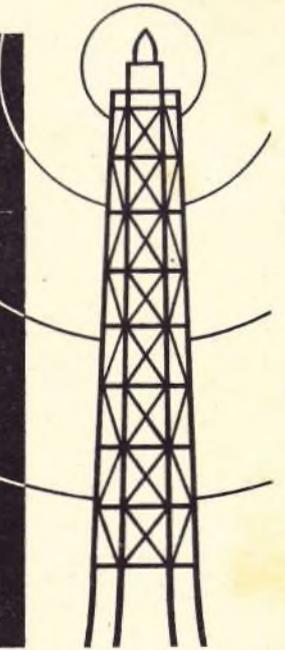
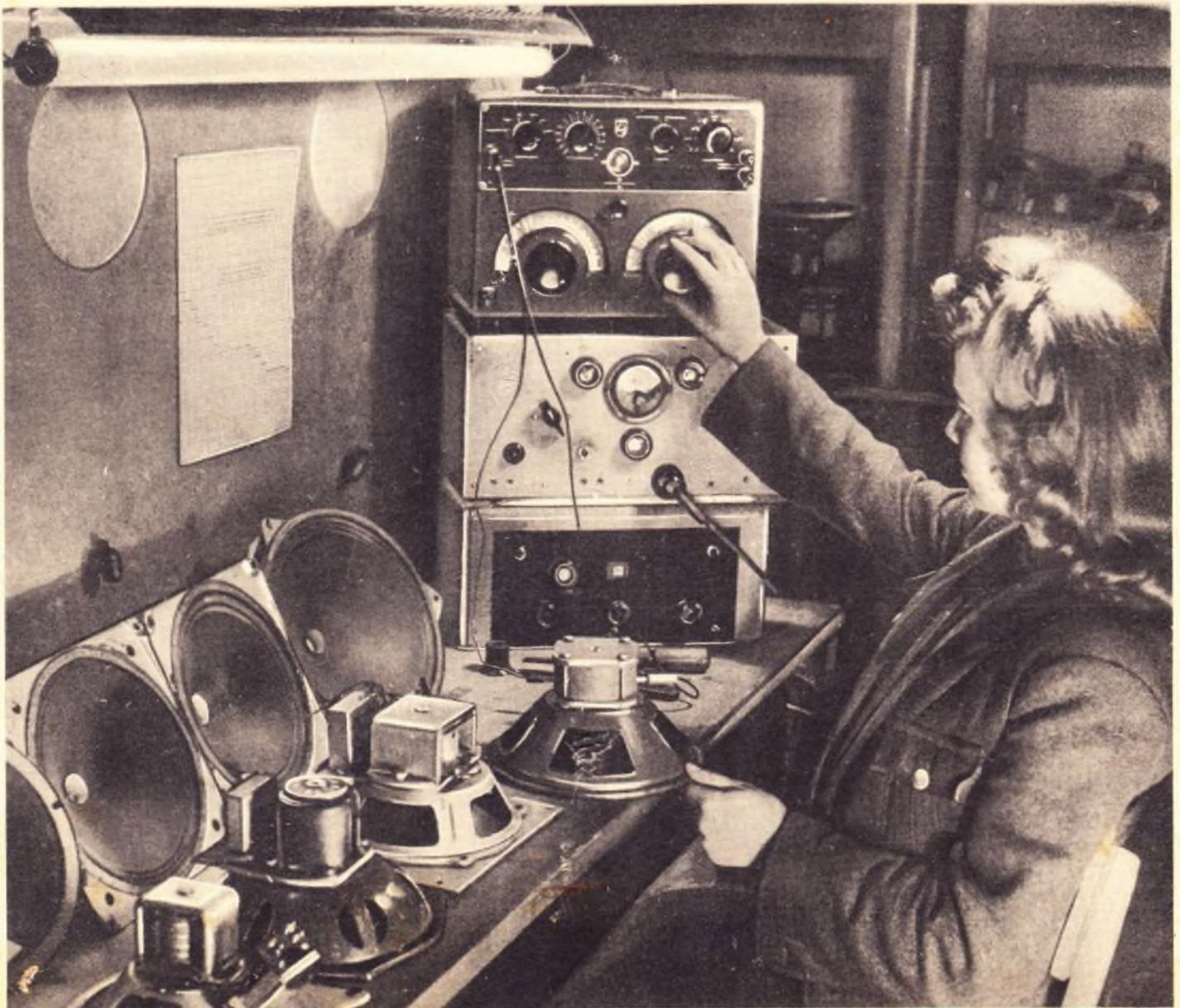


Wölke 37 + TL

FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Strom- und Spannungsmessungen

I. Fortsetzung

	Meßbereich (V)											Fehler (%)						
	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	0,01	0,1	1	5	10
Torsions-Elektrometer																		
Einfaden-Elektrometer																		
Zweifaden-Elektrometer																		
Hochspannungs-Elektrometer																		
Technische Elektrometer																		
Röhren-Elektrometer																		
Drehspul-Meßgerät																		
Dreheisen-Meßgerät																		
Kompensator (niederohmig)																		
Kompensator (hochohmig)																		

Gleichstrom-Meßgeräte

	Meßbereich (V)						Frequenzbereich (Hz)						Fehler (%)			
	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁸	10 ¹⁰	0,1	1	10	
Dreheisen-Meßgerät																
Trockengleichrichter mit Drehspul-Meßgerät																
Thermoumformer mit Drehspul-Meßgerät																
Hitzdraht-Meßgerät																
Elektrodynamisches Meßgerät																
Widerstand mit Spannungsmesser																
Fotoelektrische Methode																
Emissions-Methode																
Stromwandler für technische Frequenzen																
Stromwandler für Ton- und Hochfrequenzen																

Wechselstrom-Meßgeräte

Der obigen Übersicht sind die gebräuchlichsten Meßgerätetypen zugrunde gelegt. Für alle Meßinstrumente geltende Bezeichnungen, Sinnbilder und allgemeine Angaben wurden in FUNK-TECHNIK Heft 12/48 behandelt (Abschnitt I/A).

B. Meßgeräte für Gleichstrom

Drehspulinstrumente (Abb. 2). Geringster Eigenverbrauch, Meßgenauigkeit bis 0,1 %, Skala linear, der auf einen geschlossenen Aluminiumrahmen (f) gewickelten Spule (a) wird der Meßstrom über Spiralfedern (g) zugeführt, die die Richtkraft ergeben, Dämpfung des Meßwerkes elektromagnetisch. Temperaturkompensation vollständig. Erweiterung des Meßbereichs bei Amperemetern durch Nebewiderstand, bei Voltmetern durch Vorwiderstand (Abb. 3). Diese Widerstände sollen möglichst kleine Temperaturkoeffizienten besitzen (Manganinband). Drehspulgalvanometer für höchste Empfindlichkeit mit Spiegelablesung. Erreichbar etwa $0,5 \cdot 10^{-10}$ A für 1 mm Skalenausschlag bei 1 m Skalenausschlag.

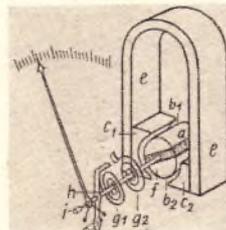


Abb. 2. Eisengeschlossenes Drehspulinstrument

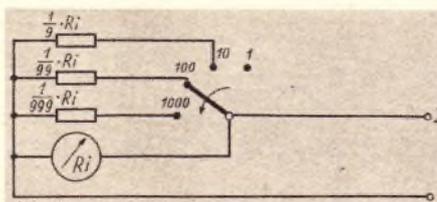


Abb. 3a

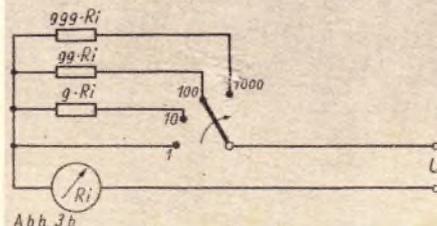


Abb. 3b

Abb. 3a. Erweiterung des Meßbereiches für einen Strommesser

Abb. 3b. Erweiterung des Meßbereiches für einen Spannungsmesser

Zu unserem Titelbild:

Lautsprecher-Prüfstand in einer Lautsprecher-Reparaturwerkstatt. Im Hintergrund oben ein Schwebungssummeer zum Durchheulen der Lautsprecher, darunter das zugehörige Netzgerät und unter diesem der Verstärker; in der Schallwand zur Linken sind mehrere Vergleichs-Lautsprecher eingebaut

Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

AUS DEM INHALT

Strom- und Spannungsmessungen (1. Forts.)	310
Das Gesicht des Rundfunkempfängers	311
Amateur-Radiogeräte in den USA	312
Der neue Kontroll-Lautsprecher B/06 des NWDR	314
FT-Empfänger-Kartei:	
Telefunken SB 260 GW, B 744 GWK	315
Schaltungen mit Rimlockröhren	317
Prüfeinrichtung für Transformatorspulen	318
Das Ipsofon	319
Ein Mikrofonverstärker mit Röhrentransformation	319
Selbstgebaute Schallplatten-Schneidföhrung	320
Impulsmodulation	322
Jahrestagung der deutschen Kurzwellenamateure	323
Eine Bandspreizung	323
Lautsprecher-Klinik	324
Nachrichten der Elektro-Innung	326
Verlegung isolierter Starkstromleitungen	326
Versammlung deutscher Lichttechniker	327
Unsere Leser schlagen vor	328
Schallplattenlaufwerke mit Schwachstrombeleuchtung	329
Was man vom Spannungsteiler wissen muß	330
Aus der Geschichte der Elektrochemie	331
Arithmetik und Algebra	332
FT-BRIEFKASTEN	332
FT-LEXIKON	332
FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	333



Das Gesicht des Rundfunkempfängers

Vorschläge für die technische Weiterentwicklung der künftigen Rundfunkgeräte wurden in dieser Zeitschrift schon des öfteren erörtert (vgl. z. B. die „neuen Gedanken zum Exportsuper“ in den Heften 17 und 19:1947 und 1/1948). So wichtig solche Überlegungen schon im Hinblick auf die Exportmöglichkeiten unserer Industrie und mit Rücksicht auf eine notwendige materialsparende Vereinheitlichung sind, nicht minder wesentlich erscheinen dem Hörer und künftigen Käufer der neuen Geräte aber die äußeren Merkmale einer fortschrittlichen Konstruktion. Denn der Rundfunkempfänger ist nun einmal ein komplizierter und daher meist unverstandener „Apparat“ in der Hand des Laien, als Schmuckmöbel aber ebenso geachtet wie als Hörgerät.

Mag für den Fachmann die technische Formgebung, die sich in Empfindlichkeit, Bandbreite, Schwundausgleich, gehörige Tonwiedergabe und andere schaltungstechnische Begriffe fassen läßt, das ausschlaggebende Moment in der Beurteilung eines Empfängers abgeben, so wird der Hörer als Laie diese technische Leistung als selbstverständlichen Fortschritt werten und das neue Gerät lediglich nach dem vermittelten Klangbild und darüber hinaus nach seinem äußeren Eindruck, dem „Gesicht“ des Empfängers, beurteilen. Der Entwicklungsingenieur im Labor sollte sich deshalb den Mitteilungen eines Kreises von gewissenhaften Händlern und Instandsetzern nicht verschließen, die ihm zuverlässig die Erfahrungen und Wünsche ihrer Kundschaft hinsichtlich der Formgebung des Gehäuses und der zweckmäßigen Anordnung aller Bedienungsorgane übermitteln, sondern solche sogar anzufordern versuchen.

Wenn heute noch das Gehäuse, das „Kleid“ des Empfängers, dem Wandel einer Mode unterworfen scheint, so zeichnet sich doch in den neuen Geräten eine stetige Entwicklung zur symmetrischen Aufteilung der Frontplatte ab. Von Außenseitern abgesehen, die noch an der althergebrachten Zweiteilung des Gehäuses in eine stoffüberkleidete Schallöffnung und eine Bedienungshälfte mit Skala und Bedienungsgriffen festhalten, zeigen sich immer mehr Geräte in klarer, großflächiger Aufteilung der Frontplatte mit der Skala im Mittelfeld, sei es am unteren oder oberen Rand des Gehäuses. Sicher werden bald auch (wieder) Klapp- oder sonstwie verdeckbare Skalen und auf die Seitenflächen verlegte Drehknöpfe dazu beitragen, das Rundfunkgerät noch mehr zu einem Musikmöbel zu machen, als es die teuren und meist monströsen Musikschränke leider selten genug verstanden.

Wenn heute Holzknappheit und Devisenknappheit die Verwendung edler Hölzer für den Gehäusebau einschränken, so spricht nichts gegen die Verwendung von Preßstoffgehäusen, wenn sie nur materialgerecht und eigenschwingungsfrei entworfen sind. Allerdings muß der Bruchgefahr mehr als bisher durch genügende Verstärkungen und klare Formgebung entgegen gewirkt werden.

Als Stiefkind wird bei nahezu allen Empfängern in der ganzen Welt die Rückwand behandelt. Deshalb erregte der u. W. bisher einzige Empfänger, der auf beiden Längsseiten gleich aussieht, der englische Kleinsuper „Beethoven U 2038“, dessen Bild im Bericht über die „Radiolympia 1947“ in Heft 23/1947 veröffentlicht wurde, berechtigtes Aufsehen. Während die üblichen Empfänger mit ihren unschönen Hartpapierrückwänden notwendigerweise an irgendeiner Mauer „kleben“ müssen, ist dieses Gerät, das sogar die Bedienungsgriffe nach „hinten“ durchgeführt hat, überall frei im Raume aufzustellen. Wenn man aber alle Regelorgane nebst den wenigen notwendigen Anschlußbuchsen auf die beiden Seitenflächen verlegt, bedingt eine im Stil der Vorderwand ausgeführte Rückwand sicherlich keinen untragbaren Mehraufwand, um so mehr, als damit ein brauchbarer Schutz des Gerätinnern gegen Verstauben gegeben ist.

Was die Skala anbelangt, so ist hier klare, große Beschriftung bei heller Beleuchtung der Hauptwunsch des Hörers. Eine unmißverständliche und leicht erkennbare Anzeige des eingestellten Wellenbereichs auf der Skala sollte Selbstverständlichkeit werden, zumal der dafür nötige Aufwand recht gering ist. Bei der Beschriftung der Skala wäre zu wünschen, daß vor allem der wichtigste Bereich, nämlich die Mittelwelle, eine möglichst große Zahl von Sendernamen mit kleinen, aber genauen Eichfeldern erhält, um den verschiedenartigen Empfängerhältnissen in dem weiten Verbreitungsgebiet jeder Empfängertypen Rechnung zu tragen. Die Eichung auf den Kurzwellenbereichen der Skala könnte unter Verzicht auf Stationsnamen durch möglichst genaue und fein unterteilte Meter- und kHz-Angaben in Verbindung mit einer Art Nonius-einteilung des Skalenfeldes allgemein verbessert werden, um das Wiederauffinden einmal gehörter Sender zu erleichtern.

Innerhalb der Skala sollte auch ein etwaiger Abstimmungsanzeiger in Form eines Drehspulinstrumentes (mit oder ohne Schattenanzeige) oder eines Magischen Auges seinen Platz finden, nicht allein, um ein dauerndes Hin- und Herwandern des Auges zwischen Skala und oft entlegene angebrachten Abstimmungsanzeiger zu vermeiden, sondern auch, um seine Beachtung geradezu zu erzwingen. Allerdings wird seine Anwendung hauptsächlich auf das Spitzengerät beschränkt bleiben; dort aber sollte eine optische Anzeige der richtigen Abstimmung wieder zur Regel werden, schon um dem unmusikalischen Hörer (und seinen Mitmenschen!) die volle Klanggüte eines solchen Empfängers ausschöpfen zu helfen.

Während die eben vorgebrachten Anregungen auf die Empfängerkonstruktion selbst von untergeordnetem Einfluß sind, greifen die Vorschläge zur Bedienung des Rundfunkgeräts schon tiefer in den Bereich des Entwicklungsingenieurs ein. Als Streitfrage mag gelten, ob die Bedienungsgriffe vorteilhafter alle auf der Frontplatte oder an den Seiten oder zum Teil hier, zum Teil dort verteilt werden sollen. Eine eindeutige Entscheidung läßt sich hier bis heute noch nicht fällen. Sicherlich spricht für die seltliche Anordnung sämtlicher Bedienungsorgane neben der natürlicheren Haltung der Hand vor allem der ruhigere Eindruck der Vorderfront. Ein allseitig aufzustellendes Gerät mit seiner der Frontseite gleich oder mindestens ähnlich ausgestalteten Rückfront verlangt diese Anordnung von selbst.

Abstimmknopf und Lautstärkereglere müssen immer die beherrschende Stellung als die meistgebrauchten Bedienungsgriffe einnehmen. Bei der Abstimmung würde man sich gern einen Schnellgang zum raschen Übergang auf einen anderen Sender wünschen. Ein großer Drehknopf, der am Rand eine oder mehrere Vertiefungen besitzt, dürfte genügen. Der Netzschalter sollte, wenn er schon mit dem Lautstärkereglere kombiniert wird, als Zugschalter ausgeführt werden. Ein Drehschalter verlangt, abgesehen von der stärkeren Abnutzung des als Lautstärkereglere meistens verwendeten Potentiometers, bei jeder Inbetriebnahme eine zweimalige Bedienung des Gerätes.

Die Bandbreitenregelung, für die beim Mittelklassensuper heute allgemein ein ein-, höchstens zweistufiger Schalter ausreicht, läßt sich als Zugschalter mit jedem Drehknopf kombinieren, der nicht schon vom Netzschalter beansprucht ist. Daß bei Spitzengeräten mit ihrem ohnehin höheren technischen Aufwand eine am Rand der Skala unterzubringende, leicht verständliche Anzeige mit Zahlen oder fortlaufend dunkler werdenden Feldern für die Einstellung der zuletzt behandelten Regelorgane (Lautstärke, Tonblende, Bandbreite) angebracht werden könnte, sei nebenher bemerkt.

Gd.

AMATEUR-RADIOGERÄTE IN DEN USA

Man spricht öfters von der angeblichen Überlegenheit der amerikanischen Funkindustrie und weist dabei häufiger als es gut ist auf die Tatsache hin, daß man jenseits des großen Teiches „auch nur mit Wasser kocht...“

Nun, so gesehen muß es ein ganz nettes Wasser gewesen sein, das die ausgekochten Ham-Super der Nachkriegszeit hervorzauberte. In der Tat — wohl auf keinem Gebiet der Radiotechnik ist die amerikanische Überlegenheit derart ausgeprägt und eindeutig wie auf dem der Empfänger, Sender und Zubehör für den Amateur... sie ist absolut! Es trafen eine Reihe günstiger Voraussetzungen zusammen, die dies ermöglichten: der große Bedarf jener 70 000 lizenzierten Kurzwellen-Sendeamateure und der vielleicht 150 000 begeisterter Nur-Hörer, ein hoher Lebensstandard (der genügend Geld für diesen kostspieligen Zeitvertreib übrig läßt) und eine äußerst wendige, unternehmungslustige Industrie, die unter sich genügend Konkurrenz fand, damit einzelne Höchstleistungen allmählich der Standard wurden. Hinzu tritt die Welte des amerikanischen Kontinents, die zu bezwingen alle Mittel der Nachrichtentechnik aufgeboren werden müssen — einschließlich des Amateurfunks, wie es die letzte Wirbelsturmkatastrophe in Florida und der Riesenwaldbrand in der Both-Bay (Neuengland) bewiesen haben. Großzügige Lizenzerteilung, ursprüngliche Freude an der Technik schlechthin und nicht zuletzt das mit Worten schlecht zu beschreibende Gemeinschaftsgefühl der Amateure, der „ham-spirit“, helfen und bewirken, daß die USA im Amateurfunk unangefochten die Spitze halten. Man muß sich das alles vor Augen halten, wenn man die Entwicklung der Geräte bis zum heutigen Höhepunkt verstehen und würdigen will. Es erscheint dann wenig zweckmäßig, die ausgewogenen und äußerst leistungsfähigen Amateurgeräte der USA als „übertrieben“ oder „für uns nicht passend“ anzusehen... die wenigen Glücklichen in Deutschland, die einen Super-Pro oder Skyrider besitzen, sagen das Gegenteil und möchten nicht mehr zum 0-V-1 zurückkehren. Der KW Anton und der Radiore R 3 sind trotz mancher Mängel auch bei uns sehr beliebt!

Von KARL TETZNER
DE 1774 — ex D 4 rpu —

Wir werden in Deutschland wohl noch manches Jahr warten müssen, bis eine unserer Firmen eine den amerikanischen gleichwertige „Übersee-Maschine“ liefern wird. Vor dem Krieg, unter sehr viel günstigeren Bedingungen, klappte es schon nicht, der Schaleco „Escorial“ wurde niemals geliefert. Hoffen wir, daß OM Rückerts Bandsuper⁹) das Licht der Welt als Seriengerät bald erblickt. Vielleicht aber funktioniert einmal die Einfuhr eher als wir es heute noch für möglich halten — nur dürfen wir dann wahrscheinlich nicht nach den Preisen fragen! In den USA fertigten die bekannten Fabriken für Amateurempfänger während des Krieges ausschließlich Wehrmachtsgeschäfte und übernahmen aus diesen Serien viele neue Erkenntnisse, die in den letzten Nachkriegsmodellen sorgfältig verwendet wurden. Aber auch einige besonders für den amerikanischen Wehrmachtsbedarf entwickelte Sondergeräte werden gegenwärtig von den Amateuren gern benutzt; es sei nur an den Skyrider Panoramic 44 (Panorama-Empfänger) erinnert. Sein deutsches Gegenstück zeigte das Labor Klaus Heucke zur Frühjahrsmesse 1948 in Leipzig als Versuchsmodell.

Natürlich hat in den Staaten nicht jeder Amateur die Taschen voller überflüssiger Dollars, so daß fast alle Firmen ein wohlhabgestuftes Programm an Amateurempfängern fabrizieren. Nennen wir als Beispiel „Hallcrafters“ in Chikago. Von dort wird geliefert:

- a) Modell S 38: ausgesprochen billiges Gerät mit Bandspreizung, 6 Röhren (Mischer, ZF-Stufe, ZF-Gleichrichter, NF-Vorstufe, Endstufe, Netzgleichrichter, dazu Telegrafieberlagerer und Krachtöter). Preis \$ 47,50.
- b) Modell S 53, das Mittelklassengerät (Baujahr 1948), 5 Bänder von 540 kHz bis 54,5 MHz mit elektrischer Bandspreizung, 7 Röhren plus Gleichrichter, eingebauter Lautsprecher, ZF = 2 MHz! Anodenspannungs-Stabilisator, Krachtöter, Preis \$ 79,50.
- c) Modell S 40-A, noch ein Mittelklassen-Super, 4 Bänder von 540 kHz bis 43 MHz, Krachtöter, Telegrafieberlagerer, besondere Bandspreiz-Skala, eingebauter, gummigelagerter Lautsprecher, HF-Vorstufe, zweifache ZF-Verstärkung, insgesamt 9 Röhren, Preis \$ 89,50.

⁹) Siehe FUNK-TECHNIK Nr. 20, 22, 21/47.

d) Modell SX 43, Großgerät für mittleren Preis, 540 kHz ... 108 MHz (!), für amplituden- oder frequenzmodulierte Sendungen (zwischen 44 und 55 MHz; Breitband- oder Schmalband-Frequenzmodulation!), Quarzfilter und regelbare Bandbreite in den ZF-Transformatoren, Temperaturkompensation im Oszillatorkreis, Krachtöter, elektrische Bandspreizung aller Amateurbänder, Preis \$ 169,50.



e) Modell SX 42: das Spitzengerät (Beschreibung S. 313). Preis \$ 275.—.

Für jeden Geldbeutel kann ein passendes Modell geliefert werden — nicht nur von dieser Firma, sondern von National, Hammarlund, Millen, McMurdo-Silver, Sonar, Gonset, Premax und RME ebenfalls. In den nachfolgenden Abschnitten sollen nun einige bemerkenswerte Schaltungs- und Aufbau Einzelheiten aus Geräten der genannten Firmen besprochen werden. Allerdings zwingt die Fülle der interessanten Konstruktionen zu einer recht bescheidenen Auswahl.

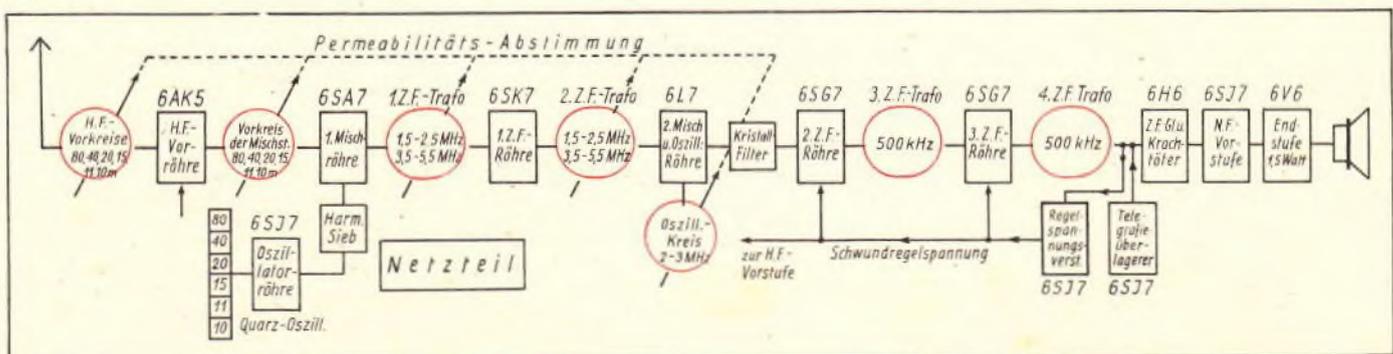
A. Schaltung



Abb. 1.

Collins, wohlbekannt in Amateurkreisen als Lieferant guter Sender und Zubehör, bringt nunmehr auch einen Amateursuper heraus. Die Type 75 A (Abb. 1)

Abb. 2 (unten). Blockschaltbild des Collins 75 A Bandsuper für 80-, 40-, 20-, 15-, 11- und 10-m-Bänder



Durch Betätigung des Phasenkondensators ist es sehr einfach, die zweite Überlagerung (den zweiten „Ast“) des Empfangszeichens auf Null zu bringen und somit die überfüllten Amateurbänder zu „reinigen“.

C. Krachtöter

Jene extrem kurzzeitigen Störungen, hervorgerufen z. B. durch die Zündanlagen von Kraftwagenmotoren, beeinträchtigen auf Kurz- und Ultrakurzwellen den Empfang ganz erheblich. Oft liegen sie mit ihrer Intensität einige Größenordnungen über den Feldstärken schwacher Fernsender und wirken trotz ihrer kurzen Dauer recht störend, da sie durch Übersteuerungen innerhalb der Röhren und infolge von Einschwingvorgängen der Lautsprechermembrane und wahrscheinlich auch des Trommelfelles im menschlichen Ohr sehr viel länger anzuhalten scheinen. Bereits 1936 veröffentlichte der damalige Hauptschriftleiter der amerikanischen Amateurzeitschrift „QST“, J. Lamb, seine inzwischen klassisch gewordene Schaltung zur Empfangsdurchlöcherung, mit der er die Impulsstörungen weitgehend beseitigen konnte, soweit ihre Amplitude größer ist als diejenige des zu empfan-

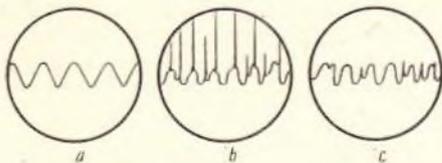


Abb. 5a-c. Wirkung des Krachtöters: a) störfreies Signal, b) Signal mit kräftigen Störspitzen, Krachtöter ausgeschaltet, c) das gleiche Signal wie b), jedoch Krachtöter eingeschaltet

genden Signals. Sein Vorschlag ging dahin, den Empfang für die Dauer der Störung gleich eingangs der ZF-Stufen zu unterbrechen, die Störung also förmlich herauszuschneiden. Wie Lamb theoretisch bewies, und wie es die Praxis bestätigte, ist die „Empfangsdurchlöcherung“ völlig unmerklich, d. h. der normale Empfang bleibt unberührt, da diese Empfangspausen durchweg nur $\frac{1}{1000}$ sec betragen. Lamb benötigte für seinen Schaltungsvorschlag drei zusätzliche Röhren. Inzwischen gelang es jedoch, wesentliche Verbesserungen zu ersinnen und vor allem den Aufwand zu verringern, der gegenwärtig nur noch in einer Diodenstrecke und einigen Widerständen und Kondensatoren besteht*).

Alle größeren amerikanischen Amateursuper besitzen diese Einrichtung, da der Aufwand gering, die Wirkung jedoch oftmals überraschend gut ist. Geschickte Bemessung der verwendeten Einzelteile erlaubt diese Art der Störbegrenzung frequenzabhängig zu machen, so daß vorzugsweise die besonders störanfälligen höheren Tonfrequenzen „gereinigt“ werden können.

In der Praxis verwenden die amerikanischen Konstrukteure gewöhnlich die zweite Diodenstrecke der 6 H 6, die meist als Zwischenfrequenzgleichrichter dient.

* Siehe „Handbuch der Funktechnik“ — Fortschritte 3, Seite 22 ff.

Abb. 5a—c zeigen schematisch die Wirkungsweise des Störbegrenzers, in Deutschland auch „Krachtöter“ genannt.

D. Bandspreizung

Der empfindlichste und extrem trennscharfe Empfänger ist für Amateurzwecke unbrauchbar, wenn seine Abstimmung und die Ableseskala nicht fein genug unterteilt sind — und wenn die Stabilität des Gerätes zu gering ist, die einmal gefundene Einstellung einer bestimmten Frequenz nicht wieder zu reproduzieren. Fragen der Temperaturunabhängigkeit der Oszillatorstufe sowie der mechanischen Stabilität und der Konstruktion des Skalenantriebes spielen ebenfalls eine große Rolle.

Jahrzehntelange Erfahrungen haben die amerikanischen Konstruktionen ausreifen lassen, so daß nicht nur die Spitzengeräte, sondern auch die billigeren Ausführungen der Amateurempfänger hinsichtlich der Bandspreizung usw. kaum noch Wünsche offen lassen. Die lineare Bandspreizung der Permeabilitätsabstimmung im Collins 75 A wurde bereits oben erwähnt. Hammarlund und die älteren Modelle von Hallicrafters benutzen zur Bandspreizung kleine Drehkondensatoren, die parallel zu den Kreiskapazitäten liegen und auf diese Weise jede gewünschte Stelle des Gesamt-Frequenzbereiches dehnen können.

Als Beispiel diene die Anordnung im bereits erwähnten Hammarlund HQ-129-X, einem 11-Röhrensuper für 540 kHz ... 31 MHz. Die Hauptskala besitzt entsprechend der Unterteilung des Gesamt-Frequenzbereiches sechs genau geeichte Sektoren, während die „Bandspreiz-Skala“ insgesamt fünf aufweist. Gedehnt werden können die vier kürzeren Bereiche 3,2 ... 5,7, 5,7 ... 10, 10 ... 18 und 18 ... 31 MHz, und zwar derart, daß parallel zu den Kreiskapazitäten der HF-Vorstufe, Gitterkreis der Mischstufe und des Oszillatorkreises jeweils

dem Frequenzbereich entsprechende kleine Drehkondensatoren geschaltet werden.

Vier Sektoren der Bandspreiz-Skala sind direkt für die 80-, 40-, 20- und 10-m-Bänder geeicht, ihre fünfte Sektion in 0 ... 200 Grad. Soll beispielsweise das 20-m-Band gedehnt werden (und wünscht man, daß die Eichung beider Skalen stimmt), dann muß die Hauptskala genau auf die Einstellmarke am hochfrequenten Ende des 20-m-Bandes gestellt werden und die Bandspreizskala auf voll = 200 Grad. Nunmehr braucht nur diese Hilfsskala durchgedreht zu werden, man kann jetzt die eingestellten Frequenzen innerhalb des 20-m-Bandes direkt ablesen. Entsprechende Einstellmarken findet man auf der Hauptskala für alle Amateur- und Kurzwellenrundfunkbänder.

Nachstehend eine Aufstellung der Frequenzbereiche, die die Banddehnung in Abhängigkeit vom gewählten Punkt auf der Hauptskala überstreicht:

Band	Ende niederfrequ.	Mitte	Ende hochfrequ.
3,2...5,7 MHz	0,4 MHz	0,7 MHz	1,25 MHz
5,7...10	0,2	0,5	0,9
10...18	0,2	0,5	0,9
18...31	0,6	1,2	2,2

Natürlich bringt der Zwang zur genauen Vor-Einstellung der Hauptskala und gewisse Umrechnungen (z. B. sind 2200 kHz in einem Falle 200 Grad, in einem anderen sind 700 kHz = 200 Grad) einige Unbequemlichkeiten mit sich, und die letzten Konstruktionen der meisten Firmen gehen zur elektrischen Bandspreizung über, die auch hinsichtlich des mechanischen Aufbaues einige Erleichterungen bringt.

Im zweiten Teil dieses Berichtes werden einige Zusatzgeräte für den fortschrittlichen Amateur und einige interessante Sender beschrieben werden.

Der neue Kontroll-Lautsprecher B/06 des NWDR

Ein normaler dynamischer Lautsprecher ist nicht in der Lage, das geforderte breite Frequenzband gleichmäßig abzustrahlen. Die Zentraltechnik des NWDR entwickelte daher eine Lautsprecher-Kombination, die den heutigen hohen Anforderungen genügt. Mittels einer elektrischen Weiche wird das gesamte Frequenzband in einen Tiefton- und einen Hochtonbereich geteilt. Für den Hochtonteil verwendet man ein Spezialchassis. Der Tieftonteil besteht aus zwei Gruppen von je 3 parallel geschalteten Lautsprechern. Die Resonanzfrequenzen der 6 Lautsprecher sind gleichmäßig zwischen 35 und 100 Hz verteilt, damit auch in dem unteren Übertragungsbereich eine gleichmäßige Abstrahlung erzielt wird.

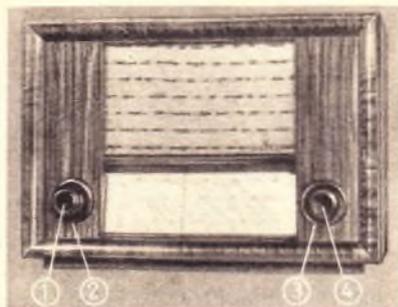




Einkreis-Geradeempfänger

SB 260 GW

HERSTELLER: SIEMENS & HALSKE AG, WERNERWERK R, BERLIN-SIEMENSSTADT



1. Wellenbereichschalter, 2. Antennenankopplung, 3. Sendereinstellung, 4. Rückkopplung

Stromart: *Allstrom*

Umschaltbar auf: 110...125, 150, 220 V

Leistungsaufnahme bei 220 V ~ :
ca. 20 W

Sicherung: 110 V = 0,4 A
125 V = 0,4 A
220 V = 0,4 A

Wellenbereiche: lang 750...2000 m
mittel 200...600 m
kurz I 15...31 m
kurz II 31...50 m

Röhrenbestückung: VEL II

Gleichrichterröhre: VY 2

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: —

Schaltung: *Geradeaus*

Zahl der Kreise: *Ein*
Abstimmbare: *I, fest* —
Rückkopplung: *kapazitiv regelbar*
Zwischenfrequenz: —
HF-Gleichrichtung: *Audion*
Schwundausgleich: —
Bandbreitenreglung: —
Bandspreizung: *zwei KW-Bereiche*
Optische Abstimmanzeige: —
Ortsfernswitcher: —
Sperrkreis: —
ZF-Sperrkreis: —
Gegenkopplung: *vorhanden*
Lautstärkeregler: *hochfrequenzseitig, Antennenankopplung, stetig regelbar*
Klangfarbenregler: —
Musik-Sprache-Schalter: —
Baßanhebung: —
9-kHz-Sperre: —
Gegentaktendstufe: —
Lautsprecher: *perm.-dyn., 3 W*
Membrandurchmesser: 13 cm
Tonabnehmeranschluß: —
Anschluß für 2. Lautsprecher: —
Besonderheiten:
große Linearskala.
Sollte ein zu starker Sender mit der Antennenankopplung nicht auszu-

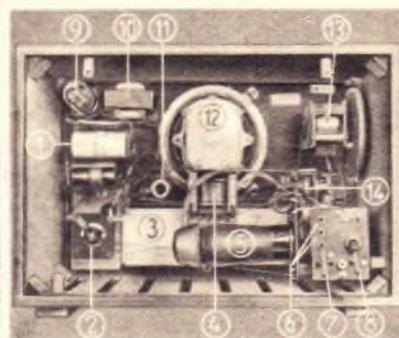
sperren sein, kann der Vorschalt-Sperrkreis Rfz 46 verwendet werden, der fest eingestellt auf die Frequenz störender Mittelwellen-Sender lieferbar ist.

Gehäuse: *Edelholz*

Abmessungen: Breite 370 mm
Höhe 255 mm
Tiefe 220 mm

Gewicht: ca. 6,1 kg

Preis mit Röhren: 313 Mark



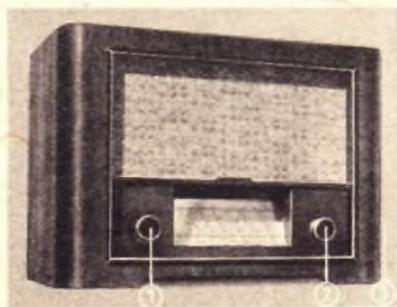
1. Lade- und Siebkondensatoren, 2. Rückkopplungs-Kondensator, 3. Skalenrückwand, 4. Ausgangsrafo, 5. VEL 11, 6. Antennenanschlüsse, 7. Erde, 8. Netzschalter, 9. VY 2, 10. Drossel, 11. Spannungumschaltung (Widerstand), 12. Lautsprecher, 13. Abstimm-Drehko, 14. Spulensatz



Fünfkreis-Überlagerungsempfänger

TELEFUNKEN B 744 GWK

HERSTELLER: TELEFUNKEN GMBH, APPARATEWERKE BAYERN, DACHAU



1. Lautstärkeregler mit Netzschalter, 2. Abstimmung, 3. Bereichumschaltung

Stromart: *Allstrom*

Umschaltbar auf: 110...125,
220...240 V

Leistungsaufnahme bei 220 V ~ :
ca. 44 W

Sicherung: 0,4 A

Wellenbereiche: lang 683...2000 m
mittel 187,5...588 m
kurz I 15...51 m

Röhrenbestückung:

UCH II, UBF II, UCL II

Gleichrichterröhre: UY II

Skalenlampe: 5 V 0,2 A

Schaltung: *Superhet*
Zahl der Kreise: *Fünf*
Abstimmbare: *2, fest*: 3
Rückkopplung: —
Zwischenfrequenz: 472 kHz
HF-Gleichrichtung: *Diode*
Schwundausgleich: *ja*
Bandbreitenreglung: —
Bandspreizung: —
Optische Abstimmanzeige: —
Ortsfernswitcher: —
Sperrkreis: —
ZF-Sperrkreis: *ja*
Gegenkopplung: *ja*
Lautstärkeregler: *niederfrequent mit Schalter kombiniert*
Klangfarbenregler: —
Musik-Sprache-Schalter: —
Baßanhebung: *Gegenkopplung*
9-kHz-Sperre: —
Gegentaktendstufe: —
Lautsprecher: *perm.-dyn., 3 W*
Membrandurchmesser: 15,5 cm

Tonabnehmeranschluß: *auf Wunsch*
Anschluß für 2. Lautsprecher: *auf Wunsch*

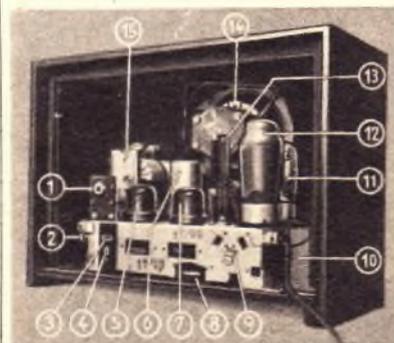
Besonderheiten: —

Gehäuse: *Buche*

Abmessungen: Breite 367 mm
Höhe 272 mm
Tiefe 184 mm

Gewicht: ca. 5,27 kg

Preis mit Röhren: 475,— Mark



1. ZF-Sperre, 2. Bereichumschaltung, 3. Erdbuchse, 4. Antennenbuchse, 5. UCH 11, 6. ZF-Bandfilter, 7. UBF 11, 8. Sicherung, 9. Netzspannungswähler, 10. Siebdrossel, 11. Gleichrichter VY 11, 12. Endröhre UCL 11, 13. Drahtwiderstände, 14. Lautsprecher, 15. Zweifach-Drehko

Durch Betätigung des Phasenkondensators ist es sehr einfach, die zweite Überlagerung (den zweiten „Ast“) des Empfangszeichens auf Null zu bringen und somit die überfüllten Amateurbänder zu „reinigen“.

C. Krachtöter

Jene extrem kurzzeitigen Störungen, hervorgerufen z. B. durch die Zündanlagen von Kraftwagenmotoren, beeinträchtigen auf Kurz- und Ultrakurzwellen den Empfang ganz erheblich. Oft liegen sie mit ihrer Intensität einige Größenordnungen über den Feldstärken schwacher Fernsender und wirken trotz ihrer kurzen Dauer recht störend, da sie durch Übersteuerungen innerhalb der Röhren und infolge von Einschwingvorgängen der Lautsprechermembrane und wahrscheinlich auch des Trommelfelles im menschlichen Ohr sehr viel länger anzuhalten scheinen. Bereits 1936 veröffentlichte der damalige Hauptschriftleiter der amerikanischen Amateurzeitschrift „QST“, J. Lamb, seine inzwischen klassisch gewordene Schaltung zur Empfangsdurchlöcherung, mit der er die Impulsstörungen weitgehend beseitigen konnte, soweit ihre Amplitude größer ist als diejenige des zu empfan-

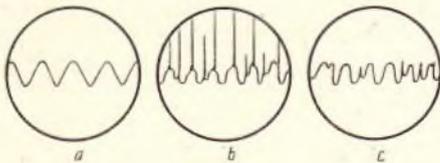


Abb. 5a-c. Wirkung des Krachtöters: a) störfreies Signal, b) Signal mit kräftigen Störspitzen, Krachtöter ausgeschaltet, c) das gleiche Signal wie b), jedoch Krachtöter eingeschaltet

genden Signals. Sein Vorschlag ging dahin, den Empfang für die Dauer der Störung gleich eingangs der ZF-Stufen zu unterbrechen, die Störung also förmlich herauszuschneiden. Wie Lamb theoretisch bewies, und wie es die Praxis bestätigte, ist die „Empfangsdurchlöcherung“ völlig unmerklich, d. h. der normale Empfang bleibt unberührt, da diese Empfangspausen durchweg nur $\frac{1}{1000}$ sec betragen. Lamb benötigte für seinen Schaltungsvorschlag drei zusätzliche Röhren. Inzwischen gelang es jedoch, wesentliche Verbesserungen zu ersinnen und vor allem den Aufwand zu verringern, der gegenwärtig nur noch in einer Diodenstrecke und einigen Widerständen und Kondensatoren besteht*).

Alle größeren amerikanischen Amateursuper besitzen diese Einrichtung, da der Aufwand gering, die Wirkung jedoch oftmals überraschend gut ist. Geschickte Bemessung der verwendeten Einzelteile erlaubt diese Art der Störbegrenzung frequenzabhängig zu machen, so daß vorzugsweise die besonders störanfälligen höheren Tonfrequenzen „gereinigt“ werden können.

In der Praxis verwenden die amerikanischen Konstrukteure gewöhnlich die zweite Diodenstrecke der 6 H 6, die meist als Zwischenfrequenzgleichrichter dient.

* Siehe „Handbuch der Funktechnik“ — Fortschritte 3, Seite 22 ff.

Abb. 5a—c zeigen schematisch die Wirkungsweise des Störbegrenzers, in Deutschland auch „Krachtöter“ genannt.

D. Bandspreizung

Der empfindlichste und extrem trennscharfe Empfänger ist für Amateurzwecke unbrauchbar, wenn seine Abstimmung und die Ableseskala nicht fein genug unterteilt sind — und wenn die Stabilität des Gerätes zu gering ist, die einmal gefundene Einstellung einer bestimmten Frequenz nicht wieder zu reproduzieren. Fragen der Temperaturunabhängigkeit der Oszillatorstufe sowie der mechanischen Stabilität und der Konstruktion des Skalenantriebes spielen ebenfalls eine große Rolle.

Jahrzehntelange Erfahrungen haben die amerikanischen Konstruktionen ausreifen lassen, so daß nicht nur die Spitzengeräte, sondern auch die billigeren Ausführungen der Amateurempfänger hinsichtlich der Bandspreizung usw. kaum noch Wünsche offen lassen. Die lineare Bandspreizung der Permeabilitätsabstimmung im Collins 75 A wurde bereits oben erwähnt. Hammarlund und die älteren Modelle von Hallicrafters benutzen zur Bandspreizung kleine Drehkondensatoren, die parallel zu den Kreiskapazitäten liegen und auf diese Weise jede gewünschte Stelle des Gesamt-Frequenzbereiches dehnen können.

Als Beispiel diene die Anordnung im bereits erwähnten Hammarlund HQ-129-X, einem 11-Röhrensuper für 540 kHz ... 31 MHz. Die Hauptskala besitzt entsprechend der Unterteilung des Gesamt-Frequenzbereiches sechs genau geeichte Sektoren, während die „Bandspreiz-Skala“ insgesamt fünf aufweist. Gedehnt werden können die vier kürzeren Bereiche 3,2 ... 5,7, 5,7 ... 10, 10 ... 18 und 18 ... 31 MHz, und zwar derart, daß parallel zu den Kreiskapazitäten der HF-Vorstufe, Gitterkreis der Mischstufe und des Oszillatorkreises jeweils

dem Frequenzbereich entsprechende kleine Drehkondensatoren geschaltet werden.

Vier Sektoren der Bandspreiz-Skala sind direkt für die 80-, 40-, 20- und 10-m-Bänder geeicht, ihre fünfte Sektion in 0 ... 200 Grad. Soll beispielsweise das 20-m-Band gedehnt werden (und wünscht man, daß die Eichung beider Skalen stimmt), dann muß die Hauptskala genau auf die Einstellmarke am hochfrequenten Ende des 20-m-Bandes gestellt werden und die Bandspreizskala auf voll = 200 Grad. Nunmehr braucht nur diese Hilfsskala durchgedreht zu werden, man kann jetzt die eingestellten Frequenzen innerhalb des 20-m-Bandes direkt ablesen. Entsprechende Einstellmarken findet man auf der Hauptskala für alle Amateur- und Kurzwellenrundfunkbänder.

Nachstehend eine Aufstellung der Frequenzbereiche, die die Banddehnung in Abhängigkeit vom gewählten Punkt auf der Hauptskala überstreicht:

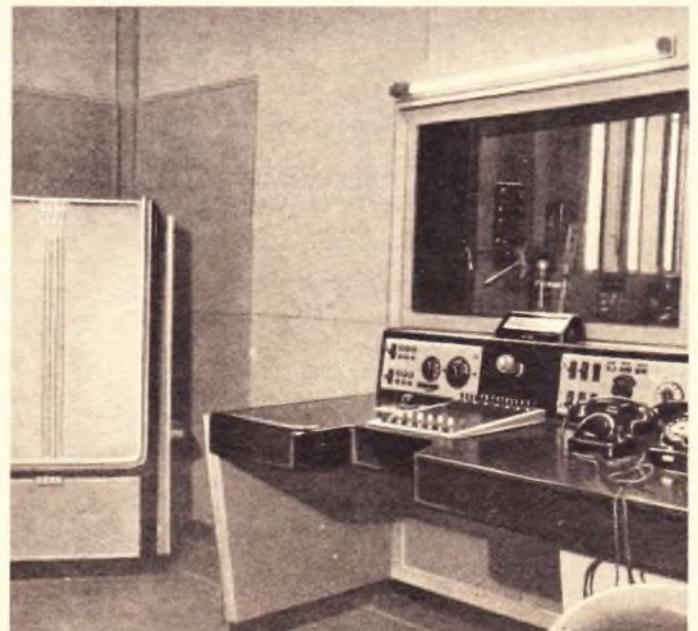
Band	Ende niederfrequ.	Mitte	Ende hochfrequ.
3,2...5,7 MHz	0,4 MHz	0,7 MHz	1,25 MHz
5,7...10	0,2	0,5	0,9
10...18	0,2	0,5	0,9
18...31	0,6	1,2	2,2

Natürlich bringt der Zwang zur genauen Vor-Einstellung der Hauptskala und gewisse Umrechnungen (z. B. sind 2200 kHz in einem Falle 200 Grad, in einem anderen sind 700 kHz = 200 Grad) einige Unbequemlichkeiten mit sich, und die letzten Konstruktionen der meisten Firmen gehen zur elektrischen Bandspreizung über, die auch hinsichtlich des mechanischen Aufbaues einige Erleichterungen bringt.

Im zweiten Teil dieses Berichtes werden einige Zusatzgeräte für den fortschrittlichen Amateur und einige interessante Sender beschrieben werden.

Der neue Kontroll-Lautsprecher B/06 des NWDR

Ein normaler dynamischer Lautsprecher ist nicht in der Lage, das geforderte breite Frequenzband gleichmäßig abzustrahlen. Die Zentraltechnik des NWDR entwickelte daher eine Lautsprecher-Kombination, die den heutigen hohen Anforderungen genügt. Mittels einer elektrischen Weiche wird das gesamte Frequenzband in einen Tiefton- und einen Hochtonbereich geteilt. Für den Hochtonteil verwendet man ein Spezialchassis. Der Tieftonteil besteht aus zwei Gruppen von je 3 parallel geschalteten Lautsprechern. Die Resonanzfrequenzen der 6 Lautsprecher sind gleichmäßig zwischen 35 und 100 Hz verteilt, damit auch in dem unteren Übertragungsbereich eine gleichmäßige Abstrahlung erzielt wird.



Schaltungen mit Rimlockröhren

Wenn diese Röhrenserie bei uns auch zunächst noch nicht verfügbar sein wird, so seien doch schon einige Schaltungshinweise gegeben, damit der eine oder andere unserer Leser, der mit diesen Röhren zu tun bekommt, sich über ihre Verwendungsmöglichkeiten unterrichten kann.

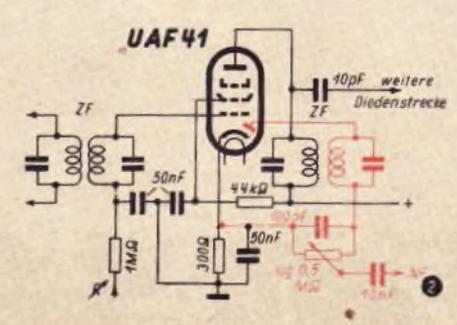
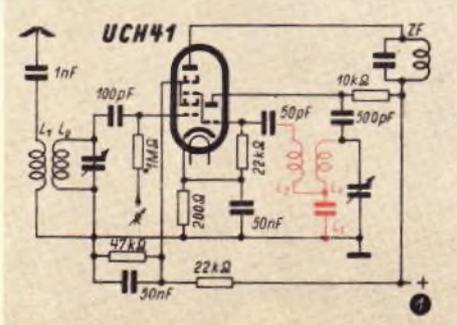
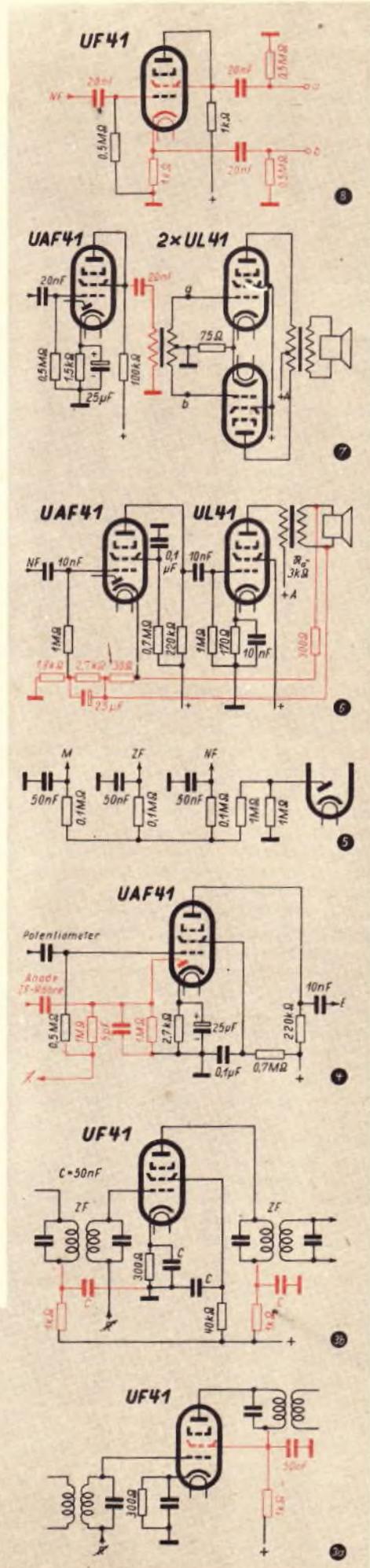
Die angeführten Schaltungen haben natürlich Ähnlichkeit mit den bisher üblichen für normale Röhren. Die konstruktiv kleinere Ausführung der Rimlockröhren erlaubt jedoch räumlich geringere Geräteabmessungen zu verwirklichen. Außerdem ist die dadurch mögliche kürzere Verdrahtung recht vorteilhaft, weil so weniger HF-Verluste auftreten und besonders die Empfangsgeräte für Kurzwellen recht brauchbar werden. Spulendaten sind im folgenden nicht angegeben, da die bekannten verlustarmen Bauteile auch für diesen Zweck benutzbar sind. Sämtliche Schaltungen sind für Allstrombetrieb 110 V ausgelegt, da es mit diesem Röhrensatz möglich ist, einen Fünfrohren-Empfänger am 115-V-Netz ohne Vorwiderstand im Heizkreis zu betreiben. Da natürlich mit den Rimlockröhren auch die bisher üblichen Schaltungsarten durchgeführt werden können, ist in den folgenden Schaltbildern, die je nach den Erfordernissen zusammengesetzt werden können, die bis jetzt bekannte günstigste Schaltungswise besonders gekennzeichnet.

Das Schaltbild der Mischstufe mit der UCH 41 zeigt Abb. 1. Auf Grund der geringeren Anschwingsteilheit des Trioden-systems ist die Rückkopplungsanordnung recht sorgfältig zu bemessen. Um eine gleichbleibende Amplitude der Hilfs-schwingung zu erhalten, kann es vorteilhaft sein, die Gitterspule L_3 nicht direkt an Masse zu legen, sondern sie zwischen L_4 und dem Serienkondensator C_3 anzuschließen. Mit der Abstimmung ändert sich dann das Verhältnis der Kopplungsfaktoren und man soll auf diese Weise eine konstantere Oszillator-Amplitude erzielen können. Daneben ist es natürlich auch möglich, die sonst übliche Schaltungsart anzuwenden, d. h.: Zuführung der Schwundregelspannung über die Spule L_2 , sowie eine Abstimmung des Oszillators an der Spule L_3 und Zuführung der Anodenspannung des Oszillators über L_4 .

Im ZF-Verstärker kann entweder die Regelpentode UF 41 eingesetzt werden oder aber die Verbundröhre UAF 41. Da die letztere nur eine Diodenstrecke enthält, werden in einem Empfänger mit Schwundregelung zweckmäßig zwei UAF 41 verwendet. Dabei wird dann vorteilhaft die Diodenstrecke in der ZF-Röhre zur Empfangsgleichrichtung benutzt, während die Zweipolstrecke in der NF-Röhre zur Gewinnung der Regelspannung dient. Abb. 2 gibt das Schaltbild der ZF-Verstärkerstufe, in der die Diodenstrecke zur Empfangsgleichrichtung dient. Es ist hier auch möglich, den Lautstärkereglер in den NF-Teil zu verlegen, und das Potentiometer P ist dann durch einen entsprechenden Widerstand zu ersetzen. Zur Gewinnung der Schwundregelspannung kann eine weitere Diodenstrecke über den 10-pF-Kondensator angekoppelt werden.

Bei der einfachen ZF-Stufe mit der UF 41, die aber wohl nur in größeren Empfängern zusätzlich eingebaut werden wird, bestehen zwei Schaltungsmöglichkeiten. Man kann die UF 41 entweder mit fester Schirmgitterspannung betreiben (Abb. 3a), wobei eine Steilheit von etwa 2,2 mA/V wirksam ist, oder aber mit gleitender Schirmgitterspannung, wodurch sich nur eine Steilheit von etwa 1,8 mA/V ergibt (Abb. 3b). Zweckmäßig werden in dieser zusätzlichen ZF-Stufe HF-Sieb-glieder (1 k Ω , 50 nF) in die Anodenleitungen eingefügt. Slingemäß kann diese Röhre mit den gleichen Schaltgliedern auch im durchgestimmten HF-Verstärker angewendet werden.

Die zweite Diodenstrecke zur Erzeugung der Schwundregelspannung enthält der NF-Vorverstärker, der ebenfalls mit einer UAF 41 bestückt ist (Abb. 4). Irgendwelche Besonderheiten bestehen hier nicht. Lediglich auf die Möglichkeiten zur Weiterleitung der Schwundregelspannung sei hingewiesen. Es hat sich als vorteilhaft gezeigt, die Regelspannung den einzelnen Röhren nach der in Abb. 5 dargestellten Weise zuzuführen. Alle entsprechenden Stufen können auf diese Art versorgt werden, und es ist Rückwärts- sowie Vorwärtsregelung möglich. Zur Vermeidung von



Frequenzverwerfungen ist es jedoch zweckmäßig, die Mischröhre beim KW-Empfang nicht zu regeln.

Die Schaltung des zweistufigen NF-Verstärkers gibt Abb. 6. Es versteht sich von selbst, daß eine höhere Anodenspannung für die Endröhre eine größere Ausgangsleistung ergibt. Die Schaltungsmöglichkeit für eine Gegenkopplung, die den Ausgangstransformator mit einbezieht, ist hervorgehoben. Bei der UAF 41 wird dabei nur der Teil des Katodenwiderstandes durch einen Kondensator überbrückt, welcher zur Erzeugung der richtigen Gittervorspannung des Steuergitters dient. Genauere Angaben können hier nicht gemacht werden, da der Grad der Gegenkopplung von dem verwendeten Ausgangstransformator abhängt. Eine einfacher einzustellende Gegenkopplung kann durch einen Widerstand von 1 ... 4 M Ω bewirkt werden, der zwischen die Anoden der beiden Röhren geschaltet wird.

Schließlich zeigt Abb. 7 noch das Schaltbild eines Gegentaktverstärkers. Hierin ist die UAF 41 als Triode geschaltet, und damit der Anodengleichstrom dieser

Röhre nicht durch die Primärwicklung des Eingangstransformators fließt, ist diese gleichstrommäßig abgetrennt. Die Klanggüte dieses Verstärkers hängt natürlich weitgehend von der Qualität der verwendeten Übertrager ab. Größere und ausreichend dimensionierte Transformatoren sind besser als kleine. Was im Vorhergehenden über die höhere Anodenspannung gesagt wurde, gilt selbstverständlich auch hier.

Der Gegentaktverstärker nach Abb. 7 braucht zwei NF-Transformatoren. In Abb. 8 sei deshalb noch die Schaltung für eine Phasenumkehreröhre gezeichnet. Allerdings ist dieses eigentlich keine gesonderte Phasenumkehrerschaltung, vielmehr ist der Außenwiderstand der Röhre in zwei gleich große Widerstände geteilt, so daß an der Anode und an der Katode zwei um 180° phasenverschobene Spannungen abgenommen werden können. Die UF 41 ist als Dreipolröhre geschaltet (andere Röhren können natürlich genau so verwendet werden) und die Spannungen mit entgegengesetzter Phase sind an a und b entsprechend Abb. 7 verfügbar.

mittel reichlich bemessen, um eine brummfreie Verstärkung und eine klare Wiedergabe zu erhalten. Die Gittervorspannungen für die VCL 11 müssen aus der negativen Anodenleitung entnommen werden. Im übrigen zeigt die Schaltung keine Besonderheiten.

Bei der Prüfung von Spulen wird wie folgt vorgegangen: die Brücke wird mit dem Potentiometer auf Tonminimum eingestellt und dann die zu prüfende Spule L über einen der beiden Außenschenkel des entsprechenden Eisenkernes geschoben. Bleibt der Brückenabgleich und damit das Tonminimum unverändert, so ist die Spule in Ordnung. Wenn die Spule fehlerhaft ist, so wird das Brückengleichgewicht gestört, der Lautsprecher gibt einen 1000-Hz-Ton und mit dem Potentiometer läßt sich ein neues Minimum einstellen, d. h. die Brücke neu abgleichen. Der Drehwinkel des Potentiometers ist dabei ein grobes Maß für die Anzahl der Kurzschlußwindungen. Bei großen Spulen mit viel Kupfermasse kann eine kleine Störung des Brückenabgleiches eintreten, die sich aber ohne weiteres von der Minimumverschiebung bei fehlerhaften Spulen unterscheiden läßt. Das Arbeiten der Brücke kann am einfachsten durch das Aufschieben eines Kurzschlußringes auf einen Schenkel geprüft werden.

Der Aufbau ist nicht kritisch. Tongenerator und Verstärker mit Netzteil werden als Einheit zusammengebaut. Es ist jedoch vorteilhaft, die Wechselstrombrücke als gesonderte Einheit auf ein Brettchen zu montieren. Als akustische Anzeige eignet sich der Prüflautsprecher der Werkstatt. Wer es sich bei der jetzigen Materialknappheit leisten kann, baut einen Kleinlautsprecher, der akustisch nicht mehr einwandfrei zu sein braucht, mit dem Verstärker zusammen. Eine Vereinfachung der Schaltung läßt sich erzielen, wenn man auf die bequeme Lautsprecheranzeige verzichtet und sich mit einem Kopfhörer begnügt. In diesem Fall kann der Verstärker eingespart werden. Eine andere Möglichkeit besteht in der Anwendung einer Lautsprecheröhre (heute ein kostbarer Gegenstand!) als Tonerzeuger. Auch in diesem Fall ist der Verstärkerteil überflüssig. Für welche Ausführung man sich entscheidet, hängt von den zur Verfügung stehenden Mitteln ab.

Prüfeinrichtung für Transformatorenspulen

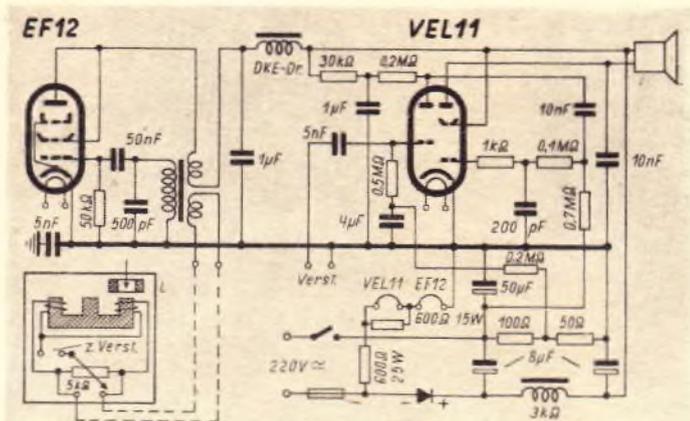
Viele kleine Betriebe und Reparaturwerkstätten sind heute gezwungen, schadhafte Netztransformatoren und Drosselspulen neu zu wickeln. Um die Spulenwicklungen schnell prüfen zu können, soll eine einfache Prüfeinrichtung beschrieben werden, die mit den üblichen Mitteln hergestellt werden kann. Man spart dadurch viel Ärger und braucht nicht erst den Transformator fertig zu wickeln, um dann festzustellen, daß die neue Wicklung wieder Kurzschluß zeigt. Grobe Fehler lassen sich zwar gewöhnlich durch Messung der Stromaufnahme bei Leerlauf feststellen, für Feinschlüsse und schnelle Prüfung ist aber eine empfindliche Meßeinrichtung erforderlich.

Die Meßanordnung besteht aus einem Tongenerator, der eine abgeglichene Wechselstrombrücke speist. Durch eine schadhafte Spule wird die Brücke aus dem Gleichgewicht gebracht. Als Anzeige dient ein magnetischer Lautsprecher; zwischen Lautsprecher und Brücke ist ein kleiner Niederfrequenzverstärker geschaltet. An Stelle der akustischen Anzeige läßt sich auch eine optische (Magisches Auge) verwenden, doch ist diese Anzeigeröhre jetzt kaum mehr zu beschaffen. Für den Tongenerator eignet sich eine beliebige Triode, z. B. auch der Triodenteil einer defekten Mischröhre (ECH 11 usw.). Für den Verstärker wurde eine alte VCL 11 benutzt. Eine Doppeltriode (EDD 11, 12 AH 7) tut die gleichen Dienste.

In der ausgeführten Schaltung wurde der Tongenerator mit einer altersschwachen EF 12 in Triodenschaltung bestückt. Als Schwingtransformator dient ein solcher mit 3 Wicklungen aus einem Heeresgerät. Die Ankopplungs-

wicklung für die Wechselstrombrücke von etwa 100 Windungen mit 0,2-mm-Emailedraht läßt sich nachträglich auf jeden beliebigen NF-Transformator aufbringen. Die Gitterwicklung erfordert bei dem hier benutzten Transformator einen Parallel-Kondensator von 500 pF, um einen Ton von etwa 1000 Hz zu erhalten. Die Entkopplung gegen den Verstärkernetzteil besorgt eine DKE-Drossel mit einem 1- μ F-Kondensator. Mit den 1000 Hz wird die Wechselstrombrücke gespeist, deren 2 symmetrische Zweige durch die gleichgroßen, aber gegenläufig angeordneten Wicklungen von je 670 Windungen mit 0,15-mm-Emailedraht auf einen offenen E-Kern gebildet werden. Die Windungszahlen sind nicht kritisch. Mit einem Potentiometer von 5 ... 10 k Ω wird die Brücke auf Tonminimum abgeglichen. Der E-Kern besitzt die Maße 13x8,75 cm (E/J 130) bei 20 mm Stärke des Blechpaketes. Für die Prüfung kleiner Spulen ist ein zweiter E-Kern von 8,4x5,6 cm (E/J 84) und 10 mm Blechpaketstärke mit einer Wicklung von 1200 Windungen mit 0,1 - mm-Emailedraht auf jedem Außenschenkel vorhanden. Die beiden Eisenkerne können durch einen Schalterwahlweise an die Brücke geschaltet werden.

Der Verstärker ist zweistufig (VCL 11); er ist hinsichtlich der Sieb-



Ein Mikrofonverstärker mit Röhrentransformation

Der Lautsprecher liefert mit den gewöhnlichen Schwingaltungen und Transformatoren einen metallenen, d. h. ziemlich oberwellenreichen Ton. Wird auf Oberwellenarmut des Tongenerators besonderer Wert gelegt, so ist in die Katodenleitung der Schwingröhre eine Gegenkopplung in Form eines veränderlichen Widerstandes von 3...5 kOhm (ohne Überbrückungskondensator!) zu legen und dieser so einzustellen, daß die Röhre kurz hinter dem Schwingungseinsatz arbeitet. Ein Schwingtransformator mit kleinem Luftspalt setzt den Oberwellengehalt ebenfalls stark herab.

Dipl.-Ing. A. Cl. Hofmann

Das Ipsophon

In der FUNK-TECHNIK Nr. 9/1948 S. 215 veröffentlichten wir einen Beitrag über das in der Schweiz konstruierte Notaphon. Die Schweizer Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon hat ebenfalls eine Kombination von Fernsprechgerät und Magnetophon herausgebracht.

Das Ipsophon besteht aus einem Tischapparat und einem Schaltschrank, der eine Reihe von Relais und drei Magnetofonbänder mit den dazugehörigen Aufnahme-, Abhör- und Löscheinrichtungen beherbergt. Ein Band enthält die Ansage für den anrufenden Teilnehmer, der zur Durchgabe seiner Mitteilung aufgefordert wird. Die beiden anderen Bänder dienen zur Aufnahme des Gespräches; damit das Gespräch sofort nach Beendigung der Aufnahme abgehört werden kann, wird zunächst ein Band mit einer Laufzeit von fünf Minuten besprochen, das während der Besprechung des zweiten Bandes, das eine Kapazität von 25 Minuten hat, zurückgespult wird. Während des Abhörens des ersten Bandes wird das zweite Band mit fünffacher Geschwindigkeit zurückgerollt.

Die Besonderheit des Ipsophons besteht aber darin, daß die aufgezeichneten Gespräche nicht nur am Gerät selbst, sondern auch durch Anruf des Ipsophon-Teilnehmers von außerhalb abgehört werden können. Auf dem Tischapparat befindet sich eine Anzahl numerierter Tasten, durch deren Eindrücken vom Ipsophon-Inhaber eine beliebige Kennnummer eingestellt werden kann. Die eingestellte Nummer ist an dem Apparat nicht erkenntlich und daher nur dem Inhaber und dessen Vertrauensleuten bekannt. Nach Anruf der Ipsophon-Sprechstelle spricht diese langsam mehrmals die Zahlenreihe Null bis Neun vor und der Anrufende muß jeweils nach der Zahl, die der Kennziffer entspricht, einen Sprechimpuls geben. Ist auf diese Weise die dreistellige Kennziffer richtig durchgegeben worden, beginnt die Wiedergabe des aufgezeichneten Gespräches. Nach Beendigung der Wiedergabe kann das Ipsophon weitere Mittellungen des Anrufenden aufnehmen oder auf das Kommando „Löschen“ alle vorhandenen Aufzeichnungen tilgen.

Das Ipsophon kann an alle Selbstwählernetze angeschlossen werden und ist auch als Diktiermaschine zu verwenden, die von beliebigen Haus- oder Fernanschlüssen abgehört werden kann.

Zur Anpassung der Ausgangsimpedanz des Mikrofon-Vorverstärkers an die Impedanz der Leitung, die zum Hauptverstärker führt, werden bei den gebräuchlichsten Industrietypen Transformatoren verwendet. Die Prinzipschaltung ist in Abb. 1 dargestellt.

Auf der Seite des Hauptverstärkers wird die Spannung im allgemeinen durch einen Transformator an das Gitter der ersten Röhre wieder hochtransformiert.

Die Verwendung solcher Transformatoren hat verschiedene Nachteile. Außer der starken Abhängigkeit der Frequenzkurve von der Güte der Übertrager tritt durch sie nicht nur eine Vergrößerung

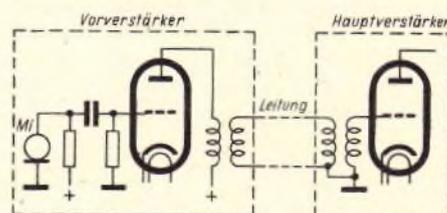


Abb. 1

des Klirrfaktors (besonders bei gleichstromvormagnetisierten Trafos), sondern gerade bei Verwendung hochwertiger Eisenbleche, eine starke Anfälligkeit gegen Störungen, insbesondere Netzbrumm, auf.

Diese Nachteile und die Tatsache, daß hochwertige Transformatoren mit hochlegierten Kernblechen heute kaum zu beschaffen sind, haben zu einer Lösung geführt, die im Prinzip schon seit einigen Jahren bei den verschiedensten Verfahren und Geräten angewendet wird.

Mit Hilfe eines Katodenverstärkers läßt sich beinahe jede beliebige Impedanztransformation vornehmen. Die Prinzipschaltung einer solchen Katodenverstärkerstufe zeigt Abb. 2.

Die Verstärkung V beträgt:

$$V = \frac{S}{S + \frac{1}{R_k} + \frac{1}{R_i}}$$

Für $R_i \gg R_k$ wird:

$$V \approx \frac{S}{S + \frac{1}{R_k}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{S \cdot R_k}}$$

Mit wachsendem R_k nimmt die Verstärkung zu, jedoch kann sie selbst für einen unendlich großen Katodenwiderstand höchstens gleich 1 werden.

Verwendet man eine Röhre EF 12 mit einem Katodenwiderstand $R_k = 200 \Omega$, dann ergibt sich eine Verstärkung von

$$V = \frac{2}{7} \approx 0,3$$

Für eine Röhre EF 14 würde sie beim gleichen Katodenwiderstand ungefähr 0,5 betragen. Der Verstärkungsgewinn ist hierbei nicht so

groß, daß sich der Aufwand einer steilen Röhre lohnt (Netzgerät). Die Schaltung des gesamten Vorverstärkers zeigt Abb. 3.

Die Frequenzkurve des Vorverstärkers ist im Frequenzbereich von 20 ... 8000 Hz praktisch geradlinig.

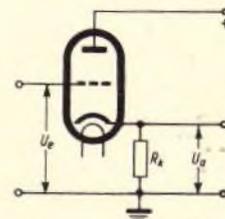


Abb. 2

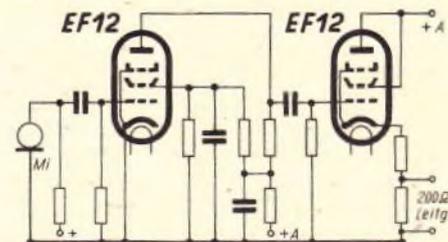


Abb. 3

Abb. 4 und 5 zeigen Ansichten der Vorder- und Rückwand des Vorverstärkers. Wegen seines niederohmigen Ausgangs und seiner Frequenzlinearität eignet sich die Schaltung gut als Meßverstärker.

Dipl.-Ing. A. Lennartz

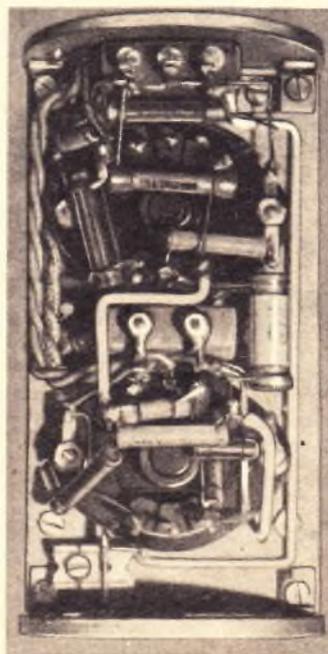


Abb. 4



Abb. 5

Selbstgebautes Schallplatten-Schneidgerät

Das Aufnehmen von Schallplatten kam ungefähr in den Jahren 1931/32 über die ersten tastenden Versuche hinaus und wurde ein Amateursport, der erstens Bastlern viel Freude bereite, außerdem aber allen möglichen Industriezweigen eine einträgliche Beschäftigung brachte. Die einschlägigen Firmen stellten von Jahr zu Jahr verbesserte und billigere Einzelteile sowie fertige Aufnahmeapparate und verschiedene Tonrollen her, die das „Tonbasteln“ immer mehr erleichterten. Wenn es auch heute kaum neue Einzelteile gibt und vor allem Tonträger eine der üblichen Mangelwaren sind, so glauben wir doch, daß es eine Reihe von Technikern geben dürfte, die geeignete Materialien vorfinden, um sich eine Schneidvorrichtung selbst aufzubauen.

Teil 1. Hauptlager

Werkstoff: Hartholz

Teil „X“ Fertigmaß: 125×115×30 mm. Der untere Falz wird auf die Länge von 125 mm, eine Tiefe von 10 mm und eine Höhe von 30 mm eingearbeitet.

Wenn jetzt mittels Anschlagwinkel geprüft wurde, daß alle Seiten und Kanten wirklich rechtwinklig sind, werden mittels Bleistift alle auf Teil „X“ befindlichen Bohrungen genau nach Zeichnung angegrissen und dann auf einer genau waagerechten Unterlage gebohrt. Man halte die Handbohrmaschine genau senkrecht und bohre erst kleiner vor und, wenn die Gänge der Maschine verstellbar sind, unbedingt mit langsamem Gang. (Schiefe Bohrlöcher verursachen später bei der Montage immer Klemmungen.)

Die Löcher, mit a und b bezeichnet, erhalten je eine Buchse aus Messing- oder Alu-Rohr. Die Maße der Buchse „a“ sind: Außendurchmesser 10 mm, Innendurchmesser 8 mm und die Länge 30 mm. (Richtige Bezeichnung ist 10×8×30.)

Der Innendurchmesser ist immer maßgebend und daher besonders zu beachten, d. h. daß auch Rohr mit größerem Außendurchmesser verwendet werden kann, wenn der Innendurchmesser mit dem in der Beschreibung angegebenen stimmt. Zu berücksichtigen ist dann nur, daß (der neuen Buchse entsprechend) der im Werkstück angegebene Durchmesser dem neuen Rohre angepaßt werden muß.

Buchsen mit kleineren als den erforderlichen Durchmessern zu verwenden und aufzubohren ist nicht anzuraten, wenn das Aufbohren nicht auf einer Drehbank geschehen kann. Mit der Handbohrmaschine aufzubohren schlägt meist fehl.

Die Maße für die Buchse „b“ sind: 6×4×30 mm.

Das Loch c erhält keine Buchse.

Die beiden Schrauben, welche später den Teil X an Teil Y befestigen, können beliebig gesetzt werden, nur ist darauf zu achten, daß sie

nicht mit den Löchern des Teiles Y, die dann Teil 1 auf dem Werkboden halten, zusammentreffen.

Die Löcher, welche Buchsen bekommen, werden auf der Einsatzseite (d. h. auf der Seite, von welcher aus die Buchsen eingedrückt oder eingeschlagen werden sollen) etwas angesenkt. Das Einschlagen der Buchsen geschieht am besten mit einem Holzhammer. Steht ein solcher nicht zur Verfügung, dann ist auf keinen Fall mit dem blanken Eisenhammer zu schlagen, sondern man legt auf die Buchse ein Stück Hartholz und schlägt mit dem Hammer darauf. So kann es nie passieren, daß die Buchsen entweder gestaucht werden oder Grat bekommen. Beides macht nämlich die Buchsen unbrauchbar. Nachdem Teil Y auf die gleiche Art bearbeitet wurde, bestreicht man den auf Teil X befindlichen Falz mit gutem Leim, setzt Y auf eine gerade Unterlage, drückt Teil X fest an Y und verschraubt beide Teile mit entsprechenden Holzschrauben. Teil 1 muß nun genau im rechten Winkel zur Unterlage stehen. Nach dem Trocknen wird mit feinem Sandpapier abgerieben, alle Kanten werden gut verrundet; wer Farbe hat, kann die Teile mit einem schönen Anstrich versehen.

Teil 2. Seitenlager

Werkstoff: Hartholz

In gleicher Weise wie Teil 1 wird Teil 2 bearbeitet, auf seine Maße 125×115×30 mm zugeschnitten und verleimt. Das Loch a erhält die gleiche Buchse wie Loch a in Teil 1, also 10×8×30. Das Loch c bekommt auch hier keine Buchse. Die Buchsen a in Teil 1 und Teil 2 tragen auf der Zeichnung die Teilnummer 25, die Buchse b in Teil 1 die Nummer 26.

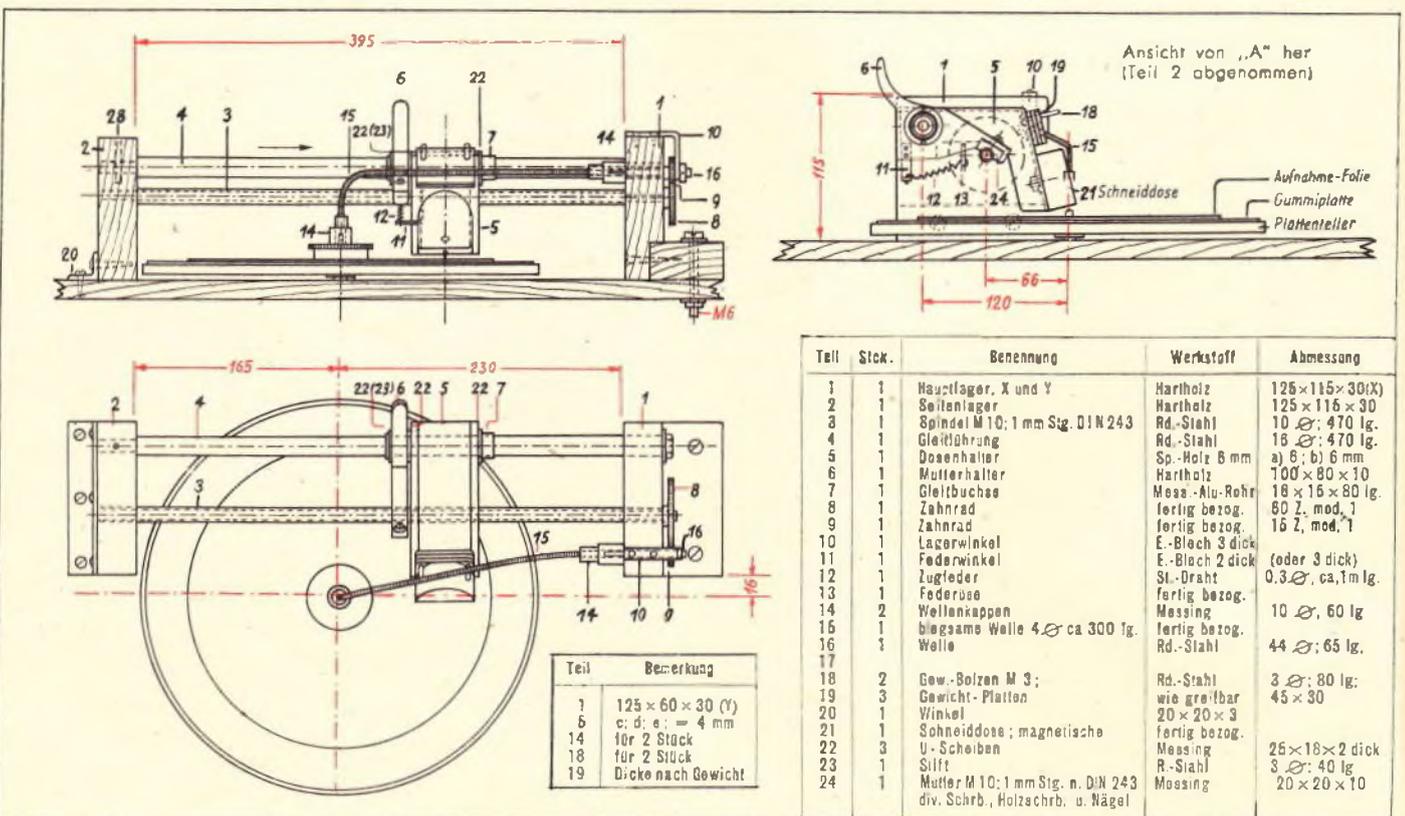
Durch das Loch c in Teil 2 wird von oben her ein 3-mm-Loch gebohrt, durch welches später bei der Montage des Teiles 3 ein Stift geschlagen wird. (28)

Der Winkel 20 wurde auf der Zeichnung mit 20×20×3 mm angenommen. Es kann jedoch jeder beliebige, genau rechtwinklig liegende Winkel Verwendung finden (Märklinbaukasten). Die Befestigungslöcher können beliebig, je nach den zur Verfügung stehenden Schrauben, gebohrt werden. Auch dieser Teil kann nach dem Verputzen mit einem Anstrich versehen werden.

Teil 3. Spindel

Werkstoff: Rundstahl 10 mm

Die Gesamtlänge der Spindel im Fertigmaß beträgt 470 mm. Sie ist in Verbindung mit dem Zahngetriebe das Herz der Schneidvorrichtung, und bei ihrer Anfertigung ist daher besonders Wert zu legen auf unbedingt gerade geschnittenes, vorgeschriebenes Gewinde. Man läßt die Spindel daher zweckmäßig mit der dazugehörigen Mutter (24)



bei einem Mechaniker herstellen. Das erforderliche Gewinde ist metrisches Feingewinde nach DIN 243 und hat die Größe M 10; 1 mm Steigung. Es kann auch normales metrisches Gewinde nach DIN 13, dann M 7 mit 1 mm Steigung, verwendet werden, nur ist dann zu beachten, daß die entsprechenden Bohrungen und Buchsen in Teil 1 und 2 ebenfalls geändert werden müssen. Für unser Schneidgerät ist die Spindelgewindesteigung von 1 mm maßgebend, da unser Zahngetriebe eine Übersetzung 1 : 4 besitzt. Wir erhalten somit beim Schneiden 4 Rillen auf 1 mm, was als normal anzusprechen ist. Wird in der Gewindesteigung oder im Übersetzungsverhältnis der Räder etwas geändert, ändert sich auch die Rillenzahl pro Millimeter. Bei größerer Steigung des Gewindes oder Vergrößerung des Übersetzungsverhältnisses der Zahnräder wird gleichzeitig zwangsläufig der Rillenabstand größer. Ergebnis: Die Spieldauer der Platte wird herabgesetzt und gleichzeitig das wertvolle Aufnahmematerial nicht voll ausgenutzt. Der Abstand von 4 Rillen pro Millimeter entspricht 0,25 mm von Rille zu Rille und ist der Industrieplatte angepaßt. Verkleinert man dagegen die Gewindesteigung oder die Übersetzung der Räder, wird zwangsläufig der Rillenabstand enger. Diese Feststellung hat manchen Bastler dazu verführt, seine Spindel entsprechend zu ändern, um vielleicht 5...6 Rillen pro Millimeter zu erhalten. Hierbei ist jedoch Grundbedingung, daß die Schneidvorrichtung äußerst präzise im Transport arbeitet. Die geringste Unregelmäßigkeit beim Schneiden (etwa eine Unebenheit des Plattentellers oder dgl.) genügt, um die Rillen sich überspielen zu lassen. Erfolg: Beim Abspielen einer solchen Platte läuft die Abspleinadel nicht weiter oder springt gar heraus und beschädigt die ganze Platte.

Für die Mutter (24) wird am besten Vierkantmessing oder Aluminium verwendet. Die Mutter darf auf keinen Fall auf der Spindel klappern. Sie muß leicht und ohne jedes Spiel zu drehen sein. Messing oder Aluminium 20x20x10. Es kann aber auch irgendein Isoliermaterial, z. B. Novotex, verwendet werden. Von oben wird dann, wie auf der Zeichnung angegeben, durch die Mutter ein 3-mm-Gewinde (M 3) geschnitten, welches dazu dient, die Mutter im Mutterhalter zu befestigen. Die Mutter wird nach dem Schneiden halbiert und gut und straff in die Nute des Halters eingepaßt.

Teil 4. Gleitführung

Werkstoff: Rundstahl 16 mm

Auch diesen Teil lassen wir uns von einem Mechaniker drehen und bitten ihn, die Führung möglichst zu polieren. Je feiner poliert, um so besser rutscht die Gleitbuche darauf und um so leichter funktioniert unser ganzes Schneidgerät. Zu dem Gewindezapfen M 10 verlangen wir gleich eine passende Mutter mit Scheibe. In den anderen Zapfen kann gleichzeitig das angegebene Loch (Stiftloch) für den Stift (28) 3 mm ϕ mitgebohrt werden.

Teil 5. Dosenhalter

Werkstoff: Sperrholz oder Hartholz 6 mm für die Teile 5a und 5b, Sperrholz 4 mm für die Teile 5c, 5d und 5e

Die Seitenwände 5a und 5b werden genau nach Zeichnung auf das Holz mit Bleistift aufgezeichnet, ausgesägt mit der Laubsäge und befeilt. Zum Befeilen legt man beide Wände aufeinander und heftet sie mittels zweier kleiner Nägel zusammen. Alsdann spannt man sie in den Schraubstock und befeilt maßgerecht. Durch das Zusammenheften beider Wände hat man die Gewähr, daß eine Wand genau wie die andere. Das Loch 18 ϕ bohrt man ebenfalls, wenn die Wände zusammengeheftet sind.

Die Teile 5c, 5d und 5e verfertigen wir aus 4 mm dickem Sperrholz und verfeilen sie maßgerecht. Dann werden die Kanten mit Leim bestrichen, mit den Wänden a und b zusammengedrückt und mit kleinen Stiftchen genagelt. Das für Teil 7 zu verwendende Rohr wird bei dem Zusammensetzen vorgenannter Teile durch die 18-mm-Löcher geschoben; hierdurch bekommen sämtliche Teile die richtige Lage. Gleichzeitig ist auch die Gewähr gegeben, daß später die Gleitmuffe gut im Dosenhalter sitzt.

Nach dem Trocknen wird der Dosenhalter ebenfalls mit Sandpapier gut geglättet und die Kanten verrundet.

Bei der Anfertigung des Teiles 5c muß erwähnt werden, daß der Mittelschlitz von 12 mm Breite nicht immer erforderlich ist. Er dient zur Befestigung der Schneiddose, falls diese eine Mittelschraube hat (Braun, Rex usw.). Grawdosen z. B. sind mit zwei Schrauben, 3 mm, an ihrem Arm befestigt. Bei Verwendung dieser Dose müßte also der Mittelschlitz in 5c fortgelassen werden und an dessen Stelle kämen dann zwei kleinere Schlitz, wie in Teil 5c punktiert gezeichnet. Also bei der Bearbeitung des Teiles 5c dies beachten.

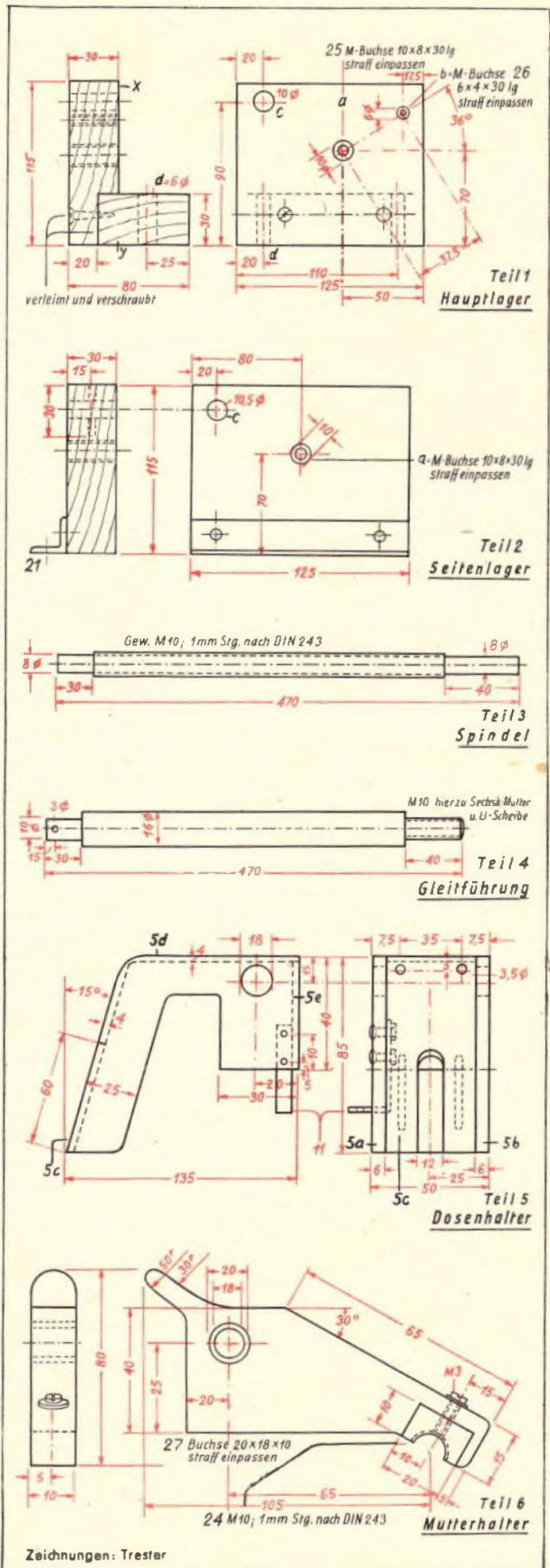
Alle Schlitz für eine Schneiddosenbefestigung müssen ziemlich lang gehalten werden, um eine Dosenverschiebung von oben nach unten zuzulassen, was wichtig ist für die Einstellung des Schnittwinkels, der im Durchschnitt 70...75° betragen soll.

Teil 6. Mutterhalter

Werkstoff: Hartholz

Auf das Hartholz wird dieser Teil ebenfalls gut aufgezeichnet, das Loch von 20 mm ϕ gebohrt und dann sauber ausgesägt, das Loch für die Mutterhalteschraube (8,5 mm ϕ) gebohrt, die Nute gut und sauber ausgearbeitet, und zwar so, daß die Mutter straff eingefügt werden kann. (Auf unbedingt geraden Sitz der Mutter achten, denn das Gewinde muß in voller Breite auf der Spindel liegen!) Alsdann den Halter sauber schleifen und die Kanten runden, und evtl. wieder mit Anstrich versehen. In das Loch von 20 mm wird nun eine Buchse gedrückt. Buchse 20x18x10. Messing- oder Alu-Rohr. (27)

(Fortsetzung folgt)



Zeichnungen: Trester

Impulsmodulation

Für die Anwendung der Impulstechnik bei der Übertragung von Ton und Sprache ist die Modulierbarkeit von Impulsen von großer Bedeutung. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten, die die neuzeitliche Hochfrequenztechnik je nach dem verfolgten Zweck gebraucht.

Unter „Impulsmodulation“ ist streng genommen die Beeinflussung von Impulsen, welche die Form hochfrequenter Schwingungspakete oder -gruppen haben, durch eine niederfrequente Modulationsspannung zu verstehen. Es handelt sich also zunächst nicht um ein der bekannten Amplituden- oder Frequenzmodulation gleichwertiges Verfahren zur Modulation einer kontinuierlichen Träger-schwingung. Vielmehr umschließt es eine ganze Gruppe von Methoden, die der Modulierung von Impulsen dienen können, und zu denen auch AM und FM gehören.

Diese Begriffsbestimmung gilt jedoch nur mit Einschränkung, nämlich dann, wenn die Unterteilung einer Träger-schwingung aus übergeordneten Gründen erfolgt, also etwa zur Erzielung mehrerer Übertragungskanäle aus verschachtelten Impulsketten, so daß die Impulsmodulierung gewissermaßen ein notwendiges Übel darstellt. In manchen Fällen wird jedoch die Auflösung einer Trägerwelle in Impulse gerade gewisser Vorteile wegen angewendet, die mit ihr im Hinblick auf die Modulation verknüpft sind, beispielsweise für verkodierte Sprachsendungen oder Relaiswiederholer. Hier ist die Impulsmodulation Mittel zum Zweck und als völlig gleichwertig neben AM und FM zu betrachten.

Amplituden-Impulsmodulation

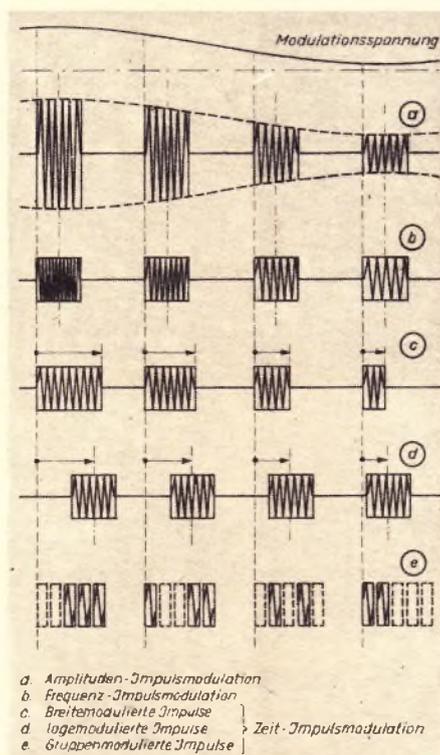
Die einfachste Art, eine in Impulse zerlegte Trägerwelle mit einer Tonspannung zu modulieren, bietet das bekannte Verfahren der Amplitudenmodulation. Hierbei werden Impulsdauer und -frequenz sowie die Trägerfrequenz konstant gehalten, während sich die Amplituden der in einem Impuls enthaltenen Schwingungszüge entsprechend der Modulationsspannung ändern. In Sonderfällen kann zur Bildung eines zweiten Übertragungskanals zugleich auch Dauer oder Lage (Frequenz) der Impulse mit einem anderen Modulationssignal beeinflusst werden.

Die Übertragung mit Hilfe von Impulsen statt einer kontinuierlichen Schwingung braucht die Wiedergabetreue nicht zu beeinträchtigen. Daß jeweils nur Bruchstücke des Trägers moduliert werden, ist nämlich ohne Belang, wenn die Impulsfrequenz wenigstens 2- bis 2,5mal so groß ist wie die höchste Tonfrequenz. Bei einigermaßen hohen Trägerfrequenzen (zwecks Ausbildung schmaler, aber doch schwingungsreicher Impulspakete) läßt sich sogar das Verhältnis Intervall zu Impulsdauer so groß machen, daß in

der Pause zwischen zwei Impulsen un-schwer noch weitere Impulse unterzubringen sind, die anderen Modulationssignalen zugehören.

Frequenz-Impulsmodulation

Ebenso läßt sich auf eine Impulsfolge auch das Prinzip der Frequenzmodulation anwenden. Hierbei bleiben Amplitude der in Impulse unterteilten Trägerwelle sowie Impulsdauer und -frequenz konstant, nur die Trägerfrequenz selbst schwankt mit der Modulationsspannung. Bei Amplitudenbegrenzung gilt die der Frequenzmodulation zugeschriebene geringere Störanfälligkeit auch für ihre Anwendung auf Impulse.



Darstellung der wichtigsten Verfahren der Impulsmodulation

Im übrigen stehen bezüglich Herstellung mehrerer Übertragungskanäle die gleichen Möglichkeiten zur Verfügung wie für die oben besprochene Methode der Amplituden-Impulsmodulation.

Zeit-Impulsmodulation

Ganz anders geartet sind die Verfahren der Zeitmodulation von Impulsen, so benannt, weil sie sich auf der Zeitachse des Impulsverlaufes auswirkt. Es handelt sich hier um indirekte Modulationsarten, die den Träger weder hinsichtlich Amplitude noch Frequenz beeinflussen, dagegen die Impulsdauer oder Impuls-lage (Phase) in linearer Abhängigkeit von der Modulationsspannung verändern. Das Ergebnis ist sozusagen eine schnelle Folge von Morsezeichen, so daß man von „telegrafierter“ Sprache und Musik sprechen kann.

Im einzelnen bestehen mehrere Möglichkeiten, zeitmodulierte Impulse zur Übertragung eines Tonsignals zu bilden. Die wichtigsten davon sind:

Breitemodulierte Impulse. Diese Art der Zeitmodulation ergibt sich, wenn die Dauer (Breite) der Trägerimpulse von der Modulationsspannung abhängig gemacht wird. Die Impulse beginnen dabei in gleichbleibenden Zeitabständen, so daß nur das Impulsende einer Verschiebung unterworfen ist.

Lagemodulierte Impulse. Leichter anzuwenden ist die Verschiebung gleich lang bleibender Impulse, also eine Modulation der Phase nach. Hier schwankt der Impulseinsatz im Sinne eines Nacheilens. In der technischen Praxis wird gewöhnlich dazu eine Bezugsfrequenz in Form gleichmäßig wiederkehrender Markierungsimpulse geschaffen. Die Modulation ist dann in den Abständen der Impulsvorderkanten oder der Impulsschwerpunkte von den vorhergehenden Markierungsimpulsen enthalten.

Gruppenmodulierte Impulse. Schließlich läßt sich auch eine Art der Zeitmodulation finden, bei der Lage und Zahl der Teilimpulse einer Impulsgruppe die Modulationsspannung wiedergeben. Bereits mit 5 nebeneinanderliegenden Teilimpulsen können auf Grund einer binären Zahlenkombination insgesamt 31 Amplitudenhöhen der Modulationsspannung dargestellt werden. Dies bietet ein Mittel für die Verschlüsselung der Sprachübertragung. Daher wird diese Modulationsart auch bisweilen Impuls-Kodierung genannt.

Die Bedeutung der Zeitmodulationsmethoden mit ihrer konstant bleibenden Amplitudenhöhe liegt darin, daß der verwickelte Verlauf der Modulationsspannungen in die einfachen geometrischen Gebilde der Impulspakete verwandelt wird. Hieraus ergibt sich der Vorteil, daß amplitudenorientierte Störungen von außen nicht in die Verstärkung eingehen und daß auf der Empfangsseite auch sehr schwache Signale leichter wieder unter Wahrung ihrer Form verstärkt werden können. In der neuzeitlichen Übertragungstechnik mit Ultrakurzwellen spielt dies eine sehr wichtige Rolle. Die bei langen Übertragungsstrecken notwendigen Wiederholer verändern zeitmodulierte Impulse kaum, sondern frischen sie gewissermaßen immer wieder auf. Dagegen verlieren amplitudenmodulierte kontinuierliche Sendungen üblicher Art beim Durchlaufen einer vielgliedrigen Wiederholerkette stark an Modulationsgüte.

Die Möglichkeiten der Impulsmodulation sind damit noch nicht erschöpft. Es ist beispielsweise denkbar, statt der Impulstastung des Trägers eine Frequenz- oder Phasentastung anzuwenden. Die durch Pausen unterbrochenen bzw. hergestellten Zeitimpulse würden dann durch frequenz- oder phasenveränderte Abschnitte des im übrigen pausenlos verlaufenden Trägers ersetzt werden. Ob derartige Verfahren einmal praktischen Wert gewinnen, bleibt abzuwarten. W. R. S.

Jahrestagung der Deutschen Kurzwellenamateure (DARC) in Bad Lauterberg 8./9. 5. 1948

Vor Beginn der eigentlichen Tagung trat bereits am 6./7. Mai der Amateurrat zusammen, der aus den einzelnen Verbandsvorsitzenden besteht und sich letztmalig am 24. und 25. Januar 1948 in Frankfurt/Main versammelt hatte. Er beschäftigte sich mit allgemeinen Vereinsfragen, technischen Problemen und der Lizenzfrage. Es kam zu folgenden Ergebnissen:

Die Mitgliederzahl des DARC beträgt rund 6000. Sie werden von 149 Ortsverbänden (in Berlin zwei Sektorbezirken) betreut. Nach Ablegung der DE-Prüfung werden die Anwärter ordentliche Mitglieder und erhalten eine DE-Nummer (ab Nr. 8000 aufwärts). Der DARC ist die Dachorganisation der einzelnen Verbände: DARC, Berlin mit 135 DE (Deutsche Empfänger); DARC, Brit. Zone mit 717 DE; BARC (Bayern) mit 221 DE; HARC (Hessen) mit 179 DE; DARC, W. B. mit 217 DE. Der DARC W. B. wurde am 8. Mai 1948 aus der Taufe gehoben. Es ist die bisherige Kurzwellegruppe des WBRC.

Als nächstes wurde die Lizenzfrage behandelt. Bereits im Januar wurde ein Gesetzentwurf mit Anlagen, der die Frage der Erteilung von Sendelizenzen an Kurzwellenamateure klären soll, vom Amateurrat entworfen und der HVPF in Frankfurt vorgelegt. Er ist inzwischen von der Post geprüft, genehmigt und an die zuständigen alliierten Behörden weitergeleitet worden. Die HVPF rechnet damit, in Kürze in der BZ und AZ Sendelizenzen ausgeben zu können. Die erforderliche Prüfung wird bei den zuständigen OPDn durchgeführt und kann in Kürze in der Bi-Zone abgelegt werden. Das Antragsformular, dessen Ausführung auf der Besprechung des Amateurrates ebenfalls festgelegt wurde, ist durch das Sekretariat des DARC, in München 27, Postbox 99, erhältlich.

Zu den besten Hoffnungen in bezug auf Lizenz berechtigt auch das Telegramm von Major Shears, der leider nicht anwesend sein konnte.

Der Amateurrat hat die Entschließungs- und Ausführungsbefugnis in allen Gebieten erhalten, die über den Bereich der einzelnen Klubs hinausgehen. Als Klubzeitung erscheint die CQ, die nur den Mitgliedern zugänglich ist. Daneben erscheinen, ebenfalls nur den Mitgliedern zugänglich, die QRV sowie die Mitteilungsbücher interner Art für die einzelnen Verbände.

Innerhalb des DARC hat sich eine besondere Gruppe im UKWC zusammengefunden. Ihre Mitarbeiter können nur geprüfte DEs sein, die auf UKW empfangsbereit sind, worüber ein besonderer Nachweis erbracht werden muß.

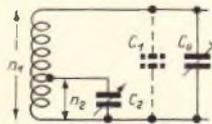
Da sich diese Gruppe über alle Verbände des DARC erstreckt, wurden in den einzelnen Verbänden besondere technische Referenten eingesetzt. Nähere Auskunft durch Hauptgeschäftsstelle Frankfurt/M., Neumannstr. 63, OM Bailauf; für Berlin durch OM Ernst.

Die Begrüßungsansprachen im städtischen Kursaal am Sonntag eröffneten den technischen Teil der Tagung. Rundfunk und Wochenschau hielten dieses Ereignis in Bild und Ton fest. Der Präsident des Gastverbandes, OM Rapcke, hieß alle Gäste und Teilnehmer sowie die Presse herzlich willkommen. Mit besonderer Freude wurden die Worte von OM Wilberforce (Engl.) D2 1y (ex G 2 1y) aufgenommen, der die Verbundenheit auch mit den deutschen Kurzwellenamateuren betonte. OM Merz von der amerikanischen Zone sprach über die besondere Lage des dortigen Verbandes. Anschließend übermittelte OM Ernst, Berlin, die Grüße der am Erscheinen verhinderten OMs und erwähnte besonders die Glückwünsche von Herrn Professor Leithäuser. Er drückte die Hoffnung aus, daß es möglich sein möchte, die Tagung

bald wieder in Berlin, dem Herzen Deutschlands stattfinden zu lassen. Dann behandelte Prof. Bartels von der Universität Göttingen das Problem der Kurzwellenausbreitung, insbesondere die Ionosphäre und den Einfluß der Sonne. Der Redner verstand es, dieses hochinteressante Thema in einer auch für den Laien verständlichen und fesselnden Form darzubieten. Anschließend erläuterte Dr. Dieminger (Göttingen) besondere Probleme der Kurzwellenausbreitung, Ionosphärenmessung und Registrierung. (Am darauffolgenden Dienstag konnte für einige OMs dieser Vortrag durch interessante Beobachtungen in Göttingen ergänzt werden.) Danach hatten die Teilnehmer Gelegenheit, die Ausstellung in der Volksschule zu besichtigen. Hier hatte D2 1y eine Station in Betrieb, von der die begeisterten OMs nicht wegzubringen waren, und manch alter D hat wehmütvoll der Zeit gedacht, wo er selbst die Taste drückte. Am Nachmittag fanden die DE-Prüfungen statt, für die es besonders charakteristische DE-Nummern gab. Zur gleichen Zeit tagte der schon erwähnte UKWC, um seine Ziele, Organisation und technische Einrichtungen zusammenzufassen. Der Nachmittag war ferner mit Kurzreferaten verschiedener OMs angefüllt. OM Merz sprach über das schon erwähnte Lizenzgesetz. OM Hammer berichtete vom ARRL-Test, OM Bauer von alten Tagen, in der es auch keine offiziellen Sende-Lizenzen gab. Die Schlußansprache von OM Rapcke beendete den offiziellen Tagungsteil.

Bandspreizung im Amateur-Empfänger

Die übliche Parallelschaltung eines großen und eines kleinen Drehkondensators zur Erzielung einer Bandabstimmung ist hinsichtlich des resultierenden Resonanzwiderstandes im Kurzwellenbereich ziemlich ungünstig. Man kann jedoch mit wesentlich kleineren Kreiskapazitäten eine Bandabstimmung bewirken, wenn man den Bandkondensator an eine Anzapfung der Schwingkreisspule legt. Das Verfahren hat Ähnlichkeit mit einem Autotransformator (Abb.):



Das Übersetzungsverhältnis ist: $\bar{u} = \frac{n_1}{n_2}$,

worin n die Windungszahlen sind. Wird der Abstimmkondensator C_2 an n_2 -Windungen angeschlossen, so wirkt er als

$C_1 = \frac{C_2}{\bar{u}^2}$ parallel zu C_0 als Kreiskapazität.

Man erkennt daraus, daß C_2 gar kein besonders kleiner Kondensator zu sein braucht, sondern man kann unter Umständen sogar mit 50 pF eine Bandabstimmung bewirken.

Für die praktische Durchführung wird man C_0 etwa zu 30 pF wählen. Vorteilhaft ist ein Trimmer, der die Röhren- und Verdrahtungskapazität ausgleicht. Man berechnet mit dieser Kapazität zunächst die notwendige Selbstinduktion

für die höchste Frequenz. Beispielsweise soll das 40-m-Band auf der gesamten Skala erscheinen. Mit $C_0 = 30$ pF und $f = 7300$ kHz ergibt sich eine Selbstinduktion von:

$$L = \frac{10^{12}}{39,5 \cdot 7300^2 \cdot 30} = 15,8 \mu\text{H}.$$

Auf den üblichen KW-Spulenkörper mit einem Durchmesser von 35 mm sind etwa 27 Windungen bei 7,7 Wdg/cm zu wickeln. Für die andere Bandgrenze 7000 kHz ist dann eine Kreiskapazität

von: $C = \frac{10^{12}}{39,5 \cdot 7000^2 \cdot 15,8} = 32,6$ pF notwendig.

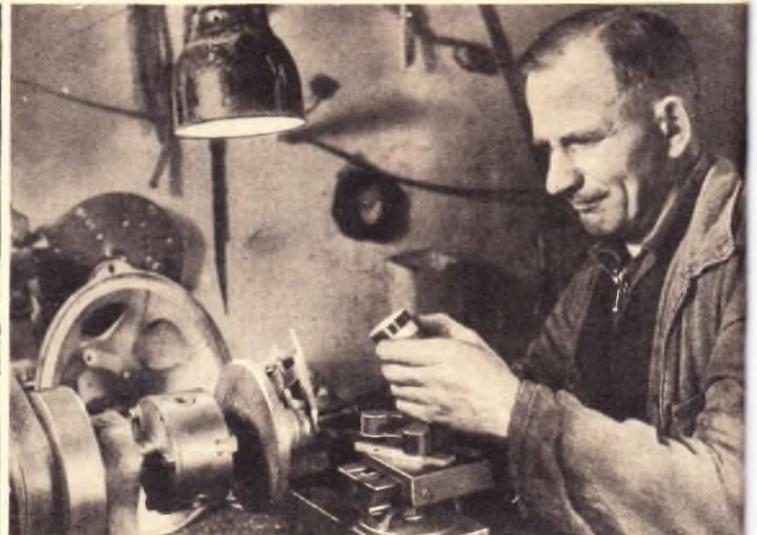
Soll die Bandabstimmung mit einem Drehkondensator $C_2 = 50$ pF Endkapazität bewirkt werden, so ist die Anzapfung der Spule so zu wählen, daß nur $32,6 - 30 = 2,6$ pF als Kreiskapazität wirksam werden.

$$\bar{u} = \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \text{ d. h. } n_2 = \sqrt{\frac{27^2 \cdot 2,6}{50}} \sim 6,2 \text{ Wdg.}$$

Man wird praktisch die Anzapfung bei 7 Windungen vornehmen, da die Streuung der Spule nicht berücksichtigt wurde und sich Zylinderspulen auch nicht so genau berechnen lassen. Der endgültige Abgleich, der auch die herüber übersetzte Anfangskapazität des Bandkondensators ausgleicht, erfolgt mit dem Trimmer C_0 auf die obere Bandgrenze. C. M.

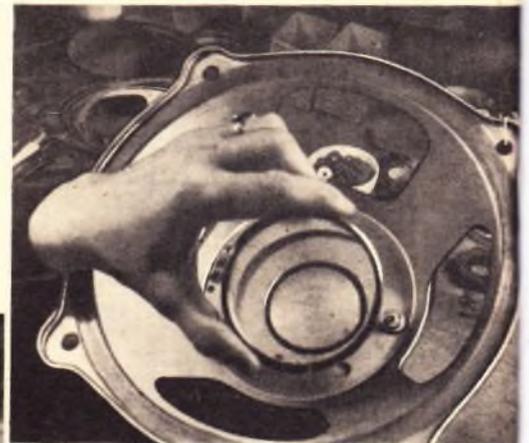


Lautsprecher



Kontrolle des Schlagens des Membranrandes mit Hilfe eines Plattenspieler

Die beschädigten Erregerspulen werden ausgebaut. Sie erhalten Bandagen, während gleichzeitig der genau nach Maß abgedrehte Magneten eingepaßt wird. Rechts: Mit Hilfe einer großen Lupe kontrolliert man den Luftspalt auf Sauberkeit und Zentrierung. Die darunter stehende Aufnahme zeigt die Beseitigung von Metallspänen mit einem feinen Pinsel



Einsetzen der Membran beim Frischwinger (links). Anschließend erfolgt die Verlötlung des Membranhütchens mit dem Steckstift



Klinik

Einschrauben einer großen geklebten Membran



Die Wiederherstellung beschädigter Lautsprecher gehört zu den schwierigsten Arbeiten der Reparaturpraxis und wird erlangt von den Arbeitskräften neben einer sehr reichen Vorkenntniserfahrung ein außerordentlich feines — im wahren Sinn des Wortes gemeintes — Fingerspitzengefühl. Wenn man einmal Gelegenheit hat, einen solchen Betrieb zu besuchen, muß man immer wieder staunen, aus welchem jammervollen Zustand die Lautsprecher oftmals zur Reparatur kommen. Aber aus all den Invaliden werden wieder gesunde, voll einsatzfähige Geräte, die klanglich von neuen nicht zu unterscheiden sind. Was hierbei eine gut geleitete Werkstatt leistet, grenzt sich schon bald an Zauberei. Und doch ist es nur der Erfolg vieler flinker und geschickter Frauenhände. Es gibt wohl kaum eine Lautsprecher-Krankheit, die sich nicht heilen läßt; verbogene Körbe, gerissene Membranen, durchgebrannte Schwing- oder Magnetspulen sowie total verschmutzte und aus der Zentrierung getretene Systeme rechnen dabei noch den leichtesten Fällen. Zur Behandlung kommen alle nur erdenklichen Lautsprecherarten, angefangen vom größten Kinolautsprecher bis zum niedlichen Zwerglautsprecher, dynamische und magnetische Systeme in- und ausländischer Herkunft, und von allen diesen sowohl die ältesten — schon längst museumsreifen — wie auch die modernsten Exemplare. So ergibt sich in einer Lautsprecherklinik eine derart hohe Vielzahl verschiedener Behandlungsprozesse, daß deren einzelne Aufzählung auch nicht im entferntesten möglich ist. Auch unsere Bilderreihe aus der Mechanischen Werkstatt Kurt Moese, Berlin SO 38, vermag nur einen ganz kleinen Ausschnitt aus der vielfältigen Reparaturarbeit wiederzugeben. Denn jeder Lautsprecher verlangt seine eigene Spezialbehandlung. Hierbei die richtige Diagnose und die dazu jeweils passende Therapie herauszufinden, darin liegt dann die Stärke und das Können einer wirklich gut geleiteten Lautsprecher-Reparaturwerkstatt. —nkl—



Justieren des Systems und Lupenprüfung des Lautsprechers auf Sauberkeit

Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

Unten:
Aufkleben des Filzstreifens



Kratzgeräusche werden mechanisch-akustisch festgestellt

Unten:
Elektrische Prüfung von Schwingspulen



Die Zentrierspinne wird vorher als Einzelstück angefertigt



DER ELEKTROMEISTER

NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

Anfang Oktober 1948 beginnen bei der Elektro-Innung wieder Meistervorbereitungskurse für das

Elektro-Installateur-,
Elektro-Maschinenbauer-,
Elektro-Mechaniker und
Rundfunkmechaniker-Handwerk.

Die Lehrgänge dauern $\frac{1}{2}$ Jahr, so daß sie am 31. 3. 1949 beendet sein werden.

Die Teilnehmergebühr für jeden Lehrgang stellt sich auf RM 75.—. Anmeldungen für diese Kurse nimmt die Geschäftsstelle der Elektro-Innung, Berlin SW 29, Blücherstr. 31, an den Sprechtagen Montag bis Freitag von 9—13 Uhr entgegen. Da für die Lehrgänge bekanntlich immer sehr großes Interesse besteht, bitten wir, die Anmeldungen rechtzeitig, und zwar, wenn irgend möglich, bis spätestens

15. August 1948

vorzunehmen.

Um unnötige Schreib- und Verwaltungsarbeiten zu vermeiden, wird gebeten, bei der Anmeldung die Teilnehmergebühr zu entrichten.

Die Lehrlinge des Elektrohandwerks, und zwar Elektro-Installation und Rundfunkmechanik

sind mit Beginn des 2. Lehrjahres, und die Lehrlinge des

Elektromechaniker- und
Elektromaschinenbauhandwerks

nach $1\frac{1}{2}$ jähriger Lehrzeit fachschulpflichtig. Wir bitten daher die Lehrherren, die in Frage kommenden Lehrlinge zu dem Anfang Oktober 1948 anlaufenden Fachschulunterricht anzumelden.

Um die Klasseneinteilung rechtzeitig vornehmen zu können, bitten wir, die Anmeldung bis spätestens

15. August 1948

in der Innungsgeschäftsstelle, Blücherstr. 31, an den Sprechtagen Montag bis Freitag von 9—13 Uhr vorzunehmen.

Die Anmeldeformulare für die Fachschule sind auf der Innungsgeschäftsstelle anzufordern und ausgefüllt bis zu dem obengenannten Termin zusammen mit dem Schulgeld in Höhe von RM 15.— pro Lehrling und Semester auf der Innungsgeschäftsstelle wieder einzureichen.

Verlegung isolierter Starkstromleitungen

Von Oberingenieur W. SCHRANK, Berlin

Die zeitbedingte Materialknappheit zwingt einmal zur Herstellung von Leitungen, deren Aufbau von den VDE-mäßigen Leitungen stark abweicht, und andermal an sich VDE-mäßige Leitungen auch für andere Zwecke zu verwenden, als für die sie vorgesehen sind. Über die Zulassung und Verlegungsbedingungen wird von den amtlich anerkannten Prüfstellen entschieden. Um die diesbezüglichen VDE-Vorschriften nicht allzu stark zu durchbrechen, wurde vom Herausgeber eine Reihe von Abweichungen zugestanden.

Wie auf allen Gebieten der Wirtschaft und Technik, so hat sich auch auf dem Gebiete der Elektroinstallationstechnik in der Nachkriegszeit ein empfindlicher Mangel an Roh- und Baustoffen eingestellt. Es ist deshalb nicht immer möglich, elektrische Installationen vorschriftsmäßig auszuführen. Hierbei erhebt sich die Frage, inwieweit von den VDE-Bestimmungen, die nach wie vor in Kraft sind, abgewichen werden darf. Der bis zum Ende des Jahres 1946 hierfür zuständige VDE-Ausschuß für Errichtungsvorschriften I unter dem Vorsitz des Verfassers hat sich im Sommer des Jahres 1946 mit dieser Frage befaßt und beschlossen, allgemein gültige Erleichterungen der Errichtungsvorschriften zunächst nicht zu gewähren, weil durch die Beibehaltung der früheren K-Vorschriften, die jetzt die Bezeichnung B-Vorschriften (B=Behelfs-) erhalten haben, nach dieser Richtung hin alles Erforderliche getan ist. Auch wäre es nicht möglich, durch weitere allgemein gültige Ausnahmevorschriften allen Fällen gerecht zu werden, die sich heute aus der Notwendigkeit ergeben, mit zufällig vorhandenem Material möglichst vorschriftsmäßig zu installieren. Indessen wurde es für notwendig erachtet, Anträge auf Erleichterungen bzw. Abweichungen von den VDE-Vorschriften entgegenzunehmen und nach Bearbeitung Ausnahmegenehmigungen von Fall zu Fall zu erteilen. Dieser Beschluß wurde im Vorschriften- und Normenanzeiger

für die Elektrotechnik Nr. 6/1946 veröffentlicht. Von dieser Möglichkeit wurde auch bis zur Liquidation des VDE Gebrauch gemacht. Um nach der Auflösung nicht ganz einen anarchieähnlichen Zustand in der Installationstechnik eintreten zu lassen — die ersten Ansätze hierzu waren nach dem Kriege ohnehin schon erkennbar — sahen sich die größeren Elektrizitätsversorgungsunternehmen aus dem Notstande heraus veranlaßt, in diesen Fragen für den Bereich ihres jeweiligen Versorgungsgebietes selbst zu entscheiden. Inwieweit vom Herausgeber der Vorschriften oder den größeren Elektrizitätswerken, die z. T. untereinander im gegenseitigen Meinungs- und Erfahrungsaustausch stehen, bis auf Widerruf Abweichungen von den VDE-Bestimmungen auf dem Gebiete der Leitungsverlegung gestattet wurden, soll auszugsweise gezeigt werden.

1. Allgemeines über Leitungsverlegung

Der Absatz a) des § 21 der Errichtungsvorschriften für Starkstromanlagen VDE 0100/VIII.44 besagt, daß fest verlegte Leitungen entweder durch ihre Lage oder durch besondere Verkleidung gegen mechanische Beschädigungen zu schützen sind. Gegen diese grundlegende VDE-Bestimmung wird in der Nachkriegszeit infolge Materialknappheit nicht nur oft schlechthin verstoßen, sondern man hat auch wiederholt eigenmächtig versucht, dieser Bestimmung eine notzeitgemäße Auslegung zu geben, mit der Absicht,

sich mehr oder weniger über diese Bestimmung hinwegzusetzen, ohne — wie man glaubt — sich dann eines formellen Verstoßes gegen die VDE-Vorschriften schuldig zu machen. So glaubt man z. B. annehmen zu können, gegen mechanische Beschädigungen im Sinne der VDE-Vorschriften seien die Leitungen schon dann hinreichend geschützt, wenn sie entweder ganz allgemein unter Putz oder außerhalb des Handbereichs verlegt sind. Weiter glaubt man, Leitungen innerhalb des Handbereichs auch durch beliebige Verkleidungen hinreichend schützen zu können. Bei beiden Annahmen ist nicht bedacht worden, daß die VDE-Vorschriften an anderen Stellen eindeutige Angaben über die Verwendung und Verlegung der verschiedensten Leitungsarten enthalten, die eine allgemeine Unterputzverlegung bzw. beliebige Verkleidung der Leitungen nicht zulassen. So sollen z. B. Leitungen unter Putz im allgemeinen nur in Rohren verlegt werden, und als ausreichende Schutzverkleidung gelten wenigstens mechanisch widerstandsfähige Rohre sowie die Hüllen bei Kabeln und Rohrdrähten. Es geht also nicht an, einzelne VDE-Bestimmungen so auszulegen, wie man sie gerade braucht, sondern man muß gegebenenfalls die Auslegung auch mit den allgemeinen VDE-Vorschriften in Einklang bringen. Im übrigen steht auch die Auslegung der VDE-Vorschriften in Zweifelsfällen nur dem Herausgeber, zur Not allenfalls dem zuständigen Elektrizitätswerk zu, wobei noch zu beachten ist, daß die von den Elektrizitätswerken vorgenommenen Auslegungen nur für ihren Versorgungsbereich gültig sind.

2. NGA-, KNGA- oder NGA-ähnliche Leitungen

Obwohl NGA-Leitungen nach Abs. f) des § 21 nur in Rohren oder auf geeigneten Isollerkörpern verlegt werden dürfen, wurde der Vorschlag gemacht, diese Leitungen unter anderem auch für die

- unmittelbare Unterputzverlegung,
- unmittelbare Aufputzverlegung,
- Verlegung in Holzleisten oder Papprohren,
- Verlegung auf Holzklämmen zuzulassen.

a) Unmittelbare Unterputzverlegung

Als Beweis, daß hiergegen keine Bedenken beständen, wurden praktische Versuchsergebnisse gezeigt, nach denen bei ausgetrocknetem Mauerwerk der Isolationszustand der Leitungen genügt. Dieses Versuchsergebnis reicht jedoch nicht aus und ist im übrigen relativ. Der sich bei einer Leitung darstellende Isolationswiderstand — gemessen an Leitungen gegeneinander als auch einer Leitung gegen Erde — setzt sich aus Hintereinanderschaltung des Isolationswiderstandes der Leitung selbst und der ihrer Umgebung zusammen (Abb. 1). Mit einem auf diese Weise gewonnenen Maß-

ergebnis ist für die vorliegende Frage insofern nichts anzufangen, als es keinen Aufschluß gibt über die Beschaffenheit der allein maßgeblichen Leiterisolation und die Größe ihres Isolationswiderstandes. Wird z. B. ein hoher Isolationswiderstand ermittelt, so kann dieser u. U. allein in der trockenen Mörtelumgebung liegen, während die Leiterisolation dabei völlig unzureichend sein kann. Versuche im Elektrotechnischen Laboratorium der BEWAG haben diese Umstände berücksichtigt und die Richtigkeit der Auffassung grundsätzlich bestätigt. Es zeigte sich, daß die NGA-Leitungen — insbesondere die nach dem Kriege hergestellten — nicht mit einer homogenen Isolierhülle versehen, sondern mit einer wenig elastischen bituminösen Masse umpreßt sind, die sich als porös und brüchig erwies und daher dem Feuchtigkeitsangriff nicht standhielt. Der Isolationswiderstand schwankte zwischen praktisch 0 und $40\text{M}\Omega/\text{m}$ je nach dem Feuchtigkeitsgrad des die Leitung umgebenden Mauerwerks, dessen Leitfähigkeit ausschließlich den Isolationswiderstand bestimmte. Somit wirkte nicht die Isolierhülle der Leitung, sondern das mehr oder weniger trockene Mauerwerk als Träger der spannungsführenden Leitung. Aus diesen Versuchen wurde gefolgert, daß die Unterputzverlegung von Leitungen mit Faserstoffbeflechtung kaum eine chemische Frage, sondern nur eine Frage der Feuchtigkeitseinwirkung auf die Isolierhülle ist.

Diese Erkenntnis ist an sich nicht neu, denn auch schon bei früheren Versuchen an NMH- und NIF-Leitungen wurde festgestellt, daß ein chemischer Angriff der Gummihülle durch Gips-, Mörtel- oder Zementputz nicht zu erwarten ist, wenigstens nicht in der kurzen Zeit, die der Putz im allgemeinen zum Austrocknen benötigt. Die starke Gummihülle dieser Leitungen wird auch den Einwirkungen der Feuchtigkeit — sofern sie nur vorübergehend während der Austrocknung des Mauerwerkes besteht — genügend widerstehen. Diese Widerstandsfähigkeit konnte bei NGA-Leitungen nicht festgestellt werden. Nach diesen Versuchsergebnissen konnte selbstverständlich dem Vorschlag, NGA-Leitungen unmittelbar in die Wand einzuputzen, nicht zugestimmt werden.

b) Unmittelbare Aufputzverlegung

Für die unmittelbare Aufputzverlegung gilt sinngemäß das gleiche wie für die Unterputzverlegung. Da unter dem Zwang der gegenwärtigen Verhältnisse auch in sogenannten trockenen Räumen mit auftretender Feuchtigkeit stets zu rechnen ist, würden sich die gleichen Anstände ergeben, wie sie bei den Versuchen und Überlegungen für die Unterputzverlegung festgestellt wurden. Sie kann also nach wie vor nicht in Betracht kommen.

c) Verlegung in Holzleisten und Papprohren

Der Vorschlag, NGA-Leitungen wieder wie vor mehr als 50 Jahren in Holz-

leisten zu verlegen, wurde in Ermangelung von Isolierrohren von verschiedenen Stellen gemacht. Diese Verlegungsart, die ohnehin einen ganz gewaltigen technischen Rückschritt mit unübersehbaren Folgen bedeuten würde, muß im Interesse der Feuersicherheit abgelehnt werden. Der Herausgeber der VDE-Vorschriften als auch die Elektrizitätswerke haben auch nicht die Absicht, ihren Standpunkt hierzu in Zukunft zu ändern. Außerdem ist Holz ein zwangsbewirtschafteter Rohstoff und steht bestimmt in dem Augenblick nicht mehr in ausreichender Menge zur Verfügung, in dem man ihn zur Verkleidung von Leitungen zulassen würde.

Gegen die Verwendung von gewöhnlichen Papprohren bestehen die gleichen

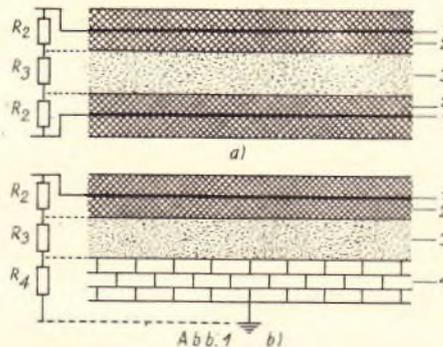


Abb. 1. Zusammensetzung des Isolationswiderstandes an unmittelbar unter Putz verlegten NGA-Leitungen. Es bedeuten: 1 = Leitungsfader, 2 = Leiterisolation, 3 = Mörtel, 4 = Mauerwerk, R_2 = Widerstand der Leiterisolation, R_3 = Widerstand des Mörtels, R_4 = Widerstand des Mauerwerks nach Erde. a) Leitungen gegeneinander, b) Leitung gegen Erde.

Abb. 2. Hartholzklemmen, a) für ebene Putzflächen, b) auf Abstanddübeln.

Bedenken. Indessen wurden die Bedenken etwas zurückgestellt, wenn es sich um imprägnierte Papprohre handelt. Diese Rohre wurden im Versorgungsgebiet der BEWAG mit gewissen Einschränkungen vorübergehend zugelassen. Es handelte sich hierbei um Rohre von 16 mm l. W. mit einer Wandstärke von 2 mm. Dieses Rohr darf grundsätzlich nur in trockenen Wohn- und Büroräumen, und zwar nur hinter den Zählern verwendet werden. Letzteres besonders deshalb, weil die Elektrizitätswerke auf ein metallgeschlossenes Rohrsystem vor dem Zähler bestehen müssen. Ferner soll die Verwendung auf solche Leitungen beschränkt bleiben, die innerhalb des Handbereichs verlegt sind und bei denen ein Rohrschutz deshalb notwendig ist. Ganze Installationen dürfen im allgemeinen nicht aus Papprohren hergestellt werden.

d) Verlegung auf Rollen und Klemmen

Die offene Verlegung aller NGA- und NGA-ähnlichen Leitungen auf Rollen und Klemmen aus Porzellan außerhalb des Handbereichs ist zulässig. Wo für die Verlegung stärkerer Querschnitte die Beschaffung von Porzellanträgern nicht möglich ist, kann auf Leitungsträger aus Hartholz (Abb. 2) zurückgegriffen werden. Die Hartholzträger sind gegen Feuchtigkeit und Feuer zweckmäßigerweise zu imprägnieren. Die Verwendung kann nur in dauernd trockenen Räumen zugestanden werden.

(Fortsetzung folgt)

Versammlung deutscher Lichttechniker

In den ersten Maitagen hat sich auf einer aus allen Besatzungszonen Deutschlands, einschließlich Berlin, überaus stark besuchten Versammlung der Fachnormenausschuß „Lichttechnik“ im Deutschen Normenausschuß wieder zu wissenschaftlich-technischer Arbeit zusammengefunden. Es ist dies insofern zu begrüßen, als der Lichttechnik gerade bei den vor uns liegenden Aufbauarbeiten bedeutungsvolle Aufgaben zufallen. Es wurden auch auf der genannten Sitzung u. a. Arbeitsausschüsse für „Innenraum-Beleuchtung mit Tageslicht und mit künstlichem Licht“ gebildet. Außerdem wurden Arbeitsausschüsse für „Grundgrößen, Bezeichnungen und Einheiten“, „Fotometrie“, „Farbmessung“, für das ebenfalls sehr wichtige Gebiet der „Öffentlichen Beleuchtung von Straßen und Plätzen“, für „Licht am Fahrzeug“ und für „Strahlenkunde“ aufgestellt. Auch die Fragen der Zusammenarbeit mit anderen Gremien, so insbesondere mit der Kammer der Technik, sowie den anderen Fachnormenausschüssen, vor allem dem Fachnormenausschuß „Elektrotechnik“ und „Theatertechnik“, dem Fachnormenausschuß für „Hochbau“, für „Kinotechnik“ usw., wurden besprochen.

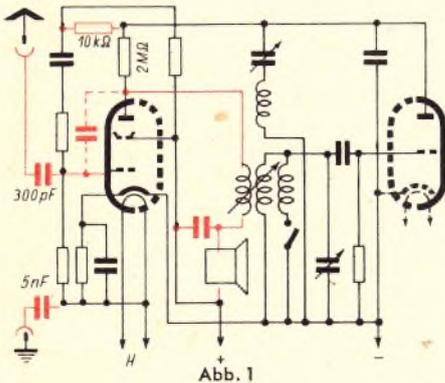
Bemerkenswert für den Fortgang der deutschen Normungsarbeit ist die Tatsache, daß, wie auf der genannten Sitzung berichtet und im einzelnen besprochen wurde, die Landesregierung Sachsen bereits Maßnahmen zur Verbindlichkeitserklärung der Deutschen Normen durchgeführt und damit einen erfolgreichen Schritt vorwärts getan hat. Schließlich hat der Fachnormenausschuß „Lichttechnik“ als die heute einzige bestehende fachwissenschaftliche Organisation mit Lizenz für alle vier Besatzungszonen, einschließlich Berlin, bis auf weiteres die Aufgaben des Deutschen Nationalen Komitees der Internationalen Beleuchtungskommission (IBK) übernommen, das früher die „Deutsche Lichttechnische Gesellschaft“ (DLTG) innehatte. Auf der Anfang Juli in Paris stattfindenden 11. Vollversammlung der IBK, der ersten nach der 1939 unter starker deutscher Beteiligung in Scheveningen abgehaltenen Versammlung, werden auch einige deutsche Vertreter teilnehmen.

Unsere Leser schlagen vor . . .

Die in Heft 4/1948 vorgeschlagene Umschaltung zur Lautstärkeerhöhung beim DKE 38 und anderen Kleinempfängern hat viele Leser zu weiteren Versuchen angeregt und veranlaßt, ihre Erfahrungen mitzuteilen. Die Einsendungen zeigen, daß man mit der Leistung des Originalempfängers nicht zufrieden ist und vieles versucht hat, sie zu erhöhen. Herr Erich Neumann, Schönhausen/Elbe, schreibt dazu:

Umschaltungen am DKE 38

„Angeregt durch die Ausführungen in Nr. 4/1948 möchte ich speziell für den DKE 38 GW vorschlagen, die Antenne nicht über eine Kondensator-Potentiometer-Kombination zwecks Lautstärke-regelung anzukoppeln, sondern nur über

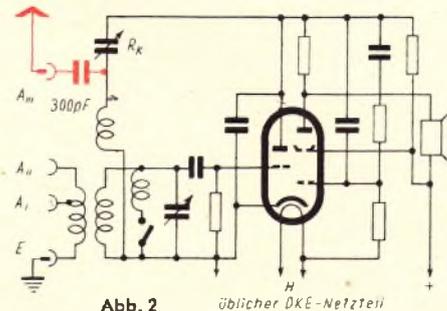


den eingebauten Kondensator von 300 pF an das Gitter des Endsystems. Der Einsatz des Potentiometers oder gegebenenfalls eines Differentialkondensators macht beim DKE bauliche Schwierigkeiten; evtl. müßte die Antennenkopplung ausgebaut werden. Um nun den Vorteil der veränderbaren Antennenkopplung hinsichtlich Trennschärfe und Lautstärke-regelung beibehalten sowie mit einem Minimum an zusätzlichen Teilen auskommen zu können, habe ich die Antennenspule als Anodenkopplungsspule geschaltet. (Abb. 1. Der besseren Übersicht wegen sind die beiden Systeme der VCL 11 getrennt gezeichnet.) Wie aus der Schaltung zu ersehen ist, werden für diese Umschaltung außer dem Entkopplungswiderstand von 10 kΩ im Anodenkreis der Audionröhre und dem Schutzkondensator von 5 nF in der Erdleitung keine weiteren Einzelteile benötigt. Der Entkopplungsblock von 30 pF zwischen Anode und Gitter des Endsystems muß entfernt werden. Die Antennenspule darf nicht an den Antennen- und Erdbuchsen angeschlossen bleiben, da sie jetzt Anodenspannung führt. Die bewegliche Zuführung zum Abgriff der Antennenspule kann ebenfalls entfernt werden, da eine Umschaltung beim Wechsel des Wellenbereiches nicht notwendig ist.“

Beachtlich ist hier die Einsparung des Potentiometers unter Beibehaltung der Lautstärke-regelung. — Von drei Seiten wurde der gleiche Vorschlag gemacht, nämlich die Antenne an die Rückkopplungsspule zu legen. Herr Albert Pittscheidt, Wyk auf Föhr, ändert den DKE 38 nach folgendem Plan:

„Der Antennenverkürzungskondensator von 300 pF wird von der Antennenspule gelöst und direkt an den Rückkopplungsanschluß der Spule gelegt (Abb. 2). Der Erfolg dieser festeren Ankopplung ist eine beträchtliche Lautstärke-erhöhung, während die Trennschärfe geringer wird, was beim Fernempfang am Tage jedoch keine Rolle spielt, sofern nicht mehrere Ortssender stark einfallen. Bei abendlichem Empfang kann die normale Antennenankopplung über die Buchsen A₁ und A₂ wie sonst benutzt werden.“

Den gleichen Vorschlag unterbreiten W. Schulze, Magdeburg, und Herbert Schönfeld, Berlin-Charlottenburg. Der große Kondensator von 300 pF kann zur Folge haben, daß die Rückkopplung beeinträchtigt wird. Er ist gegebenenfalls auf 100 pF zu verkleinern. Ebenso ließe sich die Antenne über die 50 pF an den



Stator des Drehkondensators legen. Dabei wird sich jedoch die Skaleneinstellung verschleben. In beiden Fällen wird die Lautstärke-regelung außer Betrieb gesetzt.

Unbewegliche Abgleichstifte im HF-Eisen

Die Spulenabgleichung in HF-Eisenkernen wird oft dadurch erschwert, daß der Schlitz für den Schraubenzieher ausgebrochen ist. Das geschieht besonders leicht, wenn die Kerne mit Lack festgelegt waren. Herr Günter Wolf, Leipzig, schlägt vor, die Stifte auf folgende Weise zu lockern:

„Ein alter Schraubenzieher wird auf etwa 300 Grad erhitzt (am einfachsten dadurch, daß man ihn vom Heft befreit kolbenpatrone steckt). Wenn der Schraubenzieher eine genügende Temperatur erreicht hat, faßt man ihn mit der Zange und drückt die Schneide in den Eisen-

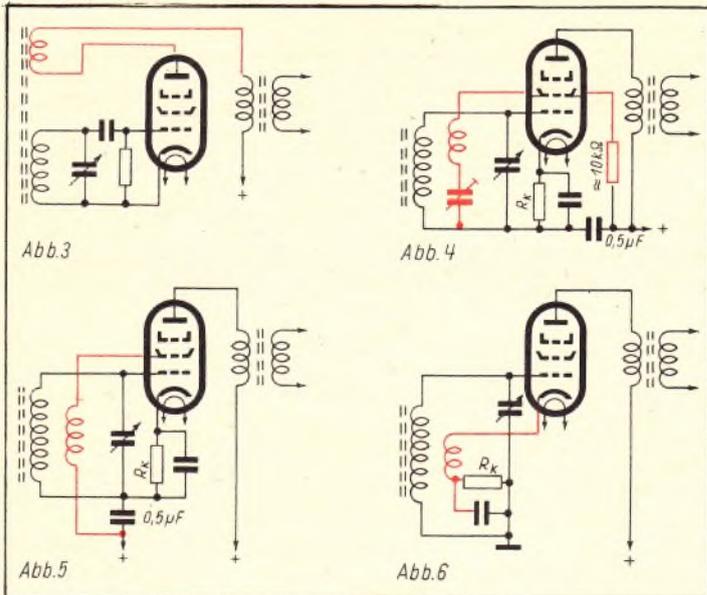
kern. Durch die Wärme wird der Eisenkern weich, und man bekommt einen haltbaren Schlitz, sobald man den Schraubenzieher herausgezogen hat und der Eisenkern erkaltet ist. Sofern man den Schlitz tief genug eingedrückt hat, kann man kräftig drehen, ohne befürchten zu müssen, daß der Kern wieder ausplatzt. Ich habe auf diese Weise schon Kerne frei bekommen, die völlig im Spulenkörper steckten und sogar mit Lack festgelegt waren. Auch für den Fall, daß man den Kern schon herausgedreht hat und einen neuen Schlitz anbringen muß, empfiehlt es sich, diese Methode dem Einsägen vorzuziehen, da sie auf jeden Fall eine größere Haltbarkeit des Schlitzes vermittelt. Natürlich läßt sich das Verfahren nur für Kerne anwenden, die in der Hitze weich werden, also nicht für keramische Kerne. Diese haben jedoch eine größere Festigkeit, so daß sie nur selten ausplatzen.“ Solche kleinen handwerklichen Kniffe ersparen manchen Ärger und Zeitverlust. Unsere Leser werden ähnliche Anregungen dankbar zur Kenntnis nehmen.

Rückkopplung in Audion- und HF-Stufe

Mit der Rückkopplung befassen sich zwei Einsendungen. Herr Friedrich Niemeck, Halberstadt, beschäftigt sich mit dem Einsatz der Rückkopplung im Audion:

„Beim Umbau oder bei der Instandsetzung von Geräten findet man in den Audionstufen oft Röhren, die normalerweise nicht an dieser Stelle verwendet werden. Solche Geräte zeigen zuweilen einen sehr harten Einsatz der Rückkopplung, der die Bedienung erschwert. Es ist jedoch möglich, hier Abhilfe zu schaffen. In einigen Fällen mag das in der FUNK-TECHNIK Nr. 22/47 auf S. 11 angegebene Verfahren, einen Kondensator von 50 pF zwischen Anode und Katode der Audionröhre zu legen, ausreichen. Häufig versagt es jedoch. Es ist dies meist bei Schirmgitterröhren der Fall, wenn sie mit kleinen Schirmgittervorwiderständen arbeiten. Wechselt man in solchen Fällen diesen Widerstand gegen einen solchen von 1,5 ... 2 Megohm aus und ersetzt den Außenwiderstand durch einen 0,8 ... 1 Megohm-Widerstand, so wird die Rückkopplung sicher schon sehr weich einsetzen. Man muß nun je nach Spulensatz und Röhre durch Probieren den günstigsten Wert ermitteln und wird ihn meist in den angegebenen Grenzen finden. Hat der Rückkopplungskondensator mehr als 180 pF Kapazität, so kann man diesen Nachteil durch Serienschaltung eines festen Kondensators von etwa 250 pF beheben.“

Die im letzten Satz empfohlene Reihenschaltung eines Festkondensators ist nicht sehr wirksam, denn in Reihe mit der Anfangskapazität von etwa 25 pF spielt ein 250-pF-Kondensator gar keine Rolle. Den Unterschied im Kapazitätsgang bei einem Drehkondensator von 250 pF und dem gleichen Kondensator mit 250 pF Festkapazität in Reihe ver-



anschaulicht die Zahlenreihe, bei der oben die Kapazitäten ohne und unten mit Parallelkondensator bei gleichem Drehwinkel angegeben sind. Am Anfang sind die Unterschiede recht gering, und erst etwa von der Mitte an werden sie merklich größer. Beim Rückkopplungseinsatz kommt es aber gerade auf die erste Hälfte an:

25	50	100	150	200	250 pF
22,7	41,7	71,4	93,8	111,1	125 pF

Einen Weg zur Leistungssteigerung beim Geradeempfänger schlägt der Rundfunkmechaniker Kurt Langeberg, Elms-horn, vor:

„Seit vier Jahren befaße ich mich mit der Entdämpfung von Hochfrequenzkreisen in Vorstufen durch Einführung einer Rückkopplung. Dieses Verfahren wird trotz großer Empfindlichkeitssteigerung von der Industrie nie angewendet, obwohl der Materialbedarf sehr gering ist. Eine zusätzliche Bedienung fällt fort, weil eine feste Einstellung genügt. Ich werde an Hand einiger Schaltungsentwürfe zeigen, wie sich eine wirksame Entdämpfung mit einfachen Mitteln erreichen läßt. Es ist nur zu beachten, daß die Schwingungen auf dem ganzen Bereich der Skala nie zum Einsatz kommen. Die einmalige Einstellung wird am kurzwilligen Ende des Bereiches vorgenommen. Man könnte zwar eine noch größere Leistung erzielen, wenn man die Kopplung veränderlich macht, muß dann allerdings einen Knopf mehr in Kauf nehmen. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, daß eine feste Einstellung im allgemeinen genügt. Die Windungszahlen bewegen sich bei den handelsüblichen Kernen zwischen 4 und 10. Ich verwende die Entdämpfung nur im Mittelwellenbereich, da die Empfindlichkeit auf langer Welle meistens befriedigt. Dadurch wird eine Umschaltung vermieden. Abb. 3 zeigt eine Rückkopplungsschaltung, bei der der Anodenstrom über die Rückkopplungsspule fließt. Die Schwingneigung ist hier allerdings sehr groß. Günstiger verhält sich in dieser Beziehung die Schaltung nach Abb. 4, bei der die Rückkopplungsspule am Schirmgitter liegt. Zu beachten

ist hier, daß vor dem Siebkondensator ein Sperrwiderstand von etwa 5...10 kOhm liegt. Noch günstiger verhält sich die Reihenschaltung nach Abb. 5, bei der der Kopplungsgrad durch Einschaltung eines Widerstandes zwischen Schirmgitter und Spule eingestellt werden kann. Schließlich läßt sich die Reihenschaltung auch in der Katode (Abb. 6) anwenden. Ich habe mit diesen Schaltungen große Erfolge bei Zweikreisern erzielt.“

Erst nach einigem Zögern haben wir uns entschlossen, diesen Vorschlag an unsere Leser weiterzugeben. Wir sind der Ansicht, daß die Hochfrequenzkreise im allgemeinen verhältnismäßig dämpfungsarm auch ohne Rückkopplung aufgebaut werden können, wenn gutes Material verwendet wird. Nicht selten tritt sogar der Fall ein, daß sich auch ohne solche Rückkopplung eine Schwingneigung zeigt und man gezwungen ist, eine künstliche Dämpfung vorzunehmen. Ganz ungefährlich erscheint uns die Sache nicht. Sollte sich bei Versuchen am untauglichen Objekt fröhliches Zwitschern bemerkbar machen, so empfiehlt es sich, die eingebaute Rückkopplungseinrichtung schleunigst wieder zu entfernen.

Entstörung von Mikrofonleitungen

Eine einfache Methode, Mikrofonleitungen zu entstören, gibt Horst Nagel, Meuselwitz (Thür.), an:

„Bei der Verwendung von nicht abgeschirmten Mikrofonleitungen gelingt es oftmals nicht, eine brummfreie Übertragung zustande zu bringen. Auch das Durchsprechen des Ortssenders ist oft schwer zu vermeiden. Für die Verbindung vom Mikrofontransformator zum Verstärkereingang, die ja ohnehin so kurz wie möglich gehalten werden soll, wird sich wohl ein Stück abgeschirmte Leitung aufreiben lassen. U. U. stellt man sie aus gewöhnlicher Leitung durch Umwickeln mit Metallfolie selbst her. Die Leitung vom Mikrofon zum Transformator kann aus gewöhnlichem Gummikabel, verseilter Litze oder sogar aus Klingeldraht bestehen. Eine solche Leitung würde normalerweise als Antenne wirken und über den Transformator Hochfrequenzschwingungen an das Gitter der ersten Verstärkerröhre gelangen lassen, was zu den erwähnten Störungen Anlaß gibt. Diese Hochfrequenzenergie leiten wir über zwei Kondensatoren am Transformatoreingang zur Erde ab (Abb. 7). Die Wiedergabe der Mikrofonarbeiten wird dabei

nicht beeinflusst, falls man die Kondensatoren nicht zu groß wählt. Der Verfasser benutzte für eine 12 m lange Leitung $2 \times 0,1$ Mikrofarad, jedoch dürften selbst für längere Leitungen kleinere Werte genügen. Ob damit in jedem Fall eine restlose Entstörung erreicht wird, soll dahingestellt bleiben, eine Verminderung des Brummtones und Beseitigung des Durchsprechens von Sendern wird jedoch immer zu erwarten sein. Es sei noch darauf hingewiesen, daß Brummgeräusche oft durch Streuen benachbarter Transformatoren hervorgerufen werden, wogegen die hier beschriebene Maßnahme natürlich nicht hilft.“ Wir halten die Kapazität von $2 \times 0,1$ Mikrofarad, die bei nicht geerdeter Mikrofonleitung eine Parallelkapazität von 50 000 pF zur NF-Spannung bedeutet, für recht hoch bemessen. Es werden dadurch nicht nur die hohen Töne be-

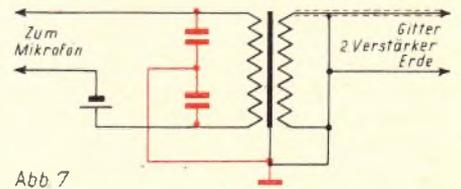


Abb. 7

Zeichnungen Trester

schnitten, sondern es wird sogar eine nicht unbedeutende Lautstärkeverminderung auch in den Mittellagen eintreten. Nach unserer Ansicht werden 2×10 nF ausreichen. H. P.

Schallplattenlaufwerke mit Schwachstrombeleuchtung

Bei einem Braun-Plattenspieler war das Getriebe durch unsachgemäße Behandlung hoffnungslos zerstört. Der Motor mußte also gegen einen anderen ausgetauscht werden. Der Ersatzmotor hatte aber keine Zusatzwicklung für die im Plattenspieler vorgesehene Tellerbeleuchtung (10 V/0,2 A; vgl. Abb. 1). Der neue Motor nahm unter Belastung 130 mA bei 220 V auf. Daher wurde als einfachste Lösung die in Abb. 2 skizzierte Anordnung gefunden. Der an dem Lämpchen auftretende Spannungsabfall liegt in der Größenordnung von üblichen Netzspannungsabweichungen und fällt daher praktisch kaum ins Gewicht. Für Motoren mit größerer Stromaufnahme sind

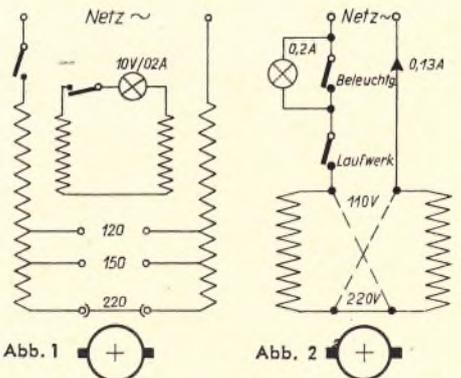


Abb. 1

Abb. 2

Lämpchen höheren Nennstromes oder aber das Parallelschalten eines Widerstandes zum Abfangen des Einschaltstoßes erforderlich. hgm.

FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Ing. H. W. FRICKE: Was man vom Spannungsteiler wissen muß

Die Spannungsteilerschaltung wird häufig in den Funkgeräten angewandt. Die Wirkungsweise scheint einfach und einleuchtend, weshalb wenige sich die Mühe machen, sich näher mit dieser Schaltung zu befassen. Doch dann stellt man eines Tages fest, daß die Theorie, die man sich über den Spannungsteiler gemacht hat, Lücken aufweist.

Sehr häufig ist man der Meinung, daß die lineare Spannungsverteilung längs des Widerstandes immer vorhanden ist (Abbildung 1). Von einer linearen Verteilung spricht man dann, wenn beispielsweise bei halbem Widerstand auch die halbe Spannung abgegriffen wird.

Die nachfolgenden Ausführungen werden nun zeigen, daß diese lineare Spannungs-

lastung der Widerstand von b , da zu ihm der Belastungswiderstand R parallel liegt. Folglich sind sie nun nicht mehr gleich. Es gilt dann für die Teilspannungen der Lehrsatz: Die Spannungen verhalten sich wie die Widerstände — also kleiner Widerstand \rightarrow kleine Spannung und großer Widerstand \rightarrow große Spannung. Für die Parallelschaltung von R und a gilt außerdem: Bei der Parallelschaltung ist der Gesamtwiderstand kleiner als der kleinste Einzelwiderstand.

Ist die Belastung groß, so ist R klein, folglich wird der Gesamtwiderstand von a und R sehr stark von dem Wert a abweichen, was schließlich eine Verkleinerung der Teilspannung U_2 zur Folge hat. Soweit die physikalischen Grundlagen.

R ausgedrückt (Formel 3)

$$R_g - b = \frac{b \cdot R}{b + R}$$

$$(R_g - b)(b + R) = b \cdot R$$

$$b^2 - b(-2R + R_g) = R \cdot R_g$$

quadratisch ergänzt:

$$b^2 - b(-2R + R_g) + \left[\frac{(-2R + R_g)}{2}\right]^2 =$$

$$= R \cdot R_g + \left[\frac{(-2R + R_g)}{2}\right]^2$$

$$b_{1,2} = \frac{-2R + R_g}{2} \pm \sqrt{\frac{4R^2 + R_g^2}{4}}$$

$$b_{1,2} = -R + \frac{R_g}{2} \pm \sqrt{R^2 + \frac{R_g^2}{4}} \quad (4)$$

Zahlenbeispiel:

Gegeben: $U_0 = 220$ Volt. $U_1 = 110$ Volt,
 $R = 50 \Omega$, $R_g = 1000 \Omega$.

Gesucht: $a = ?$, $b = ?$

$$b_{1,2} = -50 + \frac{1000}{2} \pm \sqrt{50^2 + \frac{1000^2}{4}}$$

$$b_{1,2} = 450 \pm \sqrt{252500} = 450 \pm 502,5$$

$$b_1 = 450 + 502,5 = 952,5 \Omega$$

$$b_2 = 450 - 502,5 = -52,5 \Omega$$

Nur der Wert für b_1 ist sinnvoll.

$$a = R_g - b = 1000 - 952,5 = 47,5 \Omega$$

$$\begin{matrix} a = 47,5 \Omega \\ b = 952,5 \Omega \end{matrix}$$

Probe: $b \parallel R$ muß ebenfalls $47,5 \Omega$ ergeben.

$$\frac{b \cdot R}{b + R} = \frac{952,5 \cdot 50}{952,5 + 50} = 47,5 \Omega$$

Die Rechnung zeigt, daß die halbe Spannung keinesfalls bei halbem Teilerwiderstand abgegriffen wird. Die Rechnung gibt einige weitere Erkenntnisse:

Je kleiner R , um so mehr weicht die Spannungsverteilung von der linearen ab.

Je größer R_g , um so stärker macht sich eine niederohmige Belastung bemerkbar.

Nun sollen die Teilerwiderstände a und b und der Belastungswiderstand R bekannt sein. Gesucht wird die sich dann einstellende Teilspannung U_2 (bzw. U_1).

Die Teilspannung U_2 ist der Spannungsabfall an $R \parallel b$.

Die Teilspannung U_1 ist der Spannungsabfall an a .

Die Gesamtspannung U_0 ist gewissermaßen der Spannungsabfall an $a + R \parallel b$.

Nach Gleichung (1) wird somit:

$$\frac{U_2}{U_0} = \frac{R \parallel b}{a + R \parallel b} = \frac{\frac{R \cdot b}{R + b}}{a + \frac{R \cdot b}{R + b}} \quad (5)$$

; daraus

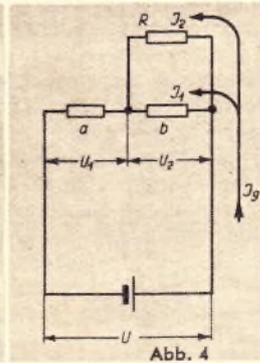
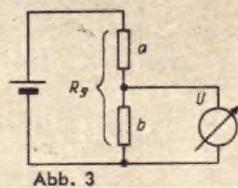
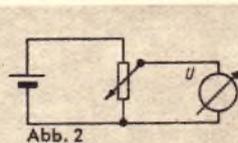
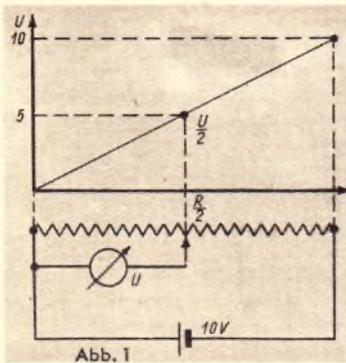


Abb. 1. Unbelasteter Spannungsteiler mit linearer Spannungsverteilung. Abb. 2. Potentiometer oder Schiebewiderstand als Spannungsteiler. Abb. 3. Spannungsteiler aus Festwiderständen. Abb. 4. Teilspannungen und Teilströme. Der Widerstand R ist der Belastungswiderstand (Verbraucher)

verteilung gewissermaßen als Sonderfall in der Praxis nur sehr selten auftritt.

Der Spannungsteiler kann mit einem Potentiometer oder einem Schiebewiderstand regelbar hergestellt werden (Abb. 2). Braucht die abgegriffene Spannung nicht geregelt zu werden, so kann er auch aus Festwiderständen gebaut werden (Abb. 3). Wird der Spannungsteiler belastet, so liegt dann einem Teilwiderstand des Teilers ein Widerstand — der Belastungswiderstand — parallel (Abb. 4).

Durch die beiden Teilerwiderstände a und b wird die Batteriespannung in zwei Teile U_1 und U_2 aufgeteilt. Außerdem teilt sich der Batteriestrom I_g (Gesamtstrom) in die beiden Teilströme I_1 und I_2 . Der Teilstrom I_1 ist der sog. Spannungsteilerquerstrom — er durchfließt die Widerstände a und b . Der Teilstrom I_2 ist jedoch der eigentliche Verbraucherstrom vom Belastungswiderstand R . Er durchfließt R und den Teilerwiderstand a . Mithin wird der Teilerwiderstand a von einem größeren Strom (I_g) durchflossen als der Teilerwiderstand b . Nach dem Ohmschen Gesetz ($U = I \cdot R$) würden sich also bei Gleichheit der Teilerwiderstände ($a = b$) dennoch ungleiche Teilspannungen U_1 und U_2 ergeben.

Man kann es aber auch anders erklären: Sind die beiden Widerstände a und b gleich groß, so verringert sich bei Be-

Eine einfache mathematische Erörterung soll nun die Möglichkeit zur rechnerischen Bestimmung der Spannungsteilergrößen schaffen. Die Teilspannungen U_1 und U_2 verhalten sich zueinander wie die zugehörigen Teilerwiderstände:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{a}{b \parallel R} \quad (1)$$

$$(b \parallel R = b \text{ parallel zu } R)$$

Die Summe der beiden Teilerwiderstände ergibt den Spannungsteilergesamtwiderstand:

$$a + b = R_g; \text{ daraus} \quad (2)$$

$$a = R_g - b \quad (3)$$

Ziel der Berechnung soll sein, die Größen von a und b (bei gegebenem R) für den Fall der Gleichheit von U_1 und U_2 zu bestimmen. Mit anderen Worten: Wie groß müssen die Teilerwiderstände a und b gewählt werden, damit die halbe Spannung abgegriffen werden kann.

$$U_1 = U_2$$

$$a = b \parallel R$$

$$a = \frac{b \cdot R}{b + R}$$

Die Größe a wird durch die Größe b und

$$U_2 = U_0 \cdot \frac{1}{1 + \frac{a}{R} + \frac{a}{b}} \quad (6)$$

Nach dieser Formel wurden die Kurven der Abb. 5 berechnet. Eine Spannung von $U_0 = 80$ Volt wird an einen Spannungsteiler von $R_g = 240 \Omega$ angelegt. Es wurden 4 verschiedene Belastungsfälle berechnet.

1. $R = \infty$ Leerlauf, unbelastet.
2. $R = 150 \Omega$
3. $R = 50 \Omega$
4. $R = 20 \Omega$ starke Belastung

Beispiel: $R = 50 \Omega$, $b = 200 \Omega$, $U_1 = ?$

$$U_2 = 80 \cdot \frac{1}{1 + \frac{40}{50} + \frac{40}{200}} = 80 \cdot \frac{1}{2} = 40 \text{ Volt}$$

$$a = 240 - 200 = 40 \Omega$$

Dieses Beispiel ist in der Abb. 5 besonders gekennzeichnet. Bei Nichtbelastung verteilt sich die Spannung linear längs des Spannungsteilers I. Bei $\frac{1}{4} R_g = 20$ Volt, $\frac{1}{2} R_g = 40$ Volt, $\frac{3}{4} R_g = 60$ Volt, $\frac{1}{1} R_g = 80$ Volt.

Mit zunehmender Belastung weicht die Spannungsverteilung immer mehr von ihrer Linearität ab.

Wie die Kurve IV deutlich zeigt, kann man bei einem kleinen Belastungswiderstand die halbe Spannung (40 Volt) erst bei etwa $b = 220 \Omega$ abgreifen.

Interessant ist fernerhin, daß der Abstand der Kurven voneinander etwa gleich ist, obgleich die Belastungswiderstände völlig ungleich abweichen. So wirkt sich eine Widerstandsverringerung von $R = \infty$ bis $R = 150 \Omega$ beinahe so wie die von $R = 150 \Omega$ bis $R = 50 \Omega$ und auch von $R = 50 \Omega$ bis $R = 20 \Omega$ aus. Daraus kann abgeleitet werden: Je niederohmiger der Belastungswiderstand und je hochohmiger der Spannungsteiler ist, um so stärker ist die Krümmung der Spannungsteilerkurve. Für die Anwendung kann man dann sagen: Um die abgegriffene Spannung bei schwankender Belastung möglichst gleichbleibend zu halten, wird der Spannungsteiler mit einem kleinen Querwiderstand (hoher Querstrom) hergestellt werden müssen.

Wird der Belastungswiderstand größer als der Spannungsteilerwiderstand, so gleicht sich die Belastungskurve immer mehr an die lineare Spannungsverteilung an.

Fortsetzung folgt!

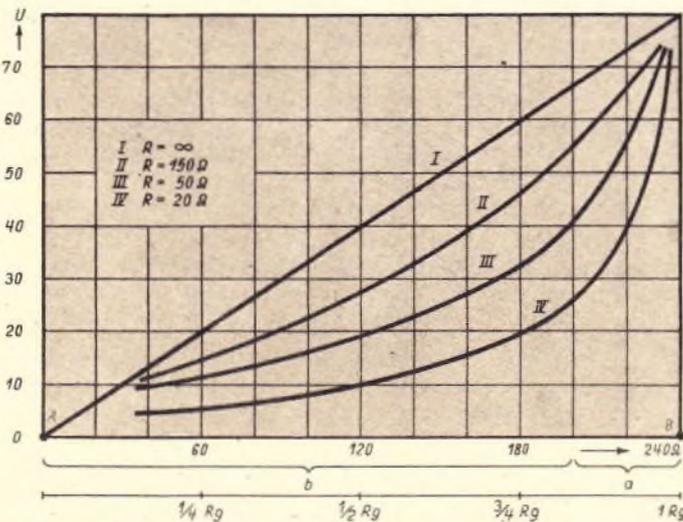


Abb. 5. Spannungsverteilungskurven eines verschieden hoch belasteten Spannungsteilers, $R_g = 240 \Omega$, $U = 80$ Volt

Aus der Geschichte der Elektrochemie*)

Im ersten Viertel des 19. Jahrhunderts schien es, als ob die Elektrochemie dazu berufen sei, die vielen Geheimnisse im Reich der Stoffe endgültig zu lösen. Zu dieser Hoffnung schienen die glänzenden Versuche des englischen Forschers Sir Humphry Davy zu berechtigen.

Davy (1778 ... 1829), einer der Mitbegründer der Elektrochemie, hatte erfolgreich seinen persönlichen Einfluß dazu verwendet, das Ansehen der Wissenschaft und ihrer Vertreter zu fördern. Er verstand es, in seinen glänzenden Vorträgen in der Royal Society die hervorragendsten Vertreter der englischen Gesellschaft zu versammeln. Bei einer dieser Veranstaltungen im Jahre 1808 führte er auch die Darstellungen des Natriums und des Kaliums durch den elektrischen Strom vor. Er benutzte dazu eine sehr starke Voltasche Batterie. Selten nur haben chemische Versuche ein solches allgemeines Aufsehen erregt wie diese, war doch eine neue Kraft, die geheimnisvolle Elektrizität, ähnlich wie der Blitz im Gewitter, bei diesen Versuchen besonders eindrucksvoll gewesen. Man erinnerte sich auch daran, daß die Niederländer Troostwyk und Deimann 1789 das Wasser durch den elektrischen Funken zerlegt hatten, und daß Nicholson und Carlisle das gleiche Ergebnis durch den galvanischen Strom im Jahre 1800 erreicht hatten. Man erhoffte nun von Davys Versuchen den Anbruch einer neuen Epoche in der Chemie. Zunächst schien sich auch diese Hoffnung zu erfüllen. Mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens gelang es Davy, weitere Elemente, wie das Barium, das Strontium, das Kalzium und das Magnesium darzustellen. Die großen englischen Chemiker Cavendish (1731 ... 1810) und Priestley (1733 ... 1804) beobachteten die Bildung einer Säure aus der Luft beim Durchschlagen des elektrischen Funkens. Dann aber hörte die überraschend schnelle Folge dieser Entdeckungen auf.

Davy war wohl der erste, der den Gedanken aussprach, daß die chemischen Verbindungen durch die Kraft der Elektrizität bewirkt würden, eine Ansicht, die, wenn auch in anderer Form, von der modernen Atomistik auf das schönste bestätigt wurde. Davy glaubte, daß zwei chemische Elemente immer dann eine Verbindung eingingen, wenn ihre Atome sich durch Reibung entgegengesetzt

elektrisch aufluden, so daß sie sich anziehen müßten. Eine solche Theorie entsprach dem damaligen Stande der Erfahrung und mußte in der Zukunft revidiert werden.

Im Gegensatz zu Davy kam der große schwedische Chemiker Jöns Jakob Freiherr von Berzelius (1779 ... 1848) zu einer anderen elektrochemischen Theorie der chemischen Verbindungen, zu einer Anschauung, die in verbesserter Form im 20. Jahrhundert neu belebt wurde. Er lehrte, daß die Atome elektrischer Natur seien. Jedes Atom habe einen positiven und einen negativen Pol. Stets überwiege der eine von ihnen und bestimme das Wesen des Elementes. Es gäbe daher Elemente von positivem und negativem elektrischem Charakter, die sich gegenseitig anzögen, während die gleichnamig geladenen sich abstießen, also keine chemische Verbindung eingehen könnten. Da die einzelnen Ladungen der Atome sich nicht immer völlig ausglich, entstünden wieder neue Verbindungen mit vorwiegend positivem oder negativem Charakter, die ihrerseits zu neuen Verbindungen fähig seien, bis ein elektrischer Ausgleich erfolgt sei.

So genial auch diese Theorie war, so wurden doch sehr bald Beobachtungen gemacht, die ihr widersprachen. Entscheidend wurden hier die Untersuchungen des hervorragenden französischen Chemikers Jean Baptiste André Dumas (1800 ... 1884), des Mitbegründers der Ecole Centrale des Arts et Manufactures in Paris, über den Ersatz der Wasserstoffatome durch Halogene, d. h. Salzbildner (Fluor, Chlor, Brom und Jod) in Säuren, z. B. in der Essigsäure und in der Chloressigsäure. Hier wurde der elektropositive Wasserstoff durch das elektro negative Chlor ersetzt, ohne daß sich wesentliche Änderungen der Säuren ergaben. Dann erkannte Dumas, daß ein wasserstoffhaltiger Körper jede Wasserstoffmenge, die er verliert, durch eine entsprechende Menge Chlor, Brom oder Jod ersetzt, und schließlich bewies er, daß Wasserstoff auch durch eine entsprechende Menge Sauerstoff ersetzt werden kann, wobei also immer zwei Atome Wasserstoff durch ein Atom Sauerstoff zu ersetzen wären.

Zahlreiche Chemiker lehnten auf Grund dieser Feststellungen die elektrochemische Theorie von Berzelius ab. Sie mußte aber, wie wir heute übersehen können, für die von Dumas angeführten Fälle versagen. Doch schon wenige Jahrzehnte später, 1870, schrieb der große deutsche „organische“ Chemiker Friedrich August Kekulé von Stradonitz (1829 ... 1896) über diese Theorie die denkwürdigen Worte: „Aller Wahrscheinlichkeit nach wird sie in einer demnächstigen Entwicklungsperiode der Wissenschaft wieder aufgegriffen werden, um dann in verjüngter Form auch Früchte bringen zu können.“ Diese Voraussage hat sich jetzt erfüllt. W. M.

*) S. FUNK-TECHNIK Nr. 9/1948, S. 223.

Arithmetik und Algebra

In den bisherigen Heften wurden die vier Grundrechnungsarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division behandelt. Diese Rechnungsarten erstreckten sich dabei auf die ganzen und gebrochenen positiven und negativen Zahlen. Im normalen bürgerlichen Leben kommt man mit diesen Rechnungsarten im genannten Zahlenbereich aus. Bedenkt man, daß es unter wilden Völkerstämmen Menschen gibt, die nur bis drei zählen können und, wenn z. B. 5 Antilopen an ihnen vorbeilaufen, sagen, es seien viele, so könnten wir stolz sein, daß wir es mit dem bisher dargestellten Wissensstoff schon so „herrlich weit“ gebracht haben. Für die rechnerische und messende Beherrschung der Naturkräfte reichen jedoch diese Kenntnisse bei weitem nicht aus, und es sollen daher in den folgenden Heften die weiteren Grundrechnungsarten Potenzieren, Radizieren (Wurzelziehen) und Logarithmieren behandelt werden.

Potenzieren

Für eine Summe aus n gleichen Summanden hatten wir früher abkürzend

$$\frac{1}{a} + \frac{2}{a} + \frac{3}{a} + \dots + \frac{n}{a} = na$$

geschrieben und waren so zum Begriff der Multiplikation gelangt. In ähnlicher Weise schreibt man für das Produkt aus n gleichen Faktoren

$$\frac{1}{a} \cdot \frac{2}{a} \cdot \frac{3}{a} \cdot \dots \cdot \frac{n}{a} = a^n \quad (1)$$

(gelesen a hoch n oder a zur n -ten). Man nennt a^n eine Potenz, a die Basis oder Grundzahl, n den Exponenten. Über den Faktoren von Gleichung (1) ist die Ordnungszahl angegeben worden. Für den Exponenten wollen wir vorläufig nur ganze positive Zahlen zulassen, für die Grundzahl dagegen die ganzen und gebrochenen positiven und negativen Zahlen. Für die zweite Potenz (a^2) sagt man auch Quadrat, für die dritte (a^3) Kubus, für die vierte (a^4) Biquadrat. Es ist z. B. $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$.

Man leitet leicht folgende Rechenregeln ab:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad (2)$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad (3)$$

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n \quad (4)$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (5)$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n} \quad (6)$$

Man kann alle Formeln auch von rechts nach links (wie die Chinesen) lesen und erhält dadurch die Umkehrungssätze.

Es ist z. B.

$$2^4 \cdot 2^2 = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2) = 2^{4+2} = 2^6$$

$$\frac{2^4}{2^2} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{2 \cdot 2} = 2^{4-2} = 2^2$$

$$(2^3)^2 = (2 \cdot 2 \cdot 2)^2 = (2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) = 2^{3 \cdot 2} = 2^6$$

Da das Potenzieren eine besondere Art der Multiplikation darstellt, ergeben sich diese Regeln einfach durch Anwendung

der Gesetze für die Multiplikation. Bei den allgemeinen Zahlen verfährt man z. B. so:

$$a^m \cdot a^n = (\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_m) \cdot (\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n) = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{m+n} = a^{m+n}$$

Der Leser leite die übrigen Formeln für allgemeine Zahlen selbst ab. Nur durch eigenes Erarbeiten gewinnt man Sicherheit und Gewandtheit im Rechnen. Man setzt:

$$a^1 = a \quad (7)$$

$$\text{und } a^0 = 1 \quad (8)$$

Die letzte Beziehung ergibt sich aus:

$$\frac{a^m}{a^m} = a^{m-m} = a^0 = 1$$

Insbesondere ergeben sich die bekannten Formeln:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (9)$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \quad (10)$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2 \quad (11)$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 \quad (12)$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 \quad (13)$$

Es ist z. B.:

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Ebenso rechnet man die übrigen Gleichungen nach den bekannten Rechenverfahren für Klammerausdrücke aus.

(Fortsetzung folgt)



BRIEFKASTEN

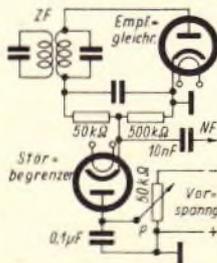
Anfragen an den technischen Auskunftsdienst bitten wir kurz zu fassen. Die Beantwortungen erfolgen kostenlos. Es ist jedoch unbedingt ein frankierter Briefumschlag beizufügen. An dieser Stelle werden nur allgemein interessierende Themen veröffentlicht.

Friedrich Hofmann, Coburg/Ofr.

Was ist ein Amplitudenbegrenzer (noise-limiter) und wie wird er praktisch geschaltet?

Antwort: Für Störbegrenzer gibt es eine ganze Reihe von Schaltungen. Sie dienen in der Hauptsache dazu, Knackstörungen zu vermindern, die durch Zündfunken, Gewitter, Lichtschalter u. ä. hervorgerufen werden. Besonders in sehr empfindlichen Nachrichtempfangern können derartige kurze Störimpulse so stark werden, daß sie einen kurzzeitigen Ausfall des Gerätes verursachen. Auch das menschliche Ohr wird durch momentane Geräuschspitzen kurzzeitig weniger empfindlich, so daß beispielsweise drei oder vier Morsezeichen plötzlich nicht aufgenommen werden können.

Um die Stärke der störenden Impulse zu begrenzen, kann man zwei Dioden in der gezeichneten Weise zusammenschalten. An dem Potentiometer P wird die Vorspannung für die Anode der unteren Zweipolröhre eingestellt. Erst wenn die Amplitude der Störung größer ist als die eingestellte Vorspannung, wird der Störbegrenzer wirksam, d. h. die Zweipolstrecke wird leitend und die Störspannung kurzgeschlossen. Alle Begrenzerschaltungen dieser Art reagieren natürlich auch auf hohe Modulationspitzen beim Telefonempfang. Man regelt deshalb die Begrenzungsschwelle praktisch auf einen Modulationsgrad von etwa 70% ein. C. M.



Zeichnung: FT-Labor

LEXIKON

Bildspeicherröhre

Eine Elektronenstrahlröhre, die ein übertragenes Augenblicksbild längere Zeit als Stehbild festhalten kann, wird Bildspeicherröhre genannt. Die Arbeitsweise einer solchen Röhre beruht darauf, daß ein Bildsignal auf einem dielektrischen Schirm in Form eines unsichtbaren Ladungsbildes aufgezeichnet wird. Weil die Ladungsverteilung, die das Bild auf dem Schirm ausmacht, sich bald ausgleichen würde, muß sie „frischgehalten“ werden, was mit Hilfe von Elektronenbestrahlung möglich ist. Ein abtastender Elektronenstrahl überträgt das unsichtbare Bild der Speicherröhre auf eine oder mehrere normale Bildröhren, auf denen es dann sichtbar ist.

Mit der Bildspeicherröhre können beispielsweise Augenblicksbilder aus einer unaufhörlichen Folge veränderlicher Funkmeßanzeigen herausgegriffen und ausgemessen werden.

Spannungsgleichhalter

oder Spannungsregler dienen in der Hochfrequenztechnik vor allem dem Gleichhalten der Heiz- und Anodengleichspannung für die Elektronenröhren von Geräten, die aus Wechselstromnetzen schwankender Spannung gespeist werden. Für manche Arten elektronischer Schaltungsanordnungen, z. B. Meßgeräte, sind sie von entscheidender Bedeutung. Die wichtigsten Bauarten selbsttätig arbeitender Spannungsgleichhalter sind:

Thermische Spannungsregler

Sie beruhen auf dem Prinzip, daß der Widerstand eines durch Stromfluß erhitzten Drahtes von der Stromstärke in gesetzmäßiger Abhängigkeit steht. Nachteilig an solchen Einrichtungen ist ihr Unvermögen, wegen der thermischen Trägheit erhitzter Drähte kurzzeitige Spannungsschwankungen schnell genug nachzuregeln.

Elektronische Spannungsregler

Hierbei handelt es sich um Feinregelschaltungen unter Verwendung von Elektronenröhren. Sie arbeiten trägheitslos, bedingen aber einen verhältnismäßig großen Aufwand.

Glimmspannungsteiler

Diese Regler haben zur Grundlage, daß der Spannungsabfall an Glimmentladungsstrecken in verdünnten Gasen („Stabilovolt“-Röhren) so gut wie unabhängig vom durchfließenden Strom ist. Die Spannungsgleichhaltung mit Hilfe von Glimmröhren ist trägheitslos und wird viel angewendet.

Elektromagnetische Spannungsregler

Sie beruhen auf der Eigenschaft wechselstromdurchflossener Spulen mit stark gesättigten Eisenkernen, daß an ihnen trotz großer Spannungsschwankungen eine fast gleichbleibende Spannung auftritt. Derartige Regler sind weitestgehend trägheitslos, haben große Regelgenauigkeit und unbegrenzte Lebensdauer.

Ionosphären-Ubersicht 1947

Einer seit langem eingebürgerten Sitte gemäß, bringt die „Wireless World“ jährlich eine Übersicht über die Sonnenfleckenaktivität des abgelaufenen Jahres. So finden wir im Februarheft 1948 eine solche für das Jahr 1947, das sich durch ein extremes Sonnenfleckenmaximum seit 169 Jahren auszeichnet. Die astronomischen Observatorien melden die von ihnen beobachtete relative Sonnenfleckenzahl an das Observatorium in Zürich, das die endgültige Zahl aus diesen Meldungen zusammenstellt. So liegen für 1947 zur Zeit erst die Angaben des Royal Observatory in Greenwich vor, und der Bericht bezieht sich nur auf diese Zahlen.

Die Ionisation der oberen Atmosphäre wird in der Hauptsache durch die ultraviolette Strahlung der Sonne beeinflusst. Die Ionisation ist aber auch maßgebend für die Ausbreitung insbesondere der kurzen Wellen und bestimmt so deren Reichweite. Die kritische Frequenz ist dabei die höchste Frequenz, die von einem senkrecht gegen den Zenit strahlenden Sender ausgesendet und dann empfangen wird. Für Weltverbindungen gehört zu dieser kritischen Frequenz die höchste verwendbare Frequenz (M. U. F. = Maximum Usable Frequency).

Den jährlichen Gang der Sonnenfleckenaktivität zeigt Abb. 1. Wie man sieht, hatten wir ein ausgesprochenes Minimum im Jahre 1944, während die Sonnenfleckenaktivität in den nachfolgenden Jahren außerordentlich stark angewachsen ist und 1947 mit

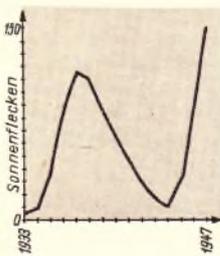


Abb. 1. Jahreswerte der rel. Sonnenfleckenzahl
Zeichn. Sommermeier

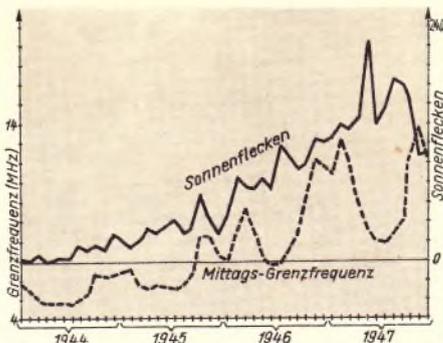


Abb. 2. Monatswerte der rel. Sonnenfleckenzahl und Mittags-Grenzfrequenzen (F₂-Schicht)

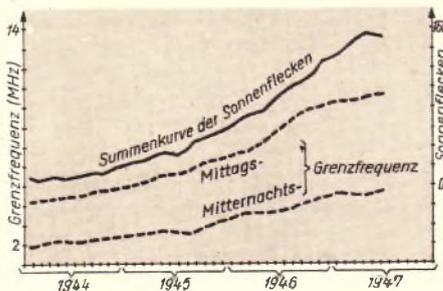


Abb. 3. Summenkurve der Sonnenflecken, Mittags- und Mitternachts-Grenzfrequenzen für England

etwa 160 Sonnenflecken (Monatsdurchschnitt) ein Maximum erreicht hat. Es steht nun zu vermuten, daß diese Zahl im Jahre 1948, wenn auch zunächst nur wenig, sinkt. Im einzelnen sehen wir in Abb. 2 die Verteilung der Sonnenflecken auf die Monate und bemerken im Mai 1947 ein Maximum mit der Zahl 225. 1948 wird trotz sinkender Tendenz gleichfalls ein Jahr höherer Sonnenfleckenaktivität und

folglich sehr hoher Frequenzen für den drahtlosen Weltverkehr bleiben. Während des Winters 1948/49 hingegen steht ein merklicher Rückgang der Sonnenflecken und infolgedessen der benutzbaren Frequenzen in Aussicht. Abb. 2 zeigt uns auch die kritische Mittagsfrequenz, die insbesondere durch die F₂-Schicht bedingt ist. Während nun die Sonnenfleckenaktivität eine gewisse Stetigkeit in ihrem Verlauf zeigt, erscheint die Kurve der kritischen Frequenz wesentlich unruhiger. Das erklärt sich daher, daß in den Wintermonaten mit langen Zeiten der Dunkelheit die kritische Frequenz stets höher liegt als in den Sommermonaten. Übersichtlicher wird der Verlauf der beiden Erscheinungen, wenn man die Mittelwerte bildet (Abb. 3). Hier sieht man, daß Sonnenfleckenaktivität und kritische Mittags- bzw. Mitternachtsfrequenz stets proportional wachsen, bzw. abnehmen.

Praktisch wirken sich diese Beobachtungen für den Großstationsbetrieb natürlich kaum aus, da man die Wellen von Großstationen für Weltverkehr stets so legen muß, daß sie unter allen Umständen die vorgegebene Entfernung überbrücken können. Dagegen kann man die Zu- oder Abnahme der kritischen Frequenz deutlich im Amateurverkehr beobachten. Während des Winters 1946/47 mit seiner besonders hohen Sonnenfleckenaktivität wurde ein solcher Fall berichtet von einem Amateurverkehr auf 50 MHz zwischen USA und England und zwischen Holland und Südafrika. Im weiteren Verlauf des Jahres 1947, besonders im November, nahm dann die Zahl der QSO's zwischen Europa und USA auf dieser Wellenlänge stark zu, und es ist zu erwarten, daß dieser Zustand sich bis in den Winter 1948/49 hinein hält.

Auf der benachbarten Frequenz 45 MHz arbeitet der Londoner Fernsehdienst, und es ist nun interessant, daß während des Herbstes und Winters 1947 diese Sendungen in Amerika deutlich wahrgenommen werden konnten und zum Teil den eigenen Betrieb störten. Dabei muß man bedenken, daß der Fernsehbetrieb an und für sich nur für

KURT KÖNIG

BERLIN · FRIEDENAU, ODENWALDSTR. 11

Fernsprecher 2466 06

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

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



Abteilung III: Neuzeitliche fachmännisch geleitete
Rundfunk-Entwicklungs- sowie Elektro- und Lautsprecher-Reparatur-Werkstatt

NUR FÜR WIEDERVERKÄUFER



in allen Ausführungsarten

Spezialität: **ELEKTROLYT-KONDENSATOREN**

vorläufig nur lieferbar an exportierende Industriefirmen nach JEIA-Anweisungen, auf EXPORTBONUS „A“ usw.

Spezialangebot durch:

ANGLO-CONTINENTAL-EXPORT GmbH

HAMBURG 36 · KAUFMANNSHAUS · TELEFON 34 29 82

einen bestimmten örtlich begrenzten Bezirk gedacht ist. Umgekehrt hat insbesondere die frequenzmodulierte Station WEFM in Chicago wiederholt die Bildübertragung in England durch Interferenz beeinträchtigt. Auch in diesem Jahre wird aller Wahrscheinlichkeit nach die Sonnenfleckenaktivität uns günstige DX-Verbindungen bringen.

Fotozellen aus Kadmiumsulfid

Kadmiumsulfid-Kristalle zeigen den bisher stärksten bekannten lichtelektrischen Effekt unter allen Substanzen und wären daher für Fotozellen sehr geeignet, wenn nicht die in der Natur ohnehin schon sehr selten vorkommenden Kristalle zu klein und zerbrechlich wären, um eine technische Verwertung zu gestatten. Da es jetzt gelungen ist, sowohl Kadmiumsulfid-Kristalle mit einer wirksamen Fläche von immerhin 15 mm² als auch dünne Kadmiumsulfid-Schichten von erheblicher Ausdehnung künstlich herzustellen, deren Lichtempfindlichkeit nicht der der natürlichen Kristalle nachsteht, kann nunmehr auch an den Bau von Kadmiumsulfid-Zellen und deren technische Verwendung gedacht werden. Die Empfindlichkeit dieser Zellen reicht von 250 m μ bis 500 m μ , also vom ultravioletten bis zum graugrünen Licht. Ist in dem erregenden Licht ein ultraroter Strahlenanteil enthalten, so bewirkt dieser eine Herabsetzung der Zellenempfindlichkeit; da Kadmiumsulfid zu der Gruppe der Phosphore gehört, bewirken nämlich ultrarote Strahlen eine Tilgung, die ja von den nachleuchtenden Phosphoren her bekannt ist. Höchste Empfindlichkeit der Kadmiumsulfid-Zelle erhält man daher, wenn man ein für Ultrarot undurchlässiges Filter vor die Zelle schaltet. Der Dunkelwiderstand der Zelle beträgt mehrere hundert Megohm und wird schon bei

geringer Beleuchtung auf etwa 10 000 Ohm herabgesetzt. Mit einer Zelle, deren Empfindlichkeit ungefähr 10 mA je Lumen betrug, konnte noch eine Lichtleistung von 10—10 Watt nachgewiesen werden. Die gleiche Zelle lieferte im April bei Tageslicht einen Fotostrom von 80 mA. Der Fotostrom steigt linear mit der an der Zelle liegenden elektrischen Spannung an, wächst aber nicht geradlinig mit dem auf die Zelle fallenden Lichtstrom. Bei sehr kleinen Lichtstärken ist die Zunahme des Stromes mit wachsender Lichtstärke am größten, wird aber bei größeren Lichtstärken immer geringer. Die Kadmiumsulfid-Zelle ist daher als „Nullinstrument“ besonders gut geeignet. Auch für Röntgen-, Gamma- und Elektronenstrahlen ist die Zelle sehr empfindlich.

(Research, Februar 1948, und Zeitschrift für Naturforschung, Nov./Dez. 1947.)

Über Vielfachübertragung durch Impulse

wird in FUNK UND TON, Heft 6/48, an erster Stelle die Übersetzung einer französischen Arbeit „Procédés et dispositifs utilisés dans les transmissions multiplex par impulsions“ von Gaston Potier gebracht. Dieser Bericht, der noch fortgesetzt wird, gibt einen umfassenden Überblick über alle mit der Funkübertragung durch Impulse zusammenhängende Fragen und Verfahren.

Aus dem Institut für physikalische Chemie der Universität Freiburg i. Br. stammt die Arbeit „Röhrenvoltmeter und Röhrengalvanometer mit Gleichspannungsverstärker“ von Dipl.-Chem. R. L. Schupp und Prof. E. Mecke; darin wird ein dreistufiger Gleichspannungsverstärker mit Gegentakt-Endstufe beschrieben. Über „Ein dreikreisiges Kopplungsfilter für Breitbandverstärker“ berichtet Dr.-Ing.

Paul Violet. In dieser Arbeit werden die Eigenschaften des Filters, das gegenüber dem Einzelkreis wesentlich höhere Verstärkung ergibt, auf Grund der Theorie abgeleitet und Formeln sowie Dimensionierungsbeispiele angegeben.

„Elektrische Kippschwingungen“ ist der Titel eines Berichtes von Harry Hertwig, der die mathematischen Beziehungen aufzeigt, mit Hilfe derer die Bemessung von Kippgeneratoren möglich ist. Schließlich behandelt Dr. Wilhelm Geyger „Elektromagnetische Spannungsgleichschalter für Schaltungsordnungen mit Elektronenröhren“. Außer den gebräuchlichen Anordnungen beschreibt der Verfasser eine neuartige Ausführung eines mit Elektronenröhren zusammenarbeitenden elektromagnetischen Spannungsgleichschalters.

Die Referate behandeln Arbeiten des Auslandes über den Synchrotron-Empfänger, die elektrischen Eigenschaften des Erdbodens und Wassers bei cm-Wellen, die Fernübertragung nach dem Code-Prinzip und über die in Großbritannien üblichen magnetischen Schallaufzeichnungsverfahren.



Empfänger-Kartei

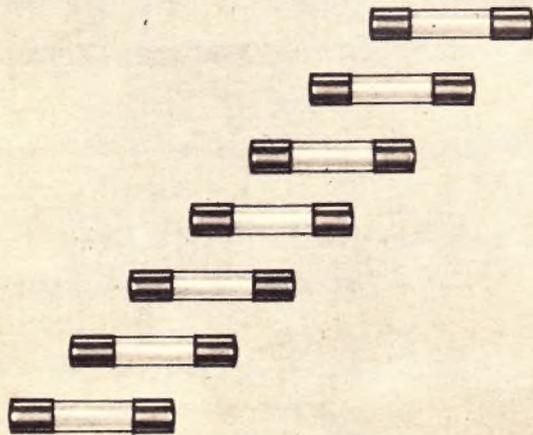
Brandt 148 GW und 448 GW*)

Im Schaltplan sind die Anschlußbezeichnungen 7 und 8 an der VEL 11 zu vertauschen. Die Anschlüsse der VY 2 lauten richtig: 1 Anode, 2 Katode, 3, 4 Heizung.

*) FUNK-TECHNIK, Heft 9/48.

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. Druck: Druckhaus Tempelhof

Feinsicherungen



In allen gebräuchlichen Werten und Abmessungen lieferbar.



Kurt Deutschlaender

RADIO- UND ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

BERLIN-CHARLOTTENBURG 2
JEBENSSTRASSE 1 · FERNRUF: 32 38 55

VOSS

GROSSUPER IN LUXUSAUSFÜHRUNG

RÖHRENBESTÜCKUNG:

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

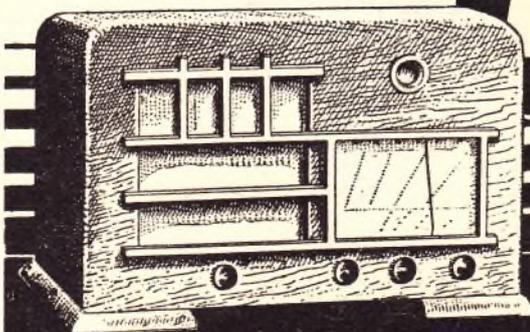
TECHN. MERKMALE:

Kurz-Mittel-Langwellenbereich

HF-Vorstufe, 7 Kreise, Gegentkopplung

Schwundausgleich auf drei Röhren

9 KHz Sperre, Klangblende



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

Glättungs-Röhren

halten die Spannung konstant für Netzanschluß u. Prüfgeräte



DEUTSCHE GLIMMLAMPEN-GESELLSCHAFT PRESSLER
Leipzig C1 · Berliner Straße 69

GRAEF GERÄTE

ELEKTRO · UHREN · FEINGERATEBAU



UHREN - UND
ZEITMESSTECHNIK



NACHRICHTEN-
EL. MESSTECHNIK

FORSCHUNG · ENTWICKLUNG
FABRIKATION
LABORATORIUM · REPARATUR

BERLIN-CHARLB. 2 · JEBENSSTR. 1 1/2 Bf. 700 · FERNRUF : 323660



Wir liefern: Skalenräder, 94 ø und 124 ø
zweirillig, aus Aluminium

Wir fertigen an: Aluminiumgußteile
in jeder beliebigen Form und Bearbeitung für
die Radioindustrie nach Zeichnung und Muster

Wir suchen: Aluminiumbarren od. -schrott
sowie Shaping, 500 mm Hub, Exzenterpressen, Revolverbänke
und allgem. Werkzeuge für die Metallbearbeitung

W. Lutke ELEKTROGERÄTEBAU · METALLGIESSEREI
BERLIN SO 16, MICHAELKIRCHSTRASSE 17 · TELEFON 674250

Ich teile hierdurch allen meinen Geschäftsfreunden mit, daß die Firma

Heidrich-Gesellschaft m. b. H.

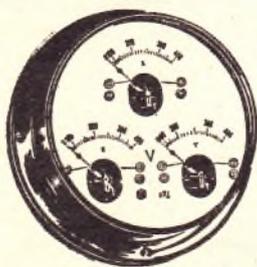
Apparatebau · Großhandel für Rundfunk- und Elektrobedarf
Bamberg, Urbanstraße 18, sowie ihre Zweigbetriebe in
Nürnberg und Wabern, Kreis Kassel

gem. vor d. Landgericht Bamberg protokolliertem Vergleich, nicht mehr
unter diesem Firmennamen arbeiten darf. Ich bin aus dieser Firma als
Geschäftsführer und Gesellschafter ausgeschieden und führe meinen
Betrieb wie vor Gründung der G. m. b. H. unter der Firmenbezeichnung

Gottfried Heidrich, Ingenieur

Großhandel für Rundfunk- und Elektrobedarf · Apparatebau
Bamberg, Lichtenhaidestraße 3 · Fernsprecher 510

a's alleiniger Inhaber weiter.
Ich danke Ihnen für das mir bisher persönlich entgegengebrachte Ver-
trauen, und bitte Sie, mir dasselbe auch weiterhin bewahren zu wollen
G. Heidrich, Ingenieur



ARTHUR METZKE

FABRIK FÜR MESSTECHNIK

(18) KASSEL - NIEDERZWEHREN 16

TELEFON 4675

Elektr. Meßinstrumente

in Schaltschrank-, Tisch- und tragbarer Ausführung



RADIO-LABOR

Ing. E. Petereit

(10 a) DRESDEN-N 6 · OBERGRABEN 6

Petereit

regeneriert Rundfunkröhren
schnell und mit bestem Erfolg

Bearbeitung aller deutschen Typen.
Ausnahme D.- u. kommerzielle Röhren

Eingesandte Röhren müssen mechanisch und elektrisch in Ordnung sein. (Keine
Schlüsse, Unterbrechungen, Heizfadenbruch usw.). Ein geringer Emissions-
ausschlag muß auf dem Prüfgerät noch erkennbar sein

Betriebsvertretung und Annahmestelle für Groß-Berlin und Land Brandenburg:
MAX HANDRACK, BERLIN-FRIEDRICHSHAGEN, STILLERZEILE 46

Für Westdeutschland:
KARL ANUSCHAT, (22 c) KÖLN - ZOLLSTOCK, NAUHEIMER STRASSE 16



Elektrotechnische Spezialartikel

Metallwarenfabrik

HERMANN KARLGUTH

BERLIN SO.36

REICHENBERGER STR. 23

FERNRUF: 66 62 69

- Anschluß-
leisten
- Stecker-
lösen-
leisten
- Klemm-
leisten
- Röhren-
fassungen
- Lagerwinkel
- Befestigungswinkel
- Schellen
- Kontakte
- Spulenkör-
perplatten
- Kondensator-
abdeckel
- Abschirm-
bleche
- Lautsprecher-
Einzelteile
- Radiobau-
teile
- Spezial-
Stanzteile
- Halb-

KONSTRUK-
TIONSBÜRO
STERNTON
G.M.B.H.



BERLIN SW 68
FRIEDRICHSTR. 236
TELEFON 6641 11

Wir suchen dringend
kommerzielle und amerikanische
Röhren aller Typen

OPTIK



MECHANIK

HOCHFREQUENZ-U.

RUNDFUNKTECHNIK

Röhren-Tausch!



Röhren Hacker

BLN-BAUMSCHULEN WEG
TROJANSTR. 6 + AM B BH F
STR.-B. 87, 91, 95.

HANI

HANS NIEDIECK

Kondensatorenbau - Grabow/Meckl.

ELEKTROLYT / ROLLBLOCK / BECHER
Regeneration und Neubau - Verlangen Sie Offerte!

Unbrauchbare
Selengleichrichter
werden regeneriert
Rückfragen untl. genauer Angabe
der Stückzahlen, Scheibendurch-
messer u. Zustand der Oberfläche
atorect
Berlin-Sieglistz, Postschließfach 53

Wer liefert laufend
leere Plattenspieler-Schränke
in moderner und
antiker Ausführung?
Geß. ausführl. Preisofferten unter Funk 406
an Berliner Werbe Dienst, Berlin W8, erbeten

**„AS“-Spulen
und Schaltschemen**
I. Werkstätten, Bastler u. Amateure.
Sonderanfertigung v. Schaltschemen
nach vorhandenen Röhren, Röhren-
listen, Austausch tabellen, Spulen-
sätze, Bastler- und Amateurbedarf.
Liste anfordern!

Radio-Technisches Büro
Ing. G. A. Schwarz
Fürth/Bayern, Kohlenmarkt 1
Tel. 7 05 44

GRAVIERUNGEN
von
Skalen (außer Rundfunkskalen)
Schildern
Frontplatten
Einzel- und Massenanfertigung.
H. PREUSS, Berlin-Pankow, Wollankstr. 128

OTTOMAR SICKEL
RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG
Leipzig C1
Karl-Liebkecht-Str. 12
LIEFERT: (nur an Händler)
Rundfunkzubehör und Re-
paraturteile und
kauft!
Hersteller werden um An-
gebote gebeten

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB
KARL MOROFF Bln.-Reinickendorf Ost
Verl. Koloniestr. 7-12
Ruf-Nr.: 49 52 12 - Nach Dienstschiuß Ruf-Nr.: 46 30 57
Drahtanschrift: Radiomoroff, Berlin
1) Anlieferung in Berlin: durch eigene Boten
2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnversand
Geschäftszeit: 8-16 Uhr, sonnabends 8-13 Uhr

Ankauf
Verkauf

Handel
mit
gebrauchten Geräten
Ankauf von Radio-Röhren und -Teilen
RADIO-OHNESORG
Berlin-Wilmersdorf, Berliner Straße 1

RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG
Wilhelm Herbrecht
BERLIN SO 16, BRÜCKENSTRASSE 5b
Telefon 67 23 19
Ankauf **Versand** **Verkauf**

ELMAGE
BERLIN-LICHTERFELDE-WEST
HORTENSIENSTR. 54 - TEL. 76 07 84
ANKLAM, FRIEDLÄNDER STRASSE 20
hat großen Bedarf an Beleuchtungskörpern,
Lampenschirmen, Heizkörpern u. Installat.-
Materialien. Ang. v. Fabrikanten dring. erb.

ISOLIERROHRE
(Peschelrohre) in den gängigsten
Abmessungen gefertigt und liefert
OTTO SCHERZINGER
MANNHEIM - ALMENHOF
Friedrich-Böttger-Straße 8

Wir bitten
Herstellerfirmen von Plattenspieler-
schränken, elektrischen Platten-
laufwerken und Rundfunkgeräten
um laufende Angebote
„ERBA-RADIO“ G.m.b.H.
Berlin-Friedenau, Rheingaustraße 18

Spulenversand
1- und 2-Kreiser, Supersätze
Kurz-Mittel-Langwelle, Sperrkreise
Apparatebau Oberingenieur
G. F. SCHULZE
Berlin - Charlottenburg, Pestalozzi-
straße 9 - Tel. 32 27 17 - Telegr.-Adr.:
Miraspule Berlin - Rückporto erbet.

**Feindraht-
Spiralen**
von 3-12 Mikro in allen Me-
tallen (auch Wolfram) können
laufend geliefert werden.
Elektro - Physik
Heinrich Hügler, Konstanz

RADIO-FOTO-KINO
(Radio-Fachgeschäft „Tiergarten“)
INH. HANS GOSCIMSKI
Berlin NW21, Turmstr. 47a, Tel. 39 23 46

Lautsprecher-
Reparaturen sämtlicher in- und
ausländischen Fabrikate
OTTO SYCHA
Berlin-Zehlendorf, Onkel-Tom-Str. 3
Ruf: 84 70 95

**Elektrische Sicherungen und
Sicherungsautomaten** werden
repariert im Fachbetrieb **H. MEYE,**
(10b)Thalheim/Erzgeb., Garnsdorfer Str. 4g

OHMMETER
FÜR NETZANSCHLUSS
von 0-5 MOhm, unterteilt in
4 Meßbereiche, mit Stufen-
schalter und Nullstellung,
für Reparaturbetriebe bestens
geeignet. Kurzfristige Lieferung.
HANNS KUNZ Ingenieur-Büro
BERLIN-CHARLOTTENBURG 4
Giesebrechtstr. 10 • Tel.: 32 21 69
Persönl. Rücksprache mögl. ab 14 Uhr erbeten

WIR SUCHEN:
Rundfunkmaterial
und Röhren jeder Art
Kupferlack- u. Seidendrähte
Hochfrequenzlitze

**BASTLER-
QUELLE**
Radio (Elektro) Musik
Reparaturwerkstatt
aller Typen
RUNDFUNK-SCHUMANN
BERLIN SW 29 - FÜRBRINGER STR. 4
(Eingang Zossener Straße)

Für den Fachmann liefert:
UP-HUS
Stuttgari-Untertürkheim 6
**Sämtliche Rundfunk-
schaltungen** in Fabrik-
sätzen, Einzelschaltungen
od. ganzen Sammlungen.
Ferner: Deutsche und
amerikanische Röhren-
tabellen, Regenerier- u.
Superabgleichvorschrif-
ten, Röhrenaustauschlexi-
kon mit üb. 2500 Röhren-
austauschmöglichkeiten.



Sonit-
ERZEUGNISSE
kurzfristig lieferbar:
SONIT-ELEKTRO-KITTPULVER
zum Einkitten von Metallteilen
in Porzellan usw. sowie zur
Reparatur von Röhren, Lampen
u. elektr. Kochern. Große Pckg.
M 1,-, kleine Pckg. M -40
SONIT-DETEKTOR-KRISTALLE
brutto -75 pro Stck.
SONIT-EXTRA-KRISTALLE
brutto -90 pro Stck.
SONIT-ZIMMERANTENNEN
brutto 3,- pro Stck.
Händler und Grossistenrabatt auf Anfrage
TASSILO AULINGER
MÜNCHEN 13, SCHELLINGSTRASSE 5

Rundfunkgeräte
Einkreiser mit Permeabilitätsabstimmung, mittel-lang,
und mit Dreh-Kondensator, kurz-mittel-lang, auf
Werkvertrag bei Zulieferung des Materials lieferbar.
Ernsthafte Interessenten fordern nähere Unterlagen an
Funk 208 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8

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

Otto Engel
RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG
BERLIN SW 29 - GNEISENAUSTR. 27
RUF: 66 62 28

MESS
Messung G.M.B.H.
Bln. - Rudow
Köpenickerstr. 91-95



Röhren Tausch u. Ankauf

RADIO Schwab

BERLIN SO 36, am Görlitzer Hochbahnhof,
Manteuffelstraße 96 • Tel.: 64 24 84

Die neuesten Bastlerschaltungen

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

Radio-Lillienfeld, Nürnberg I, Schließfach 60

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

Achtung! Rundfunk-Bastler

Ihren Bedarf decken Sie bei:

Musik-Radio-Werner

INHABER WERNER & SEILER
Berlin N 58, Danziger Straße 7

EIGENE REPARATUR-WERKSTATT, STETS NEUEINGÄNGE

AZ 1 - AZ 11 - AZ 12 - RGN 1064

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

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

AUTO-

ANKAUF • VERKAUF
Berlin-Charlottenburg 9
Telefon 97 67 47



RADIO

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

RADIO-ZENTRALE
WILHELM ULIVELLI

Gegr. 1928

BERLIN N 65 • MÜLLERSTRASSE 138
(U-BHF. SEESTRASSE) • TEL. 46 33 68

Größtes Spezialgeschäft für Bastlermaterial
Einzelteile für Eisenbahn-Modellbau

Ankauf • Verkauf • Tausch

Radioapparate
Radioröhren
Radiotechnische
Literatur
Schallplatten

Stange u. Wolfrum

Entwicklung, Einzel- u. Kleinserienfertigung
von Teilen, Geräten und Anlagen der

UKW-, KW-, HF- u. NF-Technik

BERLIN SW 68 • RITTERSTRASSE 108/109 • TELEFON 66 69 96

Lüdke G. M. B. H., BERLIN

liefert wieder in altbekannter Ausführung

Detektorapparate Solides Preßstoffgehäuse

Drehkondensator mit Trolitul-Dielektrikum
Eisenkernspule mit gewickelter HF-Litze

Die Buchsen für Antenne, Kopfhörer usw. sind durch
internationale Symbole gekennzeichnet

Alleinvertreib: ELOG, Berlin-Steglitz, Taltowkanalstraße 1-4

Apparate-Einbaugeschäuse

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

N. UTHLEB • Radiogroßhandlung

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



DRESDEN-A 45 • SCHLISSF. 1
Ruf: 55721

Wir reparieren

Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45
Bahnexpress: Bahnhof Niedersiedlitz

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

Oftspielnadeln für den Groß-
und Einzelhandel liefert ständig

Willy Gosemann, Berlin-Neukölln, Hobrechtstraße 47

RADIO- UND ELEKTRO-MÜLLER

HERSTELLER DER



ERZEUGNISSE

FABRIKATION v. RADIOTEILEN
ELEKTRO - RADIOVERTRIEB
REPARATUR - WERKSTÄTTEN

HERSTELLER DER



ERZEUGNISSE

BERLIN SW 61, TEMPELHOFFER UFER 11 • FERNRUF 66 76 45

KURSE FÜR RUNDFUNKTECHNIK

unter Leitung bewährter Fachkräfte

Private Technische Fachschule für das Handwerk
Bautechnik • Elektrotechnik • Kraftfahrzeugtechnik

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

5-paarige

Batterie-Klemmleisten

mit starken Messingschraub-Kontakten
auf Bakelitgrundplatten lieferbar

Casp. Arn. Winkhaus GmbH.

BÜRO BERLIN • BERLIN-NEUKÖLLN • FINOWSTRASSE 21 • TELEFON: 62 16 21



TEL. 540509

CHIFFREANZEIGEN

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

Stellenanzeigen

Betriebsleiter für Einzelteilfabrikation in Hannover, insbesondere Spulen usw., für sofort gesucht. Bevorzugt werden Herren mit Ideen für Programmgestaltung und Erweiterung. Angebot unt. A 1 1721 an Annoncen-Expedition Metje & Co., Hannover O. 5

Rundfunkmechaniker (Meister), nur erste Kraft, zur selbständigen Leitung meiner Reparaturwerkstatt für sofort in Kreisstadt (26 000 Einwohner) bei Kost und Logis gesucht. Höchste Entlohnung, evtl. Gewinnbeteiligung. (SR) Funk 426

Guthjahr Radio, das älteste Radio-Fachgeschäft, Berlin N 58, Schönhauser Allee 69, Ruf: 42 83 57, sucht Rundfunk-Mechaniker-Meister. Vorstellung täglich 9-18 Uhr

Rundfunkmechanikermeister zur selbständigen Leitung einer modern eingerichteten Reparaturwerkstatt im engl. Sektor von Berlin gesucht. Funk 438

Erfahrener Rundfunkmeister für Werkstatt gesucht bei gutem Gehalt und Vergütungen. (B) Funk 456

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

Radiobastler, perfekt im Lesen v. Schaltplänen und Stromläufen zur Prüfung von Nachrichtengeräten gesucht. Für die Bewerbung wollen sich bitte auch Heimkehrer und Schwerbeschädigte melden. Firma FAF, Berlin - Oberschöneweide, Nalepastraße 172

Rundfunkmechanikermeister im franz. Sektor Berlins als tätigen Teilhaber (Konzessionsträger) einer Reparaturwerkstatt gesucht. Werkstatt (Ladenraum) u. techn. Einrichtung vorhanden. Einlagekapital nicht erforderlich. Angebote erbeten unter R. M. 385 BWD, Berlin W 8

Elektromechaniker, ledig, für Installationsgeschäft und K.F.Z.-Elektrik sofort gesucht, amerikanische Zone. Funk 423

Gesucht wird: Guter Radiotechniker, mit Gewinnbeteiligung. Kriegsverwehrt bevorzugt. Angebote an: Radio-Müller, (13a) Wildflecken (Rhön), Bayern. Zugzugenehmigung zugesichert.

Mittleres Unternehmen der Rundfunkgeräte-Industrie in Thüringen sucht einen qualifizierten HF-Laborleiter mit umfassenden theoretischen Kenntnissen u. prakt. Erfahrungen auf dem Gebiete der Hochfrequenztechnik, sowie mehrere HF-Entwicklungs-Ingenieure. Diesbezügliche Angebote mit handgeschriebenen Lebenslauf und Zeugnisabschriften unter (SR) Funk 468

Elektrokaufmann zur Leitung der umfangreichen Verkaufs- und Montageabteilung eines Elektrizitätswerkes in größerer Stadt Brandenburgs gesucht. Langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Werbung und des Ein- und Verkaufs von Beleuchtungskörpern, Apparaten, Rundfunk, Motoren und Installationsmaterial erwünscht. Bewerbungen mit ausführlichen Angaben über bisherige Tätigkeit, Parteizugehörigkeit usw. unt. Funk 418

Elektrokaufmann mit Ia Waren- und Rundfunkkenntnissen, an selbständiges Arbeiten gewöhnt, von führender Elektrogroßhandlung (Leitfirma) in Mecklenburg zum sofortigen Antritt gesucht. Angebote mit ausführlichen Unterlagen und Gehaltsansprüchen an Funk 470

Rundfunkinstandsetzer, 25 Jahre, ledig, völlig selbstständig arbeitend, mit allen Reparaturen vertraut, sucht entsprechende Tätigkeit. Verschaffung der Zugzugenehmigung. u. Unterkunft. (SR) Funk 395

Rundfunkmeister und Elektroingenieur, 27 Jahre, verh., zur Zeit in leitender Stellung in Rundfunkgeschäft, vielseit. prakt. Erfahrungen, engl. Sprachkenntnisse, sucht neuen Wirkungskreis in Rundfunkgeschäft oder Großhandlung in der Westzone. Zugzugenehmigung und Wohngelegenheit für 2 Personen erforderlich. Zuschriften erbeten an W. Lindmann, Hamburg-Sasel, Am Eckbusch 5a

Dipl.-Ing. (30 J. verh., 2 Kind.), bisher leitende Stellung in Entwicklung und Fertigung der HF- u. NF-Industrie sucht Wirkungskreis mit Wohnung u. Zuzug. (US) Funk 439

Kriegsbeschädigter, 23 J., sucht Stelle zur Umschulung als Radiomechaniker. Anton Faltus, Warbelow b. Gnoien, Mecklenburg

Rundfunkmechaniker mit Erfahrung in der Fertigung und Reparatur von Rundfunkgeräten und Kraftverstärkern, sucht Stellung in den Westzonen. (Br.) Funk 425

Stelle als techn. Zeichner oder als Helfer in Labor oder Prüffeld in Betrieb des elektrofeinmech. Gerätebaus sucht Abiturient, 24 Jahre, mit Zeichenausbildung, Laborpraxis und 3jähr. vielseitig. Werkstattpaxis. Angeb. unt. (Br.) Funk 451

Radio-Techniker, perfekt im Umbau, Neubau u. in der Reparatur, sucht seinen Kenntnissen entsprechenden Wirkungskreis. Evtl. als Werkstatteleiter. Angebote nur aus den Westzonen. Zuzug und Wohnung für 3 Personen Bedingung. S. M. 2234 BWD, Berlin W 8

Technischer Kaufmann, 35 Jahre, Werkzeugmaschinen-, Elektro-, Rundfunk-Branche, sicheres Auftreten, verhandlungsgewandt, sucht Stellung als Einkaufsleiter; politisch unbelastet. (SR) Funk 444

Welche Firma bietet 43jähr. Einarbeitung im Abgleichen und Rundfunkmeßtechnik. Kenntnisse im Neubau und Reparatur vorhanden. Engländer oder amerikanischer Sektor. Angebote unter R D 394, BWD, Berlin W 8

Ingenieur (Maschinenbau, 28 J.), mit großem Interesse für H.F.-Technik, sucht passende Anfangsstellung auf dem Gebiet der H.F.-Technik (möglichst Prüffeld), die ihm Einarbeitung ermöglicht. (SR) Funk 424

Junger Rundfunkmechaniker (Gymnasialbildung) mit guten praktischen u. theoretischen Kenntnissen, sucht in kleinem oder mittlerem Betrieb der H.F.-Technik (mögl. Süddeutschland) entsprechende Stellung. (Br.) Funk 446

Elektromechaniker (Umsiedler) firm in allen Sparten des Faches (auch Rundfunk), lehr- und konz.-berechtigt, langj. Werkmeister und Monteur f. Industrie- u. Maschinenanl., umsichtig u. anpassungsfähig, sucht Dauerstellung i. d. Indust. od. Handwerk als Werkmeister, Maschinenmeister od. dergl. (Spezialist f. Aufzüge). (SR) Funk 377

Junger Ing., verh., sucht zum 15. Okt. 1948 Anstellung. 1. Fachmann auf dem gesamten Gebiet der Funk- und Verstärker-Technik. Gute Bezahlung u. Zuzugsmöglichkeit Voraussetzung. In Umgebung Gießen und Wetzlar kein Zuzug erforderlich. (US) Funk 448

Elektromonteur mit Rundfunkfachschulung wünscht Beschäftigung m. Gelegenheit zur praktischen Ausbildung als Rundfunkinstandsetzer. Bedingung amerikanisch. Sektor Berlins. S. B. 2227 an BWD, Berlin W 8

Lehrstelle für 20jährigen gesucht als Rundfunk-Mechaniker zum 1. 8. d. J. oder später Genehmigung vom Arbeitsamt vorhanden. Angeb. unt. R. M. 400 an BWD, Berlin W 8

Radiofachmann (früh. selbst.) sucht Wirkungskreis (ev. Beteilig.). (US) Funk 447

Elektromechaniker (Schlesier), 34 Jahre, verheiratet, sucht passende Stellung (Werkmeisterstelle, meisterloser Betrieb oder ähnliches). (SR) Funk 412

HF-Ingenieur (US-Zone), Funktechnik, langjährige Prüffelderfahrung, gute Zeugnisse, sucht Stellung. (US) Funk 474

Elektroingenieur, 39 Jahre, USA-Sektor Berlin, kaufmännisch erfahren, Fachrichtung Elektroakustik (Studio-, Übertragungsanlagen, Magnetophonnahmen), sucht neuen Wirkungskreis, auch Westzonen, in Industrie u. Handel (Planung, Vertrieb, Montage), Werkvertretung für Geräte, Bauteile mit Auslieferungslager, S. H. 2231 BWD, Berlin W 8

Dipl.-Ing. d. HF-Technik, mit Werkstatteinrichtung, langjährige Erfahrung in Werkvertretung, Filialleitung, Reparatur, Entwicklung, sucht Position in Industrie, Großhandel, Werkvertretung oder Filialleitung in Bizone oder Fusion mit renommiertem Elektrounternehmen. (Br.) Funk 454

Elektro-Ingenieur übernimmt Vertretungen der Elektro- und Rundfunkbranche, evtl. mit Auslieferungslager für Land Sachsen. Ing.-Büro für Elektrotechnik W. Krey, (10a) Lichtenberg / Erzgebirge über Freiberg/Sachsen 2

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

Übernahme Vertretungen f. d. Elektro-, Rundfunk- und Fotoindustrie in Ostfriesland und Oldenburg. Auslieferungslager vorhanden. Ing. G. Christoph, (23) Marienhof, Markt 54

Tausch-Dienst

Biete: Ein Lautsprecherchassis elektro-dynamisch, 20 Watt, Membrandurchmesser 32 mm, und 10 Stück Röhren RV 12 P 35. Suche: Motorrad, ca. 100 ccm. (SR) Funk 417

Biete: U-Röhren-Super ohne Röhren gegen kommerzielle oder Rundfunkröhren. (SR) Funk 410

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

Biete: Siemens-Motor mit Schalter, 1/4 PS, 380/220 Drehstrom, 1430 Umdr. Suche: Röhren d. A., E., C- u. U-Serie. (SR) Funk 415

Biete: Braunsche Röhre, DB 7-2, 4XRG 100, 2XLS 1500, 4X Stabilovolt, SV 280/80. Suche: Mehrfachmeßinstrument (Gleich- und Wechselstrom), Bettwäsche oder Herrenbekleidung. (SR) Funk 413

Elektr. Belichtungsmesser Bewi, neuwertig, zu tauschen gegen 1 Stück Res. 164, 2 Stück 1234. (SR) Funk 460

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

Bieten: 7-Kreis-Marken-Super, (fabrikneu, Suchen: Frequenz-Modulator (Wobler), Philips Nr. 2881, WEGA-RADIO, Stuttgart

Biete: UCH 11, UBF 11, UCL 11, VCL 11, EBL 1, EL 11, DL 21, DF 21, DK 21 und andere. Suche: Herrenarmbanduhr (Marine), andere Röhren, Tonabnehmer (magn.) oder Angebot. Moseler, Horrem, Bez. Köln, Ronne 8

Biete: Trafo 2 X 500 Volt, 300 mA und 2 X 4 Volt, 4 Amp. od. ähnlichen. Biete: P 2000, Rundfunktrafo oder Glühbirnen 100 Watt. Angebote an Ernst-Hermann Schlie, (3a) Rostock, Ulmenstraße 53

Biete: Modernen Meßsender (quarzugesteuert) oder Rundfunkgeräte. Suche: Trafobleche (Dynamoblech IV), Trafokerne M 42 X 0,35 X 0,5, Kupferlackdraht 0,2, 0,45, 0,09 und 0,07 mm. Heinz Everh., Piezoelektrische Werkstätte, Stockdorf b. München, Gautinger Str. 3, Ruf 89 477

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

Tausche Bittorf u. Funke Röhrenprüfer RPG 4/3, neu, gegen Rundfunkröhren. Angebot an: Radio-Arit, Berlin-Charlottenburg, Osnabrücker Straße 26

Biete: Fabrikneu 20-Watt-Verstärker 2 X AF 7, 4 X AL 4, 2 X AZ 11, gegen Höchstgebot oder Tausch gegen Röhren RV 12 P 2000. (Br.) Funk 465

Suche: Lautsprecher, Durchmesser mind. 30 cm, Außenzentrierung und Ledereinfassung. Belastbarkeit rund 10 Watt. Biete: Nachvereinbarung Werner Gündel, Lichtenstein/Sa., Innere Zwickauer Str. 1 b

Biete: Röhrenprüfgerät Ing. Blohm, Plauen, mit Karten wie B. & F. Suche: Röhren A., E., U-Serie, LV 1, LS 4 o. ä., Elkos. (SR) Funk 420

Biete: 4 Stück hochw. Magnete für Drehspulinstrumente, 4 Stück Selengleichrichter, je 23 Pl., 60 Durchm. Suche: D- oder K-Röhren für 6-Kreis-Super, Vielfachmeßinstrument. Max Wilke, (19b) Magdeburger-S., Friedenstr. 13

Wir bieten: 1 Stück DC 11, 1 Stück DDD 1, 2 Stück DDD 25, 2 Stück DF 11, 1 St. DF 21, 1 Stück DF 26, 1 Stück DL 11, 1 Stück KBC 1, 2 Stück KC 1, 1 Stück KC 3, 4 Stück KF 3, 1 Stück KH 1, 2 Stück KL 2, 1 Stück KL 4 zum Tausch gegen Röhren der A., E., U. und V-Serie an Gemäss Gegenlieferungsangebote. (US) Funk 463

Biete: Schwebungssummer Rohde & Schwarz, Typ STI 0,2 - 100 kHz, 1800,- Mark. Suche: Mechanikerdrehkab, 400 mm Drehl- oder 2 Standard-Super. Radio Prüf. (22a) Remscheid-Lennep

Biete: Bellophon R-C-Meßbrücke o. R. (354, EM 1, EBF 11), Mende 25-Watt-Kraftverstärker o. R. (2X EF 12, 2X EL 12). Suche: Röhren, Elkos, perm. dyn. Lautspr., 4 Watt. (SR) Funk 419

Biete: Rundfunkröhren. Suche: 2 bis 3 Elektrometerrohre für Hochohmmessungen. (US) Funk 430

Suche: Röhrenprüfgerät, beste Qualität. Biete: Rundfunk-Einzelteile, z. B. Super-spulensätze, kompl. mit Bandfilter, Hartpapierdrehkondensatoren, Wellenschalter usw. (US) Funk 453

Biete: Einankerformmer mit angebaute. Schneckengetriebe, 24 V = / 12 V ~, Stromaufnahme 1 Amp., Abgabe bei 12 V ~ 40 Watt, Type U 25, Hochsp. Gl. Säulen Type SAF 9013/32 u. 9013/50 sowie UKW. Entstörsätze, bestehend aus 4 Drosseln u. 4X0,1 pF / 250 Volt. Suche: Rundfunkmaterial. (SR) Funk 422

Biete: Meß-Sender, Siemens, u. Röhrenprüfgerät, Elmug. Suche: Oszillograf. Rundfunk-Walter, Ermsleben/Harz

Suche: Plattenspielerchassis, Röhrenvoltmeter, Handbohrmaschine mit Spiralbohren bis 10 mm, Katodenstrahl-Oszillograph, Meßsender, Vielfachmeßinstrument, Ohmmeter, oder was bieten Sie? Biete: Röhren EL 11, RL 12 P 10, LV 1, Thyatron Si 1:0,2: II A. (SR) Funk 433

Biete: Original Hanauer Höhensonne - Tischlampe - für 220/125 V. U., neuwertig, M 240,-. Suche: Guten Radioapparat. Giebe, (19a) Braunsbedra, Kr. Querfurt

Biete: Rolleflex 6X6. Suche: Angebot in P 2000, LV 1, EF 12, EF 14. (SR) Funk 435

Biete: Gut erhalt. Büroschreibmaschine (AEG) und 4-Mann-Hauszelt. Suche: Super od. guten Zweikreisler u. Außenbordmotor für Faltboot (auch defekt). (SR) Funk 414

Biete: DF 11, DAF 11, DL 11. Suche: ECH 11, EF 11, EBF 11. Tauschangebote an Gerhard Hackel, (19b) Groß-Alsleben über Obersiebenbrunn (Bode)

Suche: Elektr. Meßtechnik u. Schwerdtfeger oder ähnl. modernes Werk. Biete: Funktechnik von Weidert, 3 Bände. Emmer, Ing., Braunschweig, Olferrmannstraße 7

Biete: Röhren- und Empfänger-Prüfgerät „Primus“ der Firma Berger, Dresden. Suche: Neuwertigen Radioapparat. (Schriftl. Angebot) Heinz Teßmann, Berlin N 65, Togostraße 23

Biete: Katodenstrahl-Kleinszilloskop, Meßbrücke, Selen 250 mA, 4 MF/5 KV, RL 12 P 35, KC 1, EBL 1 und „Richter-Rieder, Die Katod. str. Röhre, Ausg. 47“, Stoppuhr. Suche: VL 1/4, VCL 11, VCL 11, UCL 11, Elkos und Blocks von 1 MF aufwärts. (Br.) Funk 428

Biete: KK 2, KF 8, KDD 1. Suche: Netzröhren oder Angebot. (SR) Funk 429

Biete: f Umformer, Einanker (Elbus), 0,6 kW, 220 Gleichstr., 150 Wechselstr., mit Anlasser, Trafo 0-250 Volt, 1 Elektromotor, Wechselstr., 220, Levy 1/4 PS, 1 Zählwerk mit Nullstellung, Einstellungsautomat, Ausschaltung, 1 elektr., gr. Handbohrmaschine, 10 mm, div. CuL-Draht und Cu-Seide. Suche: Schreibmaschine (Reise) u. kl. Tischbohrmaschine, 8 mm. (B) Funk 464

Biete: 12-Watt-Verstärker Typ DAF 1011 mit Rundfunk-Ortsteil (geeignet für Photozelle), Wechselstr., Koffermikrofon (Bastelgerät) mit Vorverst. und Netzgerät, Wechselstr., Plattenspieler-Chassis Typ Dual, Wechselstr., 10 Röhren (2000, P 35, KC 1, AC 2 usw.), 9 Elkos (8, 5, 4, 2 mf), 7 Selenzellen (150, 60, 20 mA), 1 Auto-Schlauch Typ Überballon 5,5-18. Suche: kompl. Hochfrequenzmagnetophon (Reportermodell) oder Röhrenprüfgerät (Bittorf u. Funke), Mod. RPG 4/3, oder Motorrad 200 ccm, neuwertig, kompl. mit Bereilung, zugelassen mit Papieren! (SR) Funk 434

Suche: Lief. v. H.-F.-Lilje 6 X 0,07 - 20 X 0,05, Kippshalter f. Einlochbefestigung. Weiter Lieferant oder Erzeuger v. Einbau-Milliamperemeter. Skalendurchmesser zwischen 40 u. 70 mm bis höchstens 0,5 mA bei Vollauschlag, Lineare, gut ablesbare Skalen. Biete: Erzeugnisse aus laufend. Produktion wie: Spulensätze, kompl. Wellenschalter mit hochw. Keram. Grundmat. (Frequenzta-Stemag). Universal-App. u. Einzel-Prüfgerät PM 1, Elektrobrandschreiber usw. F. R. W., (13a) Frammensbach, Kreis Lohr/Main

Gebe ab: Mende-Wechselrichter mit neuer Ersatzpatrone gegen Preispan, 1 mm und 2 mm stark, oder Cu-Lackdraht 0,05 mm bis 2 mm. Tausche Gleichrichter-Röhren AZ 12 und AZ 1 gegen A, E- u. U-Röhren oder Cu-Lackdraht, auch Preispan. Radio Lehmann, Spulen- und Trafo-Wickler, Berlin-Eichwalde, Tel. 63 53 34

Biete Piezo-Druckmeßapparat, kompl., wenig benutzt. Suche: Kinofilmkamera u. Wiedergabegerät im gleichen Friedenswert. (Br.) Funk 445

Suche: Pilz-Lautsprecher, Groß-Lautsprecher, Rundstrahler. Biete: Radio-Gerät, Radio-Röhren, Radio-Zubehöre, Kino-Hochtonlautsprecher m. Schalltrichter. (SR) Funk 441

Biete: Jeweils 2 neue UCH 21 für eine UBL 21. Auch UY 21 und andere gesucht gegen UCH 21 oder andere. Röhren-Hacker, Berlin-Baumshulenweg, Trojanstraße 6. Telefon: 63 35 00

Verkaufe oder tausche Konz.-Gleichstrommotor AWA 47, 2,5 PS, 950, 110 Volt, gegen Drehstrommotor 380. Angebote an Herbst. (3) Bützow, Elektrogeschäft

Biete: Rundfunktech. Zeitung „Funk“, Jahrgang 1938 und 1939. Suche: Röhren der A- und E-Serie oder Reparaturmaterialien. (SR) Funk 431

Biete: Kleine Eisenkerndrosseln, Type 24a, 4004-5, 300 Ohm, 6100 Wdg., 0,14 CuL und evtl. Becherkondensatoren 4 MF 3600 V Pfl.-Spannung. — Suche dringend: 1XDC11, 1XDF 11, 1XDAF 11, 1XDL 11. Oder was können Sie mit sonst bieten? Martin Andrä, (15) Hohenebra/Thüringen

Biete: Einanker-Umformer, Type Dr. M. Levy, GWG 7, Prim.: 220 V =, Sek.: 150 V ~, 6 Amp., 3000 U. Suche: Prüfender und Meßgeräte für Radio-Reparaturwerkstatt in gleichem Wert nach Vereinbarung. E. Hoven, (22c) Bonn/Rhein, Friedrichstr. 6

Biete: Telefonen-Großsuper (Gegentakt, 8 Röhren, Rote Serie) und 2 X P 35. Suche: Akkordeon, evtl. auch kleinere Radios, Meßgeräte, Radiomaterial, Fahrrad. G. Janz, (2) Hartmannsdorf bei Lübben, Nr. 54

Biete: Oszillograph AEG, Autosuper Telefonen IA-39 m. eingeb. Lautsprecher u. Fernbed. Teil, Wertausgleich. Suche: Drehbank. (SR) Funk 455

Biete: Elektr. Schakuhr, 2X25 Ampere, 380/220 Volt ~, Fabrikat Paul Jürden G.m.b.H., Type EK. Suche: Kleinmeßbrücke, Multizet, Multivolt II. (SR) Funk 462

Biete: 3 Spannungsgleichhalter 220 V, Wechselstrom, 50 W; Weichert: Grundr. der Funktechnik, 4 Bd. (1941), neu: Goetsch: Taschenbuch f. Fernmeldetech. (1938), gut erh.; Colerus: Vom Punkt zur 4 Dimension (1942), neu. Vom 1 X 1 z. Integral (1942), neu. Wörterbücher: Russisch-Deutsch, gut erhalten; Deutsch-Russisch, gut erhalten. Suche: Röhren, Einzelteile. Angebot. (B) Funk 432

Biete: Super-Spulen-Sätze, kompl. mit Schalter u. Bandfiltern, gegen kommerzielle od. Rundfunkröhren (SR) Funk 411

Verkaufe: Kompl. Neon-Transform.-Anlage, Leistung 4 KVA o. Röhren. Suche: Super. Siegf. Müller, Dresden A 20, Dohnaer Straße 47

Biete: Multizet. Suche: Röhren C. U. Serie, P 2000 oder Autosuper. Angebote an Walter Knittel, Falkensee bei Berlin, Postfach 22

Biete: Kipp-Schalter, 1-, 2- und 4-polig, Stufenhalter, 12-polig, Schanzeichen, Holzschrauben. Suche: Elkos 350/385 V und höher, LV 1, P 10 oder ähnliche, Selen-Gleichrichter. (SR) Funk 449

Biete: Tischtelefon, neu, Selbstwähler, Siemens. Suche: Röhren AF 3, AF 7, AL 4, AZ 1, (SR) Funk 427

Biete: Hochfrequenz-LiGe, ca. 2/4 kg, 10 000 m, 5X0,07, Hochfrequenz-LiGe, ca. 7 1/2 kg, 20 000 m, 10X0,07, ca. 75 Stück Zerhacker-Patronen WGL 2,4a, 5 Stück Stabis 280/40, je 1 Schlüsselbrenner Nr. 0, 1, 2, 5, 6, 7; 6 Lötkolben 100 Watt, 20 Stück KC 1, 10 Stück Sockel P 35, 50 Stück Sockel T 4, 250 Stück Sockel P 2000. Suche: perm.-dyn. Lautsprecher, ca. 4 Watt, NF 2 od. P 2000 od. LV 1, auch Normalröhren, E-, U-, A-, V-, C- und RENS, Drehko zweifach, 500 cm Luft, Seleno 63 und 100 mA, 220 Volt, Freischwinger D.K.E., Potentiometer 0,5-2 MOhm, Skalenlampen 0,1 Amp., 10-18 Volt, Urdox 0,1 Amp., EUY usw., 200 Stück amerikanische Röhrenfassungen. Radio-Noack, Leipzig C 1, Frankfurter Straße 16

Biete: ABC 1, AC 2, 1264, 1284, EM 1, EF 6, KF 3, KB 2, Drehstr.-Motor 0,8 PS, 220/380 V, 690 n; do. 3 PS, 220/380 Volt, 3000 n; do. 8 PS, 220/380 V, 1500 n; Röhren: Madenschraub M 4; Rändelm. M 6 und 7; Kugellg. EL 3. Suche: UCL 11, VCL 11, CL 4, CF 3, 1204, ABL 1, LV 1, P 2000, Kondensatoren ab 1 uF; Elkos; Lwtdrehkond.; 6 kt. Schrauben M 8, M 10, M 16; Spritzkompressor, 220 V/0,5, Drehstrom-Motor 5-7,5 PS, 220/380 V, 1500 n. Evtl. Verkauf oder Ankauf-Angebote od. Tauschvorschläge erbeten an Techn. Büro J. Beutel, (10a) Dresden-A 28, Lange Straße 58

Biete: 2 Katodenstrahlröhren LB 13/40 u. LB 13/41 (Telef.). Suche: 1. Guten 10-Watt-Lautsprecher, 2. Röhren ECH 11, EF 11, 12, 13. (SR) Funk 461

Gebe ab: Im Tausch Cu-Draht 0,10 mm und 0,15 mm, blank, gegen Cu-Lackdraht von 0,05 bis 2 mm stark. Abgeschirmtes Antennenkabel, schwere Ausführung, gegen Preispan, 1 mm und 2 mm stark, oder Cu-Lackdraht. Radio Lehmann, Spulen- und Trafo-Wickler, Berlin-Eichwalde, Tel. 63 53 34

Biete: Fabrikneue große Akku-Ladestation, 0-60 V, 0-10 A (Fabrikpreis 1250,-). Suche im Gegenwert: Schreibmaschine, kleine Leitspindeldrehbank, Handbohrmaschine, Motorrad 175 bis 250 cm³, Großsuper, E-Röhren oder Angebot. (SR) Funk 416

Gebe im Tausch: 2 Philips-Wechselrichter, 220 V, 1 Philips-Wechselrichter, 110 Volt, 2 Mende-Wechselrichter, 220 Volt gegen Wattmeter, Wechselstrom u. Einbau-Instrumente, V- u. mA-Drehspulen, Cu-Lackdraht. Radio-Lehmann, Berlin-Eichwalde. Telefon: 63 53 34

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

Suchen Altmaterialien: Reines Messing oder reines Kupfer, Gußmaterialien, wie Elektro, Gufaluminiun, Silumin, reine Aluminium-Abfälle oder -Späne, Aluminium-Legierungen. Ebenso Halbzeuge, wie Automatenstahl 7 mm Ø und Lötzin 60%ig. Bieten: Radiogeräte. (US) Funk 452

Elektromotoren 1-30 PS, 220/380 Volt, 1400-1500 UpM., kurzfristig lieferbar. Gegenlieferung in Trockengleichrichtern bis 120 mA, Elektrolytkondensatoren, Lautsprecher, Drehkondensatoren, HF-Litze, Kupferlackdraht bevorzugt. Angebote unter Nr. 2072 FTB an Anzeigengrosser, Nürnberg-W., Denistastraße 44. Ruf: 6 22 70

Gebe ab: Im Tausch eine Miele-Hausröhre mit Motor, Wechselstrom, 220 V, und einen Heißwasserspeicher, 80 Liter, 1000 Watt, 220 V, neu, evtl. Verkauf. Radio Lehmann, Spulen- und Trafo-Wickler, Berlin-Eichwalde, Tel. 63 53 34

Suche Ratheser, Rundfunkröhren. Erbitte Preis- oder Tauschangebote. Eduard Winter, (1) Falkensee bei Spandau, Spandauer Straße 1

Kaufgesuche

Kreis-Radio benötigt dringend je 10 000 Holzschrauben 3X6, 3X8, 3X12 und 3X 18 mm. Bemutete Angebote erbeten an Kreis-Radio, Ing. Hans Sternfeld K.G., Dresden N 23, Industriestraße 25. Ruf: 55 279

Erbitte Angebote sämtlicher elektro-technischer Erzeugnisse von lieferfähigen Firmen aus der Elektro- und Rundfunkbranche. Horst Hartwig, Elektro- und Radio-Fachgeschäft, (3b) Löcknitz/Pom., Am Markt

Kaufe jeden Posten Radio- und Elektromaterial. Otto H. Marggraf, Berlin-Weißensee, Gustav-Adolf-Straße 151. — Telefon: 58 14 01

Röhrenprüfgerät RP 4/3 Funke, Weida. Kauf (auch Tausch) Radio-Noack, Leipzig C 1, Frankfurter Straße 16

Suche: Zerhacker, Type VZ 6, Fabrikat Friesecke und Höpflner, zu kaufen. Evtl. Gegenlieferung nach Vereinbarung. Wolfgang Karsch, Rötha bei Leipzig, Bahnhofstraße 6

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

Fachgeschäfte ohne eigene Werkstatt geben ihre Instandsetzungsarbeiten an Radio-Krammel, (13b) Pfaffenhofen/Im, Leitnerstr. 6, Petruß 221, die anerkannten Spezialwerkstätten für die Rundfunktechnik

Katodenstrahl-Oszillograph mit Kippteil bis zu 1500 kHz, zu kaufen gesucht. Leichtmetall G.m.b.H., Sühlingen

Thüringer Telefonröhren zu kaufen gesucht. Röhren-Hacker, Berlin-Baumshulenweg, Trojanstraße 6, am S-Bhf. Telefon 63 35 00

Suche einen Satz Sprech-, Lösch- u. Hörköpfe für HF-Magnetophon zu kaufen oder im Tausch. W. Kratzsch, Ilmenau, August-Alt-Straße 3

Hochtonlautsprecher für Siemenskammermusikgerät, III Z. K. oder A., gesucht. Angelo Jesberger, (22a) Wuppertal-Hammelstein, Lessingstraße 2a

Multizet, Multivolt, Metrawatt oder andere Vielfachmeßinstrumente von Radiofabrik gesucht. Gegenlieferung möglich. (B) Funk 459

Kaufe: LD 1, LD 2, LD 5, LV 1, LV 16, LS 4, NF 2, RL 12 P 10, RL 4, 2, P 6, AF 100, RV 12 P 3000, RG 12 D 300, EF 12, EF 14. (B) Funk 317

Plattenspieler in Truhe mit Radiogerät, in Kaukasisch Nußbaum, sofort zu kaufen gesucht. Pie-Co. Kinobedarf, Berlin SW 68, Hedemannstr. 13. Tel.: 66 75 30

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

Erfahrener Kaufmann, ledig, 39 Jahre, gewandt und tüchtig, seit 15 Jahren eigenes, führendes Unternehmen der technischen Branche, beste umfangreiche Geschäftsbeziehungen, sucht wegen besonderer Verhältnisse durch Kauf, Pacht oder Beteiligung bis RM 200 000,- ausbaufähiges Unternehmen in der Bizone zu erwerben. Fabrikation, Groß- oder Einzelhandel oder Werkstätten bevorzugt, ebenso technische oder Textilbranche, jedoch nicht Bedingung. Offerten werden streng vertraulich behandelt. Ellangebote erbet. unt. R. L. 384 BWD, Berlin W 8

Kaufe Radiogeschäft in Berlin bis 50 000,-. Bezahlung erfolgt nach Ueberkunft. NHE 945 BWD, Filiale Berlin-Neukölln, Hermannstr. 182/183

Suche Massenaufträge für Montagearbeiten auf elektrische Artikel bei Materiallieferung (Radio, Lautsprecher usw.) oder Beteiligung an groß. Radiofirmen. 100 qm Fabrikraum stehen zur Verfügung (franz. Sektor). Fabrik für Maschinen- und Apparatebau, N 65, Chausseestraße 82

Suche: Flach-Röhre WG 34 für Loewe-Gildemeister. Angeb. erbet. an Spitzing, Bln. N 65, Chausseestr. 94. Tel.: 42 94 92

Radlochlammern übernimmt Entwurf und Bau von Hochfrequenzgeräten bzw. Zubehörteilen in eigener Werkstatt. Materialbeschaffung durch Auftraggeber. Angebote unt. R. A. 392 BWD, Berlin W 8

In Hamburg übernehme in Heimarbeit f. Firmen: Neuschaltung, Umbau, Spezialschaltung, Abgleich und evtl. Reparaturen. Werkstatt mit Meßgerät, und Meßsender vorhanden. Arbeiten werden sauber, schnell und fachm. ausgeführt. Funk 440

Verkäufe

Fix-Antenne, die bewährte Zimmerantenne, Preis M 1,85 netto exkl. Verpackung und Porto. Karl Stein, Radio-Großhandlung, Heppenheim/Bgstr.

Verkaufe gegen Höchstgebot P 4000, 700, 2000, Becherkondensatoren 4 mF 400/1200, Spiralbohrer Din 338-SS, 1,2-1,5, Kugellager 6201, EF 13, EL 11, AZ 11, ECH 11, EBF 11, RE 134. (SR) Funk 443

Elektrisches Signiergerät für sämtliche Metalle (nur für ~) verkauft Kurt Wachendorf, (19b) Stendal, Bruchstr. 20

Bieten an: 15 Stk. HR 2/100, 15 Stk. LB 13, 35 Stk. SO 5/12, 20 Stk. LB 1, 75 Stk. LS 180, D. A. R. 555 BWD, Fil. Berlin N 58, Schönhauser Allee 45

Biete Schaltungen und Daten aller Geräte, wie z. B.: To.Eb., UKW.Eb., MW.Ec., LW.Ea usw. (mit ihren Ergänzungsgeräten), Umformer, Wechselrichter, Maschinensäge nebst Motoren (z. B. Z.Z. 400, C1, D), Fernsprengeräte (z. B. Klappenschönrohe), TF-Geräte, Verstärker), Ulrich Mersmann, (17b) Baden-Baden, Premersbergstraße 62

Verandhaus Friese, Stahnsdorf, Großvertrieb von Radio — Elektro — Phono — Kleinföbel für das Land Brandenburg. (2) Stahnsdorf, Krs. Teltow. Verkaufsmaterial einsenden. Postcheck-Konto: Berlin 193 312, (2) Stahnsdorf, Kreis Teltow, Bahnhofstraße 57

Größeren Posten vierpolige Messingklammern auf viereckigem Porzellan-Einsatzring gibt ab Kurt Wachendorf, (19b) Stendal, Bruchstraße 20

10 Stück ECF 1, auch einzeln, gegen Höchstgebot zu verkaufen. (SR) Funk 398

Verstärker-Röhren Siemens: B1, Ce, Ed und Ed 2 sowie verschiedene Radio-Röhren zu verkaufen. Preisangebot an Dolmann, Bln.-Wittenau, Eichborndamm 239 (Rathaus)

Angebot: 450 Stk. Becher-Kondensator, 1000 µF, Nennspannung 6 Volt; 280 Stk. Relais, 1polig, 12 Volt; 200 Stk. Relais, doppelpolig, 12 V, umschaltbar; 35 Stk. Endröhren RE 604. (SR) Funk 450

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

Biete: Gegen Höchstgebot Philips-Röhre, ungebraucht: UCH 21, URL 21, UY 21, Hennicke, Leipzig N 22, Lothringer Str. 93

Bandfilter-Zweikreisplatten nach Rechten Ing. O. Limann führt der Fachband, Generalvertrieb Lommatzsch K. G., (10b) Rodlitz/Sachsen

Biete: Philips-Röhrenvoltmeter mit Holztransportkasten, Type GM 4132, und 1 AEG-Elektro-Motor, 1/8 PS, 125 Watt, 1380 U/min, 220/380 V., 0,9/0,52 Amp., gegen Angebot. (SR) Funk 437

Kleines Benzin - Aggregat, DKW - Auto-Union, 12/16 V, 400 W, Type: GL ERZ 400 b abzugeben. Kurt Wachendorf, (19b) Stendal, Bruchstraße 20

Röhren-Meß- und Laborgerät, Type 03, wieder beschränkt lieferbar. Dr. F. Kohel, Berlin-Tempelhof, Oltkarsstr. 5 a

Unterlegscheiben für 1,4 mm-Schrauben, 5X1,5 mm Ø aus 0,4 mm Bronzeblech, 0/90 M 2,50, verkauft in Posten ab 1/90n Max Funke, Meßgeräteebau, (15b) Weida

Kippschalter Umschalter Einbau, 220 Volt, 4 Amp., an gewerbliche Verbraucher laufend abzugeben. (B) Funk 442

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

Elektro- u. Radiogeschäft in prima Lage gr. Stadt (Ostzone) mit guter Landkundenschaft, reichl. Waren- und Werkzeugbestand zu verpacht. evtl. zu verkaufen. Erforderliches Kapital ca. 35 000 RM. (SR) Funk 338

Die Hersteller-Anschriften der elektro-radio-u. Fernmeldetechnischen Artikel aller Westzonen sind nach dem neuesten Stande erfaßt und werden in einem Einkaufskatalog zum Preise von 18,50 zu-geführt. 1,25 M Versandkosten geliefert. Bequana-Verlag, Vertretung Walter Voigt, (15a) Pöbneck, Rudolf-Diesel-Str. 27

Transformatoren: Bei Gestellung von Kupferlackdrähten und ausgestanzten Dynamoblechen werd. Neueinstellungen von Neutransformatoren jeder Art ausgeführt. Reparaturen sowie Montage werden von sämtlichen Elektro-Radiogeräten schnellstens ausgeführt. Einthal & Rospleszcz, Berlin-Charlottenburg, Keiseramm 109 und 113, Tel.: 32 45 25

Achtung! Radiowerkstätten. Ein Rundfunkgerät, Type Philips Philetta 203 U, gestohlen. Gerät kann vom Täter in Reparatur gegeben werden, da UBL 21 zeitweilig Schluß zwischen Katode und Gitter 1 hat. Besondere Merkmale auf der Gehäuseoberseite 8 Entlüftungsböhrungen in 2 Reihen hintereinander, Durchmesser 8-10 mm. Auf der Rückwand ist nachträglich ein Ausschalt für Tonabnehmer-Anschluß sowie ein Netzschalter angebracht. Bei Entdeckung des Gerätes sicherstellen und die Kriminalpolizei Stollberg/Sa. oder Zenkner in Fa. REMA in Stollberg/Sa. benachrichtigen. Belohnung wird zugesichert

GEGR. 1918



ELEKTRO-U. RUNDfunk-GROSSHANDLUNG

LEHNER & KÜCHENMEISTER

HAMBURG • STUTTGART • ESSLINGEN A.N.



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

OTTO GRUONER

ELEKTRO-, RADIO- UND
MUSIKWAREN - GROSSHANDLUNG



(14a) **WINTERBACH** bei Stuttgart
Fernruf Scharndorf 315 und 438

Verkaufsbüro Stuttgart-N., Friedrichstraße 3911, Fernruf 90721
Filiale Nürnberg-Laufamholz, Klausner-Winkel 5, Fernruf 58 409

Paul Scholz

Großhandlung Gegr. 1888

Mitglied der E-R-M



Radio-Elektro-Musikwaren
Berlin-Neukölln

Auslieferungslager:
Herford/Westf.
Höckerstr. 13

Karl-Marx-Str. 122
Ruf 62 2020

Achtung!

RUNDFUNK-WERKSTÄTTEN

ELKOS werden mit den von den Herstellerfirmen
garantierten Werten aufgefrischt

Lieferzeit etwa 14 Tage

Verlangen Sie Druckschrift mit näh. Bedingungen

RUNDFUNKTECHNISCHES BÜRO

(20) FALLINGBOSTEL • SCHARNHORSTSTRASSE

Rundfunk- und

Elektrotechnische Werkstätten

Wickerei für Transformatoren,
Spulen, Kreuzwickel und Klein-
motoren für die Rundfunk-
Elektro-Fernmeldelechnik

Seriesfertigung

Reparaturen



BERLIN-EICHWALDE
TELEFON: 63 53 34
ZEUTHEN 316

Netzwidestände • Vorschaltwidestände

Katodenwidestände

Für alle in der Radio-Industrie erschienenen Schaltungen

Der Händler gibt Auskunft

QUALITÄT: LEICHTE MONTAGE • VORZÜGLICHE KÜHLUNG

INGENIEURBÜRO HAASKE & GERLING • (21b) LAASPHE / LAHN

