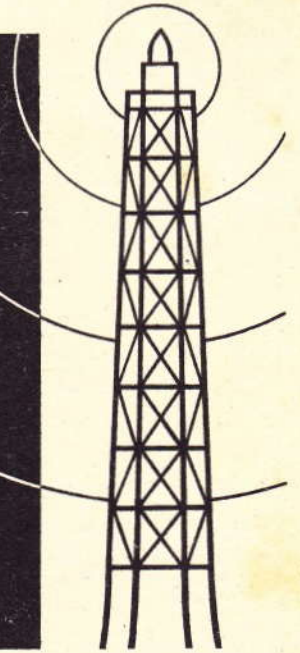
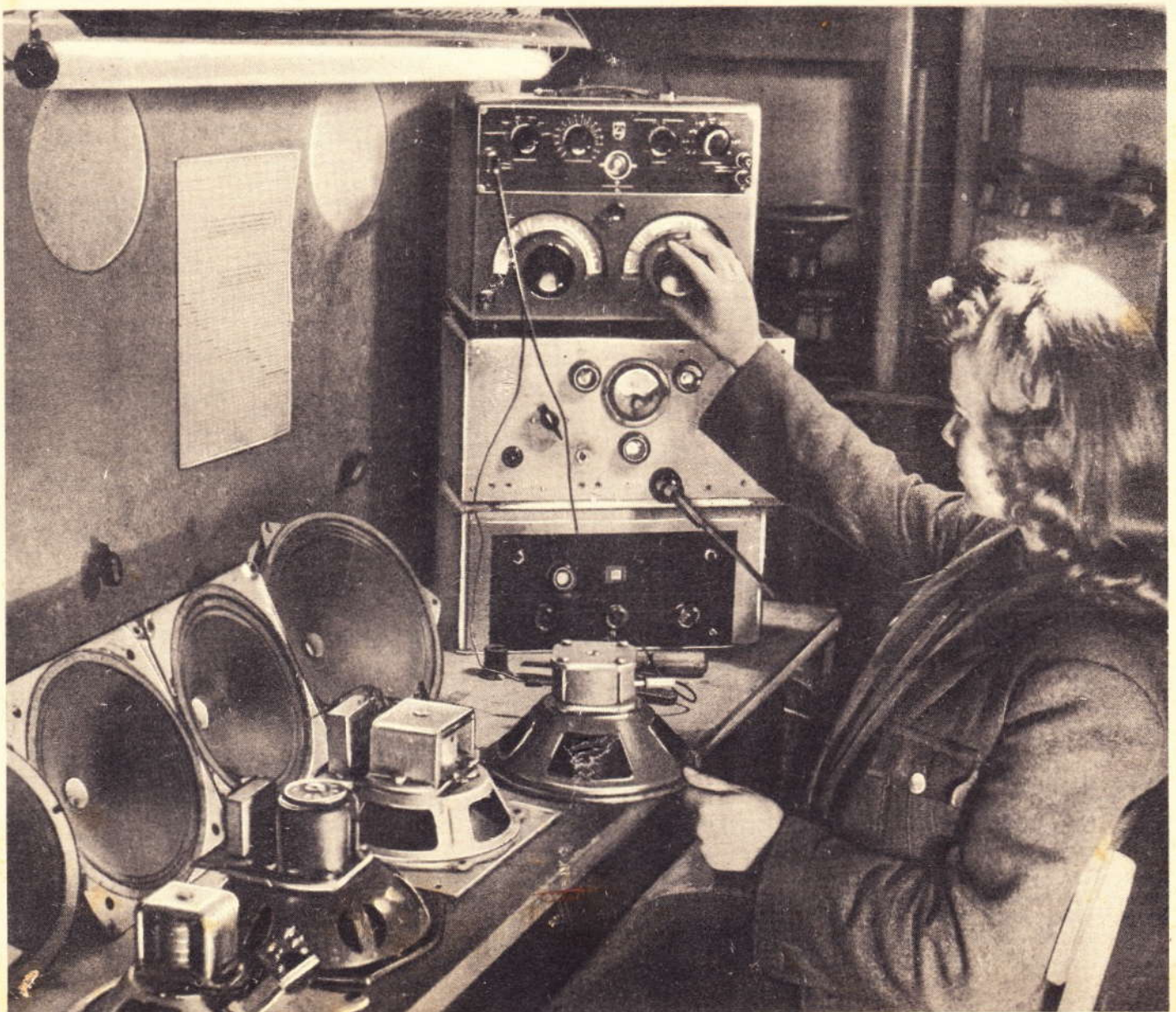


*Wolke 37 + LC*

# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





# FT TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Strom- und Spannungsmessungen

I. Fortsetzung

	Meßbereich (V)											Fehler (%)						
	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	1	10	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	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 <sup>-4</sup>	10 <sup>-2</sup>	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>10</sup>	0,1	1	10	
Dreheisen-Meßgerät .....																
Trockengleichrichter mit Drehspul-Meßgerät .....																
Thermoumformer mit Drehspul-Meßgerät .....																
Hitzdraht-Meßgerät .....																
Elektrodynamisches Meßgerät .....																
Widerstand m t 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.

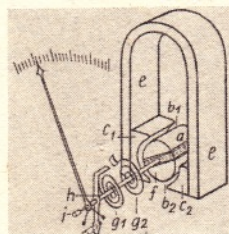


Abb. 2. Eisengeschlossenes Drehspulinstrument

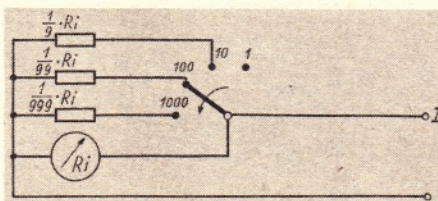


Abb. 3a

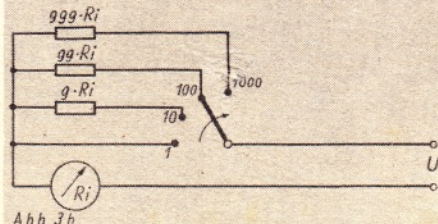


Abb. 3a. Erweiterung des Meßbereiches für einen Strommesser

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 (I. 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 Transformatorenspulen .....	318
Das Ipsofon .....	319
Ein Mikrofonverstärker mit Röhrentransformation .....	319
Selbstgebaute Schallplatten-Schneideführung .....	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



# FUNK-TECHNIK



Nr. 13 / 1948 — 3. JAHRGANG

## 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 unverständlicher „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, gehörrichtige 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 Empfangsverhältnissen 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 angebrachtem 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 seitliche 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 Lautstärkereglern 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 Lautstärkereglern kombiniert wird, als Zugschalter ausgeführt werden. Ein Drehschalter verlangt, abgesehen von der stärkeren Abnutzung des als Lautstärkereglern 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 Weite des amerikanischen Kontinents, die zu bezwingen alle Mittel der Nachrichtentechnik aufgeboten 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 Radione R 3 sind trotz mancher Mängel auch bei uns sehr beliebt!

von KARL TETZNER  
DE 1774 — ex D4 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 Bandsuper\*) 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 Wehrmachtsgeräte 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 Telegrafiefüberlagerer 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, Telegrafiefüberlagerer, besondere Bandspreiz-Skala, eingebauter, gummigelagerter Lautsprecher, HF-Vorstufe, zweifache ZF-Verstärkung, insgesamt 9 Röhren, Preis \$ 89.50.

\*) Siehe FUNK-TECHNIK Nr. 20, 22, 24/47.

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 Aufbaueinzelheiten aus Geräten der genannten Firmen besprochen werden. Allerdings zwingt die Fülle der interessanten Konstruktionen zu einer recht bescheidenen Auswahl.

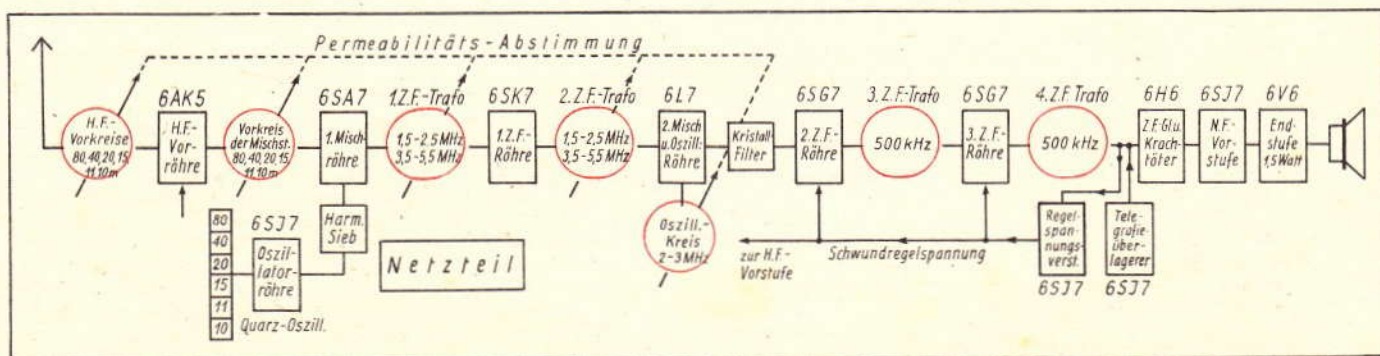
## A. Schaltung



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





besitzt eine interessante, wenig bekannte Schaltung, besonders und ausschließlich für den Amateur bestimmt. Das Gerät empfängt nur die Amateurbänder einschließlich des neuen 15-m-Bandes (3,2 ... 4,2, 6,8 ... 7,8, 14 ... 15, 20,8 ... 21,8, 26 ... 28 und 28 ... 30 Megahertz). Die Konstrukteure wollten jenem Dilemma ausweichen: hohe ZF und Spiegelfrequenzsicherheit oder niedrige ZF und bessere Trennschärfe. Also verwendet man mit Hilfe der doppelten Überlagerung beide! Abb. 2 zeigt das Blockschaltbild des 75 A. Sechsfach umschaltbare Hochfrequenzvorstufe, Mischstufe, Kristalloszillator mit sechs Quarzen, abzustimmende (variable) 1. Zwischenfrequenz, die einfach verstärkt wird, 2. Mischstufe, die die zweite Zwischenfrequenz von 500 kHz erzeugt, Quarzfilter, zweifache ZF-Verstärkung, ZF-Gleichrichter, Krachtöter, NF-Vor- und Endstufe sowie Telegrafieüberlagerer und besonderer Verstärker für die Schwundregelspannung, die auf die HF-Vorstufe und drei ZF-Röhren wirkt. — Besonders bemerkenswert ist die Art der Abstimmung von Vorstufe, Mischstufe, 1. ZF-Stufe (zwei Transformatoren) und 2. Oszillator. Man bedient sich der Permeabilitätsabstimmung und erzielt eine völlig lineare Abstimmkurve auf allen Bändern. Eine besondere Hilfsskala dient zur Bandspreizung (auf mechanischer Grundlage), wobei alle Bänder mit 10 Umdrehungen dieser 100-

Schwundausgleich: hält die Ausgangsspannung innerhalb 6 db bei einer Eingangsspannung zwischen 5 und 50 000  $\mu$ V konstant  
 Dämpfung der Spiegelfrequenzen: 50 db  
 NF-Bandbreite: 50 ... 10 000 Hz (Maximum)  
 ZF-Bandbreite: regelbar zwischen 200 Hz und 4 kHz.

6 Volt Röhrenheizung 5 A  
 Zerhackersystem für die Anodenspannung 11 A  
 zusammen 16 A,  
 wobei für die Empfangs- und Verstärker-  
 röhren 270 V Anodenspannung und

Der vorher erwähnte Spitzensuper von Hallicrafters, Type SX 42, ist für den Empfang sowohl amplituden- als auch frequenzmodulierter Sendungen eingerichtet und erfordert somit einen beträchtlichen Aufwand. Die Bereichseinteilung ist die folgende:

540 kHz ... 1620 kHz	} AM und Telegrafie- empfang
1,62 ... 5 MHz	
5 ... 15 MHz	
15 ... 30 MHz	} AM, FM und Telegrafie- empfang
27 ... 55 MHz	
55 ... 110 MHz	

Das Blockschaltbild (Abb. 3) läßt erkennen, daß auf den beiden hochfrequenten Bändern in Stellung FM nur eine Hochfrequenzvorstufe wirksam ist. Die ZF-Röhren arbeiten je nach Betrieb (AM oder FM) mit entsprechenden ZF-Filtern. Bemerkenswert ist ferner die doppelte Anordnung der Begrenzerstufe. Man verhuhtet mit Sicherheit, daß Reste amplitudenmodulierter Hochfrequenz zum Frequenzdetektor gelangen und erzielt zugleich maximale Befreiung von Störgeräuschen.

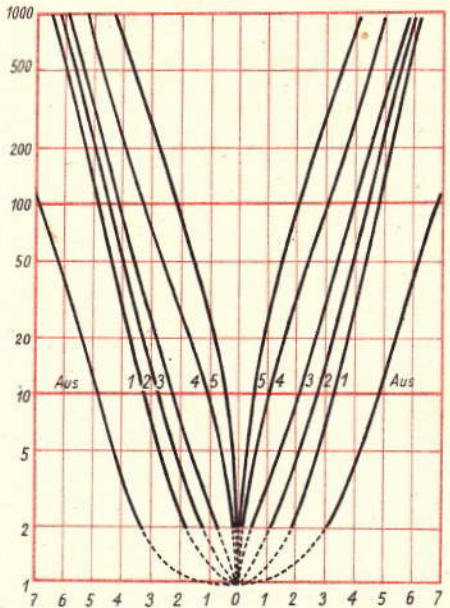


Abb. 4a. Resultierende Resonanzkurven bei verschiedener Einstellung des Quarzfilters

150 mA Anodenstrom zur Verfügung stehen.

**B. Kristall-Filter**

Die außerordentliche Überfüllung der schmalen Amateurbänder durch die mehr als 100 000 zeitweilig arbeitenden Amateurstationen der ganzen Welt verlangt von den Spitzenempfängern eine extreme Trennschärfe, die mit Hilfe der üblichen Hoch- und Zwischenfrequenzkreise nicht mehr erreicht werden kann. Man kennt heute jedoch ausgezeichnete Schaltungen, bei denen beispielsweise der zweite Ast des Überlagerungstones beseitigt wird, der jedesmal beim Einstellen eines Telegrafiesenders oder einer Trägerwelle zu hören ist. Diese Art des trennscharfen Empfanges heißt in den USA „single signal reception“ (Einzeichenempfang) und kann mit Hilfe besonderer Quarzfilter erreicht werden.

Abb. 4 zeigt die vereinfachte Schaltung des ZF-Quarzfilters etwa in der Form, wie sie im Hammarlund Communication-Empfänger HQ-129-X vorgesehen ist, und Abb. 4a läßt die resultierenden Gesamt-Resonanzkurven erkennen, die sich je nach Stellung des Schalters ergeben.

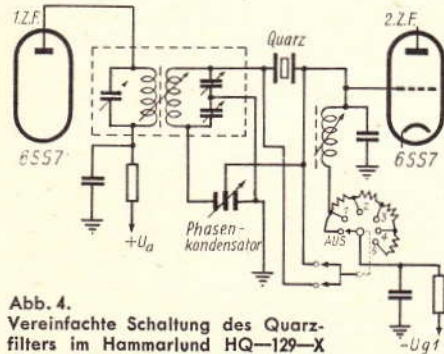


Abb. 4. Vereinfachte Schaltung des Quarzfilters im Hammarlund HQ-129-X

teiligen Hilfsskala überdeckt werden können, so daß jeder Teilstrich auf ihr genau 1 kHz auf den Bändern 80, 40, 20 und 15 Meter und 2 kHz auf den Bändern 11 und 10 Meter ausmacht.

Collins gibt vom 75 A folgende Meßwerte bekannt:

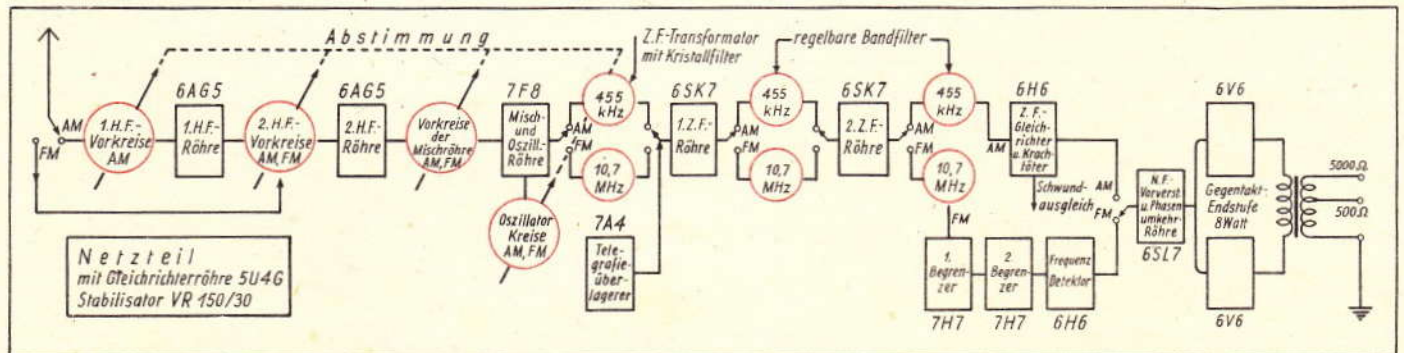
Empfindlichkeit: 1  $\mu$ V Eingangsspannung liefert 2,5 Watt Sprechleistung

Abb. 3. Hallicrafters SX 42, das Spitzengerät

Der SX 42 überstreicht das gesamte neue FM-Band in den USA (88 ... 108 MHz) und erlaubt gleichzeitig, die überragende Modulationsgüte der auf diesen Bändern laufenden FM-Sender voll auszunützen, da seine Niederfrequenzstufen in Stellung „Breitband“ und Stellung „Aus“ des Quarzfilters eine Bandbreite zwischen 60 und 16 000 Hz haben sollen. Die Ausgangsleistung beträgt 8 Watt.

Das eingebaute S-Meter hat neben seiner eigentlichen Funktion als Feldstärke-meßgerät noch die Aufgabe, als FM-Abstimmanzeiger zu wirken. — Die Bandspreizung ist sehr sorgsam ausgeführt und wird mit Hilfe von parallel zu den Kreiskapazitäten geschalteten kleinen Drehkondensatoren bewirkt.

Interessant ist die Möglichkeit, dieses große Gerät aus einer 6-Volt-Starterbatterie betreiben zu können. Während der Empfänger am 117-Volt-Wechselstromnetz etwa 110 Watt aufnimmt, wird die 6-Volt-Batterie wie folgt belastet:





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-

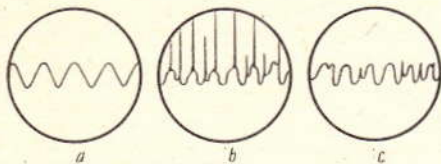


Abb. 5a-c. Wirkung des Krachtöters: a) störfreies Signal, b) Signal mit kräftigen Störspitzen, Krachtöter ausgeschaltet, c) das gleiche Signal wie b), jedoch Krachtöter eingeschaltet

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 Gesamtfrequenzbereiches 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 Gesamtfrequenzbereiches 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:

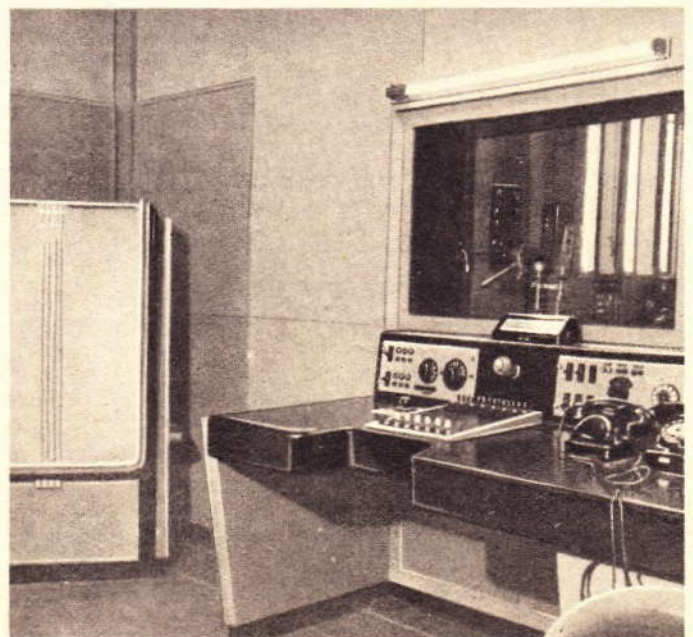
Band	Ende niederfrequ.	Mitte	Ende hochfrequ.
3,2...5,7 MHz	0,4 MHz	0,7 MHz	1,25 MHz
5,7...10	0,2	0,5	0,9
10...18	0,2	0,5	0,9
18...31	0,6	1,2	2,2

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.



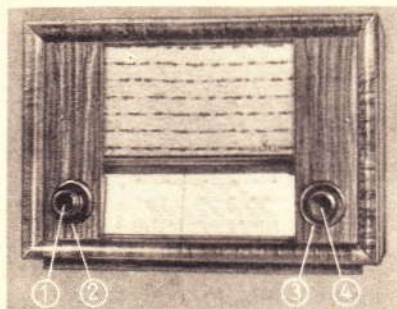




## Einkreis-Geradeempfänger

SB 260 GW

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



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

Stromart: *Allstrom*

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

Leistungsaufnahme bei 220 V ~ :  
ca. 20 WSicherung: 110 V = 0,4 A  
125 V = 0,4 A  
220 V = 0,4 AWellenbereiche: 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: 1, fest: —

Rückkopplung: *kapazitiv regelbar*

Zwischenfrequenz: —

HF-Gleichrichtung: *Audion*

Schwundausgleich: —

Bandbreitenreglung: —

Bandspreizung: *zwei KW-Bereiche*

Optische Abstimmanzeige: —

Ortsfernswitcher: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: —

Gegenkopplung: *vorhanden*Lautstärkereger: *hochfrequenzseitig, Antennenkopplung, stetig regelbar*

Klangfarbenregler: —

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung: —

9-kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: *perm.-dyn., 3 W*

Membrandurchmesser: 13 cm

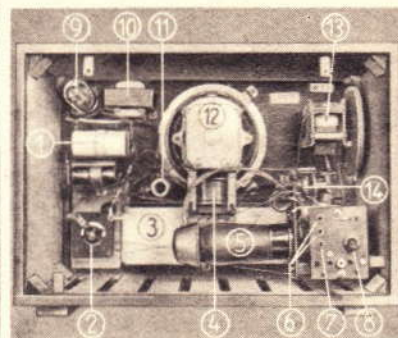
Tonabnehmeranschluß: —

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



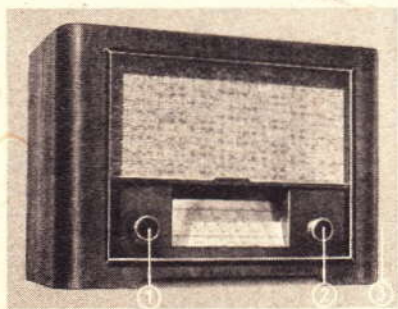
1. Lade- und Siebkondensatoren, 2. Rückkopplungs-Kondensator, 3. Skalenrückwand, 4. Ausgangsrafo, 5. VEL 11, 6. Antennenanschlüsse, 7. Erde, 8. Netzschalter, 9. VY 2, 10. Drossel, 11. Spannungsumschaltung (Widerstand), 12. Lautsprecher, 13. Abstimm-Drehko, 14. Spulensatz



## Fünfkreis-Überlagerungsempfänger

TELEFUNKEN  
B 744 GWK

HERSTELLER: TELEFUNKEN GMBH, APPARATEWERKE BAYERN, DACHAU



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

Stromart: *Allstrom*Umschaltbar auf: 110...125,  
220...240 VLeistungsaufnahme 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*Lautstärkereger: *niederfrequent mit Schalter kombiniert*

Klangfarbenregler: —

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung: *Gegenkopplung*

9-kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: *perm.-dyn., 3 W*

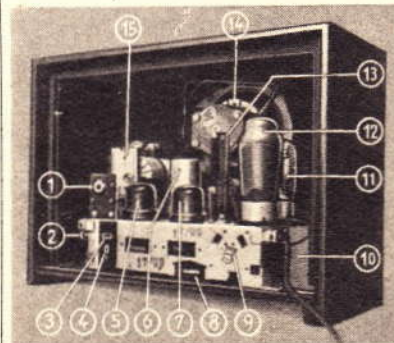
Membrandurchmesser: 15,5 cm

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-

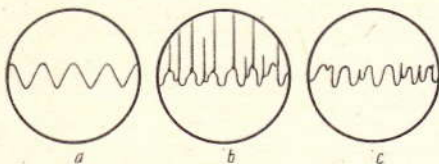


Abb. 5a-c. Wirkung des Krachtöters: a) störfreies Signal, b) Signal mit kräftigen Störspitzen, Krachtöter ausgeschaltet, c) das gleiche Signal wie b), jedoch Krachtöter eingeschaltet

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  $1/1000$  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:

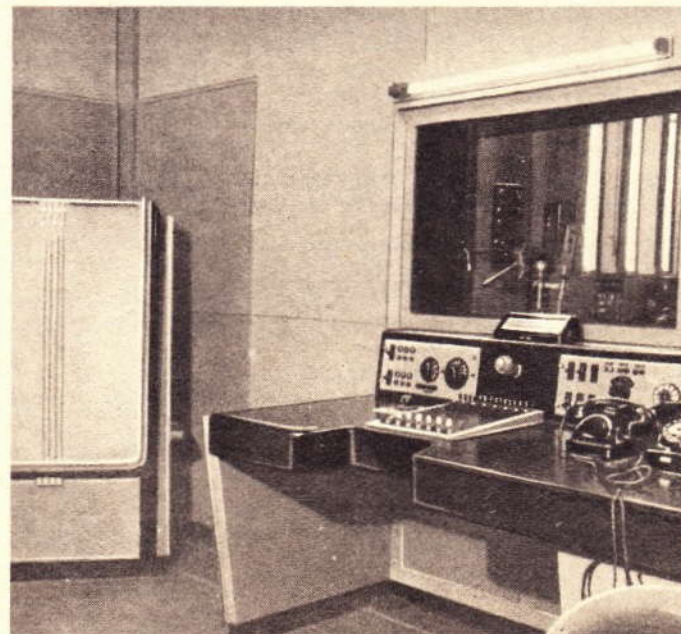
Band	Ende niederfrequ.	Mitte	Ende hochfrequ.
3,2...5,7 MHz	0,4 MHz	0,7 MHz	1,25 MHz
5,7...10	0,2	0,5	0,9
10...18	0,2	0,5	0,9
18...31	0,6	1,2	2,2

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.









C. MÖLLER

# Schaltungen mit Rimlockröhren

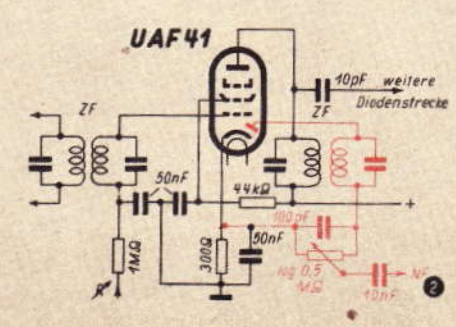
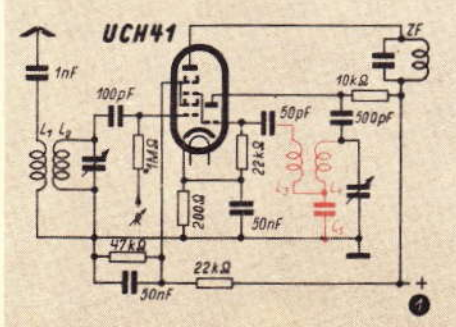
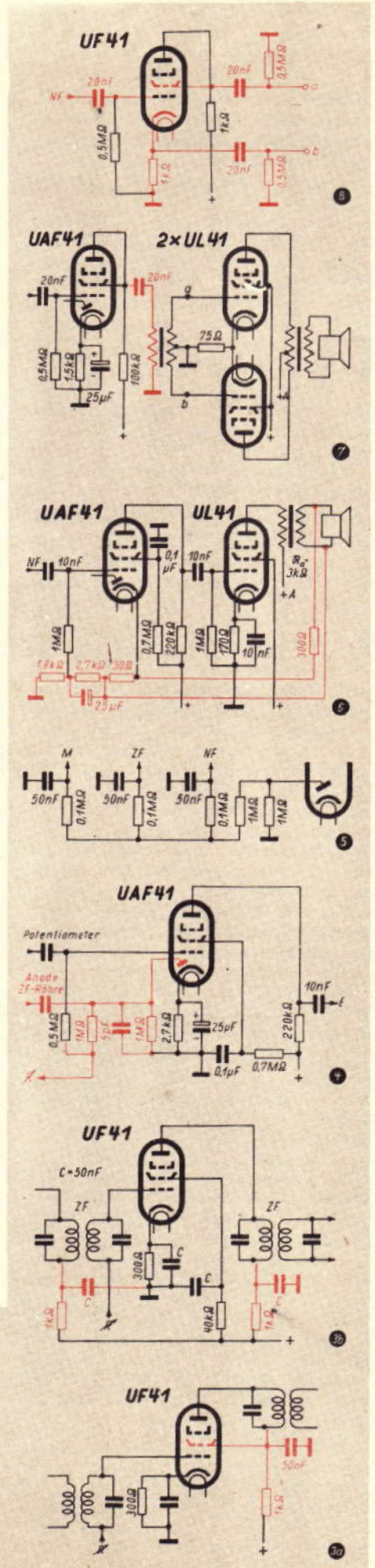
Wenn diese Röhrenserie bei uns auch zunächst noch nicht verfügbar sein wird, so seien doch schon einige Schaltungshinweise gegeben, damit der eine oder andere unserer Leser, der mit diesen Röhren zu tun bekommt, sich über ihre Verwendungsmöglichkeiten unterrichten kann. Die angeführten Schaltungen haben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

Das Schaltbild der Mischstufe mit der UCH 41 zeigt Abb. 1. Auf Grund der geringeren Anschlagsteilheit des Triodensystems ist die Rückkopplungsanordnung recht sorgfältig zu bemessen. Um eine gleichbleibende Amplitude der Hilfsschwingung zu erhalten, kann es vorteilhaft sein, die Gitterspule  $L_3$  nicht direkt an Masse zu legen, sondern sie zwischen  $L_4$  und dem Serienkondensator  $C_5$  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 Empfangsrichtung 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 Empfangsrichtung dient. Es ist hier auch möglich, den Lautstärkereglern 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-Siebglieder ( $1\text{ k}\Omega$ ,  $50\text{ nF}$ ) in die Anodenleitungen eingefügt. Sinngemäß 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 $\Omega$  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 Eingangsübertragers 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 Lautsprecherröhre (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

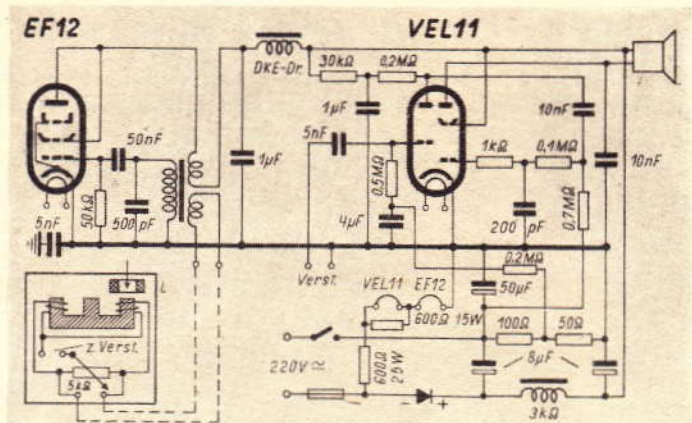
Viele kleine Betriebe und Reparaturwerkstätten sind heute gezwungen, schadhafte Netztransformatoren und Drosselspulen neu zu wickeln. Um die Spulenwicklungen schnell prüfen zu können, soll eine einfache Prüfeinrichtung beschrieben werden, die mit den üblichen Mitteln hergestellt werden kann. Man spart 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-Emalleddraht läßt sich nachträglich auf jeden beliebigen NF-Transformator aufbringen. Die Gitterwicklung erforderte 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- $\mu$ 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-Emalleddraht auf einen offenen E-Kern gebildet werden. Die Windungszahlen sind nicht kritisch. Mit einem Potentiometer von 5 ... 10 k $\Omega$  wird die Brücke auf Tonminimum abgeglichen. Der E-Kern besitzt die Maße 13×8,75 cm (E/J 130) bei 20 mm Stärke des Blechpaketes. Für die Prüfung kleiner Spulen ist ein zweiter E-Kern von 8,4×5,6 cm (E/J 84) und 10 mm Blechpaketstärke mit einer Wicklung von 1200 Windungen mit 0,1 - mm-Emalleddraht 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 Schwingschaltungen 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 Magnetophonbänder 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 Mitteilungen 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

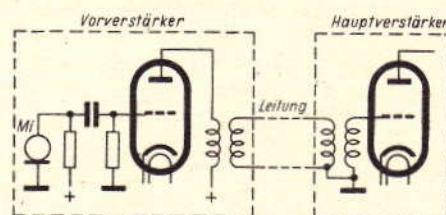


Abb. 1

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 stellen Röhre lohnt (Netzgerät). Die Schaltung des gesamten Vorverstärkers zeigt Abb. 3.

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

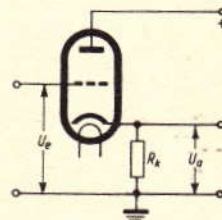


Abb. 2

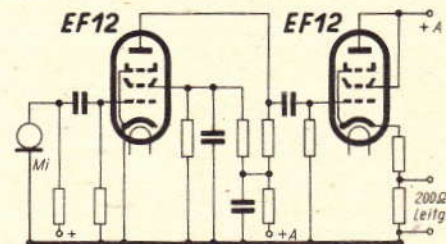


Abb. 3

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

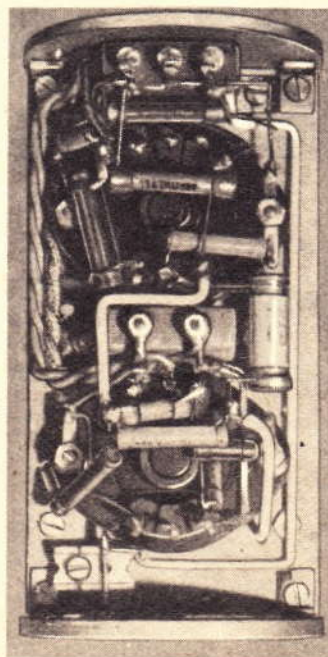


Abb. 4

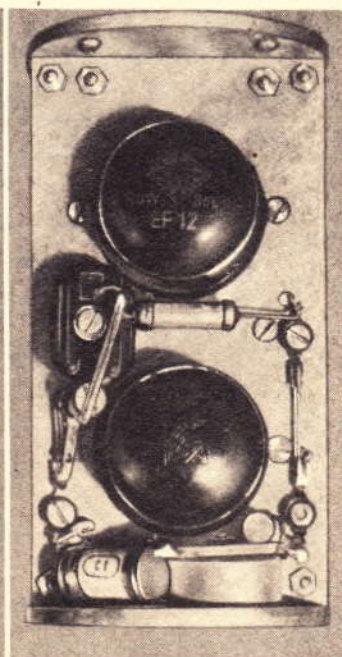


Abb. 5



# 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 erst den Bastlern viel Freude bereitete, 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 Tonfolien 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 angerissen 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 verkeilt. 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)

Ansicht von „A“ her (Teil 2 abgenommen)

Aufnahme-Folie  
Gummiplatte  
Plattenteller

Teil	Stk.	Benennung	Werkstoff	Abmessung
1	1	Hauptlager, X und Y	Hartholz	125×115×30(X)
2	1	Seitenlager	Hartholz	125×115×30
3	1	Spindel M 10; 1 mm Stg. DIN 243	Rd.-Stahl	10 Ø; 470 lg.
4	1	Gleitführung	Rd.-Stahl	16 Ø; 470 lg.
5	1	Dosenhalter	Sp.-Holz 6 mm	a) 8; b) 6 mm
6	1	Mutterhalter	Hartholz	100×80×10
7	1	Gleitbuchse	Mess.-Alu-Rohr	18×16×80 lg.
8	1	Zahnrad	fertig bezog.	60 Z, mod. 1
9	1	Zahnrad	fertig bezog.	15 Z, mod. 1
10	1	Lagerwinkel	E.-Blech 3 dick	
11	1	Federwinkel	E.-Blech 2 dick	(oder 3 dick)
12	1	Zugfeder	St.-Draht	0,3 Ø, ca. 1 m lg.
13	1	Federöse	fertig bezog.	
14	2	Wellenkappen	Messing	10 Ø, 60 lg.
15	1	biegsame Welle 4 Ø ca 300 lg.	fertig bezog.	
16	1	Welle	Rd.-Stahl	44 Ø; 65 lg.
17				
18	2	Gew.-Bolzen M 3;	Rd.-Stahl	3 Ø; 80 lg.
19	3	Gewicht-Platten	wie greifbar	45×30
20	1	Winkel	20×20×3	
21	1	Schneidöse; magnetische	fertig bezog.	
22	3	U-Scheiben	Messing	25×18×2 dick
23	1	Stift	R.-Stahl	3 Ø; 40 lg.
24	1	Mutter M 10; 1 mm Stg. n. DIN 243 div. Schrb., Holzschrb. u. Nägel	Messing	20×20×10







# 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 verkodete Sprachsendungen oder Relaiswiederholer. Hier ist die Impulsmodulation Mittel zum Zweck und als völlig gleichwertig neben AM und FM zu betrachten.

## Amplituden-Impulsmodulation

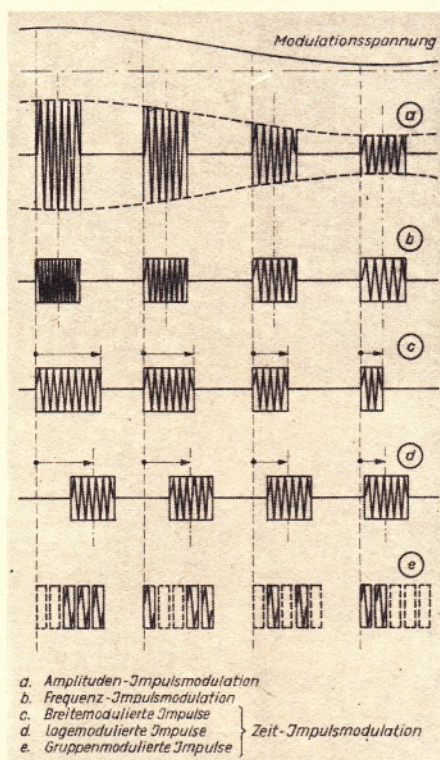
Die einfachste Art, eine in Impulse zerlegte Trägerwelle mit einer Tonspannung zu modulieren, bietet das bekannte Verfahren der Amplitudenmodulation. Hierbei werden Impulsdauer und -frequenz sowie die Trägerfrequenz konstant gehalten, während sich die Amplituden der in einem Impuls enthaltenen Schwingungszüge 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 schmalen, 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 auswirken. 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-Kodemodulation 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 Empfängerseite 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.





# KURZWELLE

## 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 Kurzwellengruppe 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 Mitteilungsblätter 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.

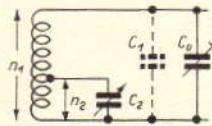
Da sich diese Gruppe über alle Verbände des DARC erstreckt, wurden in den einzelnen Verbänden besondere technische Referenten eingesetzt. Nähere Auskunft durch Hauptgeschäftsstelle Frankfurt/M., Neumannstr. 63, OM Ballauf; für Berlin durch OM Ernst.

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 iy (ex G 2 iy) 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 iy 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 Schwingkreis-spule 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

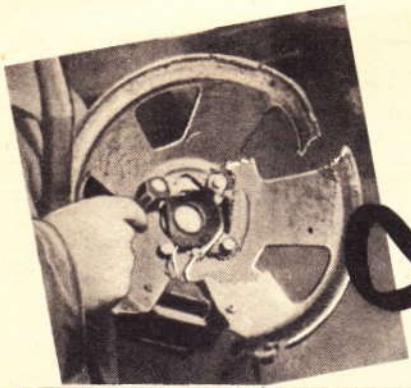
von:  $C = \frac{10^{12}}{39,5 \cdot 7000^2 \cdot 15,8} = 32,6$  pF notwendig.

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.

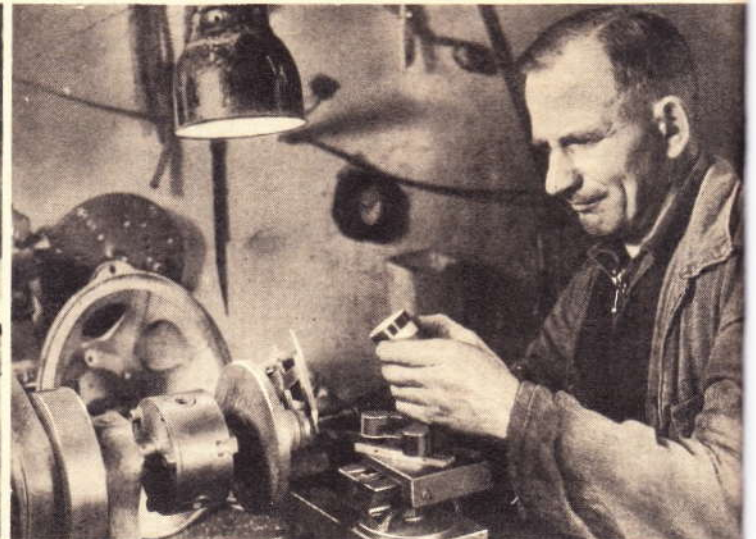
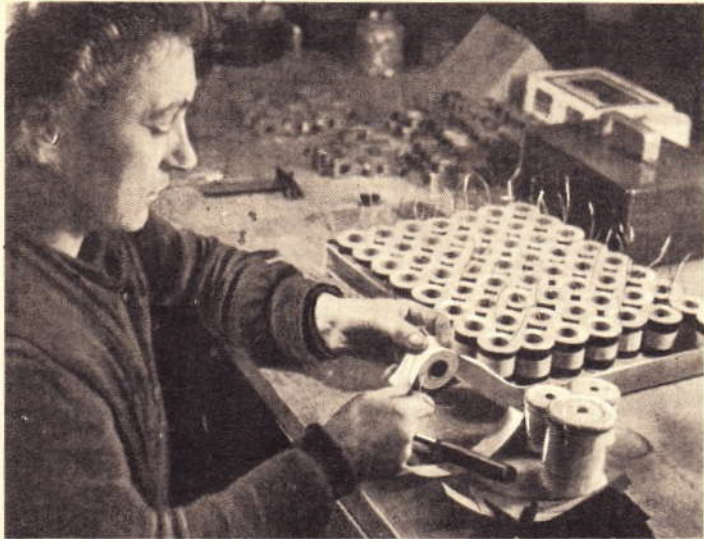
$$\bar{u} = \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \text{ d. h. } n_2 = \sqrt{\frac{27^2 \cdot 2,6}{50}} \sim 6,2 \text{ Wdg.}$$

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.



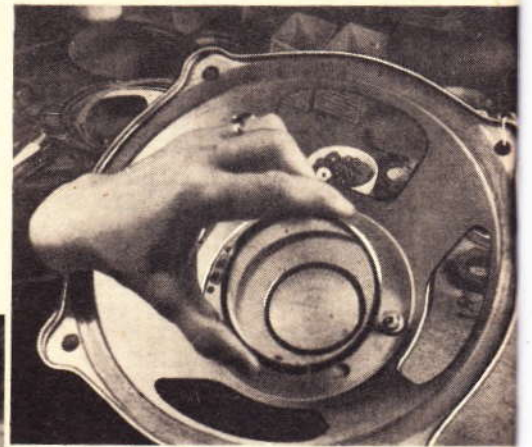


# Lautsprecher



Kontrolle des Schlagens des Membranrandes mit Hilfe eines Plattenspieler

Die beschädigten Erregerspulen werden ausgebaut. Sie erhalten Bandagen, während gleichzeitig der genau nach Maß abgedrehte Magnetkern 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 Freischwinger (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, auf 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 36, 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 ausgebildeten Lautsprecher-Reparaturwerkstatt. —nki—



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



wird die Zentrierspinne (wie vorher als Einzelstück) angefertigt wurde





# 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 Ausnahmevervorschriften 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 Isolierkörpern 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 Holzklammern zuzulassen.

#### a) Unmittelbare Unterputzverlegung

Als Beweis, daß hiergegen keine Bedenken beständen, wurden praktische Versuchsergebnisse gezeigt, nach denen bei ausgetrocknetem Mauerwerk der Isolationszustand der Leitungen genügte. 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

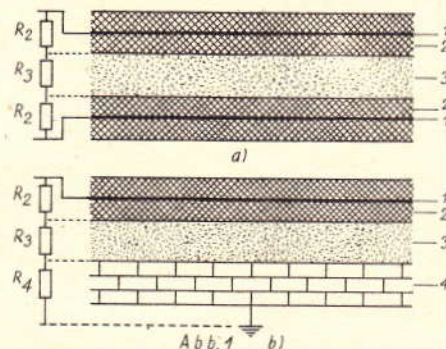


Abb. 1. Zusammensetzung des Isolationswiderstandes an unmittelbar unter Putz verlegten NGA-Leitungen. Es bedeuten: 1 = Leitungsader, 2 = Leitungsisolation, 3 = Mörtel, 4 = Mauerwerk,  $R_2$  = Widerstand der Leiterisolation,  $R_3$  = Widerstand des Mörtels,  $R_4$  = Widerstand des Mauerwerks nach Erde. 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 „Kinetik“ 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.





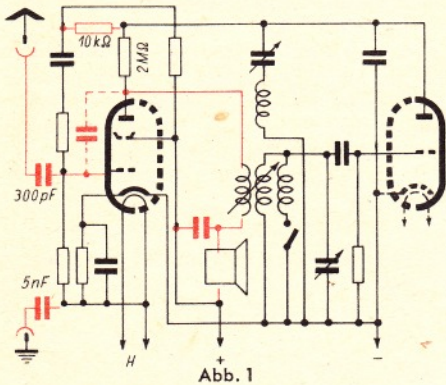
# WERKSTATTWINKE

## Unsere Leser schlagen vor . . .

Die in Heft 4/1948 vorgeschlagene Umschaltung zur Lautstärkerhöhung 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

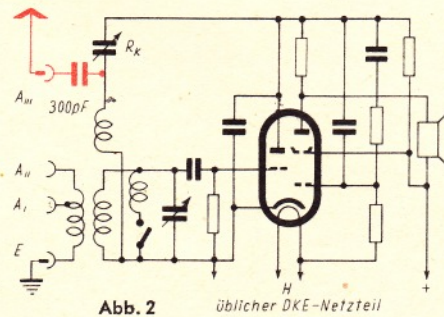


den eingebauten Kondensator von 300 pF an das Gitter des Endsystems. Der Einsatz des Potentiometers oder gegebenenfalls eines Differentialkondensators macht beim DKE bauliche Schwierigkeiten; evtl. müßte die Antennenkopplung ausgebaut werden. Um nun den Vorteil der veränderbaren Antennenkopplung hinsichtlich Trennschärfe und Lautstärkeregelung 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 Lautstärkeregelung. — 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 Lautstärkerhöhung, 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 A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> 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 verschieben. In beiden Fällen wird die Lautstärkeregelung 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.

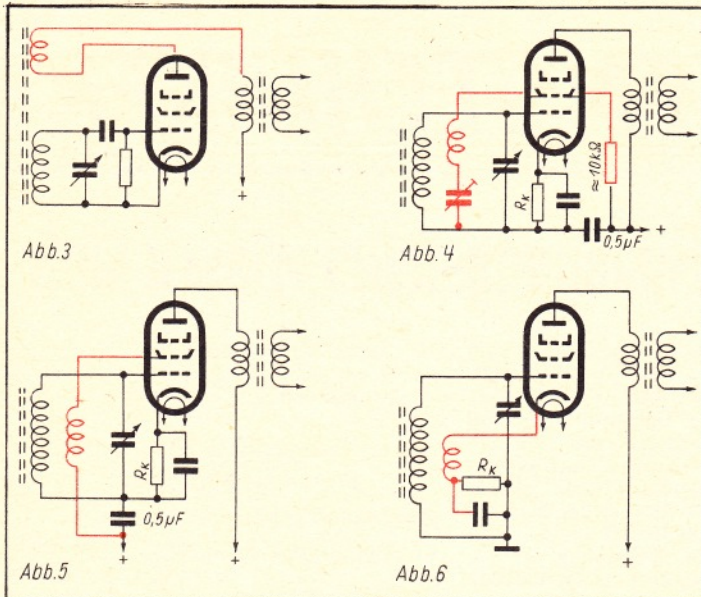
### Rückkopplung in Audion- und HF-Stufe

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 kurzweiligen 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 Er-

folge 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.

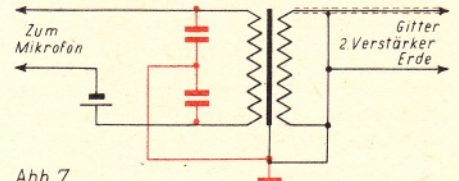
**Entstörung von Mikrofonleitungen**

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, verselter 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 Mikrofondarbietungen wird dabei

nicht beeinflusst, falls man die Kondensatoren nicht zu groß wählt. Der Verfasser benutzte für eine 12 m lange Leitung 2x0,1 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 Brumngeräusche oft durch Streuen benachbarter Transformatoren hervorgerufen werden, wogegen die hier beschriebene Maßnahme natürlich nicht hilft.“

Wir halten die Kapazität von 2x0,1 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-

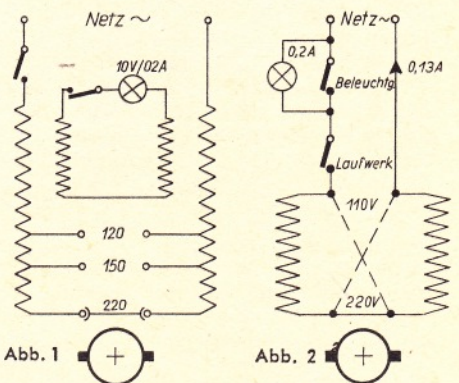


Zeichnungen Trester

schnitten, sondern es wird sogar eine nicht unbedeutende Lautstärkeverminderung auch in den Mittellagen eintreten. Nach unserer Ansicht werden 2x10 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



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.

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

$$a = 47,5 \Omega$$

$$b = 952,5 \Omega$$

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:

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

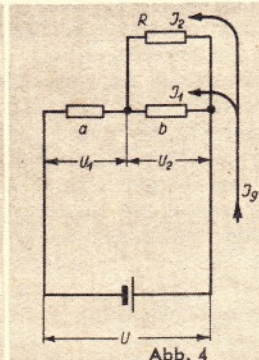
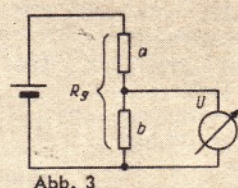
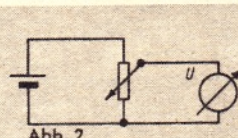
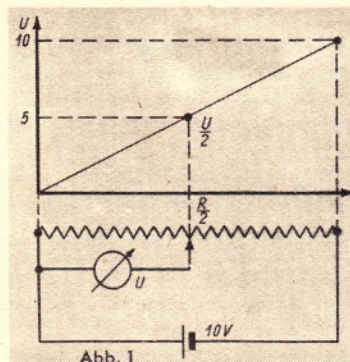


Abb. 1. Unbelasteter Spannungsteiler mit linearer Spannungsverteilung. Abb. 2. Potentiometer oder Schiebewiderstand als Spannungsteiler. Abb. 3. Spannungsteiler aus Festwiderständen. Abb. 4. Teilspannungen und Teilströme. Der Widerstand  $R$  ist der Belastungswiderstand (Verbraucher)

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  $b$ . 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:  $R = 50 \Omega$ ,  $b = 200 \Omega$ ,  $U_2 = ?$

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

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

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 Widerstandsverringernng 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)

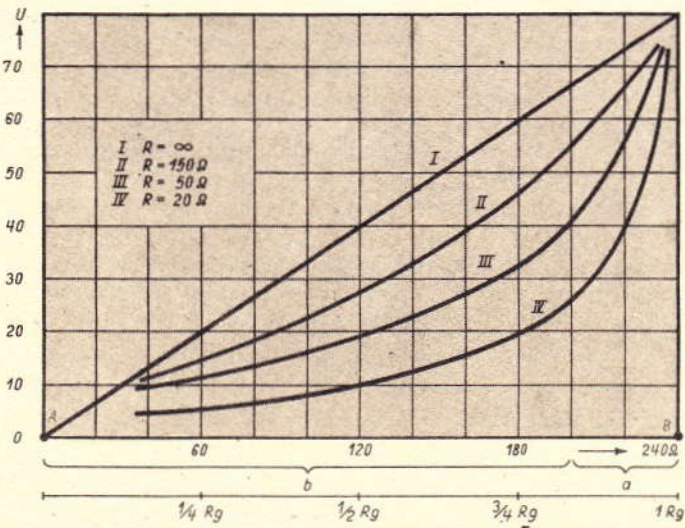


Abb. 5. Spannungsverteilungskurven eines verschieden hoch belasteten Spannungsteilers.  $R_g = 240 \Omega$ ,  $U = 80$  Volt

## 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 elektronegative 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

$$\underbrace{1}_{1} + \underbrace{1}_{2} + \underbrace{1}_{3} + \dots + \underbrace{1}_{n} = na$$

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

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

(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

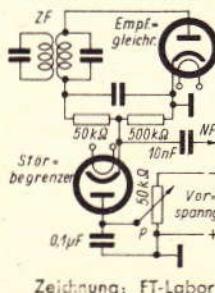
Anfragen an den technischen Auskunftsdienst bitten wir kurz zu fassen. Die Beantwortungen erfolgen kostenlos. Es ist jedoch unbedingt ein frankierter Briefumschlag beizufügen. An dieser Stelle werden nur allgemein interessierende Themen veröffentlicht.

### 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 Nachrichteneempfängern 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.



## 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 Glimmladungsstrecken 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.



# Zeitschriftendienst

## Ionosphären-Ubersicht 1947

Einer seit langem eingebürgerten Sitte gemäß, bringt die „Wireless World“ jährlich eine Übersicht über die Sonnenflecken-tätigkeit 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 Sonnenflecken-zahl 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 Weitverbindungen gehört zu dieser kritischen Frequenz die höchste verwendbare Frequenz (M. U. F. = Maximum Usable Frequency).

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

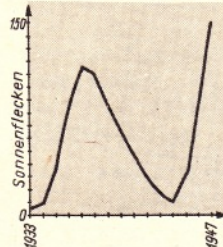


Abb. 1. Jahreswerte der rel. Sonnenflecken-zahl  
Zeichn. Sommermeier

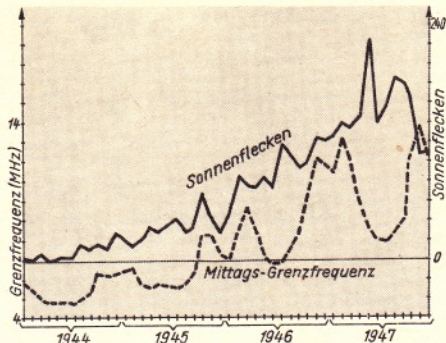


Abb. 2. Monatswerte der rel. Sonnenflecken-zahl und Mittags-Grenzfrequenzen (F<sub>2</sub>-Schicht)

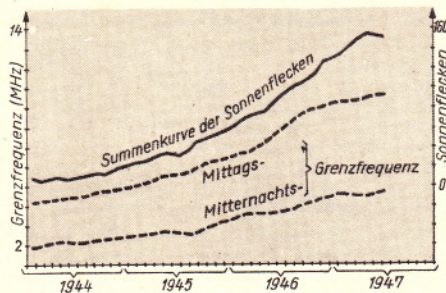


Abb. 3. Summenkurve der Sonnenflecken, Mittags- und Mitternachts-Grenzfrequenzen für England

etwa 150 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 Sonnenflecken-tätigkeit 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 F<sub>2</sub>-Schicht bedingt ist. Während nun die Sonnenflecken-tätigkeit 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 Sonnenflecken-tätigkeit 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 Sonnenflecken-tätigkeit 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



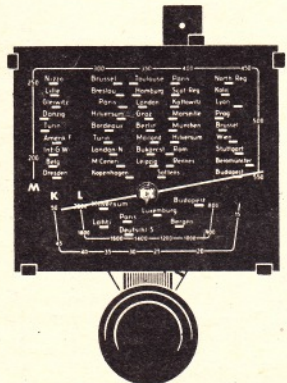
# KURT KÖNIG

BERLIN-FRIEDENAU, ODENWALDSTR. 11

Fernsprecher 2466 06


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

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



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

NUR FÜR WIEDERVERKÄUFER





# DUCATI

## KONDENSATOREN

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 mm<sup>2</sup> 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 $\mu$  bis 500 m $\mu$ , 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 Kipperschwingungen“ 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

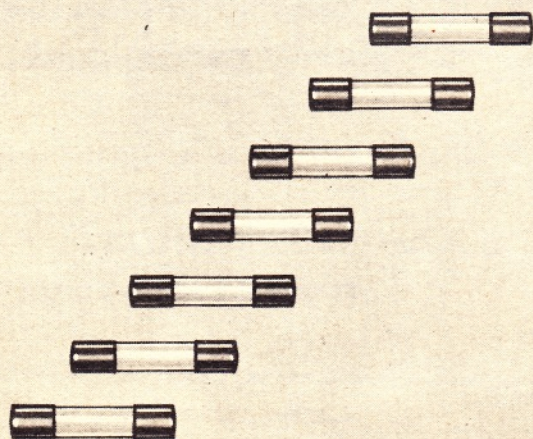
Brandt 148 GW und 448 GW\*)

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 Abonnementsgebühren werden innerhalb Groß-Berlins durch die Filialboten der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H. monatlich kassiert. Bestellungen beim Verlag, bei der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Vertriebsabteilung der FUNK-TECHNIK, Berlin W 8, und deren Filialen in allen Stadtteilen Berlins. Anzeigenverwaltung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubenstr. 48/49. Telefon: 42 51 81. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof

## Feinsicherungen



In allen gebräuchlichen Werten und Abmessungen lieferbar.



**Kurt Deutschlaender**

RADIO- UND ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

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

# VOSS

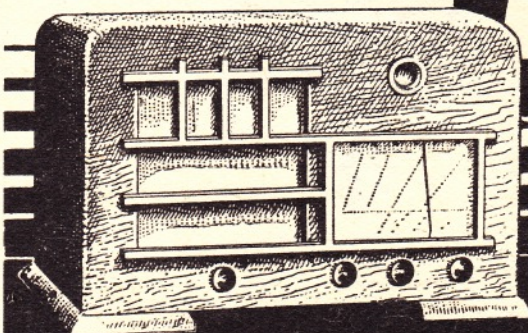
GROSSUPER IN LUXUSAUSFÜHRUNG

#### RÖHRENBESTÜCKUNG:

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

#### TECHN. MERKMALE:

Kurz-Mittel-Langwellenbereich  
HF-Vorstufe, 7 Kreise, Gegenkopplung  
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



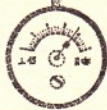
DEUTSCHE GLIMMLAMPEN-GESELLSCHAFT PRESSLER  
Leipzig C1 · Berliner Straße 69

## Dipl.-Ing. W. Graef GRAEF ZG GERÄTE

ELEKTRO · UHREN · FEINGERATEBAU



UHREN - UND  
ZEITMESSTECHNIK



NACHRICHTEN-  
EL. MESSTECHNIK

FORSCHUNG · ENTWICKLUNG  
FABRIKATION  
LABORATORIUM · REPARATUR

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



**Wir liefern:** Skalenräder, 94 ø und 124 ø zweifillig, 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.

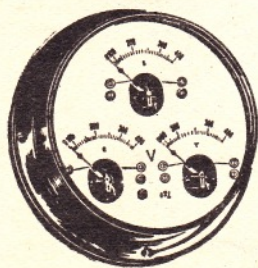
Apparatebau · Großhandel für Rundfunk- und Elektrobedarf  
Bamberg, Urbanstraße 18, sowie ihre Zweigbetriebe in  
Nürnberg und Wabern, Kreis Kassel

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

als alleiniger Inhaber weiter.  
Ich danke Ihnen für das mir bisher persönlich entgegengebrachte Vertrauen, und bitte Sie, mir dasselbe auch weiterhin bewahren zu wollen  
**G. Heidrich, Ingenieur**



## ARTHUR METZKE

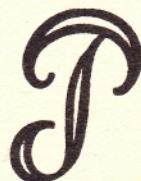
FABRIK FÜR MESSTECHNIK

(16) KASSEL - NIEDERZWEHREN 16

TELEFON 4675

## Elektr. Meßinstrumente

in Schalttafel-, 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 Emissionsausschlag 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
- Steckerleisten
- Lötösen-leisten
- Klemmleisten
- Röhren-fassungen
- Lagerwinkel
- Befest.Winkel
- Schellen
- Kontakte
- Spulenkör-perplatten
- Kondensato-rendeckel
- Abschirm=bleche
- Lautsprecher-Einzelteile
- Radiobau-teile
- Spezial-Stanzteile
- Halb...

KONSTRUK-TIONS-BÜRO  
**STERNTON**  
G.M.B.H.

BERLIN SW 68  
FRIEDRICHSTR. 236  
TELEFON 664111

Wir suchen dringend  
**kommerzielle und amerikanische  
Röhren aller Typen**

OPTIK

MECHANIK

HOCHFREQUENZ-U.

RUNDFUNKTECHNIK



**Röhren-Tausch!**



**Röhren Hacker**

BLN-BAUMSCHULEN WEG  
TROJANSTR. 6 + AM S BHF  
STR.-B. 87, 91, 95.

**HANI HANS NIEDIECK**  
Kondensatorenbau - Grabow/Meckl.

**ELEKTROLYT I ROLLBLOCK I BECHER**  
Regeneration und Neubau - Verlangen Sie Offerte!

Unbrauchbare  
**Selengleichrichter**  
werden regeneriert

Rückfragen unt. genauer Angabe der Stückzahlen, Scheibendurchmesser u. Zustand der Oberfläche

**autorect**  
Berlin-Steglitz, Postschließfach 53

Wer liefert laufend  
**leere Plattenspieler-Schränke**

in moderner und antiker Ausführung?

Gefl. ausführl. Preisofferten unter Funk 406 an Berliner Werbe Dienst, Berlin W8, erbeten

**„AS“-Spulen und Schaltpläne**

f. Werkstätten, Bastler u. Amateure. Sonderanfertigung v. Schaltplänen nach vorhandenen Röhren, Röhrenlisten, Austausch Tabellen, Spulensätze, 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. 126

**OTTOMAR SICKEL**  
RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

Leipzig C1  
Karl-Liebknecht-Str. 12

**LIEFERT:** (nur an Händler)  
Rundfunkzubehör und Reparaturteile und  
**kauft!**

Hersteller werden um Angebote gebeten

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB  
**KARL MOROFF** Bln.-Reinickendorf Ost  
Verl. Koloniestr. 7-12

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

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

**Ankauf Verkauf**

**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 fertigt und liefert

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

**Wir bitten**  
Herstellerfirmen von Plattenspieler-Schränken, elektrischen Plattenaufwerken 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** Obergerieur 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 Metallarten (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

WIR SUCHEN:

*Rundfunkmaterial*  
*und Röhren jeder Art*

Kupferlack- u. Seidendrähte  
Hochfrequenzlitze

**Lautsprecher-**  
Reparaturen sämtlicher in- und ausländischer Fabrikat

**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., Gornsdorfer Str. 4g

**BASTLER-QUELLE**

Radio (Elektro) Musik  
Reparaturwerkstatt  
aller Typen



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

Für den Fachmann liefert:  
**UP-HUS**  
Stuttgart-Untertürkheim 6

Sämtliche Rundfunkschaltungen in Fabrikstätten, Einzelschaltungen od. ganzen Sammlungen. Ferner: Deutsche und amerikanische Röhrentabellen, Regenerier- u. Superabgleichvorschriften, Röhrenaustauschlexikon mit üb. 2500 Röhrenaustauschmöglichkeiten.



**OHMMETER**  
FÜR NETZANSCHLUSS

von 0-5 MOhm, unterteilt in 4 Meßbereiche, mit Stufenschalter und Nullstellung, für Reparaturbetriebe bestens geeignet. Kurzfristig lieferbar.

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



**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 206 Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8**


**Otto Engel**

**RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG**



**BERLIN SW 29 - GNEISENAUSTR. 27**  
RUF: 66 62 28

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



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





**Röhren** Tausch u. Ankauf  
**RADIO Schwaab**  
 BERLIN SO 36, am Görlitzer Hochbahnhof,  
 Manteuffelstraße 96 • Tel.: 66 24 81

**Apparate-Einbaugeschäfte**  
 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

*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.

Wir reparieren  
**Lautsprecher und Tonarme**  
 aller Fabrikate  
 auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten  
**DRESDEN-A 45 - SCHLISSF. 1** ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45  
 Ruf: 55721 Bahnpapier: Bahnhof Niedersiedlitz

**Achtung! Rundfunk-Bastler**  
 Ihren Bedarf decken Sie bei:  
**Musik-Radio-Werner**  
 Telefon: 421574 INHABER WERNER & SEILER  
 Berlin N 58, Danziger Straße 7  
**EIGENE REPARATUR-WERKSTATT, STETS NEUEINGÄNGE**

**Radioeinzelteile, Elektromaterial,  
 Musikwarenzubehör AN- und VERKAUF**  
 Oftspielnadeln für den Groß-  
 und Einzelhandel liefert ständig  
**Willy Gosemann, Berlin-Neukölln, Hobrechtstraße 47**

**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

**RADIO- UND ELEKTRO-MÜLLER**  
 HERSTELLER DER **Müfa** HERSTELLER DER **Müfa**  
 FABRIKATION v. RADIOTEILEN ELEKTRO - RADIOVERTRIEB  
 ERZEUGNISSE REPARATUR - WERKSTÄTTEN ERZEUGNISSE  
 BERLIN SW 61, TEMPELHOFFER UFER 11 • FERNRUF 6676 45

**AUTO-ANKAUF • VERKAUF**  
 Berlin-Charlottenburg 9  
 Telefon 97 67 47



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

**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

**RADIO-ZENTRALE** Ankauf • Verkauf • Tausch  
**WILHELM ULIVELLI**  
 Gegr. 1928  
 BERLIN N 65 • MÜLLERSTRASSE 138  
 (U-BHF. SEESTRASSE) • TEL. 4633 68  
**Größtes Spezialgeschäft für Bastlermaterial**  
**Einzelteile für Eisenbahn-Modellbau**  
 Radioapparate  
 Radoröhren  
 Radiotechnische  
 Literatur  
 Schallplatten

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

**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



**JHR RUNDFUNKFACHMANN**  
**Rudolf H. Mertens**  
 RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER  
**HAMBURG 19**  
 Rellingerstr. 23  
 TEL. 540509

**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  
 Alleinvertrieb: ELOG, Berlin-Steglitz, Teltowkanalstraße 1-4



**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.L 1721  
an Annoncen-Expedition Metje & Co.,  
Hannover O. 5

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

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

**Rundfunkmechanikermeister** zur selbstän-  
digen Leitung einer modern eingerichteten  
Reparaturwerkstatt im engl. Sektor  
von Berlin gesucht. Funk 438

**Erfahrener Rundfunkmeister** für Werk-  
statt gesucht bei gutem Gehalt und Ven-  
dungen. (B) Funk 456

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

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

**Rundfunkmechanikermeister** im französ.  
Sektor Berlins als tätigen Teilhaber  
(Konzessionsträger) einer Reparatur-  
werkstatt gesucht. Werkstatt (Laden-  
raum) u. techn. Einrichtung vorhanden.  
Einlagekapital nicht erforderlich. An-  
gebote erbeten unter R. M. 385 BWD,  
Berlin W 8

**Elektromeister**, ledig, für Installations-  
geschäft und K.F.Z.-Elektrik sofort ge-  
sucht, amerikanische Zone. Funk 423

**Gesucht wird:** Guter Radiotechniker, mit  
Gewinnbeteiligung. Kriegsversehrter  
bevorzugt. Angebote an: Radio-Müller,  
(13a) Wildflecken (Rhön), Bayern. Zu-  
zugsgenehmigung zugesichert.

**Mittleres Unternehmen** der Rundfunkge-  
räte-Industrie in Thüringen sucht einen  
qualifizierten HF.-Laborleiter mit um-  
fassenden theoretischen Kenntnissen u.  
praktisch. Erfahrungen auf dem Gebiete  
der Hochfrequenztechnik, sowie mehrere  
HF.-Entwicklungs-Ingenieure. Diesbe-  
zügliche Angebote mit handgeschriebenen  
Lebenslauf und Zeugnisabschriften  
unter (SR) Funk 463

**Elektrokaufmann** zur Leitung der um-  
fangreichen Verkaufs- und Montageab-  
teilung eines Elektrizitätswerkes in grö-  
ßerer Stadt Brandenburgs gesucht. Lang-  
jährige Erfahrungen auf dem Gebiet der  
Werbung und des Ein- und Verkaufs  
von Beleuchtungskörpern, Apparaten,  
Rundfunk, Motoren und Installations-  
material 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 Elek-  
trogroßhandlung (Leitfirma) in Mecklen-  
burg zum sofortigen Antritt gesucht. An-  
gebote mit ausführlichen Unterlagen und  
Gehaltsansprüchen an Funk 470

**Rundfunkinstandsetzer**, 25 Jahre, ledig,  
völlig selbständig arbeitend, mit allen  
Reparaturen vertraut, sucht entsprechende  
Tätigkeit. Verschaffung der Zug-  
zugsgenehmigung. u. Unterkunft. (SR) Funk 395

**Rundfunkmeister** und Elektroingenieur,  
27 Jahre, verh., zur Zeit in leitender  
Stellung in Rundfunkgeschäft, vielseit.  
prakt. Erfahrungen, engl. Sprachkennt-  
nisse, sucht neuen Wirkungskreis in  
Rundfunkgeschäft oder Großhandlung in  
der Westzone. Zugzugsgenehmigung und  
Wohngelegenheit für 2 Personen erfor-  
derlich. Zuschriften erbeten an W. Lind-  
mann, 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 Rund-  
funkgeräten 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 Abi-  
turient, 24 Jahre, mit Zeichenausbildung,  
Laborpraxis und 3jähr. vielseitig. Werk-  
stattpraxis. Angeb. unt. (Br.) Funk 451

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

**Technischer Kaufmann**, 36 Jahre, Werk-  
zeugmaschinen-, Elektro-, Rundfunk-  
Branche, sicheres Auftreten, verhand-  
lungsgewandt, sucht Stellung als Ein-  
kaufsführer; politisch unbelastet. (SR)  
Funk 444

**Welche Firma** bietet 43jähr. Einarbeitung  
im Abgleichen und Rundfunkmeß-  
technik. Kenntnisse im Neubau und  
Reparatur vorhanden. Englischer 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 Ge-  
biet der H.F.-Technik (möglichst Prüffeld),  
die ihm Einarbeitung ermöglicht.  
(SR) Funk 424

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

**Elektromeister** (Umsiedler) firm in allen  
Sparten des Faches (auch Rundfunk),  
lehr- und konz.-berechtigt, langj. Werk-  
meister und Monteur f. Industrie- u.  
Maschinenanl., umsichtig u. anpassungs-  
fähig, sucht Dauerstellung i. d. Indust.  
od. Handwerk als Werkmeister, Ma-  
schinenmeister 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 Ver-  
stärker-Technik. Gute Bezahlung u. Zu-  
zugsmöglichkeit Voraussetzung. In Um-  
gebung Gießen und Wetzlar kein Zuzug  
erforderlich. (US) Funk 448

**Elektromonteur** mit Rundfunkfachschulung  
wünscht Beschäftigung m. Gelegen-  
heit zur praktischen Ausbildung als  
Rundfunkinstandsetzer. Bedingung ameri-  
kanisch. 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 Arbeits-  
amt vorhanden. Angeb. unt. R. M. 400  
an BWD, Berlin W 8

**Radiofachmann** (früh. selbst.) sucht Wir-  
lungskreis (ev. Beteilig.). (US) Funk 447

**Elektromeister** (Schlesier), 34 Jahre,  
verheiratet, sucht passende Stellung  
(Werkmeisterstelle, meisterloser Be-  
trieb 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-, Übertra-  
gungsanlagen, Magnetophonaufnahmen),  
sucht neuen Wirkungskreis, auch West-  
zonen, 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 Werkstatt-  
einrichtung, langjährige Erfahrung in  
Werkvertretung, Filialeleitung, Repara-  
tur, Entwicklung, sucht Position in In-  
dustrie, Großhandel, Werkvertretung  
oder Filialeleitung in Bizone oder Fusion  
mit renommiertem Elektrounternehmen.  
(Br.) Funk 454

**Elektro-Ingenieur** übernimmt Vertretun-  
gen 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  
Industriervertretung mit dem Alleinver-  
kaufsrecht für das Land Brandenburg der  
Rundfunk- und Elektrobranche. Betei-  
ligung an Neuheiten-Vertrieb nicht aus-  
geschlossen. Angebote an: Fa. „Inha“,  
Inh. Rudolf Friese, (2) Stahnsdorf, Krs.  
Teltow

**Übernahme** Vertretungen f. d. Elektro-,  
Rundfunk- und Fotoindustrie in Ostfrie-  
sland und Oldenburg. Auslieferungslager  
vorhanden. Ing. G. Christoph, (23)  
Marienhaf, Markt 54

**Tausch-Dienst**

**Biete:** Ein Lautsprecherchassis elektro-  
dynamisch, 20 Watt, Membrandurch-  
messer 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,  
1/2 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, 4xStabilovolt, 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-Schneid-  
nadeln; 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, fabriknue,  
Suchen: Frequenz-Modulator (Wobler),  
Philips Nr. 2881. WEGA-RADIO, Stuttg.

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

**Suche:** Trafo 2x 500 Volt, 300 mA und  
2x 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 (quarzuge-  
steuert) oder Rundfunkgeräte. Suche:  
Trafoleche (Dynamobloch IV), Trafo-  
kerne M 42 x 0,35 x 0,5, Kupferlack-  
draht 0,2, 0,45, 0,09 und 0,07 mm. Heinz  
Everg, Piezoelektrische Werkstätte,  
Stockdorf b. München, Gautinger Str. 3,  
Ruf 89 477

**Größere Mengen** P 2000 zu kaufen oder  
zu tauschen gesucht gegen Drehstrom-  
motore, fabriknue, 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-Arlt, Berlin-Charlot-  
tenburg, Osnabrücker Straße 26

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

**Suche:** Lautsprecher, Durchmesser mind.  
30 cm, Außenzentrierung und Lederein-  
fassung. 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 Dreh-  
spulinstrumente, 4 Stück Selengleich-  
richter, je 23 Pl., 60 Durchm. Suche: D-  
oder K-Röhren für 6-Kreis-Super,  
Vielfachmeßinstrument. Max Wilke,  
(19b) Magdeburg-S., Friedenstr. 18

**Wir bieten:** 1 Stück DC 11, 1 Stück DDD  
11, 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.  
Genauere Gegenlieferungsangebote. (US)  
Funk 463

**Biete:** Schwebungssumme Rohde &  
Schwarz, Typ STI 0,2 - 100 kHz, 1800,-  
Mark. Suche: Mechanikerdrehabank,  
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  
Elektrometerröhren für Hochohmmes-  
sungen. (US) Funk 430

**Suche:** Röhrenprüfgerät, beste Qualität.  
Biete: Rundfunk-Einzelteile, z. B. Super-  
spulensätze, kompl. mit Bandfilter, Hart-  
papierdrehkondensatoren, Wellenschal-  
ter usw. (US) Funk 453

**Biete:** Einankerumformer 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. Röhren-  
prüfgerät, Elmug. Suche: Oszillograf.  
Rundfunk-Walter, Ermsleben/Harz

**Suche:** Plattenspielerchassis, Röhrenvolt-  
meter, Handbohrmaschine mit Spiralbo-  
hren bis 10 mm, Katodenstrahl-Oszillo-  
graph, Meßsender, Vielfachmeßinstru-  
ment, Ohmmeter, oder was bieten Sie?  
Biete: Röhren EL 11, RL 12 P 10, LV 1,  
Thyratron Si 1/0,2; II A. (SR) Funk 433

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

**Biete:** Rollefliex 6x6. Suche: Angebot in  
P 2000, LV 1, EF 12, EF 14. (SR)  
Funk 435

**Biete:** Gut erhalt. Büroschreibmaschine  
(AEG) und 4-Mann-Waagezeitl. Suche:  
Super od. guten Zweikreisler u. Außen-  
bordmotor 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 Oschersleben (Bode)

**Suche:** Elektr. Meßtechnik u. Schwerdt-  
feger oder ähnl. modernes Werk. Biete:  
Funktechnik von Weichert, 3 Bände,  
Emmer, Ing., Braunschweig, Olferrman-  
straße 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-Kleinoszilloskop,  
Meßbrücke, Selen 250 mA, 4 MF/5 KV,  
RL 12 P 35, CK 1, EBL 1 und „Richter-  
Rieder, Die Katod.str. Röhre, Ausg. 47“,  
Stoppuhr. Suche: VL 1/4, VCL 11, VFL  
11, UCL 11, Elkos und Blocks von 1 MF  
aufwärts. (Br.) Funk 428

**Biete:** KK 2, KF 8, KDD 1. Suche: Netz-  
röhren oder Angebot. (SR) Funk 429

**Biete:** 1 Umformer, Einanker (Elbus),  
0,6 kW, 220 Gleichstr., 150 Wechselstr.,  
mit Anlasser, Trafo 0-250 Volt, 1 Elek-  
tromotor, Wechselstr., 220, Levy 1/4 PS,  
1 Zählwerk mit Nullstellung, Einstel-  
lung, automat. Ausschaltung, 1 elektr.,  
gr. Handbohrmaschine, 10 mm, div. CuL-  
Draht und Cu-Seide. Suche: Schreibma-  
chine (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 Netz-  
gerät, Wechselstr., Plattenspieler-Chassis  
Typ Dual, Wechselstr., 10 Röhren (2009,  
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 Bereifung, zugelassen mit Papieren!  
(SR) Funk 434

**Suche:** Lief. v. H.-F.-Liße 6x0,07-20x  
0,05, Kippshalter f. Einlochbefestigung.  
Weiter Lieferant oder Erzeuger v. Ein-  
bau-Milliampereometer. Skalendurchmes-  
ser 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. Ker-  
ram. Grundmat. (Frequenta-Stemag).  
Universal-App. u. Einzelt.-Prüfgerät PM  
I, Elektrobrandschreiber usw. F. R. W.,  
(13a) Frammersbach, 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-Wickelerei, Berlin-Eichwalde, Tel. 63 53 34

Biete Piezo-Druckmeßapparat, kompl., wenig benutzt. Suche: Kinoaufnahme-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-Baumtschulenweg, Trojanstraße 6. Telefon: 63 35 00

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

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

Biete: Kleine Eisenkerndrosseln, Type 24aE, 4004-5, 300 Ohm, 6100 Wdg., 0,14 CuL und evtl. Becherkondensatoren 4 MF 3600 V Pff.-Spannung. - Suche dringend: 1XDC11, 1XDF 11, 1XDAF 11, 1XDL 11. Oder was können Sie mir sonst bieten? Martin Andrá, (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 Radioapparate, Meßgeräte, Radiomaterial, Fahrrad. G. Janz, (2) Hartmannsdorf bei Lübben, Nr. 54

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

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

Biete: 3 Spannungsgleichhalter 220 V, Wechselstrom, 60 W; Weidert: Grundl. der Funktechnik, 4 Bd. (1941), neu; Goetsch: Taschenbuch f. Fernmeldetechn. (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, Stufenschalter, 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-Litze, ca. 2/4 kg, 10 000 m, 6X0,07, Hochfrequenz-Litze, 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 Schweißbrenner 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 60 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., EUXV 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; Röhrieten; Madenschraub. M 4; Rändelm. M 6 und 7; Kugelig. EL 3. Suche: UCL 11, VCL 11, CL 4, CF 3, 1204, ABL 1, LV 1, P 2000, Kondensatoren ab 1 uF; Elkos; Luftdrehkond.; 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-Wickelerei, 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 cm<sup>3</sup>, 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 Elektron, Gufaluminium, Silium, reine Aluminium-Abfälle oder -Späne, Aluminium-Legierungen. Ebenso Halbzeuge, wie Auomatensahl 7 mm Ø und Lötzin 60%ig. Bieten: Radiogeräte. (US) Funk 452

Elektromotore 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 Anzeigen-Grosser, Nürnberg-W., Denisstraße 44. Ruf: 6 22 70

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

Suche Ratheiser, 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. Bemusterte 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 Rundfunk-Branche. 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: 56 14 01

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

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

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

Fachgeschäfte ohne eigene Werkstatt geben ihre Instandsetzungsaufträge an Radio-Krammel, (13b) Pfaffenhofen/Ilm, Lettnerstr. 6, Fernruf 221, die anerkannten Spezialwerkstätten für die Rundfunktechnik

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

Thüringer Telefonröhren zu kaufen gesucht. Röhren-Hacker, Berlin-Baumtschulenweg, 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-Ait-Straße 3

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

Multizet, Multivari, 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 Tischlereien f. laufende Aufträge auf Radiogeräte 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. Eilangebote erbet. unt. R. L. 384 BWD, Berlin W 8

Kaufe Radiogeschäft in Berlin bis 50 000,-. Bezahlung erfolgt nach Ueberkunft. N HE 945 BWD, Filiale Berlin-Neukölln, Hermannstr. 162/163

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

Suche: 3fach-Röhre W G. 34 für Loew-Gildemeister. Angeb. erbet. an Spitzing, Bln. N 65, Chaussee Str. 94. Tel.: 42 94 92

Radiofachmann übernimmt Entwurf und Bau von Hochfrequenzgeräten bzw. Zubehörsachen 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, EF 11, RF 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.E.b., MW.E.c., LW.E.a usw. (mit ihren Ergänzungsgeräten), Umformer, Wechselrichter, Maschinensäge nebst Motoren (z. B. Z.Z. 400, C1, D), Fernsprechergeräte (z. B. Klappenschränke, TF-Geräte, Verstärker), Ulrich Mersmann, (17b) Baden-Baden, Fremersbergstraße 62

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

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

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

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

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

Industrie-Schaltungen Einzelschaltung per Stück M: 1,35. Ganze Fabriksätze 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-Röhren gebraucht: UCH 21, UBL 21, UY 21, Henicke, Leipzig N 22, Löttringer Str. 93

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

Biete: Philips-Röhrenvoltmeter mit Holztransportkasten, Type GM 4132, und 1 AEG-Elektro-Motor, 1/6 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 beschnekt lieferbar. Dr. F. Kohel, Berlin-Tempelhof, Ottokarstr. 5 a

Unterlegscheiben für 1,4 mm-Schrauben, 5X1,5 mm Ø aus 0,4 mm Bronzeblech, 0/00 M 2,50, verkauft in Posten ab 1/000 Max. Funke, Meßgerätebau, (15b) Weida

Kipphebel 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: „Inha“, 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 16,50 zuzügl. 1,25 M Versandkosten geliefert. Bequana-Verlag, Vertretung Walter Voigt, (15a) Pöbbeck, Rudolf-Diesel-Str. 27

Transformatoren: Bei Gestaltung von Kupferlackdrähten und ausgestanzten Dynamoblenchen werd. Neuerstellungen von Neutransformatoren jeder Art ausgeführt. Reparaturen sowie Montage werden von sämtlichen Elektro-Radiogeräten schnellstens ausgeführt. Eithal & Rospleszcz, Berlin-Charlottenburg, Kaisermadam 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 Ausschnitt für Tonabnehmer-Anschluß sowie ein Netzschalter angebracht. Bei Entdeckung des Gerätes stellen und die Kriminalpolizei Stollberg/Sa. oder Zencker 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 Schorndorf 315 und 438

Verkaufsbüro Stuttgart-N., Friedrichstraße 39/II, 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**

Auslieferungstager:  
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

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

*Serienfertigung*

*Reparaturen*



BERLIN-EICHWALDE  
TELEFON: 63 53 34  
ZEUTHEN 316

**Netzwidestände • Vorschaltwidestände**

**Katodenwidestände**

Für alle in der Radio-Industrie erschienenen Schaltungen

*Ihr Händler gibt Auskunft*

QUALITÄT: LEICHTE MONTAGE • VORZÜGLICHE KÜHLUNG

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

