z. B. ein Magisches Auge oder ein Röhrenvoltmeter für Wechselstrom) gelegt werden. Man beginnt bei ganz herausgedrehtem Kondensator und dreht nun die Rotoren stufenweise ein. Dabei werden dann die gerade eintauchenden Lamellen ab- bzw. angebogen, bis sich ein Minimum am Indikator zeigt. Die Leitungen sind bei dieser Anordnung möglichst kurz zu halten, damit nicht zusätzliche Kapazitäten die Abstimmung gefährden. Sind die Kondensatoren mit Trimmern fest verbunden, so sind diese gleichmäßig auf ihre Anfangskapazität einzustellen. Nach erfolgter Abgleichung werden sie auf einen Mittelwert gedreht, abgeglichen und die Kondensatoren dann wieder eingebaut.

Die Erzeugung höchster Energien

Von Dr.-Ing. habil. F. X. EDER, Berlin

1. Einleitung

Kaum ein anderes Gebiet der Naturwissenschaften hat in dem letzten Jahrzehnt in der Öffentlichkeit soviel Aufmerksamkeit gefunden wie die Atomforschung. Ungeheure Energien werden beim Zerfall von Atomkernen frei. Um andererseits den Kern in seine Aufbau- teile zerlegen zu können, sind sehr energiereiche atomare Geschosse notwendig, die durch Beschleunigung mittels elektrischer Felder hergestellt werden können. Die neueste Entwicklung der erforderlichen Anlagen ist ein Beispiel für die vielseitige und nützliche Anwendung der Hochfrequenztechnik.

Wir wissen, daß der Atomkern im wesentlichen aus positiv geladenen Elementarteilchen, den Protonen, und ungeladenen Teilchen gleicher Masse, den Neutronen, besteht. Ist Z die sogenannte Ordnungszahl des Elements im periodischen System, so enthält der Atomkern Z Protonen. Dieser Kern wird von einer aus Z -Elektronen bestehenden negativen Wolke umgeben, so daß das Atom als Ganzes nach außen hin als ungeladen erscheint, da die positive Ladung des Protons und die negative des Elektrons gleich groß sind. Soll nun auf den Atomkern Energie übertragen werden, so muß ein atomares Teilchen so stark beschleunigt werden, daß es den elektrostatischen Potentialwall, der den Kern umgibt, durchdringen und sich auf etwa 10^{-12} cm diesem nähern kann. Bezeichnen wir mit m die Masse und mit q die elektrische Ladung des zu beschleunigenden Teilchens, so erhält dieses nach Durchlaufen einer Potentialdifferenz U die Geschwindigkeit v entsprechend der Energiegleichung:

$$\frac{m}{2} \cdot v^2 = q \cdot U. \quad (1)$$

Die linke Seite von Gleichung (1) stellt die kinetische Energie des Teilchens, die rechte die dazu aufzuwendende Arbeit im elektrischen Feld dar. Letztere wird, wie in der Kernphysik allgemein üblich, in eV (Elektronenvolt) ausgedrückt, wobei e die Elementarladung (= $1,60 \cdot 10^{-19}$ Coul.) bedeutet. Ein durch eine Spannung von 2 MV beschleunigtes α -Teilchen, das zwei Elementarladungen besitzt, bekommt also die Energie 4 MeV. Als Geschosse werden neben den bereits erwähnten Protonen und Elektronen Alpha-Teilchen verwendet, die die Masse von 4 Protonen besitzen und zweifach ionisierte He-Atome darstellen. Besonders gut zum Beschleßen von Atomkernen würden sich Neutronen wegen der fehlenden elektrischen Ladung eignen, die jedoch aus dem gleichen Grund unmittelbar nicht zu beschleunigen sind. Ein Neutron bildet aber mit einem Proton zusammen den Atomkern des schweren Wasserstoffatoms. Beschleßt man mit einem solchen Teilchen ein

Atom, so kann sich das Deuteron, wie man ein solches Teilchen nennt, in seine Bestandteile zerlegen, wobei das Neutron mit angenähert der gleichen Geschwindigkeit weiterfliegt. Die zum Eindringen in den Kern erforderliche Mindestenergie hängt, wie man leicht überlegen kann, von der Größe der positiven Kernladung, also der Ordnungszahl, ab. Eine Überschlagsrechnung ergibt, daß für die schwersten Kerne ($Z = 92$) das Teilchen eine Beschleunigungsspannung von 10 MV durchlaufen muß. Bis vor einiger Zeit hat niemand eine größere Potentialdifferenz als 6 MV erreicht. Aber die Forderung nach noch höheren Energien führte zu interessanten Lösungen, an denen die Hochfrequenztechnik entscheidenden Anteil hat.

2. Elektrostatische Generatoren

Die Erzeugung von Spannungen der genannten Größe bringt ungeheure Schwierigkeiten physikalischer und technischer Natur mit sich. Dem vorerst angestrebten Ziel am nächsten kam der Generator nach Van de Graaff. Dieser besteht grundsätzlich aus einem endlosen, isolierenden Band, das über zwei Walzen läuft, von denen die untere geerdet, die obere sich in einer großen hohlen Metallkugel befindet. Durch eine Hilfsspannung wird der aufwärts laufenden Bandseite eine statische Ladung aufgesprüht, die in der oberen hohlen Elektrode durch einen Kamm wieder abgenommen und gespeichert wird. Die erzielbare Stromstärke dieses Ladungstransportes hängt neben der Beladungsdichte von der Geschwindigkeit und Breite des Bandes ab. Die maximal erreichbare Spannung ist durch die Größe der Auffang-Elektrode (wegen der auf dieser begrenzten elektrischen Feldstärke) und von der Bandlänge (gleitende Entladung) gegeben. Die höchste mit einem derartigen Generator hergestellte Spannung betrug etwa 2,5 MV, wobei die Hohlkugel einen Durchmesser von 4,5 m besaß; zwischen zwei solchen Generatoren verschiedenen Spannungsvorzeichens lassen sich also 5 MV herstellen. Die Leistungen dieser Höchstspannungserzeuger lassen sich bei Anwendung erhöhten Druckes beträchtlich steigern; mit einer Einzelanlage konnten 3,7 MV erzeugt werden.

3. Vielfachbeschleuniger

Wir haben gesehen, daß mit Hilfe eines normalen Beschleunigungsrohres Teilchen mit den angestrebten sehr großen Energien nicht erreicht werden können. Gelingt es nun, das gleiche Teilchen durch eine geeignete Vorrichtung mehrmals einer hohen beschleunigenden Spannung auszusetzen, so lassen sich grundsätzlich die höchsten Energien herstellen. Nach dem Vorschlag von Wideroe besteht eine solche Einrichtung aus einem langen Beschleunigungsrohr (Abb. 1), das eine Reihe von

zylindrischen Hohl Elektroden B bis H enthält, die abwechselnd mit der hochfrequ. Spannungsquelle U verbunden sind. Die zu beschleunigenden Teilchen werden durch eine Gasentladung zwischen A und K in einem Raum mit hohem Gasdruck erzeugt und fliegen durch einen Kanal in der Katode in den eigentlichen Beschleuniger. Die längs der Elektrodenachse fliegenden Teilchen geraten immer im Schlitz zwischen je zwei Elektroden in ein hohes elektrisches Feld, während sie in deren Innern in einem feldfreien und daher kräftefreien Raum sind. Der Maximalwert der sinusförmigen HF-Spannung sei U_0 . Verläßt nun ein Ladungsträger im richtigen Zeitpunkt mit geringer Geschwindigkeit K , so wird er durch die zwischen K und B liegende Spannung U_0 beschleunigt. Ist f die Frequenz der angelegten HF-Spannung, so würde ein Teilchen, das um $\frac{1}{4f}$ sec später in den ersten Spalt ge-

rät, das Feld Null, ein um $\frac{1}{2f}$ sec später austretender Träger ein bremsendes



Abb. 1

Potential $-U_0$ vorfinden. Das in der richtigen Phase in den Beschleuniger eintretende Teilchen wird also die erste Elektrode mit der Geschwindigkeit

$v = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$ durchfliegen, wenn q und m Ladung und Masse des Ladungsträgers bedeuten. Soll nun das Teilchen im Spalt zwischen B und C wieder die volle Beschleunigungsspannung vorfinden, so muß die 1. Elektrode die Länge

$l_1 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}} \cdot \frac{1}{2f}$ haben. Dann besitzt das Teilchen innerhalb C die Geschwindigkeit $v = \sqrt{\frac{4qU_0}{m}}$, weshalb C die Länge

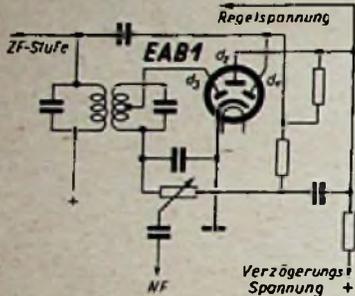
$l_1 \cdot \sqrt{2}$ haben muß usw. Die Längen der einzelnen Elektroden verhalten sich also wie die Quadratwurzeln der aufeinanderfolgenden ganzen Zahlen. Für leichte Geschosse, z. B. Protonen, werden die Elektroden sehr rasch recht große Längen annehmen, wie aus der obigen Formel hervorgeht. Ein solcher Linearbeschleuniger wurde von Lawrence an Quecksilber-Ionen praktisch ausprobiert, und es gelang damit, diese in zehn Stufen auf 1 MV zu beschleunigen. Wie wir leicht überlegen können, tritt für die etwas zu früh austretenden Teilchen eine „phasenfokussierende“ Wirkung auf, die die Teilchen wieder in Trit bringt, wogegen zu spät austretend verlorengelassen. Allerdings hat der Apparat in dieser Form keine praktische Bedeutung erlangt, ist aber als Vorläufer des von Lawrence und Mitarbeiter entwickelten Zyklotrons zu betrachten. Erst in jüngster Zeit hat der Linearbeschleuniger in abgeänderter Form und Betriebsweise wieder Bedeutung langt (siehe 7.). (Fortsetzung folgt)

BRIEFKASTEN

Helmuth Zarzycki, Scharfenberg

Ich bekam neulich eine Superschaltung zu Gesicht, bei der eine Dreifachdiode zur Empfangsleichrichtung eingesetzt war. Was bewirkt man mit einer derartigen Schaltung?

Antwort: Bei der üblichen Diodengleichrichtung wird die Verzögerung der Schwundregelspannung dadurch bewirkt, daß der Katode einer Zweipolstrecke eine gewisse positive Vorspannung gegeben wird. Erst wenn die Signalspannung größer ist als diese Vorspannung, wird eine Regelspannung wirksam. Diese Methode hat den Nachteil, daß sich mit der selbsttätigen Schwundreglung auch der Wechselstromwiderstand der



Gleichrichterstrecke ändert; das bedeutet ebenfalls eine wechselnde Dämpfung für den angeschlossenen ZF-Schwingkreis, womit dann auch die Trennschärfe beeinflußt wird. Eine solche Abhängigkeit ist unerwünscht und kann durch die gezeichnete Dreiodenschaltung beseitigt werden. Die Anode d_3 dient zur üblichen Signalgleichrichtung und an d_1 wird die Schwundregelspannung gewonnen; sie wird dann auf die dritte Zweipolstrecke d_2 gegeben, an der auch eine entsprechend einzustellende Vorspannung liegt. Eine derartige Schaltung wird jedoch nur verhältnismäßig selten in besonders guten Überlagerungsempfängern angewendet. C. M.

LEXIKON

Doppler-Effekt

Wie von Christian Doppler (1803/53) zuerst für Licht und Schallwellen nachgewiesen, beeinflußt die Bewegung eines Schwingungserzeugers die Länge der von ihm ausgestrahlten Wellen. Denkt man sich die Strahlung als eine Folge von Impulsen, so verkleinert sich der Abstand zwischen den einzelnen Impulsen (Wellenlänge), wenn der Schwingungserzeuger sich in Richtung der Strahlfortpflanzung bewegt; umgekehrt vergrößert sich die Wellenlänge, wenn der Strahler eine Bewegung entgegen der Fortpflanzungsrichtung ausführt. Diese Doppler-Effekt genannte Wirkung gilt auch für elektromagnetische Wellen. Ein bewegter Sender strahlt demnach mit etwas anderer Frequenz als ein ruhender. Der Effekt tritt auch ein, wenn der Sender an seinem Ort bleibt und sich der Empfänger auf ihn zu oder von ihm weg bewegt. Bei kleiner werdendem Abstand zwischen Sender und Empfänger ergibt sich eine höhere, im umgekehrten Falle eine niedrigere Empfangsfrequenz. Praktisch wird vom Dopplerschen Prinzip beim Funkmessern Gebrauch gemacht, um zu ermitteln, mit welcher Geschwindigkeit sich ein angemessenes Objekt dem Meßsender nähert oder sich von ihm entfernt.

Induktanzabstimmung

Bei sehr kurzen Wellen erweist sich die Abstimmung eines elektrischen Schwingungskreises durch die übliche Veränderung einer Kapazität oft nicht als zweckmäßig. Soll ein großer Frequenzbereich ohne Spulenauswechslung bestrichen werden, so wird besser eine Veränderung der Spuleninduktanz selbst vorgenommen. Dies läßt sich durch einen im Spuleninnern verschiebbar angeordneten Metallkern in Form eines Blechstreifens oder Zylinders erreichen.

Zeitschriftendienst

Hilfe gegen Herzflimmern bei Hochspannungsunfällen

Der Rhythmus des Herzschlages rührt von Impulsen her, die in drei Zentren im Herzen selbst entstehen.

Im allgemeinen gehen sie von dem Zentrum im rechten Vorhof aus. Erst wenn diese zentrale oder die Überleitung zur Muskulatur ausfällt, übernehmen die anderen Zentren die Impulsgebung.

Isolierte Herzen von Tieren können daher außerhalb des Körpers in geeigneten Versuchsapparaten stunden-, ja tagelang schlagen und sind so dem Experiment leicht zugänglich.

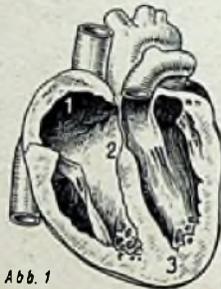


Abb. 1

Man hat dabei am arbeitenden Herzmuskel elektrische Spannungen festgestellt, die in der Größenordnung von etwa 10 mV liegen.

Wenn man sie auf einen Oszillographen gibt, so erhält man das Elektrokardiogramm, das der untersuchenden und heilenden Medizin ein wertvolles Hilfsmittel geworden ist.

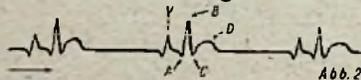


Abb. 2

Obige Abbildung zeigt das Kardiogramm eines Hundeherzens. Die Schläge haben eine Frequenz von etwa 120/min. (2 Hz). Man kann aus ihm Aufschluß über die Vorgänge im Vorhof (V), die Dauer der Überleitung zur Herzkammer (V...A) und die Vorgänge in dieser (A...D) gewinnen.

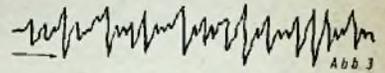
Bei Hochspannungsunfällen hat man festgestellt, daß der normale Herzschlag in ein unregelmäßiges Zucken der einzelnen Muskelemente übergeht (Herzkammerflimmern), wobei die mechanische Muskeleistung außerordentlich gering wird und der Blutkreislauf so zum Stillstand kommt.

Daher ist das Herzkammerflimmern in den meisten Fällen die Ursache des elektrischen Todes.

Das Kardiogramm (Abb. 3) zeigt in diesem Falle Schwingungen verschiedenster übereinandergelagerter Frequenzen. Zur Rettung des Verunglückten muß also die Wiederherstellung der Ordnung in der Impulsgebung angestrebt werden,

so daß das Flimmern wieder in ein regelmäßiges Schlagen übergeht.

Dr. med. R. Fröhlicher berichtet über erfolgreiche Arbeiten in dieser Richtung aus dem Pharmakologischen



Institut der Universität Zürich in dem Bulletin des Schweiz. Elektrotechn. Vereins.

Man versucht zur Heilung grundsätzlich den ungeordneten Herzschlag kurzzeitig völlig zum Stillstand zu bringen. Dann beginnt er bald wieder von selbst in regelmäßigem Rhythmus.

Die beiden Möglichkeiten hierzu, die schon seit Beginn dieses Jahrhunderts untersucht wurden, lieferten sehr unbefriedigende Ergebnisse.

Einmal versuchte man, durch einen erneuten gewaltigen elektrischen „Schock“ am Herzen selbst durch Faradisieren oder eine Injektionsnadel als Elektrode, sämtliche Muskeln des flimmernden Herzens zur gleichen Zeit zur Kontraktion und damit zum kurzzeitigen Stillstand zu zwingen.

Da aber die hierbei entstehenden Gefahren für den Menschen untragbar werden, ist man bis auf einige Tierversuche von dieser Methode wieder abgekommen.

Der zweite Weg, durch „Abstellen der Blutzufuhr“ das Herz kurzzeitig ersticken zu lassen, ist insofern für die Praxis problematisch, als die Dosierung der die Herzlähmung bedingenden Giftinjektion und vor allem ihr rechtzeitig und ausreichendes Auswaschen aus dem Herzen und nachhaltiges Kompensieren sich individuell nach dem Zustand des geschädigten Herzens richten muß.

Sonst ist die Folge einer zu lange dauernden Herzvergiftung eine tödliche, vollständige Herzlähmung.

Es lag daher nahe, in das flimmernde Herz einen Stoff einzuspritzen, der es zunächst völlig stilllegt, der dann selbst aber im Herzen rasch zerstört oder verbraucht wird.

Dieser Stoff fand sich in dem Acetylcholin. Normalerweise wird dieses im Körper selbst in kleinen Mengen gebildete Hormon zur Regelung des Herzschlages benötigt, insbesondere um die Schlagfolge zu verlangsamen.

Bei der Injektion einer weit über der im Körper normalerweise vorhandenen Konzentration gelingt es, das flimmernde Herz fast augenblicklich zum kurzzeitigen Stillstand zu bringen.

Da aber die sofort eintretende Zersetzung des Wirkstoffes durch die im Blut vorhandene Cholinesterase die Wirkung beseitigt, beginnt das Herz nun langsam, aber rhythmisch wieder zu schlagen.

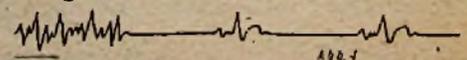


Abb. 4

Das Kardiogramm zeigt deutlich den Vorgang (Abb. 4).

Fünf Minuten nach Wiederbeginn des Schlagens ist der Herzschlag völlig normal.

Die geschilderte Methode brachte bei isolierten Tierherzen 100% Erfolg. Auch am lebenden Tier führte sie zu guten Resultaten.

Deshalb steht zu erwarten, daß auch bei durch Hochspannung verunglückten Menschen in Verbindung mit anderen Wiederbelebungsversuchen Rettung geboten werden kann. Oberger. K. Martin

Meter- und Zentimeterwellen von der Sonne

Aus dem Frauenhofer-Institut in Freiburg i. B. berichtet Dr. K. O. Kiepenheuer über „Meter- und Zentimeterwellen von der Sonne“ in FUNK UND TON Nr. 4/48. Es wird eine kritische Übersicht über die beobachteten Erscheinungen und eine Hypothese der Entstehungsursachen der Strahlung gegeben. Dieser hochinteressante Einblick in das astrophysikalische Geschehen wird nach der anderen Seite ergänzt durch einen Vortrag von Dipl.-Ing. H. H. Klinger vor der Universität Rostock „Aus Physik und Technik der Mikrowellen“. Darin wird auch auf die bedeutsame Wechselwirkung zwischen Mikrowellen und Materie eingegangen; der Verfasser verweist schließlich auf die Frage, ob nicht atomare Kernprozesse mit der Ausstrahlung elektromagnetischer Energie im Frequenzgebiet der Mikrowellen verknüpft sind.

Mit praktischen Fragen beschäftigen sich die anderen Arbeiten: Prof. Dr. R. Mecke und Dipl.-Chem. R. L. Schupp veröffentlichen als Bericht aus dem physikalisch-chemischen Institut der Universität Freiburg i. B. „Empfindliche Kapazitätsmessungen mit Doppelröhrenvoltmeter und Spannungsleiter“. Ein Aufsatz von H. Hertwig behandelt „Gittergesteuerte Glühkathoden-Gasentladungsröhren“ und Dipl.-Ing. H. Kanberg vom Heinrich-Hertz-Institut setzt seine Arbeit über „Anodenstrom, Klirrfaktor und Stromaussteuerung einer Elektronenröhre mit nichtlinearer Kennlinie im A-, B- und C-Betrieb“ fort.

Die Oxydkatode als Fotokatode

Der zwischen einer erhitzten Oxydkatode und der die Katode umschließenden Anode fließende Elektronenstrom wird erheblich verstärkt, wenn man die Katode durch eine Öffnung des Anodenbleches hindurch mit dem Licht eines Quecksilberbogens beleuchtet. Auf Grund dieser Lichtempfindlichkeit bildet die heiße Oxydkatode eine leicht ansprechende Fotozelle. Schon mit Anodenstrahlungen von 30 bis 50 Volt und bei Katodentemperaturen von rund 600 °C erhält man sehr empfindliche lichtelektrische Zellen.

Verstärkerröhren mit Sekundärelektronen

Von Philips wird jetzt eine Verstärkerröhre (EE 50) hergestellt, die einen einstufigen Sekundärelektronenverstärker darstellt. Die von der Glühkatode ausgehenden Elektronen treffen auf eine Sekundäremissions-Katode, und die Sekundärelektronen dieser Katode bilden den Anodenstrom. Der Gleichstromwiderstand der Strecke Katode—Anode ist wesentlich geringer als bei den üblichen Glühkathodenröhren und wird zu 14 000 Mikrohm angegeben. Um eine Vergiftung der Sekundäremissions-Katode durch Verdampfungsprodukte von der Glühkatode zu verhindern, ist ein dünner elektronendurchlässiger Schirm zwischen diesen beiden Kathoden vorgesehen.

Farben-Fernsehen

Das Hauptmerkmal eines neuen amerikanischen Verfahrens für farbige Fernsehübertragungen, das sich vorläufig noch im Versuchsstadium befindet, ist die gleichzeitige Sendung und Aufnahme der drei Farbauszüge (grün, blau und rot). Der zu übertragende Gegenstand wird in der bekannten Weise mit einem Lichtstrahl abgetastet, und das von dem Gegenstand zurückgeworfene Licht fällt auf drei nebeneinander angeordnete Fotozellen mit Sekundärelektronenverstärker (multiplier), die hinter einem Grün-, Blau- bzw. Rotfilter angebracht sind.

Die von diesen drei Fotozellen erzeugten Abtastspannungen modulieren je eine Trägerfrequenz; die Trägerfrequenz für die rote Farbe beträgt 8,25 MHz, für blau 6,25 MHz und für grün 4,25 MHz, während als Träger für die Tonsendung eine Frequenz von 4,5 MHz dient.

Im Empfänger wird eine Katodenstrahlröhre mit drei voneinander unabhängigen Kathoden und Elektronenstrahlensystemen verwendet, die entsprechend den drei Farbauszügen drei getrennte Schirmbilder nebeneinander erzeugen. Die Schirmbilder werden unter Zwischenschaltung der entsprechenden Farbfilter durch ein Spiegelsystem und ein Objektiv einander überlagert, wodurch das farbige Bild entsteht. In bereits vorhandenen Empfängern können die Sendungen als einfarbige Bilder empfangen werden.

Bild- und Zeitungsfunk für das Heim

Die technischen und apparativen Voraussetzungen sind jetzt in den Vereinigten Staaten so weit gediehen, daß der Empfang von Faksimiles in jedem Heim bald möglich sein wird. Die Tageszeitung kann man dann regelmäßig einem preiswerten Heim-Bildfunkempfänger entnehmen. Man hat sich auf eine Bildauflösung von 41 Zeilen je Zentimeter und einen Papiervorschub von 8,6 cm in der Minute geeinigt. Es sind zwei Empfängertypen mit einer Papierbreite von 10,25 und 20,5 cm vorgesehen, der größere Empfänger wird allerdings recht kostspielig sein. Man erwartet, daß das Prinzip der Faksimile-Übertragung schnell Anklang finden und sich entsprechend rasch ausbreiten wird.

Kann Kohlenstoff schmelzen?

Bei der Klärung der Vorgänge im Kohlelichtbogen gehen die Ansichten darüber auseinander, ob der Kohlenstoff der Bogenelektroden infolge der hohen Temperatur des Lichtbogens zunächst flüssig wird und dann verdampft, oder ob ein flüssiger Zustand des Kohlenstoffes überhaupt nicht existiert und dieser im Bogen unmittelbar

maertens



BAUGATZ

KONDENSATOREN

für die Rundfunk- und Fernmeldetechnik

LUDWIG BAUGATZ · KONDENSATORENFABRIK m. b. H.
BERLIN-NEUKÖLLN



G. M. B. H.

BERLIN-STEGLITZ

Sofort lieferbar

Drehkondensatoren

(TROLITUL UND HARTPAPIER)

QT 350 = 8 - 350 pF	} Abstimmer (Trolitul)
QT 500 = 8 - 550 pF	
QR 200 = 8 - 200 pF	} Rückkoppler (Hartpapier)
QR 250 = 8 - 250 pF	
QD 2200 = 2x200 pF	} Diff. Kond. Trolitul)

Luftdrehkondensatoren (500 cm)
bei Lieferung von Leichtmetallblechen 0,6 mm

Sperrkreise verstellbar mit Trolitul-Drehkond. und HF-Litze gewickelt, Eisenkernspule
Verkauf nur an Industrie und Handel

Wir suchen: Allmaterial, Rundmaterial 6-16 mm, Messing-Alu-Bleche 0,3-1,5 mm, Tiefzieh- und Trafobleche, Selengeleicher ab 35 mm Durchmesser, Probspan 3,1-3 mm, Mechanikerdrehbauk und andere Maschinen, Lötzinn, Isolierschlauch

aus dem festen Zustand heraus verdampft. Im Elektronenmikroskop konnte jetzt augenfällig nachgewiesen werden, daß ein flüssiger Aggregatzustand des Kohlenstoffes möglich ist und Kohlenstoff bei etwa 3500 °C schmilzt. Äußerst fein zerkleinerter verkohlter Traubenzucker wurde auf den Objektträger des Elektronenmikroskopes gebracht und dessen Verhalten unter dem Einfluß der Elektronenbestrahlung auf dem Bildschirm beobachtet. Unter der Einwirkung des Elektronenbombardements werden die Kohlepartikel bis zum Schmelzpunkt erhitzt, und die auf dem Bildschirm in festem Zustand als regelmäßige Sechsecke erscheinenden Teilchen laufen zu kleinen flüssigen Kügelchen zusammen, wenn man die Intensität der Elektronenbestrahlung geeignet wählt. Der flüssige Zustand des Kohlenstoffes konnte bisher nur wegen der außerordentlich großen Verdampfungsgeschwindigkeit des flüssigen Kohlenstoffes nicht beobachtet werden.

Lautsprecher-Tetrode

Versuche haben gezeigt, daß eine Endtetrode einen besonders kleinen Klirrfaktor hat, wenn deren Steuergitter über einen Widerstand eine Spannung von ungefähr +250 Volt erhält und als Raumladungsgitter arbeitet, während das Schirmgitter der Tetrode als Steuergitter dient.

Großbildfernseher für Filmtheater

Vor der Society of Motion Picture Engineers berichteten kürzlich zwei Vertreter der RCA, Victor-Division, über einen neu entwickelten Fernsehprojektor, der eine Bildgröße von 5,5x7,3 m ergibt, also größere Bilder als sie

in Filmtheatern gewöhnlich gezeigt werden. Damit erscheint das lange verfolgte Problem des Fernsehkinos von der technischen Seite her im grundsätzlichen als gelöst.

Der neue RCA-Großprojektor arbeitet nach dem Schmidt-Prinzip, d. h. er besitzt eine optische Vergrößerung, die aus einem sphärischen Spiegel mit ringförmiger Korrekturlinse besteht. Der Großspiegel hat 1,07 m und die Korrekturlinse 0,92 m Durchmesser; beide sind aus Glas geschliffen. Die verwendete Bildröhre hat 38 cm Durchmesser und arbeitet mit 80 kV Anodenspannung. Die Projektionsentfernung ist mit 12 m nicht sehr groß, gestattet aber immerhin den Einbau des Großbildfernsehers in kleinen Lichtspieltheatern. An Helligkeit sind die erzeugten Bilder gewöhnlichen Filmbildern völlig gleichwertig. Vorläufig stehen der Einführung des Projektors noch die hohen Herstellungskosten der geschliffenen großen Optik entgegen, doch besteht die Aussicht, Hohlspiegel und Ringlinse aus Kunststoff pressen zu können, ähnlich wie es bei kleinen Fernsehempfängern mit indirekter Bildbetrachtung geschieht. („Radio Age“, Jan. 43)

Funktelefon-Kleingerät

Obwohl die Bestimmungen für den Betrieb privater Funktelefonanlagen von der amerikanischen Funküberwachungsbehörde noch nicht vorliegen, hat ein Clevelander Werk der Funkindustrie bereits ein Funktelefon-Kleingerät herausgebracht. Dieses stellt gegenüber den aus dem Krieg bekannten „Walkies-Talkies“ nur einen Zwerg dar: der Sender-Empfänger ist in einem Kasten von 15 cm Höhe und 7,5 cm Breite untergebracht und wiegt nur 310 Gramm. Er wird in der

Hand getragen und beim Sprechen als Mikrophon vor den Mund gehalten; eine kleine Dipolantenne ist aufgesteckt. Die für den Betrieb erforderlichen Trockenbatterien werden in einer Umhänge- oder Gürteltasche getragen. Für solche Funktelefone, deren Reichweite gewöhnlich nur einige Kilometer beträgt, ist das Frequenzband zwischen 460 und 470 MHz (63,8 ... 65,3 cm) vorgesehen.

(„Popular Mechanics“, Febr. 48)

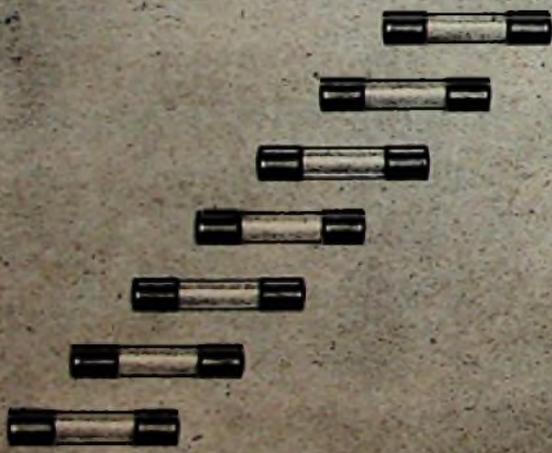
Suche nach Quarzen

Während des vergangenen Krieges wurden in den USA für militärische Zwecke (Funksender, Empfänger, Unterwasserschallgeräte usw.) rund 1,8 Millionen kg Quarzkristalle verbraucht. Diese gewaltige Menge zeigte die empfindliche Abhängigkeit der amerikanischen Funkindustrie von der Quarzeinfuhr aus Brasilien, denn auf dem nordamerikanischen Kontinent selbst sind bisher nur kleine Quarzlagerstätten festgestellt worden. Deshalb hat das amerikanische Signal Corps eine umfassende Suche nach heimischen Quarzlagern in die Wege geleitet. Außerdem wird die Entwicklung von Verfahren zur Herstellung synthetischer Quarze und ähnlicher piezoelektrischer Kristalle stark gefördert. An der Erzeugung künstlicher Quarze arbeiten zur Zeit die Brush Development Co. in Cleveland und das Antioch College in Yellow Springs. Die Herstellung von synthetischem Nephelin wird bei der Edward Washken Co. in Cambridge, Mass., die von Turmalin bei Baird Associates in Cambridge betrieben. Die synthetische Berlin-Darstellung versuchen die Universität von Minnesota und das Sajer Signal Laboratory in Fort Monmouth, N. J.

(„Mining and Metallurgy“, Jan. 48)

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

Feinsicherungen



*In allen gebräuchlichen Werten
und Abmessungen lieferbar.*



Liesegang & Kosch

Frankfurt a. Main

Hamburger Allee 56 · Fernruf: 73004



VOLLMER AKUSTIK

LAUTSPRECHER LAUTSPRECHER - MEMBRANEN

Eberhard Vollmer, Eblingen a. N. - Mettingen

Technisch-Physikal. Werkstätten



ROHDE & SCHWARZ

ROHDE & CO.

Wir führen Labormessungen durch:
Verlust- und Gütefaktormessungen · Kapazitäts- und Induktivitätsmessungen · Eichung u. Abgleich von HF-Geräten · HF-Empfindlichkeitsmessungen · Tonfrequenzmessungen · Klirrfaktormessungen · Prüfung von Verstärkern, Röhren, HF-Kabeln

Wir liefern:
Röhrenvollmeter · Meßverstärker · Leitwertmesser · Frequenzmesser · Kapazitätsmesser · Selbstinduktionsmesser · Quarze
HF-Laboreinrichtungen

Wir kaufen gebrauchte und reparaturbedürftige HF-Meßgeräte

BERLIN W30 · AUGSBURGER STRASSE 33 · TELEFON 91 27 62



GESELLSCHAFT FÜR ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN
Dr.-Ing. habil. Georg Weiß KG. (17b) Aach/Hegau (Baden)

UNSERE SPEZIALITÄT:
FOTOZELLEN

FÜR TONFILM: Vertrieb durch Film-Union, Baden-Baden
FÜR MESS- UND STEUERZWECKE: Lieferung ab Werk Aach

Thermolux *verhütet Unfälle und Kurzschlüsse!*

Durch Aufsetzen des THERMOLUX auf den Gerätestecker der „Plüßschnur“ wird letztere auch als „Verlängerungsschnur“ für alle elektrischen Geräte mit normalem Netzstecker verwendbar

Genehmigter Bruttopreis 1 Mark. Mengenabgabe vorbehalten

Einzelmuster u. Lieferbedingungen für den Fachhandel nur gegen Voreinsendung von **RM 1,50 und 30 Gramm Messing oder Kupfer** (kein Guß). Beifügung eines Musterbeutels ist erwünscht

Bitte keine höheren Materialanlieferungen vor Auftragsbestätigung!

FRANZ BAUM INHABER FRANZ & H.-GEORG BAUM
Industriebüro für Fernmeldewesen und Elektromechanik (VSl)
(23) Oldenburg (Oldb.), Bürgerstraße 60 • Postcheck: Hannover 955 93

DX

SPULEN UND SCHALTER

EIN BEGRIFF IN DER RUNDFUNKTECHNIK

Wir liefern bei Rohstoffunterstützung nur durch den Fachhandel

**Einkreis - Zweikreis - Sperrspulensätze
mit und ohne Schalter**

Fabrik für Hochfrequenzbauteile

Ing. Heinz Körner
Berlin - Neukölln, Karl-Marx-Straße 176 • Telefon: 62 37 97

KAHNT & RIEDE

Herstellung elektrischer Meßgeräte

(15b) GERA/THÜR.

Emst-Thälmann-Str. 9
Fernruf 1891

Detektorapparate

In formschönem Preßstoffgehäuse mit
Trolitul-Drehko und Eisenkernspule geboten

Wir suchen **Kopfhörer**

ELOG • Elektr.-Optische Geräte Verkaufsgesellschaft m. b. H.
BERLIN - STEGLITZ



HACEFUNK

HOCHFREQUENZ-BAUTEILE

VERTRETUNG UND AUSLIEFERUNGSLAGER:

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

Gesucht werden: Rundfunk- und kommerzielle Röhren aller Art, Trafo-,
Alu- und dekapierte Eisenbleche, Rundfunkmaterial,
Lautsprecher, Lötzinn, Werkzeugmaschinen usw.

Gegenlieferung in den bekannten qualifizierten
Rundfunkgeräten eigener Fertigung möglich.

Gef. Angebote an:

T. A. KANSI Funktechn. Werkstätten
BERLIN - LICHTERFELDE WEST, GOERZALLEE 7
Telefon: 76 03 97 • Drahtanschrift: Kansigerätebau Berlin



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

ADOLF GÖMMEL NACHF.

Radios, Elektro-Großhandlung

STUTTGART - S, DORNHALDENSTRASSE 6
Fernruf 77 129



Radio-Güldner

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

MÜNCHEN 25 • JOSEF-NAUS-STRASSE 1-3
Telefon: (Sa.-Nr.) 71327

Elektrotechnische Spezialartikel

Metallwarenfabrik

HERMANN KARLGUTH

BERLIN SO.36

REICHENBERGER STR. 23

FERNRUF: 66 62 69



Anschluß-
leisten
Steckerleisten
Lötlösen-
leisten
Klemmleisten
Röhren-
fassungen
Lagerwinkel
Belegwinkel
Schellen
Kontakte
Spulenkör-
perplatten
Kondensator-
endeckel
Abschirm-
bleche
Lautsprecher-
Einzelteile
Radiobau-
teile
Spezial-
Stanzteile
Halb-

Das

RADIO-OTO-Schaltbild

WERK-

STÄTTEN!

eine vollständige Sammlung der
Empfänger-Industrie-Schaltungen,
in monatlichen Folgen lieferbar.
Im Zwei-Farbendruck, mit Prüf-
und Abgleich-Anweisungen, die
modernste Hilfe für den
RADIO-INSTANDSETZER

Fordern Sie sofort kostenlos den OTO-SCHALTBILD-Prospekt
mit Musterschaltbild an durch „OTO“, Phys. Techn.
Werkstätte, (14 a) Ludwigsburg 42, Postfach 157

Röhren-Tausch?

Röhren Hacker

BLN-BAUMSCHULEN WEG
 TROJANSTR. 6 • AM S BHf.
 STR.: B. 87. 91. 95.



Spezialtransformatoren

fertigt:

Elektrotechnische Spezialfabrik

HANS GEORG STEINER

BERLIN N 20

Dronthelmer Straße 27 • Telefon 46 29 88

Verlangen Sie unverbindlich Angebot

Elektroartikel Radio, Warenhaus-
 artikel. Angeb. erb.
KURT KOEPPEN, Berlin W 15, Postfach 55

Regeneration von
**Elektrolyt-
 Kondensatoren**

Radiotechnische Werkstatt
KURT SCHELLENBERG
 LEIPZIG C 1
 Goldschmidtstraße 22 • Ruf: 6 33 17

Die neue

KLEMMLEISTE

vollkommen aus Isolierstoff, d.h.

ohne Metallteile

universell verwendbar für den

Elektro-Installateur

und für die gesamte

Radiobranche

Allianvertrieb:

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

Mitgl. der E. R. M. Berlin

Berlin-Neukölln, Thüringer Str. 17

ANKAUF ALLEN RESTPOSTEN IN:

Spekren, Brücken, Mikrophon-
 kondensatoren, sämtl. Rohmaterial usw.

An- und Verkauf

ERNST SPERLING

von Rundfunk- u. Elektromaterial,
 diverse Einzelteile vorrätig

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

Radio-Röhren

KAUFT laufend in Posten und Einzel-
 stücken zu Höchstpreisen

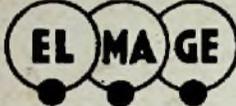
Rundfunk- und Röhren-Vertrieb

WILLI SEIFERT

Berlin SO 36, Waldemarstr. 5

Telefon: 66 40 28

VERLANGEN SIE TAUSCHLISTE!



BERLIN-LICHTERFELDE-WEST
 HORTENSINIENSTR. 54 • TEL. 76 07 84
 ANKLAM, FRIEDLÄNDER STRASSE 20

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

Radio Tausch



RADIOTAMM

BERLIN SW 11, STRESEMANNSTR. 20 • TEL. 66 40 21

Bei Lieferung der Verpackung (50x60x30)
 3 Röhren der AEU-Serie oder P 10, P 15,
 P 2000 u. 2 Elkos 6 µF/260V bieten wir Ihnen
 bei Wertausgleich gute

EINKREIS-EMPFÄNGER ODER SUPER

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

RADIO Kern

KARLSRUHE / BADEN
 Kaiserstraße 241a

Angebote leistungs-
 fähiger Lieferanten
 jederzeit erwünscht

Radio-Großhdlg.



BERLIN N 31
 Brunnen Str. 67

kauft laufend alle ein-
 schlägigen Artikel



Technische Werkstatt:
Köpenick, Parrisiusstrasse 25

Wir suchen dringend:
Hescho-Trimmer bis ca. 60 pF
Galit-Kondensatoren
 in allen Werlen

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

Elektro-Fernkurs

zur gediegenen Vorbereitung
 für die Meister- und Gesellen-
 prüfung. Prospekt frei!

Dipl.-Ing. Hanns Schwan
 (13b) Fürstenfeldbruck/München



ELEKTRO-KINO-RADIO
 Ankauf u. Tausch von Geräten u. Einzelteilen
 Berlin C 2, Prenzlauer Straße 22 / 51 51 75

INGENIEUR
GUSTAV GUTH

SPEZIALIST IN
 Sonderanfertigung
 von Musikschränken

in erstklassiger, nicht zu
 überbietender Ausführung
 und Klangfülle

SALACH / WÜRTEMBERG
 Telefon: Süssen 471



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

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

Spezialität:
KINO-LAUTSPRECHER
 für alle Ansprüche

Tonfilmverstärker in Vorbereitung

**BASTLER-
 QUELLE**

Radio (Elektro) Musik
 Reparaturwerkstatt
 aller Typen



RUNDFUNK-SCHÜMANN
 BERLIN SW 29 • FÜRBRINGER STR. 6
 (Eingang Zossener Straße)



HOCHFREQUENZBAUTEILE
 SPULEN UND WELLENSCHALTER

Gerd Siemann

BERLIN-REINICKENDORF OST
 FLOTTENSTRASSE 28-42

(Lieferung nur für Industrie and Großhandel)

Rohquarze

zu kaufen oder gegen
 meine Erzeugnisse zu
 tauschen gesucht.

In Frage kommt nur reiner,
 brasilianischer Bergkristall in
 Stücken nicht unter 500 g mit
 mindestens 2 Naturflächen.



HEINZ EVERTZ
 PIEZOELEKTRISCHE WERKSTÄTTE
 STOCKDORF BEI MÜNCHEN
 Gautinger Str. 3, Telefon-Nr. 89477



Karufa-Lautsprecher

Karlsruher Rundfunkgerätefabrik
BÖCKLE & GROSS
 (17a) Karlsruhe/Baden
 Nußstraße 33 • Telefon: 3051

HORN UND MITTELDORFF KG

Elektro-Rundfunk-Großhandlung

BERLIN-CHARLOTTENBURG 9

MUSBAUMALLER 94

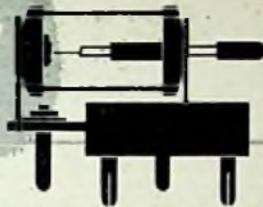
TELEFON
 97 53 89



MITGLIED
 DER ERM

ROKA
ROBERT KARST

Elektronikfabrik
Berlin S.W. 29
Gneisenaustr. 27
Tel. 66 44 65
Begr. 1907



Älteste Spezialfabrik für Radio-Einzelteile

Trolitul-SPRITZGUSSTEILE

LIEFERT einschl. Anfertigung von Werkzeugen
oder bei Verwendung gestellter Werkzeuge ohne
Materialgestellung. Nur ausführliche Anfragen
unter Beifügung von Zeichnungen und Mustern
können beantwortet werden. Angebote unter
Funk 7 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8



RADIO
GROSSREPARATUR

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

RADIO-MÖLLER

Das Spezialgeschäft für den Bastler

Bln.-Mariendorf, Chausseestr. 35 Haltest. Kaiserstr. Tel.: 752295

Rudolf W. Lipp GRAVIERANSTALT UND
MECHANISCHE WERKSTATT

Berlin-Pankow, Wollankstraße 114, Telefon: 48 06 46

TEILUNGEN VON SKALEN
MASCHINELLES GRAVIEREN UND KOPIEREN
SPRITZGUSS- UND PRESSFORMEN

In jedem Tropfen



höchste Klebkraft!

Der ideale, wasserunlösliche Klebstoff für subtilste Arbeiten,
der sofort „anzieht“, die geklebten Objekte nicht
lockt 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

Der ALLESKLEBER

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

FRITZ KOPPITZ

MITGLIED E.R.M. BERLIN

Großhandlung für Rundfunk, Stark- und Schwachstrom-Material

Kaufe laufend, jeden Posten
Röhren und Radio-Zubehör

BERLIN-OBERSCHÖNEWEIDE
GRIECHISCHE ALLEE 16 · TELEFON 631856

Rundfunk- und
Elektrotechnische Werkstätten

Wickel für Transformatoren,
Spulen, Kreuzwickel und Klein-
motoren für die Rundfunk-
Elektro-Fernmeldetechnik

Seccienfertigung
Reparaturen



BERLIN-EICHWALDE
TELEFON: 635334
ZEUTHEN 316

Elektro- und Rundfunk-Großhandlung



Michael & Wilker

Stammhaus: LEIPZIG C 1, Schützenstraße 15
Ruf: 6 53 75, Telegramm-Adr.: Funkgroßhandel

Selbständige Zweighäuser: 1. (19b) DESSAU, Zerbster Straße 71
2. (13b) SEEON (Chiemgau, US-Zone)

**GESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE ERZEUGNISSE M.B.H.**

RUNDFUNK- und ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

HAMBURG 11
HOPFENSACK 19

Wie bitten, UNSERE NEUESTE PREIS
LISTE ANZUFORDERN!



RADIOFUNK

WOLF-G.MEGOW K-G.

LUDWIGSBURG · KARLSTRASSE 7

LUDWIGSBURG
F 3798
TÜBINGEN
F 3119
KASSEL
F 4823
BERLIN
F 871342

CHIFFRANZEN

Adressierung wie folgt: Funk ...
Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Chiffrenanzeigen

Ein II.-F.-Ingenieur mit umfass. theor. Kenntn. u. prakt. Erf. a. d. Geb. d. Rundfunkgeräteeines sowie d. Entwickl. v. Einzelteilen v. Kohlepotentiometern, Drehkondensatoren, Zerhackern u. d. Bau u. d. Konstruktion v. entspr. Prüf- u. Meßgeräten f. Labor u. Prüffeld, f. nordbay. Großstadt gesucht. Off. u. P. 1076 an Ann.-Exp. Carl Göbbelin, Nürnberg 1

Altes Radio- u. Musikfachgeschäft in norddeutscher Großstadt sucht einen erstklassigen, zuverlässigen Rundfunk-instandsetzer per sofort oder später in Dauerstellung. Angebote mit Gehaltsansprüchen u. Zeugnisabschriften unter Funk 102

Westdeutsche Elektro- und Rundfunkgroßhandlung (Briische Zone 20a) sucht für die Werkstatt und Fertigungsabteilung einen ledigen Elektro- und Rundfunk-Techniker oder Meister, unter günstigen Bedingungen, mit möglichst sofortigem Antritt. Wohnraum und Zuzug kann gestellt werden. Funk 64

Monteur für elektrische u. wärmetechnische Meßanlagen stellt ein P. Blech, Berlin NO 55, Kesselweg 13, T. 515816

Elektro- u. Rundfunkkaufmann bis 35 Jahre, tadellose Erscheinung, für Ein- u. Verkauf, in aussichtsreiche und ausbaufähige Position gesucht. Nur Kräfte, die diesen Anforderungen genügen, wollen sich melden. Funk 58

Rundfunk-Mechaniker mit Erfahrung in der Fertigung und Reparatur von Rundfunkgeräten u. Kraftverstärkern, 2 Konstrukteure für das gleiche Arbeitsgebiet, 2 Feinmechaniker für Labor u. Fertigung von Meßgeräten und Meßeinrichtungen sowie weitere einschl. Fachkräfte von im Aufbau bef. Werk der Rundfunk-Ind. ges. Ang. u. R 102 an Annoncen-Liebold, (Zia) Düsseldorf-Benrath

Elektro- u. Rundfunkmechanikermeister, evtl. versiert im Bau und Reparatur v. elektr. Meßgeräten, wird in aussichtsreiche Stellung nach Thüringen gesucht. Ausführliche Unterlagen an Funk 114

Spezialist selbst u. erf. f. d. Konstruktion v. hochwertigen elektroakustischen Geräten v. Tonabnehmern, Lautsprechern usw. f. d. Entwickl. v. Tonmöbell. f. nordbay. Großstadt gesucht. Off. u. P. 1077 an Ann.-Exp. Carl Göbbelin, Nürnberg 1

Für unsere Rundfunkgeräte-Fabrik suchen wir einen Prüffeld-Ingenieur, Herren, die auf dem Gebiete der Rundfunkempfänger-Prüfung Erfahrungen besitzen, wollen sich bitte umgehend melden bei Elektro-Apparate-Werke (AEG Treptow), Personalabteilung, Berlin SO 36, Hoffmannstr. 15-24. Werkküche vorhanden

Galvanikermeister mit langjähriger Erfahrung in der Schallplatten galvanik gesucht. Bewerbungen erb. an Telefonenplatte G. m. b. H., Hannover, Göttinger Chaussee 76

Für Prüffeld sucht elektroakustische Firma in Westdeutschland erfahrenen erstklassigen HF-Ingenieur oder Techniker, der nachweisbar über beste Prüfpraxis verfügt und in der Lage ist selbständig Entwicklungen von Meß- und Prüfeinrichtungen durchzuführen. In Frage kommen nur Spitzenkräfte. Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Lichtbild und Lebenslauf erbeten unter Funk 79

Ingenieur für verantwortliche technische Planungs- u. Vertriebstätigkeit gesucht. Herren, welche langjährige praktische Erfahrungen in der Fertigung und im Vertrieb elektrotechnischer Apparate besitzen und an sorgfältigen Arbeiten gewöhnt sind, bitten wir, ihre Bewerbung mit ausführlichen Unterlagen zu richten an das Elektro-Apparate-Werk (AEG Treptow), Personalabteilung, Berlin SO 36, Hoffmannstr. 15-24

Ein zuverläss. Elektromechaniker für Schwachstrom m. solid. Kenntn. d. Fernsprechwähltechnik z. Ueberwachung einer Selbstwählbenutzungsanlage usw. a. Versuche u. Schaltmechaniker für Rundfunkentwicklungsabteilung f. Großstadt gesucht. Off. u. S 1078 an Ann.-Exp. Göbbelin, Nürnberg 1

Für die Entlastung des Inhabers eines Radio- und Elektro-Großvertriebes wird zum baldigen Eintritt ein energischer, organisatorisch befähigter Verkaufsleiter mit umfangreichen Fachkenntnissen bei einem Elgkommen gesucht. Angebote mit Referenzen unter Funk 160

Rundfunkmechanikermeister, unbedingt zuverlässig, mit ausgezeichnetem fachl. Wissen u. Können u. großer Reparatur-erfahrung, zur Anleitung von Lehrlingen u. selbständiger Werkstattleitung befähigt, in Dauerstellung von 1. Fachgeschäft in größerer Stadt der Briische Zone Norddeutschl. für bald od. später gesucht. Funk 101

Suche dringend Rundfunkmechanikermeister zum sofortigen Antritt zwecks Leitung einer mittleren Werkstatt in Aurich (Ostfriesland). 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 sind. Funk 73

Gut ausbaufähige Radio- u. Elektro-Großhandlung im Industrieort des Kreises Calau sucht stillen oder tätigen Teilhaber mit 50 000 bis 100 000 RM Kapital. Funk 100

Funker, langjähr. Tätigkeit auf Großfunkstellen in Presseaufnahmen, Wetteraufnahmen, Flugfunkwesen. Funkpatent 1. Kl., Engl., Franz., Schreibmaschine, 10 Finger blind; mehrjähr. Auslandstätigkeit, sucht passenden Wirkungskreis. Funk 69

Rundfunkmechaniker, Spezialist in Rundfunk u. Mechanik sowie eigenen Entwicklungen von kompl. Rundfunkgeräten, Bauteilen, Musikschranken, Verstärker u. Uebertragungsanlagen sucht geeign. selbständige Position als Werkstatt- oder Betriebsleiter, evtl. Beteiligung. Zuzugsgenehmig. sow. kl. Wohnung, Stube, Kammer, Küche wird gewünscht. Angebote mögl. telegrafisch an Schammer, Bischofswald-Üb. Lab/Sa. Nr. 98

Mechanikermeister, mit vielseitigen Erfahrungen in der Elektromechanik, Montage u. Arbeitsplanung, sucht passende Stellung (nur Westzonen). Funk 59

Rundfunkmechaniker, reiche Erfahrung in Reparatur- und Laborarbeiten, sucht Stellung in britischer oder amerikanischer Zone. Zuzug und Zimmer Bedingung. Funk 157

Suche für meinen Sohn, der im September 1948 seine Gehilfenprüfung im Elektrofach ablegt, mit 1. 10. 1948 eine entsprechende Stellung im Radiofach, wo er seine Kenntnisse vervollkommen kann. Funk 119

Funker, seit 1925 im Fach, See- und Flugfunkzeugnis I. Klasse, mit guten theor. und prakt. Fachkenntnissen, sucht passenden Wirkungskreis, möglichst in Westzone. Funk 66

Rundfunk- und Elektrogroßhandlung in Nordwestfalen, zentral gelegen, sucht Verbindung mit Herstellerfirmen zwecks Lieferung einschlägiger Artikel oder Uebernahme von Vertretung mit Auslieferungslager. Angebote nur seriöser Firmen unter Z. 5242 an RAG, Anzeigen-Gesellschaft, Herford i. W.

Gut eingerichteter Rundfunk- u. Elektrobetrieb in der US-Zone sucht Arbeitsgebiet, Ideen, Neukonstruktion sowie Fabrikation, übernimmt Vertretungen, Auslieferungslager usw. Funk 45

Handelsvertreter sucht eine gute Vertretung für Leipzig. Vertretung, Einkauf, Verkauf zur Leipziger Messe möglich. Handelsvertreter Leo Gottschalk, Elektro, Radio, Phono, Leipzig, C 1, Körnerstraße 31

Tausch-Dienste

Biete: Neue Elektro-Plattenspieler-Einbauchassis, komplett, Gossen-Mavometer (Viellachinstrument), Philips-Netz-Endstufe, 20 Watt, Klein-Allstrom-Super, Netztrafo u. normale Lampenfassungen. Suche: Neues Röhrenprüfgerät (Bittorf & Funke) RPG 3/4, Röhrenvoltmeter, Meßbrücke, Meßsender, möglichst Philips oder Siemens. Funk 74

Biete: erstklassigen HF-Generator mit Röhrenvoltmeter, 5 Röhren sowie Rundfunkgerät. Suche: HF-Magnetofon für Koffereinsatz mit Aufnahme- und Löschkoppl. Dringende Angeb. erbetl. Funk 70

Biete: Multiv II und Multizet, beide fabrikanneu. Gesucht: erstkl. Super. Funk 99

Biete: neuen Spezialtrockengleichrichter zum Laden von 6-, 12- u. 24-Volt-Batterien, Ladestrom 0-20 Ampere. Suche: Magnetofon mit Bändern. Angebote an Joachim Zeise, Rundfunk und Feinmechanik, (10b) Waltherstraße (Erzgeb.)

Biete: Rundfunkgehäuse, Nußbaum furniert. Innenmaß: 41,5 cm lg., 22 cm hoch, 20 cm tief, mit Rückwand und Skala, aus laufender Produktion. Suche: Röhren, Elektrolyt- und Becherkondensatoren, Lautsprecherchassis, Netz- und Ausgangs- trafo. Funk 982

Biete: Ing. Otto Limann - Prüffeldmeß- technik (neu), Werner W. Diefenbach - Standardschaltungen der Rundfunktechnik (fast neu), Phillips Bücherreihe über Elektronenröhren - 2. Band: Daten und Schaltungen moderner Empfänger- und Kraftverstärkerrohren (neu), 1 Mikro- phon, Original Steinitz. Suche UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11, U 24/10 P und Röhren der E- und C-Serie. Angebote erbeten an A. Kronemann, Techniker, Wiehe (Unstr.), Garbacher Str. 145a

Gebe DF 11 gegen andere Röhrentypen in Tausch. Radio-Klärly, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 105

Biete: Epidiaskop Trajanus VI, neu mit Kübelgehäuse, 3 Objektiven, Filmband u. Diaeinrichtung, 2 Ersatzlampen 500 Watt, mit Widerstand für 110 V und 220 V, für Gewerbe besonders geeignet, und evtl. Continental-Büroschreibmaschine, gebraucht, im besten Zustand. Suche: Tonfolienstreifen für Telefonen Ela 101/1 oder anderes entsprechendes Schallaufnahmegerät. Funk 71

Bieten: Selen-Gleichrichter 20 mA. Suchen dringend: P 2000/2001, Friedrich Wilhelm Liebig GmbH, Berlin-Neukölln, Thüringer Straße 17

Biete: AF 7, AZ 1, NF 2, EF 6, EBC 3, EL 2, EZ 11, EZ 3, 1254, 1234, 1284, 1374d, 1004 nach Wahl. Suche: DK 21, DF 21, DAC 21, DL 21, DL 25, Funk 77

Suche teilweise: Schaltbild für kommerziellen Peilempfänger EZ 4. Biete: 1 Selen 220 V, 160 mA. Funk 81

Biete: Ela-Mikrophon MZ 032/2. Suche: Mehrfach-Instrument, wie Pontavl, Multiv oder Mavometer. Funk 93

Achtung! Habe Grundr. der Elektrotechnik v. Benischke; Malkunstwerke, je 1 von Käte Kollwiy u. George Groß, 2 von Heinrich Zille. Suche: Röhren d. E- u. C-Serie u. P 2000, P 4000, Angebote an W. Otto, (19b) Oschersleben (Bode), Untere Mauerstr. 68

Tausche durchgebrannte u. defekte Trafos gegen neue. Erich Rudolph, d. Trafospezialist, Berlin NO 55, Elbinger Str. 55 Bedingungen anfordern

Biete: Elektr. Handbohrmasch., Type AEG UEB 6 (bis 7 mm) mit Bohrern. Suche: Röhren (D-Serie). Angebote an Heinz Rupp, (14a) Kirchheim-Teck, Gerberstraße 8

Biete: Welle Suche: spez. KW-Empfänger, Röhren, Plattenspieler, kleine elektrische Handbohrmaschine. Funk 68

HF-Magnetofon, kompl. mit Aufnahme- u. Löschkopf, dringend gesucht Biete guten Suparbet und 6-Röhren-HF-Generator. Funk 115

Biete: 2 AF 7, 1 58, 1 57, 2 47, 1 56, 1 6 L 7, 1 6 K 8, 1 EZ 11, 1 AB 1, 1 Selen- säule 180 V, 30 mA. Gesucht: P 2000. Angebote an Hermann Bender, Neustadt a. d. Haardt, Königundenstr. 5

Gebe ab: Mehrere Gleichstrom-Motore 1/6 PS im Tausch evtl. Verkauf. Radio- Lehmann, Berlin-Elchwalde, Tel. 63 53 34, Zeuthen 3 16

Suche: WG 35, UCL 11, UBF 11, CL 4, CBL 1 oder 6, EL 3, 1234, DCH 11, LV 1, VEL 11. Biete: WG 36, DL 11, DF 11, DDD 25, DCH 25, CBC 1, EK 2, ECH 4, EF 22, EH 2, EBL 1, 6 A 8, 6 K 7, 6 V 6, 5 Y 3, 25 Z 6, 1254, P 2000, 2fach Drehkos, Skalen mit Antrieb. Werner Conrad, (13a) Hirschau (Opf.)

Biete: Nach Uebereinkunft. Suche: Gustyatron Typ 4686 oder AC 50 oder EC 50. Biete: Saxonette motorisiertes Hinterrad (Miele). Suche: Meßsender oder sonstige Werkstattgeräte. Tausch-angebote an Udo Wlechters, (23) Esens/Ostfriesland, Siedlung 159

Biete: AEG-Oszillograf EOH 1/60/5 B mit Fotografiereinrichtung (Optik 1:2,8). Gegen: Großsuper oder modern. Nähmaschine (mögl. Westzone). Funk 104

Tausche neue Akkordeon, 80 Bässe, gegen Autoradio, 12 Volt. Funk 76

Biete: Bügeleisen, neu, 120 oder 220 V m. Zuleit. Suche: Goetsch, Taschenbuch für Fernmeldetechniker, neuere Auflage. Funk 94

Biete: EF 11, EF 12, EDD 11, RENS 1264, AF 7, AF 3, LD 1, LD 2 usw. Suche: UY 11, UBF 11, UCH 11, UCL 11. Funk 80

Suche: Röhrenprüfgerät Bittorf & Funke. Biete: 150 amerikanische Röhren nach Wahl 6 K 7, 6 L 6, 6 V 6, 12 K 8. Zuschriften unter R 197 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Biete: je 100 neue Quetschdrehkos 500 pF und 250 pF sowie 1 Vielfachmeßinstrument für Allstrom und 1 Allstrom-Voltmeter in Präzisionsausführung. Suche: Elkos 4-16 µF, Röhren, Kupferlackdraht oder was können Sie sonst anbieten? Funk 98

Suche zu Tageshöchstpreisen zu kaufen oder zu tauschen: ECH 11, ECL 11, AZ 11, Multiv II, Wattmeter 0-150 dyn. AEG, Katodenstrahloszillograf. S & H, Multizett, Autputmeter. Biete: Gehäuse, Empfänger, Ersatzteile lt. Katalog, 25-Watt-Lautspr., Rundstrahler u. a. m. auf Anfrage. Angebot an Radiowerk Sachsenklang, Leubsdorf

Biete: Elkos 4, 8, 10 u. 16 µF, 350-385 V, Luftdrehkos 2x500 u. U 24 10 P. Suche: Plattenspielermotor mit Chassis, Allstrom oder Wechselstrom 220 V und Tonarm 10001 Telefonen oder Siemens. Funk 103

Biete: 25 Stück Lichtmaschinen 24 V, 600-3000 Watt; 10 Stück Regler 24 V, 600-3000 Watt; 20 Stück Umformer U 25a; 15 Stück Motoren 24 V, N 250 Watt, 5000 U/min.; 10 Stück Gabelspannungsprüfer für Akkumulatoren; 150 Stück Trockengleichrichter, Type Maikäter; 500 Stück Relais versch. Typen; 150 Stück Kleinmotoren 4,5 und 8 Watt; 2000 Stück Röhrensockel für RV 12 P 2000. Suche: Kupferlackdraht 0,10-0,15 mm, Röhren: P 2000 E oder U-Serie. Funk 96

Biete: 1 Kleinmotor 24 V 4,5 W, 1 Kleinmotor 26 V 8 W. Suche: 5 Stck. RV 12 P 2000, Hermann Barnitzke, Gelsenkirchen-Resse, Neuer Weg 5

Biete: Größeren Posten Holzschrauben 3x15, 3x20, Rundmaß 6 Ø, 8 Ø, sowie Cu-Lackdrähte 0,01-1 Ø und Magnete. Suche: Röhren der E- u. U-Serie, kommerziellen KW-Super, Elkos, Potentiometer 1,5 MΩ m. Schalter. Evtl. auch Verkauf Radio-Schmidt, Hohen-Neudorf, Leninstr. 6

Cu-Lackdraht in Stärken von 0,5-1 mm gegen ein Rundfunkgerät (Spitzenklasse), neu, zu tauschen. Funk 90

Wir suchen: 1-PS-Drehstrom-Motor, (e ein Drei- und Vierbackenlutter 110 Ø, elektrische Tischbohrmaschine 120 mm, Igelitdraht 0,3-0,5 mm, Stegband, Türkontakte, Druck- u. Zugkontakte, Schellen u. Nagel, Schwachstromrelais, Kipp-schalter, 4-Volt-Gleichstromklingeln, Autohupen usw. Wir bieten an: Schaltapparaturen für Alarmanlagen, kompl. Alarmanlagen (verlangen Sie Spezialprospekt). Wilde & Gerth, Feinmech. u. elektr. Apparate, Bin-Tempelhof, Albrechtstr. 97, Tel.: 75 32 14

Tausche DKW Notstromset 0,9 PS, n = 4800, 12/16 Volt, 400 Watt gegen Radio-Super. Funk 92

Wir suchen: 6 Stück Feld-Fernsprecher und Fadenlötlötn. Wir bieten: Rundfunk-Materialien und Gegenstände aller Art. Rudolf Müller, Fachgeschäft für Rundfunk, Halberstadt

Biete: Multizet. Suche: Radio (möglichst Super). Angebote an Hans Steinberg, Grunewald, Lynarstr. 3

Wir suchen: Autoreifen und Schläuche 4,50 bis 5,50/17 und bieten neue Rundfunk-Geräte. Angebote unter E. S. 499 an Berliner Werbe Dienst, Magdeburg, Hans-Löschke-Straße 23

Biete: 35 kg Messingrohr-Nieten 3,3x2,7 x12,8 mm. Suche: HF-LiFe, Kupferlackdraht, Perlinax in den Stärken 1-5 mm, Röhren P 2000. Funk 89

Suche: DK 21, DF 21, DAC 21, DL 21. Biete: EFM 11, EF 11, RV 12 P 2000, Trockengleichrichter. Funk 83

UV-Brustleuchten gesucht. Radioteile geboten. Funk 110

Biete: 1 neuwertige Schreibmaschine (Olympia). Suche: 1 Leicht-Motorrad (96 cm). Rudolf Welcher, (10a) Nüchternh. üb. Riesa, Langenberger Str. 16

Suche: Röhre ABC 1, ACH 1, AC 2. Biete: GT 6, 1LH 4, ECH 3, EBC 3, ECF 1, EBF 2, 10 P 800, 7x DIF. Funk 112

Biete: AK 2, ABC 1, EF 13, EBF 2, UCH 11, LD 5, 6 L 6. Suche: AF 7, ECH 4, 2x ECH 11, EL 11, EM 11. Funk 117

Biete: Körtling-Kraftverstärker, 75 Watt. Suche: Röhrenprüfgerät Bittorf u. Funke und einen Meßsender. Funk 116

Biete sehr gut erhaltenen Philips-Aachen-Super D 62, Jahrg. 1940, Röhrenbest. ECH 11, EF 13, EFM 11, AF 3, ABL 1, AZ 1 geg. defekten Spitzensuper m. Gegentaktendstufe 2xAD 1 od. 1x AD 1. Angelo Jesberger, Wuppertal-Hammerstein, Lessingstr. 2a

Biete: Torn-Empfänger b. von 42-2100 m, kompl. Folgende Sprachwerke: Mariner, Franz. und Spanisch, 1000 Worte Spanisch, Italienisch I u. II, Franz., Russ. Kl. Tausch-Langensisch, Russ., Metoula, Franz. u. Ital., Wörterb.: Russ.-Deutsch, Deutsch-Russ., Deutsch-Franz. Suche: Spezial-KW-Empf., auch kommerz., KW-Literatur, Literatur über Oszillografen. Möglichst westliche Zone. Funk 113

Biete: Röhren 12 C 8, 2X 6 Q 7, 6 J 7, 6 H 6, 2 B 7, KL 1, KL 2, 2X DAC 21, 5X RI 12 P 35, 10X RL 12 T 2, 5X LD 1, 2X LG 1, Braunschweig Rohr LB 7/15, 2 T-Empf., speltellig, 2 X Ewe, 12-V Wechselrichter; 1 Sammler 12 NC 28, 1 U 100, 1 U 17; 1 kl. Masch.-Satz m. Generator; 1 Trafos mit Schalter, 220 V, 12 Amp. (Autoir.); 2 Motortaddecken, 1,50X300, 1X 2,50X19, gut erhalten. Suche: 2 Röhren Ech 21, 1X Dch 25, D15, D15, Ebl 1, AK 2, AF 7, V17; Drehko f. Mende, Typ 238 W; Kreuzwickelmaschine; Schallplattenschneidgerät o. Verst. Funk 128

Biete: 2 Röhren RV 218 III, auch Verkauf Suche: LO 2, LV 1, RV 12, P 2000. Hans Oberdiek, (20b) Göttingen, Muschmühlenweg 75

Biete: Spannungsgleichschalter Siemens, 300 Watt, Fr. Preis 270 RM, Selenelektrolyt, 32 Pl., 11 cm Durchm., 2 Stück, Selenelektrolyt, 24 Pl., 11 cm Durchmesser, 4 Stück Oszillografen-Doppelstrahlröhren, 15 cm Durchmesser. Suche: Klein-Drehbank mit Zubehör. Funk 125

Biete: 7 Röhren P 35, mit Sockel, Cuck-Lack-Draht 0,67, 1 Kino-Verstärker, 1 Umformer 12/1000 Volt, 2 Umformer 12/370 Volt, 60 W, 1 Teppichkehrmaschine. Suche: ECH 11, EM 11, ECH 3, VGL 11, 904, 4671, P 2000. K. Rother, Altlandsberg bei Berlin

Biete: Braunschweig Röhren. Po 7 s 1, O 7 s 1, LB 1. Suche: Elkos, Wattmeter, Luftdrehkos (500 pF) oder Ihr Angebot. Britische Zone. Funk 122

Suche: Prüfgeräte, Markenfabrikat, sowie gute RC-Meßbrücke. Biete: Reise-schreibmaschine, neuwertig; Kurbel-induktor, neu, oder Philips-Tasten-Super sowie Röhren P 2000, P 4000, NF 2, AL 5, Stabis 280/40 u. 80. Funk 123

Philips-Meßbrücke (Philoscop), tauscht geg. Radioröhren, Rundfunk- u. Röhren-Vertrieb Willi Seifert, Berlin SO 36, Waldemarstraße 5

Suche Philips-Tauchkondensator gegen Zeitgemäses, Möbel, Kauf. Funk 120

Biete: 15 Stck. Farbbänder, 13 mm, neu. Suche: Mod. Radioröhren oder Rundfunk-leiter. Literat. Funk 82

Suche: DCH II, DAF II, UY II. Biete: perm.-dyn. Lautsprecher-Chassis, 2 und 4 Watt. Hans Wagner, Alfeld/L., Kurze Straße 4

Biete: Lautsprecher, perm.-dyn., 2 und 4 Watt. Suche: Röhren aller Art. Hans Wagner, Alfeld/L., Kurze Straße 4

Biete: Multivi II mit Zusatzwiderstand für 30 A. Suche: Antennenbaumaterial jeder Art. W. Bücher, Rundfunkinstand-setzer, (22b) Pirmasens, Ridalberstr. 74

Elaschillige Literatur (Bücher u. Zeitschriften) der nachfol. Gebiete gesucht: H.F.-Technik, Rundfunktechnik, Elektro-Akustik. Gegenl. möglich. Angebote unter Q 161 an Annoncen-Liebold, (22a) Düsseldorf-Benrath

Biete: 1000 m abgeschirmte Leitung, 6 mm Ø (Antennenabschirm-Kabel). — Suche: Röhren P 2000, KL 1, KL 2, RL 2, 4 P 2 oder RL 1 P 2. Funk 129

Biete: Leica, neuwertig. Suche: Musik-truhe oder Großsuper mit Plattenspieler (nur Markenfabrikat). Funk 121

Biete: Modernen Meßgerät (quarzteu-ster). Suche: Mechaniker-Drehbank, Schreibmaschine, KW.- oder Rundfunk-empfänger oder Gegenangebot. Angeb. an Dr. Johannes Greiff, (13b) Wambberg Nr. 11 über Garmisch-Partenkirchen

Biete: Tischbohrmaschine, fabriekneu, bis 13 mm bohrend, komplett. Suche: Plattenschränk, komplett. Funk 111

Suche Kommerz. Empf., auch o. R. und Geb. wie KWEa 41, EZ 6, AE 1076 od. ähnl. nicht demontiert, dgl. P 2000/2001 z. kl. Geb. bei wertv. Gerät evtl. gutes H.-Fahrad. Ausführl. techn. Daten u. Preisang. Funk 97

Bieten: Beleuchtungskörper mit Leucht-stoffröhren. Suchen: Leuchtstoffröhren, Kupferlackdraht, Dynamobleche. Antrag. Telefon 48 08 53

Biete: Philips „Aachen 58“, Tasten-Super. Suche: Röhren P 2000, P 3000, LD 2, LV 1 usw. Angebote unter RT 240 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Biete Röhren RV 12 P 2000, suche Röhren der A-, E-, U- und V-Serien. Funk 108

Biete: 2 Wechselrichter, Philips, 220 V, 60-100 Watt, 1 Wechselrichter Ewb 72, Volt/90 Volt, Röhren RENS 904, 1284, 1214, EK 3, DAF 11. Suche: Röhrenprüfgerät, Wattmeter, Milliampere-meter, Lötkolben, 220 Volt, elektrische Handbohrmaschine. Angebote erb. an: B. Behnke, Wyk-Föhr, Süderstraße 18

Biete: Altkupfer (Elektrolyt) und Löt-zinn in Stangen. Suche: Röhrenprüf-gerät, R-G-Meßbrücke, Röhren P 2000 und and., Elkos, Drehkos u. Radio-einzelteile. F. Kruse, Lünen/Westf., Kappenberger Straße 35e

Biete: 75-Watt-Verstärker Telefunken, ohne Röhren. Suche: Tonfolienschnid-gerät u. Wiedergabegerät oder Magneto-phon. Werlausgleich oder Röhrenprüf-gerät „Funke“ Weida, Modell W 16, Funk 126

Biete: Schmalfilmprojektor 8 mm, Kodak Modell 80, 110/220 Volt, Gleich- od. Wechselstrom, Optik: F-1,6, Dreiflügel-blende, 300-Watt-Lampe, Rückspulvorrichtung und Gangregler, neu. Suche: Röhrenprüfgerät, möglichst Bittorf & Funke. Funk 107

Biete: Neues Röhrenprüfgerät für deutsche und ausl. Röhren, Anschaffungs-preis netto 445 RM, Selenelektrolyt. Suche: Markengerät (Super, Wechselstrom). Funk 75

Gebe ab: 1 Kreiselpumpe, einstufig, auf Grundplatte montiert, fahrbar, einschl. Saugschlauch, evtl. m. Motor 0,7 PS ~ sowie 1 kleine Kreiselpumpe AEG, GL, Leistung 50 Watt, im Tausch evtl. Verkauf. Radio-Lehmann, Berlin-Eichwalde, Tel. 63 53 34, Zeuthen 3 16

Rundfunkröhren, Tauschstelle. Größte Auswahl von in- und ausländischen Typen an Lager. Werfen Sie Ihre durchgebrannte VCL 11 nicht fort! Bringen Sie dieselbe zu mir, Sie können die Röhre in 1-3 Tagen, mit 80% Sicherheit repariert, zurück erhalten. — Von unbekanntem Röhren bestimme ich in kurzer Zeit alle Betriebsdaten, auf Wunsch mit Kennlinie. K. H. Mangelsen, Ing., Hamburg - Hummelsbüttel, Hamburger Straße 103

Biete: 35 Stück kompl. Görler-Super-Spulenätze. Suche: Andere Radio-Einzelteile und erbitte Angebote. Hermann Dorn, Radioreparatur-Werkstätte, (19a) Delitzsch, Grünstraße 62

Gesucht: Meßinstrument Multivi II. — Geboten: Rundfunkgerät. Funk 130

Biete: Kleinmotor, 220 ~, 1/15 PS, 0,5 A, neu; Umformer, 220 = 3,5 A, 220 ~, 3,5 A. Suche: Umformer, 220 = 1,8 A, 220 ~, 1 A oder kleinere Leistung. Funk 133

Katodenstrahlröhren, Typ LB 1 oder LB 8, in jeder Stückzahl, gegen Tausch oder Kauf gesucht. Funk 131

Suche im Tausch oder Kauf: Präzisions-Instrum., Normalinstrum., Mikroampere-meter, Galvanometer, Frequenzmesser, Thermometergeräte, Meßbrücken, Dekaden-Widerstände, auch beschädigt, Zeichenmaschine, Lichtpausgerät. Biete: Fabrikneue Volt-u. Amperemeter, Rundfunkapparate, Röhren, Glühlampen, Leuchtstoffröhren, Vielfachmesser, Lautsprecher, Elektro-Meßinstrumente, Ing. L. Czermak, Berlin-Reinickendorf Ost, Residenzstraße 3

Kaufgesuche

Suche: Universal-Kofferradio für 6-Volt-Akku und 220 Volt Wechselstrom, und Spezial-K-W-Empfänger in Kleinstausführung, evtl. ohne Netzteil, zu kaufen oder Tausch nach Vereinbarung. Angebote unter F 516 an Annoncen-Exp. Jak. Vowinkel, Bielefeld

Suche zu kaufen oder tauschen: Loewe-Meßröhren WG 35 u. WG 36, v. Albert, Bln.-Charlottenb. 5, Saldernstr. 2 I

Fachliteratur oder ähnliches über Hochfrequenz-Induktionsphen. spez. Entladung, Funkenstrecken u. Ausgangseffekt 20 kW, geg. hohe Bezahlg. zu kaufen od. Nützliches zu tauschen ges. Helmut Nettesheim, Köln-Dellbrück, Strundener Str. 66

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

Suche dringend die Fachbücher: Knepper, Ferdinand: Die Fabrikation v. Wolframdrähten für die elektr. Glühlampen und Radioröhren; Knepper, Ferdinand: Die Fabrikation und Berechnung der mod. Metalldrahtglühlampen. Angebote erb. an: Werner Berndt, Freiberg (Sachs.), Chemnitz Straße 20

Karl Stöher, Elektro- u. Radiogroßhandlung, Halle (Saale), Stresemannplatz 11. Wir kaufen laufend jeden Posten Radioersatzteile sowie Kupfer-Lackdrähte, Alu-Messing usw. (evtl. Tausch)

Wer stellt Folien für Kondensatormikrofone her? Anschriften erb. unter Funk 72

Projektionslampe, 50 V/200 W (4A), für Siemens-Standard Schmalfilmprojektor gesucht. Funk 181

Radio-Röhren kauft laufend in Posten und Einzelstücken zu Höchstpreisen und tauscht laut Listenpreis. Rundfunk- und Röhren-Vertrieb Willi Seifert, Berlin SO 36, Waldemarstr. 5, Tel.: 66 40 28. Verlangen Sie Tauschliste!

Kaufe jeden Posten Radio- und Elektro-Material. Otto H. Marggraf, Berlin-Weißensee, Gustav-Adolf-Straße 151. Tel.: 56 14 01

Suche Görler-Drossel D 40 z. kauf. od. z. tausch. Angelo Jesberger, Wuppertal-Hammerstein, Lessingstr. 2a

Kupferlackdraht 0,1 und ab 0,4 mm aufwärts dring. zu kauf. gesucht. Funk 87

Trafos und Drosseln jeder Art sowie jede Art von Kernen dringend zu kaufen gesucht. Funk 86

Suche Braunschweig Rohr für Oszillografen (LB 8 oder dergleichen). Funk 109

Braunschweig Röhre Valvo-DG 7-2 dringend gesucht, Kauf oder Tausch. Was wird gesucht? Funk 88

Prüfgenerator und Katodenstrahl-Oszillograf, ggf. ohne Röhren, gegen gute Bezahlung zu kaufen gesucht. Funk 105

Elektrotechnik oder ähnliche Branche, Kauf, Pachtung oder Beteiligung, Übernahme eines Werkstattbetriebes, kleine bis mittlere Fabrik von Fachmann gesucht. Größ. Mittel vorhanden. Funk 132

Tonfilm-Koffer-Apparatur zu kaufen od. gegen PKW zu tauschen ges. Funk 127

Suche Gehäuse für Blaupunkt 69 P zu kaufen od. geg. Radiomaterial zu tausch. E. Reichert, Magdeburg, Zollstraße 12a

Lackdrähte, Seiden- und Dynamodrähte kauft in jeder Menge und allen Dimensionen Erich Rudolph, d. Trafospezialist, Berlin NO 55, Elbinger Straße 55. Gegenlieferung in Trafos usw. möglich

Wir suchen: Drehstrom-Motoren 380 Volt, normale Ausführung, Form B 3, Wälzlager mit Anlaß-Schleifringläufer: 1 St. 150 kw, 725 Upm; 1 St. 190 kw, 1460 Upm; 1 St. 100 kw, 2900 Upm; 1 St. 100 kw, 950 Upm; 2 St. 90 kw, 1450 Upm; 1 St. 78 kw, 725 Upm; 1 St. 66 kw, 1440 Upm; 1 St. 55 kw, 725 Upm; 1 St. 40 kw, 2900 Upm; 1 St. 20 kw, 2900 Upm; 1 St. 15 kw, 950 Upm; 1 St. 15 kw, 1420 Upm; 2 St. 4 kw, 900 Upm; — Gleichstrom-Hebezeug-Motoren in vollständig geschlossener Ausführung mit Wälzlager für Gleichstrom 440 Volt: 2 St. 41 kw, 40 % ED, 650 Upm; 4 St. 34 kw, 40 % ED, 560 Upm; 2 St. 30 kw, 25 % ED, 550 Upm; 3 St. 22 kw, 40 % ED, 650 Upm; 2 St. 14 kw, 25 % ED, 650 Upm; 4 St. 5 kw, 40 % ED, 710 Upm; 3 St. 4 kw, 25 % ED, 670 Upm. Erlange, erbitte Maximilianhütte, Unterwallenborn (Thüringen)

Gut fundiertes Unternehmen d. Elektrobranche, welches sich als Spezialität mit der Fertigung von Neonanlagen u. Neonleuchten befaßt (eigener Transformatorbau), sucht Interessengemeinschaft oder Fusion mit seriöser Elektro-firma oder ähnlicher Firma im Rheinland oder rhein.-westf. Industriegebiet. 200 qm Arbeitsfläche erforderlich. Funk 118

Wir helfen Ihnen! Rundfunkfachwerkstatt in der Provinz unweit Berlin sucht für eigene Werkstatt laufende Schalt-, Montagearbeiten und Umbauten jeder Art. Für saubere reklamationsfreie Arbeit wird garantiert. Funk 91

Heimerbeit gesucht in Form von Montage elektrischer und mechanischer Geräte, welche sauber und gewissenhaft ausgeführt wird. Werkzeug vorhanden. Angebote unter R. H. 247 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Umformer 24 V = auf ~ ca. 50 W und Motore 12/24 V = abzugeben. Meßgeräte GmbH, Stralsund, Postfach 76

Hochwertiges Drehspulinstrument (Gleichstrom), Systemwiderstand ca. 200 Ohm, Vollausschlag 2 mA, eingebauter Vorwiderstand für Meßbereich 250 Volt, Flansch-Einbauform Ø 50 mm. Preis: RM 65,50. Versand nur geg. Nachnahme oder gegen Voreinsendung von RM 67.— inkl. Porto und Spesen auf Postcheckkonto München Nr. 13 753. Die Voreinsendung von kleinen Kartons, Mindestgröße 10X10X7, beschleunigt die Erledigung. Radio-Rim GmbH, München 8, Äußere Prinzregentenstraße 7, III

Trafos, Übertrager, Drosseln, Reparatur-, Um-u. Neuwidlg. Erich Rudolph, der Trafospezialist, Berlin NO 55, Elbinger Straße 55

Zu verkaufen: Hochfrequenzisoprekerne 8/3,2 Ø, 11 mm lang, 17/4,2 Ø, 30 mm lang; Hochfrequenzisoprekerne 18/3,2 Ø, 3 mm stark, 28/4,2 Ø, 4 mm stark. Aegir, (10a) Dresden-A 45, Reissstraße 9

2 Stück AD 1 (neu), 1 elektr. Plattenspieler, komplett, ohne Gehäuse, verkauft. R. F. 260 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Lichttechnik. Langjährige Erfahrungen in Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Fertigung technischer Leuchten sowie Projektierung von Lichtanlagen stellt Ingenieur zur Verfügung. Angebote erbeten unter R. K. 248 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

Techn. Abziehbilder und Typenschilder zu Beschriften v. App. u. Maschinen. V. Knöhs, Frankfurt/M., Postfach

Karl Stöher, Elektro- u. Radiogroßhandlung, Halle (Saale), Stresemannplatz 11. Ankauf — Verkauf — Tausch Reichhaltiges Lager in Kohlebürsten u. Rundfunkteilen

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

Mechanikerdrehbank, 150 mm Spitzenhöhe, Werkstattzeichnungen z. Selbstbau liefert: Siegfried Lüder, WSF., (24b) Delve 77 über Heide

Radio-Literatur: Anweisung zum Regenerieren von Röhren 4,20 RM; Abgleich von Superhet- und Geradeempfangern, allgemeinverständlich 8,70 RM; Amerikanische Röhrentabelle, 1353 Typen mit Sockelschaltungen 11,70 RM; Austausch-Röhren-Lexikon für ca. 2500 deutsche, englische und amerikanische Röhren m. Sockelschaltungen 45 RM; Deutsche Röhrentabelle, 13 Blatt, mit Sockelschaltg., nicht gebunden 10 RM; Kommerzielle Röhrentabelle, 5 Blatt, m. Sockelschaltungen, nicht gebunden 5 RM. Lieferung ab Lager gegen Nachnahme zuzüglich Versandspesen. Wiederkäufer erhalten Mengenrabatt. Radio-Schneider, Augsburg, Grotzenau 3

Funk- und elektrische Literatur vorrätig. Berliner Bücherquelle, Bln. SW 29, Gneisenaustraße 66

Größere Mengen Fassungen für RG 12 D 60 (geeignet auch für P 2000), P 10, LD 1, LS 50. Stanzräder aus Preßgewebe (Celoron) abzugeben. Meßgeräte GmbH, Stralsund, Postfach 76

Gebe ab: Telefunken-Stelmikrofon Ela M 102/3, kompl., neu. Sämtliche Hefte Funktechnik, Jahrg. 1946 und 1947. Ang. an Erich Waite, Tangerhütte, Friedrich-Engels-Straße 1

Rundfunktechnik, Elektrotechnik, Feinmechanik, Maschinenbau, Entwicklung — Konstruktion — Zeichnungen, Betriebsorganisation, Betriebsleistungen, Modellbau. Wilhelm Horn, Ingenieur, Bln.-Steglitz, Paschinger Straße 31

Sofort lieferbar: Lupengläser 3-fach, 46X30 mm, ungefaßt, Stückpreis 4,75 RM; Barometersysteme mit Glasscheibe, Stückpreis 18,75 RM. Siewers & Henseler, (10a) Zittau

Gebe ab Gummikabel, Ipolg, 70 qua., Kupfer, schwere Ausführung, sowie Gummikabel 48adrig und Gummikabel 25adrig, abgeschirmt. Radio-Lehmann, Berlin - Eichwalde, Telefon: 63 53 34, Zeuthen: 3 16

Sofort lieferbar: Hochspannungs-Oil-kondensatoren, 9 µF 3,6/12 kV; Bechermasse 130X130X170, Preis RM 47.— netto pro Stück geg. Vorauskassa od. Nachnahme. Heinrich Dröner, Radio-Großhandlung, (21) Bremen, An der Gete 11

Elektro-Radio-Geschäft in Kleinstadt der Altmark (Ostzone) an tüchtigen Elektro-Rundfunkmeister zu verpachten. Kapitalkräftige Bewerber wollen sich mit Zeugnisschriften, Lichtbild und handschriftlichem Lebenslauf an Ing. Hans Heinz Mittag, (13b) Aying/München, wenden



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

ZUR ZEIT LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Radio **DAMMERT** *Elektro*

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

1907 **Seit 40 Jahren** 1947

ELTAX ELEKTRO

KRAUSHAAR & CO.

JETZT: BERLIN-ZEHLENDORF, Klopstockstraße 19
S-Bahn Zehlendorf West · U-Bahn Krumme Lanke · Ruf: 845972
FRÜHER: BERLIN SW 68, Ritterstraße 90

Elektro- und Rundfunk-Artikel · Reparaturwerkstatt

· ANKAUF auch größerer Posten
VERKAUF · RÖHREN-TAUSCH

RADIOHILFE Nordwest

INHABER: A. HEINZ CAPPIUS

Berlin-Charlottenburg

Kaiserin-Augusta-Allee 94 (am Goslarer Platz)

Telefon: 324964

Das Rundfunk-Fachgeschäft

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

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

Willi Knöfel



ELEKTRO- UND RADIO-GROSSHANDLUNG
BERLIN - NEUKÖLLN, WEICHELPLATZ 3-4

Radio-Einzelteile
Beleuchtungskörper
Lampenschirme

sofort ab Lager lieferbar

Versand von Radio-Einzelteilen auch in die Westzonen möglich



RUNDFUNK- UND GERÄTEBAU

RUNDFUNK- UND ELEKTROBEDARF

SCHALLPLATTEN

Alwin Grosse

BERLIN N 58 · DANZIGER STRASSE 22 · RUF: 427472