

PREIS 2 DM

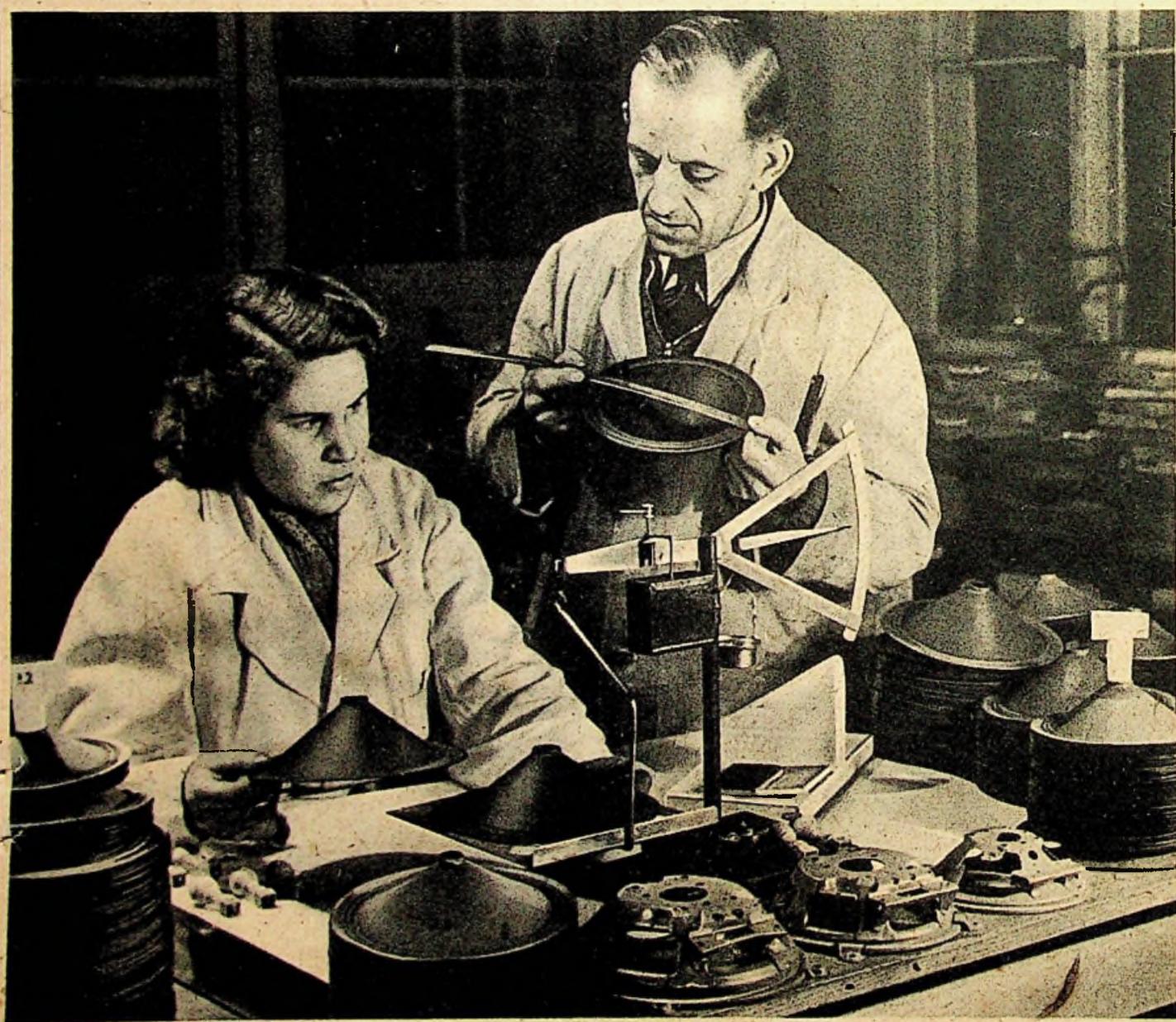
BERLIN / FRANKFURT a.M., Nr. 10 / 1949 2. MAI-HEFT

Winter 1949

FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





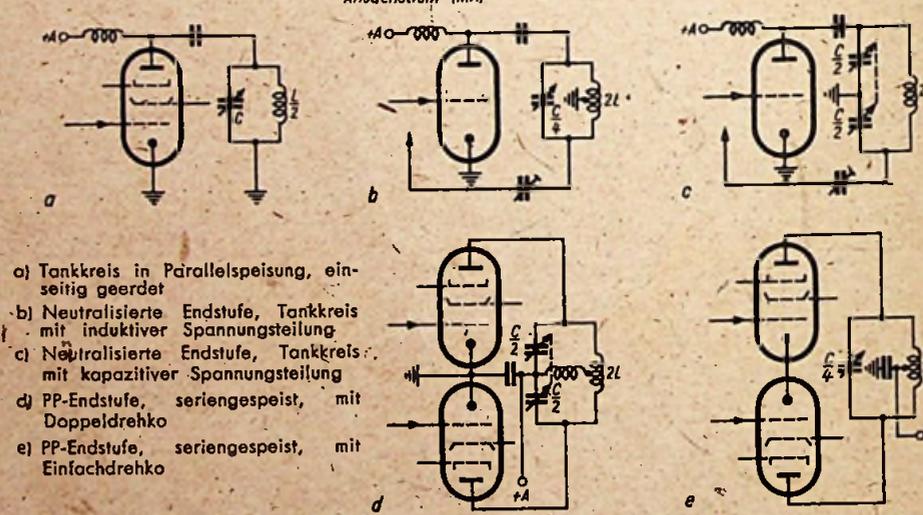
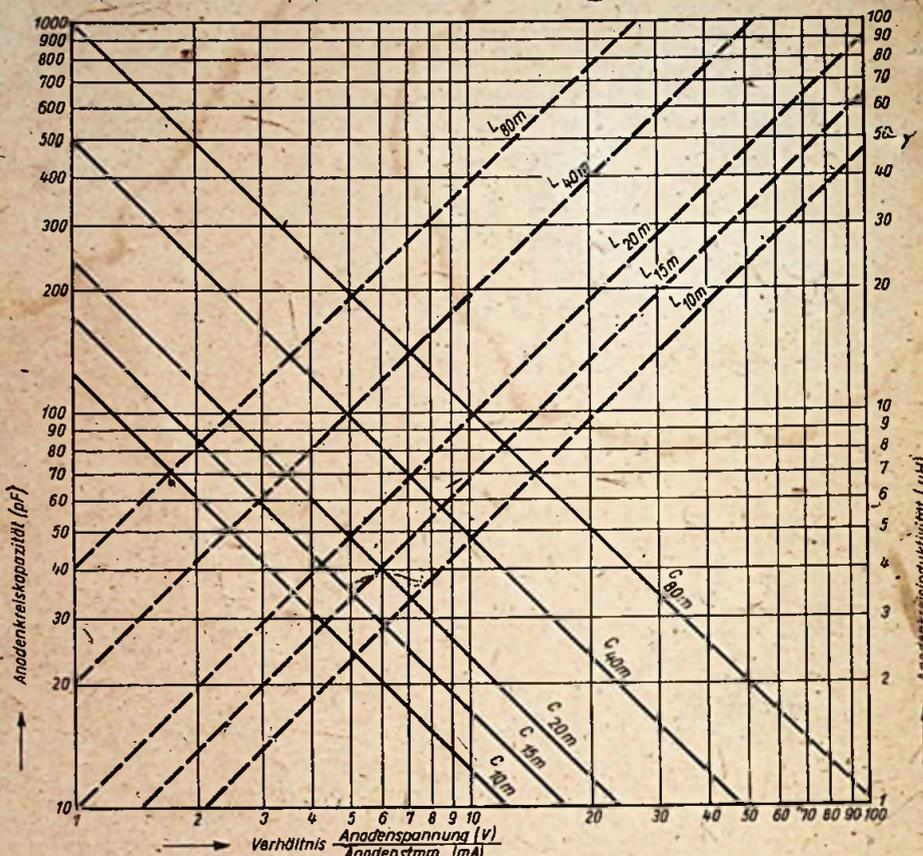
Bemessung des Tankkreises der Leistungsstufe

Im Gegensatz zu kommerziellen Sendern, die meist nur auf einer bzw. wenigen bestimmten Frequenzen arbeiten, betreibt der OM seinen TX auf ganzen Bändern. Der Abstimmkreis (Tankkreis) der Endstufe (PA = Power Amplifier) muß deshalb über einen weiten Bereich abstimmbare sein. Dabei ändert sich bei dem für ein bestimmtes Band festen L mit dem C des Drehkos auch stark das L/C-Verhältnis, d. h. die Kreisgüte Q. Diese soll aber für eine optimale Anpassung an die Antenne bestimmte Höchstwerte nicht überschreiten.

Erfahrungsgemäß ist ein Q von 10 ... 15 recht brauchbar. Ist Q zu groß, wird einerseits die Übertragung und Abstrahlung von Oberwellen begünstigt und andererseits fließen auch unnötig hohe HF-Ströme im Tankkreis, die die Verluste erhöhen und den Wirkungsgrad herabsetzen. Bezogen auf die Bedingungen, unter denen der OM seinen TX betreibt (Oberwellenunterdrückung und günstige Kopplung), ist das $\frac{L}{C}$ -Verhältnis dem Verhältnis $\frac{U_a}{I_a}$ umgekehrt proportional. Beim belasteten Parallelresonanzkreis ist die Güte $Q = \frac{Z}{X}$ worin Z die Impedanz der Belastung (beim PA ist $Z = \frac{U_a}{I_a}$) und X der Blindwiderstand der Kreiskapazität oder -induktivität ist.

Um dem OM die Berechnung zu erleichtern, wurde die nebenstehende Kurventafel entworfen. Unter Berücksichtigung der Anforderungen bei Telefonie wurde eine mittlere Kreisgüte $Q = 12$, Klasse C — Telegrafiebtrieb — und ein Wirkungsgrad von ungefähr 70 % angenommen. Die in der Tafel angegebenen C-Werte sind Mindestwerte; sie können jedoch bis zu 50 % überschritten werden, ohne daß der Wirkungsgrad merklich nachläßt. Alle Werte gelten sowohl für Geradeausverstärker als auch für Vervielfacher. Die Abbildungen a) bis e) zeigen Prinzipschaltungen für P.A. mit den Dimensionierungshinweisen.

Um dem OM die Berechnung zu erleichtern, wurde die nebenstehende Kurventafel entworfen. Unter Berücksichtigung der Anforderungen bei Telefonie wurde eine mittlere Kreisgüte $Q = 12$, Klasse C — Telegrafiebtrieb — und ein Wirkungsgrad von ungefähr 70 % angenommen. Die in der Tafel angegebenen C-Werte sind Mindestwerte; sie können jedoch bis zu 50 % überschritten werden, ohne daß der Wirkungsgrad merklich nachläßt. Alle Werte gelten sowohl für Geradeausverstärker als auch für Vervielfacher. Die Abbildungen a) bis e) zeigen Prinzipschaltungen für P.A. mit den Dimensionierungshinweisen.



- a) Tankkreis in Parallelspeisung, einseitig geerdet
- b) Neutralisierte Endstufe, Tankkreis mit induktiver Spannungsteilung
- c) Neutralisierte Endstufe, Tankkreis mit kapazitiver Spannungsteilung
- d) PP-Endstufe, seriengespeist, mit Doppeldrehko
- e) PP-Endstufe, seriengespeist, mit Einfachdrehko

Beispiel:
PA-Röhre RL 12 P 35; CW-Betrieb;
20-m-Band; U_a 700 V, I_a 100 mA;
Schaltung a) (gilt auch für Serienspeisung der Anode!)

$$\frac{U_a}{I_a} \text{ Verhältnis} = \frac{700}{100} = 7$$

Nach der Kurventafel ist das Mindest-C für $\frac{U_a}{I_a} = 7$ ungefähr 35 pF (effektive Kreiskapazität).

Die Größe des in der Tafel gefundenen L-Wertes ist noch laut Schaltbild durch 2 zu teilen; $6,8 : 2 = 3,4 \mu\text{H}$. Kreisdaten also: 35 pF und $3,4 \mu\text{H}$.

AUS DEM INHALT

Bemessung des Tankkreises der Leistungsstufe	276	Lautsprecher am laufenden Band	292
Zur wirtschaftlichen Lage der Elektrotechnik	277	Berührungsspannungsschutz in Eigenstromerzeugungsanlagen	294
Internationale Frühjahrsmesse in Utrecht	278	Prüfgeneratoren für den Empfängerabgleich	296
Der ideale Radiohändler	280	Neues aus der Industrie	298
Verstärkte Finanzierung durch Teilzahlung	281	FT-Empfängerkartell: TAK 1-48 H 3 GW 448 T	299
Gewerbefreiheit ohne Kapital	282	Grundbegriffe der Elektrotechnik	301
Preise und Rabatte in Bewegung	282	Das Ohmsche Gesetz	302
Luxussteuer auf Radio und Musikwaren	283	Die Mischstufe im Super	303
FT-Informationen	283	FT-BLIEFKASTEN	303
Farvigraph, der neue Universaloszillograf	284	Ein neuer Qualitäts-Hochton-Tiefton-Orchesterlautsprecher	304
Fernsehen 1949	285	FT-SCHRIFTENDIENST	305
Ferrophon-Junior	288		
Elektronenstrahl-Oszillograf	290		

Zu unserem Titelbild: Die Lautsprechermembrane wiegt man mit 0,1 g Genauigkeit aus, damit eine vollkommene Gleichmäßigkeit der einzelnen Serien gewährleistet wird
Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn

Zur wirtschaftlichen Lage der Elektrotechnik

Eine Beurteilung der Lage in der Elektroindustrie wird zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen müssen, je nachdem ob man die Westzonen oder Berlin betrachtet, und ob man die verbrauchs- oder die herstellungsmäßig orientierten Zweige des Gebietes ins Auge faßt. Bei den elektrotechnischen Erzeugnissen, die unmittelbar in den Verbrauch gehen, wie es bei Rundfunkempfängern, Beleuchtungskörpern, Haushaltsgeräten und ähnlichen Dingen der Fall ist, klagen Industrie und Handel allgemein über eine Stockung im Absatz. Das bezieht sich hauptsächlich aber auf größere Objekte im Werte von einhundert Mark und darüber, während billigere Sachen immer noch gut gekauft werden. Was den Rundfunkhandel angeht, so ist die Absatzkrise geradezu als international anzusehen. Es sieht so aus, als ob der Markt gesättigt wäre und jeder mit dem Empfänger zufrieden ist, den er hat. Die Überlegenheit der neuesten Typen gegenüber den vorhandenen konnte offenbar bisher den als Abnehmer in Betracht kommenden Kreisen nicht so klar gemacht werden, daß sie sich zur Anschaffung eines neuen Apparates entschließen würden. Das Beispiel der Schweiz zeigt z. B., daß dort nicht einmal sehr billige Apparate amerikanischer Produktion zum Preise von unter 100 Franken abzusetzen sind, obschon Teilzahlung gewährt wird, die etwa durch einen Münzeinwurf in den Apparat bewirkt wird. Das Werbe-Argument, jedem Familienmitglied einen besonderen Apparat zuzugestehen, scheint auch nicht richtig durchzuschlagen. Nicht zu bestreiten ist aber vor allem, daß der Markt durch Nachrichten und Gerüchte über unwälzende technische Fortschritte beunruhigt ist. Jeder meint, daß in nächster Zeit doch vielleicht Apparate auf den Markt kommen werden, die irgendeinen Vorteil gegenüber den vorhandenen haben. Dabei wird von breitesten Kreisen an das Fernsehen gedacht, während andere wieder etwas vom FM-Rundfunk hören. Der normale Käufer legt ja keine kritischen Maßstäbe an derartige Gerüchte; immerhin veranlassen sie ihn, sich zurückzuhalten. In Deutschland haben ohne Zweifel die Berichte über den Kopenhagener Wellenplan und die neuen UKW-Sender verwirrend gewirkt, wozu noch Nachrichten über den niedrigen Preis der amerikanischen Geräte kommen, die vielleicht doch noch importiert werden könnten. Der deutsche Durchschnittshörer hat es sich in Anbetracht seiner auf vielen Gebieten stark zurückgeschraubten Ansprüche abgewöhnt, besonders viel zu verlangen, und weiß schon beinahe gar nicht mehr, was eine erstklassige Wiedergabe ist. Gab er früher ohne Bedenken einen ziemlichen Teil seines Einkommens für ein gutes „Radio“ aus, so überlegt er sich das jetzt drei- und viermal, zumal andere Anschaffungen wichtiger zu sein scheinen. Hinderlich ist natürlich, daß Zahlungsverleichterungen nicht mit der früheren Selbstverständlichkeit verlangt und gewährt werden können, weil Handel und Industrie ihrerseits kaum Kredite bekommen. Die letzten Preissenkungen für Rundfunkgeräte haben zwar schon wesentliche Hemmungen bei vielen Käufern beseitigt, aber vielfach hat das etwas „geräuschvolle“ Vorgehen mancher Händler, die das Geschäft um jeden Preis machen wollen, die Verwirrung noch vergrößert. Wenn der kaufwillige Interessent in einem Geschäft den gleichen Apparat noch billiger als in einem

anderen sieht, so besteht die Gefahr, daß er zunächst seinen Entschluß zurückstellt und keiner der konkurrierenden Händler zum Geschäft kommt. Gerade in Berlin ist das sehr oft zu bemerken, zumal die Händler in Anbetracht der beiden umlaufenden Währungen tatsächlich manchmal sehr billig sein können, weil sie etwa zu „Ostmark“ eingekauft hatten und jetzt zum Tageskurs der „Westmark“ abgeben können. Immerhin hört man doch auch gelegentlich schon Bemerkungen, daß derjenige billig kauft, der jetzt kauft. Der Bedarf ist ohne Zweifel vorhanden und wird auch gedeckt werden müssen.

Die Wiederaufnahme der Bautätigkeit hat vor allem in Westdeutschland viele Zweige der Elektrotechnik wesentlich belebt. In den monatlichen Berichten der Verwaltung für Wirtschaft in Frankfurt, die durchweg von einer ständigen Zunahme des Produktionsvolumens berichten, steht die Elektrotechnik zwar nicht an erster Stelle — diese muß sie dem Fahrzeugbau und der Textilindustrie einräumen — aber sie hält sich doch in der Mitte. Besonders Leitungs- und Installationsmaterial, auch Beleuchtungskörper werden leicht abgesetzt. Der Handel hat seine Lager an guten Waren dieser Art längst auflösen können und deckt sich jetzt bei der Industrie ein. Elektrische Hausgeräte gehen wohl nicht ganz so lebhaft, aber doch werden sogar kostspieligere Sachen wie Kühlschränke schon wieder gefragt.

Der weitaus günstigste Bericht läßt sich über die produktionsmäßig orientierten Zweige der Elektroindustrie geben, obschon darüber am wenigsten in der Öffentlichkeit gesprochen wird. Beim Aufbau eines Betriebes spielt die elektrotechnische Ausstattung ja immer die wichtigste Rolle, sei es als Licht-, sei es als Kraftanlage. Trotz aller Finanzierungsorgen beim Wiederaufbau des Zerstörten oder der Neueinrichtung des Vorhandenen wird für die Elektrotechnik immer Geld vorhanden sein müssen. Dabei sind auch Beschränkungen auf geringere Qualitäten kaum anzutreffen. Gebrauchte Motoren und Apparate sind nicht in so großen Mengen vorhanden, daß sie auf den Absatz neuer Fabrikate drücken könnten. Die elektrotechnische Industrie dieser Zweige ist daher gut beschäftigt, zumal es Material- und Personalsorgen wenigstens in den Westzonen nicht mehr gibt. Lediglich Spezial-Facharbeiter sind nicht immer in ausreichender Zahl vorhanden, nicht zuletzt deswegen, weil manche in den letzten Jahren ihren Beruf wechselten und zum alten noch nicht zurückkehrten. Die elektrotechnische Großindustrie, soweit sie schwere Maschinen, Turbogeneratoren, Großtransformatoren, Freileitungen usw. für die Energieversorgung herstellt, kann über Mangel an Arbeit erst recht nicht klagen. Die ihr verbliebene Kapazität reicht sogar nicht einmal aus, um den Bedarf zu decken. Gegenwärtig werden etwa 20 Kraftwerke von je rd. 100 000 kW Leistung vorbereitet, die eine Beschäftigung auf Jahre hinaus sichern. Allerdings ist die Frage der Finanzierung noch nicht restlos geregelt. Hier muß noch Klarheit geschaffen werden. Störend wäre es natürlich für die deutsche Elektrotechnik, wenn die Finanzierung mit ausländischen Mitteln davon abhängig gemacht würde, daß ein Teil der Aufträge ins Ausland gegeben wird.

G. H. N.

Internationale Frühjahrsmesse in UTRECHT

In Utrecht fand vor kurzem die „52ste Koninklijke Nederlandsche Jaarbeurs“, eine internationale Ausstellung, statt. Außer einer großen Zahl holländischer Firmen waren Firmen aus fast allen europäischen Ländern wie der Schweiz, Skandinavien, Tschechoslowakei, Polen, Jugoslawien, Luxemburg, Belgien, Frankreich, Italien, England, Ost- und Westdeutschland, aber auch aus Nordamerika vertreten.

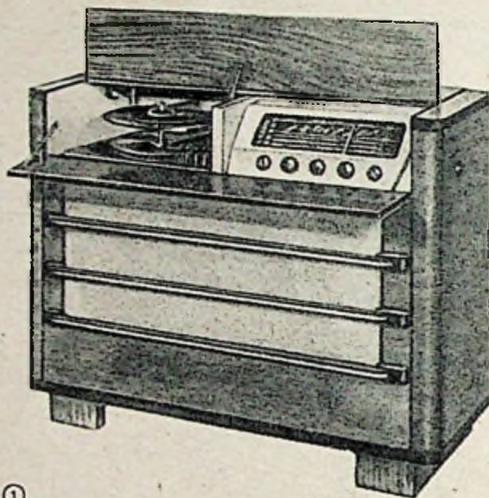
Die Utrechter Messe war ähnlich wie die Leipziger Messe auf zwei Ausstellungsgelände verteilt, von denen das eine die technischen und das andere die allgemeinen Gebrauchs-Gütergruppen aufnahm. Wir wollen uns hier nur mit jenen technischen Dingen befassen, die das Gebiet der Funktechnik besonders betreffen.

Wie bereits angedeutet, war auch Deutschland mit seinen beiden Zonen auf der Messe vertreten, doch waren technische Erzeugnisse aus dem Radio-, Verstärker- oder Meßgerätegebiet nur im Ostdeutschen Pavillon ausgestellt. Dort erregten außer einer großen Zahl von physikalischen Geräten aller Art für Schulzwecke besonders ein 7-Schleifen-Oszillograf neuester Konstruktion und Herstellung und eine komplette Trägerfrequenzanlage, die die gleichzeitige Übermittlung von acht Ferngesprächen über eine Freileitung von 200 km Länge ohne Verstärker gestattet, vielseitiges Interesse. Die Mehrzahl der auf dem Ostdeutschen Pavillon gezeigten Geräte stammten aus der Produktion volkseigener Betriebe. Sonst waren hauptsächlich die verschiedenen Geräte der größten europäischen Elektrofabrik, der Firma N. V. Philips (Eindhoven), ausgestellt.

Rundfunkempfänger und Musikschränke

Auf dem engeren Gebiet der Rundfunkgeräte erstrecken sich die Fortschritte vor allem darauf, den Komfort, die Bedienung und nicht zuletzt auch das äußere Bild der Empfänger zu verbessern, ohne daß besondere technische Neuheiten zu entdecken gewesen

wären. Ein Beispiel hierfür bietet die in Abb. 1 gezeigte Truhe FX 761 A von Philips, die eine Kombination eines 8-Röhren-Empfängers mit einem Philips-10-Plattenspieler mit Kristalltonabnehmer darstellt. Praktisch haben alle gezeigten Truhen und Schatullen Mehrfachplattenspieler eingebaut. Die Plattenspielmechanik gestattet, die Pausen zwischen dem Plattenspiel zwischen 6, 15 oder 30 Sekunden bzw. zwischen 1, 2, 3 oder 5 Minuten einzustellen. Das Gerät, ein Super mit 8 Röhren, 7 Kreisen, 3 Kurzwellenbereichen, Mittel- und Langwelle, trägt sämtliche Bedienungsknöpfe auf der Frontseite. Dem dynamischen Laut-



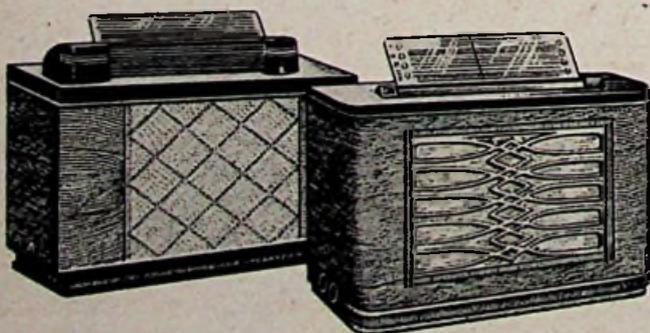
①

sprecher mit 32 cm ϕ wird aus der Endstufe eine Leistung von 8 Watt zugeführt. Die Truhe, die eine Breite von 105 cm und eine Höhe von 81 cm besitzt, kostet (brutto) 1450 fl. (holl. Gulden), wobei man den inneren Wert des Geldes grob mit etwa 1 Mark in der Zeit um 1930 ansetzen kann. Abgesehen von dem in dem Gerät vorhandenen Mehrfachplattenspieler sind die elektrischen Eigenschaften dieses Philipsgerätes sehr ähnlich einem auf der Leipziger Messe von der Firma Stern-Radio-Rochlitz gezeigten 7-Röhren-8-Kreis-Super Type 7 E 81. Ein sehr bemerkenswertes Kurzwellen-Spezialgerät (Abb. 2) ist das Philips-Gerät BX 680 A für Wechselstrom und BX 680 U für Allstrom, das nicht weniger als sechs Kurzwellenbereiche, die das Band von 13 ... 50 m überdecken, besitzt; außerdem ist es natürlich mit Mittel- und Langwellenbereich versehen. Das Gerät ist für Wechselstrom mit den Röhren ECH 21, 2x EF 22, EBL 21, AZ 1 und dem Magischen Auge EM 4 bestückt, hat die äußeren Abmessungen 33x53x23 cm und kostet 395 fl. Sehr schön ist die

Ausführung der übersichtlichen Flutlichtskala mit eingetragenen Stationsnamen, die aus dem Gehäuse herausragt. Diese Art der Skala findet man bei mehreren Geräten, so auch an dem Luxus-Super BX 760 X (Abb. 3), wo sie noch umklappbar ausgeführt ist. Dieser 8-Röhren-Empfänger besitzt drei Kurzwellenbereiche, Mittel- und Langwelle, hat einen Lautsprecher von 26 cm ϕ und kostet 580 fl. Er ist wie die meisten neuen Apparate mit Rimlock-Röhren bestückt, die einen sehr gedrängten Geräteaufbau ermöglichen. Um einen Begriff von der Raumersparnis zu vermitteln sei angeführt, daß eine mittlere Röhre („Rote Serie“) einen Rauminhalt von etwa 120 cm³ besitzt, während der einer Rimlock-Röhre nur rd. 15 cm³ beträgt. In Richtung der Verkleinerung der Einzelteile und der Röhren wird bei Philips sehr intensiv gearbeitet. Das trifft besonders auf Elkos zu. Ein früherer Elko mit 8 μ F besitzt heute in der gleichen Größe etwa 2x32 μ F oder noch mehr. Auch auf dem Gebiet der Röhren macht sich eine weitere Verkleinerung bemerkbar, nachdem auf die Miniaturröhre die Subminiaturröhre gefolgt ist, deren Durchmesser etwa dem eines Füllfederhalters entspricht bei einer Länge von ca. 20 mm. Die Röhre hat keinen Sockel und dient vorläufig noch Spezialzwecken. Daß es mit so winzigen Einzelteilen möglich ist, kleine Autosuper zu bauen, zeigt der Philips NX 570 V (Abb. 4). Dieser Autosuper besitzt die äußeren Abmessungen 10x9 cm bei einer Tiefe von 20 cm, wobei allerdings noch ein getrennter Lautsprecher hinzukommt. Mit diesen Abmessungen hat Philips jedoch noch nicht die erreicht, die ein auf der Leipziger Messe vom RFT-Funkwerk Leipzig gezeigter Autosuper besaß. Dort waren die kleinen Abmessungen durch Anwendung eines besonderen Konstruktionsprinzips erreicht worden. Der Philips-Autosuper wird zu 325 fl. geliefert. Eine sehr geschmackvolle Truhe hat die Schweizer Firma Pailard, die besonders durch ihre Laufwerkskonstruktionen bekannt geworden ist, ausgestellt. Die Truhe zeigt Abb. 5. Sie enthält einen 9-Röhren-Super und einen 8fach-Plattenspieler. Das Gerät besitzt nur drei Wellenbereiche, und zwar von 13,7 ... 40 m, von 39 ... 120 m und von 185 ... 570 m, keinen Langwellenbereich, wobei allerdings die Kurzwellen auf fünf Bändern, 13, 16, 19, 25 und 30 m, besonders gespreizt sind.

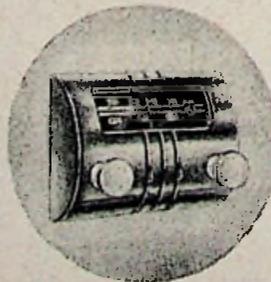
Schallplattengeräte ohne Rundfunkteil

Ein reines Schallplattengerät, ohne Rundfunkteil, das einen 10-Platten-Spieler und einen Verstärker mit den Röhren EF 22, EBL 21 und AZ 1 zum Preis von 360 fl. enthält, hat Philips herausgebracht. Verwunderlich ist bei diesem Gerät, daß der Lautsprecher nur einen Durchmesser von 17 cm besitzt. Eine holländische Firma zeigte auch

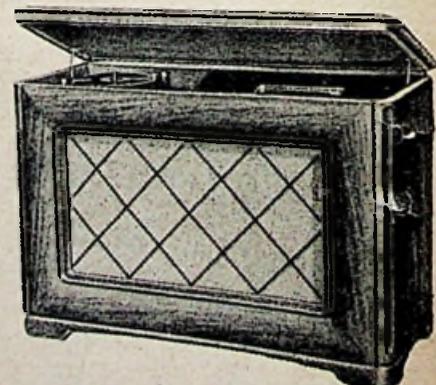


②

③



④

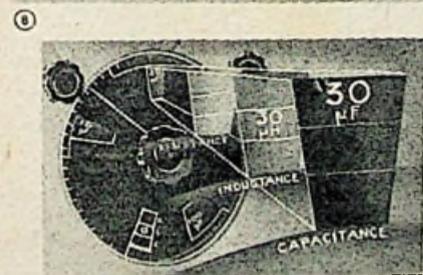
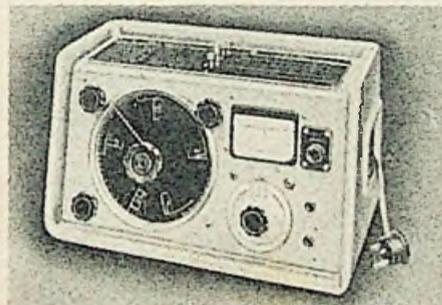


⑤

noch eine Besonderheit auf diesem Gebiet in Form eines Schallplatten-Automaten, der es gestattet, nicht weniger als 200 Schallplatten hintereinander abspielen zu lassen. Freilich ist hier die Schaffung einer Dauernadel von besonderer Bedeutung. So hat auch Paillard eine Saphirdauernadel herausgebracht, mit der man etwa 3000 Plattenseiten ohne Nadelwechsel abspielen kann. Tonabnehmer mit fest eingebauten Saphirnadeln stellten eine ganze Anzahl von Firmen aus, meist in Verbindung mit einem Kristalltonabnehmer.

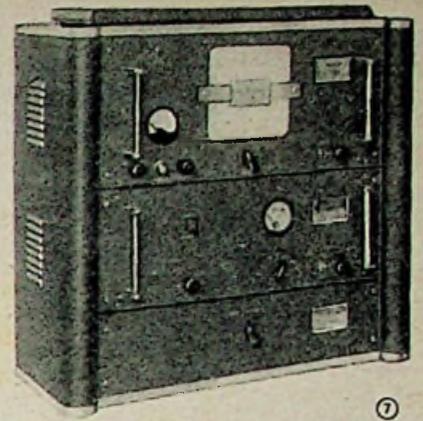
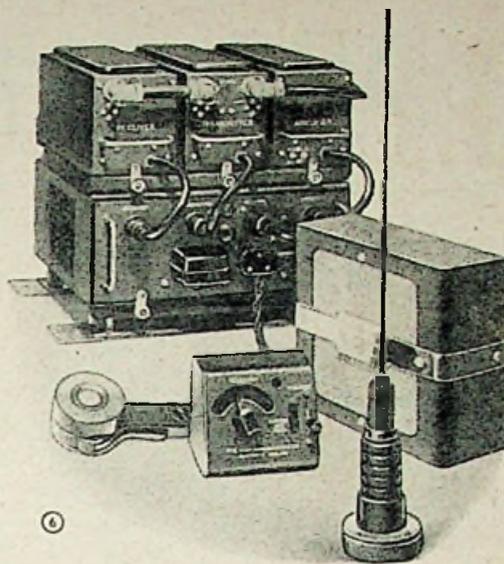
Schallaufzeichnungs- und Wiedergabegeräte
An Schallaufzeichnungs- und Wiedergabegeräten sah man die verschiedensten Ausführungen von Magnetofonen, und zwar mit Stahldraht und mit metallisiertem Band. Die amerikanische Firma Edison zeigte ein Gerät zur Schallaufzeichnung in Form eines Diktafons, bei dem in Edisonschrift (Tiefenschrift) plastische Platten beschrieben werden. Zweifellos besitzt dieses Gerät eine für reine Sprachaufzeichnung ausreichende Tonqualität, es kann sich aber für hochwertige Musikaufnahmen in keiner Weise mit den vorhandenen Magnetofonen messen. Trotzdem hat das Gerät zweifellos große Bedeutung als Diktafon, zur Gesprächsüberwachung, zur Aufnahme wichtiger Konferenzen usw., für welche Zwecke es auch besonders ausgebildet ist.

An eigentlichen HF-Geräten war besonders interessant ein Apparat, der von der englischen Firma Pye-Radio-Telephone, Cambridge, ausgestellt war und der dazu dient, zwischen festen Stationen und einer oder mehreren beweglichen Stationen auf Ultrakurzwellen eine telefonische Verbindung herzustellen. Die stationäre Anlage zeigt Abb. 7, während Abb. 6 die vollständige bewegliche Anlage mit allem Zubehör wiedergibt. Man sieht Sender und Empfänger-Kombination einerseits und andererseits Lautsprecher, Mikrofon, Stabantenne und die Verbindungskabel.



Meßeinrichtungen

An weiteren hochfrequenztechnischen Geräten lenkten besonders die Meßgeräte das Interesse auf sich; als Beispiel einer außerholländischen Ausführung sei eine RLC-Meßbrücke, die sich auch zu Messungen der Güte Q eignet, der Firma Marconi St. Albans in Abb. 8 dargestellt. Die Meßgenauigkeit dieses Gerätes ist allerdings um einiges geringer als diejenige von Meßgeräten, die z. B. auf der Leipziger Messe gezeigt wurden, doch ist hier eine Besonderheit bemerkenswert: beim Umschalten auf die verschiedenen Meßbereiche erscheint auf der Skala jeweils in richtigen Größen Wert und Maßangabe, so daß es also unmöglich ist, durch versehentlich falsches Ablesen einer Mehrfachskala Irrtümer zu begehen. Schematisch ist die Skala in 9 abgebildet, wo beispielsweise μF -Werte eingestellt sind.



Für die Untersuchung des Feuchtigkeitswertes von Getreide, Pulvern usw. hat eine Anzahl von Firmen Meßgeräte geschaffen, wie auch die Zahl der in der chemischen Industrie in neuerer Zeit stark gefragten p-H-Messer recht groß war. Ein solcher p-H-Messer besteht im wesentlichen aus einem Röhrenvoltmeter, durch das mit Hilfe besonderer Elektroden Potentialdifferenzen in Flüssigkeiten zu deren chemischer Kontrolle gemessen werden. Auch auf dem Gebiet der HF-Meßgeräte wartet Philips mit einer Reihe ihrer teils bereits bekannten Geräte auf, wie Oszillograf, Röhrenvoltmeter für NF und HF, Frequenzmodulator als Zusatzgerät zum Oszillografen, mit dem weitverbreiteten Philoscop (RCL-Messer mit Mag. Auge). Als Neuheit erschien die Sonderausführung eines Röhrenprüfgerätes, der sogenannte Cartomatic III, bei dem die Umschaltung auf die verschiedenen Röhren-Sockelschaltungen durch Einschieben einer gelochten Hartpapierkarte in das Gerät vorgenommen wird, ohne daß sonstige Handgriffe notwendig sind. Die Röhrenqualität liest man dann auf einem eingebauten Meßinstrument ab. Für außergewöhnliche Röhren besteht die Möglichkeit, mitgelieferte ungebohrte Karten entsprechend für die betr. Röhre zu lochen. Das Röhrenprüfgerät Cartomatic III kostet 460 fl.

HF-Heizung und Industrie-Elektronik

Auch das moderne Gebiet der HF-Heizung zum Trocknen von Textilien, zum Vorwärmen von Preßmasse vor dem Pressen (zum Zweck der besseren Ausnützung der Bakelitpresse durch Verkürzung der Preßzeit), zur HF-Härtung und HF-Lötung war mit einer Anzahl Geräten vertreten. Einen 2-kW-Heizsender sehen wir beispielsweise in Abb. 10 in Betrieb vor einer Bakelitpresse. Dieser HF-Generator arbeitet mit einer Frequenz von rund 15 MHz und kann Preßmasse bis zu den äußeren Abmessungen von max. 36x22,5 cm aufnehmen, wobei oberhalb der beiden Röhren, die aus dem Generator herausragen, die Aufnahmeplatte sitzt. Die andere Elektrode befindet sich im Deckel, der sich dem zu erwärmenden Gut nähert, wenn der Deckel geschlossen wird. Einen ähnlichen HF-Generator stellt Philips zum Trocknen von frischgeleimtem Holz, von Chemikalien usw. mit einer Leistung von 5 kW her. Außerdem wird ein anderer HF-Generator zur magnetischen Wirbelstromheizung beim Hartlöten und Härten gebaut. Die Verwendung der Hochfrequenz für die geschilderten Zwecke, ja selbst zur raschen Erhitzung und zum Kochen von Speisen, hat in Ame-

rika in den letzten Jahren sehr an Boden gewonnen, so daß auch bei uns eine Ausbreitung dieses neuen technischen Hilfsmittels zu erwarten ist. Weitere Meßgeräte zeigten die Anwendung der Röhrenvoltmeter oder Verstärker zur Anzeige der verschiedensten Meßwerte; sie sollen aber hier, da sie außerhalb des eigentlichen Rahmens der Radiotechnik liegen, nicht näher beschrieben werden.

Einzelteile

An Einzelteilen waren außer den bereits bekannten Philips-Bausteinen kleinster Abmessungen wie Drehkondensatoren, Bandfilter, Elektrolytkondensatoren usw. in kleinsten Abmessungen hergestellte piezoelektrische Steuerkristalle zu sehen, welche, in entsprechende Gehäuse eingebaut, nur etwa 5 mm stark sind und in den übrigen Abmessungen etwa 10x20 mm betragen. Philips hatte auch einen dem Urdox ähnlichen Widerstand mit negativer Temperaturkonstante herausgebracht, der zum Vorschalten für den Heizkreis von Allstromgeräten dienen kann.

Alles in allem zeigte die Messe eine Fülle technischer Erzeugnisse aus allen Gebieten. Was die Radiotechnik betrifft, vermittelte sie aber den Eindruck, daß wir trotz aller Schwierigkeiten der letzten Jahre uns mit unseren Spitzenerzeugnissen im Ausland noch konkurrenzfähig zeigen könnten, wenn die Preise einigermaßen einzuhalten wären.



ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

Der ideale Radiohändler

Man kann sagen, daß seit der Währungsreform und den damit in Zusammenhang stehenden Maßnahmen in der gesamten Wirtschaft ein Schrumpfungszustand eingetreten hat, dessen Ende und Auswirkung noch nicht abzusehen ist. Der Radiohandel stellt sich jetzt bereits darauf ein und wird die vor ihm liegende Zeit ausnutzen, alle Fragen der Kundenbedienung in seinen Betrieben so zu lösen, wie es die neuen Umstände erfordern. Die Werbung wird wie früher stark im Vordergrund stehen. Die Reparaturwerkstatt und der Reparaturdienst müssen wieder so entwickelt werden, wie es ihnen als Teilen des Verkaufsgeschäftes in einem technischen Handelszweig zukommt. Zusammengefaßt wird man in der kommenden Zeit denjenigen Radiohändler als idealen erkennen, der jetzt jede Minute ausnutzt, sein Fachwissen in kaufmännischer und fachlicher Beziehung zu vervollkommen. Das bisherige und das neu hinzugekommene Personal müssen nach diesen Gesichtspunkten geschult werden, um die höchsten Wirkungen zu erzielen.

Wir wollen im folgenden diese Andeutungen näher erläutern und die Wissensgebiete erörtern, die in Betracht kommen und die es jedem Händler ermöglichen, selbst in seinem Betriebe Hand anzulegen, den Betrieb Teil für Teil durchzugehen und die Schulung des Personals vorzubereiten.

Organisation auf kaufmännischem Gebiete

Die beste und zweckmäßigste Bedienung der Kundschaft soll an erster Stelle stehen. Fangen wir also beim einfachsten, nämlich beim Büro, an. Selbst scheinbar primitive Vorgänge wie das Behandeln der Ein- und Ausgangspost, wie das Öffnen, Abstempeln, Verteilen der Eingangspost und das Sortieren, Frankieren und Expedieren der Ausgangspost, verbunden mit einer genauen Portokontrolle können nicht außer acht gelassen werden. Dazu kommt das Bedienen des Fernsprechers. Wird in einem Betriebe am Telefon richtig gesprochen und verstanden, können die Mitarbeiter Kundengespräche aufnehmen und weitergeben, so daß der Chef und jeder Abteilungsleiter weiß, was der Kunde will oder was der Lieferant erfragte? Das Telefon macht einen beachtlichen Teil am Geschäftsumsatz aus. Jeder sollte darauf achten, daß die möglichen Fehlerquellen in seinem Unternehmen ausgeschaltet sind. Ist Vorsorge getroffen, daß Telegramme richtig behandelt werden?

Zur Büroorganisation gehört auch das Registrieren. Der Betrieb muß Ordnungsgrundsätze haben, nach denen das anfallende Schriftgut geordnet und abgelegt wird. Archivarbeiten werden nicht zu umgehen sein, will der Radiohändler stets auf dem laufenden bleiben und soll es nicht vergeblich sein, daß Fachzeitschriften, Ausschnitte und Literatur gehalten werden. Diese und Schaltunterlagen, Bauanweisungen, Trimmerpläne, Reparaturanlagen müssen fachgerecht gesammelt und aufbewahrt werden, und zwar so, daß jeder im Betriebe, den es angeht, könnte, etwas davon hat. Wir kommen damit zur Karteiführung. Lager sowie Ein- und Verkauf kommen heute nicht mehr ohne eine laufend und sorgfältig geführte Kartei aus. Der Betrieb muß sich das beste für ihn in Betracht kommende Verfahren aussuchen und es als Ordnungsmittel zugrunde legen. Nicht jedem der Mitarbeiter ist es gegeben eine solche Kartei, auf der später die tatsächliche Disposition aufgebaut ist, richtig zu führen. Die entsprechende Fachkraft muß gut ausgesucht sein. Das Büropersonal sollte mit der Pflege der Büromaschinen vertraut sein, die Büronormen kennen und im Abfassen von Tätigkeitsberichten, Schriftstücken und Geschäftsbriefen bewandert sein. Erst dann wird der Betrieb eine Ent-

lastung verspüren, wenn das Büropersonal eine gewisse Selbständigkeit in diesen Dingen an den Tag legt und nach allgemeinen Angaben arbeiten kann.

Einkauf und Verkauf

Einkauf, Verkauf, Lager und Versand sind die Kapitel, denen sich unser Radiohändler zuwenden muß, will er sorgfältig alle Stadien des Geschäftsganges durchprüfen. Die Bezeichnungen, Verwendungsarten und Preise der branchenüblichen Erzeugnisse sowie Wesen und Bedeutung des Einkaufs und der damit verbundenen Arbeiten müssen im Betriebe, besonders in der Einkaufsabteilung, bekannt sein. Wenn, wie zur Zeit, die Preise eine ständige Veränderung durchmachen, muß in jedem Fall die Einkaufskartei ergänzt werden. Das gleiche erfolgt auf Grund von Angeboten, Anfragen und Vertreterbesuchen, die bereits wieder in beachtlichem Maße erfolgen und allein hieran bereits erkennen lassen, welche Veränderung seit der Währungsumstellung eingetreten ist. Was man vorher immer nur angedeutet und erhofft — vielleicht aber auch zuweilen befürchtet hat — ist nun da und gibt dem Geschäftsablauf die Richtung. Der Einkaufsbedarf muß nach Warengattung, Menge und Zeit ermittelt werden. Bestellungen, die nicht dem tatsächlichen Bedarf entsprechen, müssen zurückgestellt werden. Ein „Überden-Daumen-Pellen“ ist heute nicht mehr am Platze.

Angebote, Anfragen, Mahnungen, Mängelrügen und Beanstandungen müssen nach einem bestimmten System im Betriebe behandelt werden, sonst läßt sich keine Genauigkeit erreichen. Ehe es zu einer Bestellung kommt, müssen die Unterlagen geprüft sein. Die verschiedenen Angebote sind durch Gegenüberstellen der Preise, Liefer- und Zahlungsbedingungen und Qualität der Waren zu vergleichen. Erst dann darf der Auftrag erteilt werden. Sodann sind Liefertermine und -abschlüsse zu überwachen, rückständige Lieferungen anzumahnen und über Fehllieferungen und mangelhaft gelieferte Waren Verhandlungen zu führen. Liegt die Auftragsbestätigung oder die Rechnung vor, sind die Unterlagen zum Vergleich heranzuziehen, die rechnerische und mengenmäßige Richtigkeit zu überprüfen und insgesamt klarzustellen, ob die bei der Auftragserteilung festgelegten Bedingungen erfüllt sind. Mancher Leichtsinns in diesen Dingen kam dem Betrieb schon teuer zu stehen. Ein rationeller Verkauf ist aber nicht möglich, ohne daß auch beim Einkauf auf alle Feinheiten geachtet worden ist. Hierin erkennt man die Sorgfalt des Betriebes, und hier wird mancher Ansatzpunkt für Verbesserungen liegen, der bisher ungenutzt war. Für den Verkauf gilt Sinngemäßes. Die zum Verkauf kommenden Waren müssen dem Personal genau bekannt sein; Preise, Qualitäten, Verwendungszweck muß der Verkäufer gut beherrschen. Die Preisauszeichnung ist ein wichtiges, nicht zu unterschätzendes Kapitel. Schriftliche Anfragen und Bestellungen, kaufmännisch und fachlich einwandfreie Kostenanschläge müssen bearbeitet werden können. Ist die Bestellung erteilt, erhält der Kunde die Bestätigung. Das Ausfertigen der Rechnungen und Kassenzettel und das Führen der Ladenkasse müssen Dinge sein, über die es im Geschäft des Radiohändlers keinen Zweifel mehr gibt. Sollten Beanstandungen seitens der Kundschaft vorkommen, muß heute mehr als jemals vorher dafür Vorsorge getroffen werden, daß eine schnelle und vollständige Klärung erfolgt. Der Kunde muß das Gefühl haben, daß man sich um ihn bemüht, nicht nur wenn er kauft, sondern auch, wenn er „nochmals wiederkommt“. Wenn der Radiohandel so oft betont hat,

daß er einen besonderen Handelszweig darstellt, der nicht mit jedem anderen verglichen werden kann, so gilt es hier anzusetzen. Der technische Kundendienst des Radiohandels verlangt kategorisch, daß das Personal Verkaufsgespräche führen kann, die eine wirkliche fachliche Kundenberatung bedeuten. Kunden empfangen und verabschieden. Geistesgegenwart und Umgangsformen, richtiges Verhalten bei der Bedienung mehrerer Kunden sind einige der Fragen, denen jeder Betriebsinhaber bei der Überprüfung seines Betriebes nachgehen sollte. Er wird manches finden, was sich verbessern läßt, wenn er die heute notwendigen strengeren Maßstäbe anlegt. Auch über den fachlichen Kundendienst hinaus Höflichkeit und Hilfsbereitschaft gegenüber allen Fragen und Wünschen der Kundschaft an den Tag zu legen sollte eine Regel sein, die der Betrieb seinen Mitarbeitern zur Pflicht machen muß; erst dann ist der Kundendienst ein vollständiger. Vielleicht sind es sogar manchmal gerade diese Imponderabilien, die den Ausschlag geben. Die Kundschaft wird sich gern dorthin ziehen, wo sie neben der Sachlichkeit des Kaufmännischen und Fachlichen jene menschlichen Werte findet, die dem Einkauf und der Bedienung jene persönliche Note geben, die ihr gern noch in Erinnerung verbleibt.

Lager und Versand

Wichtige Fehlerquellen in der betrieblichen Organisation können in der Verwaltung des Lagers liegen. Waren annehmen, ausgeben, prüfen, verteilen, pflegen, ergänzen, verpacken und schließlich versenden sind Betriebsvorgänge, die näher betrachtet sein wollen. Die Lagerführung muß ständig auf dem laufenden sein. Die auf Lager genommene Ware muß nach Menge, Beschaffenheit und Güte geprüft werden. Es wäre falsch, heute das Lager nicht genau den Bedürfnissen des Geschäftes anzupassen. Lagerkartei und Verkaufsdisposition stehen somit in engem Zusammenhang. Die eingehende Ware ist auf Lager- und Verkaufsraum zweckmäßig zu verteilen; auch die Werkstatt wird ihren Anteil erhalten, der festzulegen ist. Die Warenausgabe unterliegt einer ständigen Kontrolle. Die am Lager befindliche Ware ist schließlich zu pflegen, soweit sie einer solchen Pflege zu ihrer Erhaltung bedarf.

Der Betrieb, der es genau nimmt, wird darauf achten, daß ein- und ausgehende Waren sorgfältig verbucht werden, daß eine regelmäßige Abstimmung der Bestände erfolgt und ein rechtzeitiges Anfordern der fehlenden Waren sichergestellt wird.

Da, wo der Versand eine Rolle spielt, ist Vorsorge für vorschriftsmäßiges und richtiges Verpacken sowie für eine Auswahl der zweckmäßigsten Versandart zu treffen. Die wichtigsten Versandvorschriften, Tarife und Versicherungsarten müssen im Betriebe bekannt sein. Ebenso darf es keinen Schwierigkeiten begegnen, die Begleitpapiere für Ablieferung und Versand durch Boten, Post, Bahn, Kraft- und Luftverkehr, Spediteure, Lieferscheine, Paketkarten, Frachtbriefe usw. in richtiger Form auszustellen. Im Ausrechnen der Verpackungskosten und Versandspesen dürfen keine Fehler unterlaufen. Wenn z. B. Ware über die Luftbrücke heringenommen wird, müssen alle Einzelheiten erkundet sein, ehe man an die Verpackung geht. Denn gerade hier sind die Transportkosten zu einem derart beherrschenden Faktor geworden, daß die Mehrkosten unbedingt erfaßt werden müssen.

Allmählich rundet sich das Bild der kaufmännischen Notwendigkeiten, die unser idealer Radiohändler zu beachten hat. Bevor er die fachlich-technische Organisation überholt, wird er noch einige Betrachtungen über sein Rechnungswesen und einige betriebswirtschaftliche Vorgänge anstellen.

Buchhaltung und Neuerscheinungen

Eine ausreichende Kenntnis vom Aufbau der Buchhaltung und ihrer betrieblichen und gesetzlich bedingten Eigenart sowie der Bilanz muß vorhanden sein. Das Personal sollte mit dem Führen von Grund- und Nebenbüchern bis zu den Abschlußarbeiten mit Steuererklärungen vertraut sein. Wir wollen darunter das Vornehmen der Grundbuchungen, ihre Weiterbehandlung auf Personen- und Sachkonten bis zur Eingliederung in die Monats- und Jahresabschlüsse unter Berücksichtigung des einschlägigen Kontenrahmens verstehen.

Bestandsaufnahme und Bewertung für die Inventur muß sichergestellt werden. Die Lohnbuchhaltung erfordert angesichts der Währungsumstellungsmaßnahmen besondere Aufmerksamkeit. Bruttolöhne und -gehälter sind unter Berücksichtigung der bestehenden Tarifordnungen oder anderer Vereinbarungen zu überprüfen, ebenso die Abzüge für Lohnsteuer, Sozialversicherung, Vorschüsse, Pfändungen usw.

Je nach der Größe des Betriebes wird das Rechnungswesen mehr oder weniger vervollkommen. Die Notwendigkeiten des Betriebes und die eigenen Vorkenntnisse des Betriebsinhabers werden hier ausschlaggebend sein. Es sind uns Handelsbetriebe bekannt, bei denen der Inhaber selber aus Vorliebe und Neigung in der Buchhaltung weitgehend mitarbeitete und eingehende Richtlinien für ihre Handhabung aufstellte. In anderen Fällen sind tüchtige Fachkräfte oder Berater vorhanden, die sicherstellen, daß das Rechnungswesen des Unternehmens auch wirklich seine Aufgabe erfüllt und das rechnerische Spiegelbild der Betriebsarbeit darstellt, das den Betriebsinhaber zu leiten und auf den richtigen Weg zu führen vermag.

Kalkulation und Marktordnung

Ein Problem, das bis an die Wurzeln des Betriebes rührt, ist die Kalkulation. Beherrschern der kaufmännischen und fachlichen Rechnungsarten, die Durchführung von Selbstkostenrechnungen und Preiskalkulationen muß im Betriebe verlangt werden. Das richtige Errechnen des Gewinnaufschlages bzw. der Handelsspanne bei angelieferten Fertigwaren muß eine Alltäglichkeit sein.

Wenn wir in diesen Darlegungen vom idealen Radiohändler sprechen, können wir einige Gebiete aus seiner betrieblichen Organisation nicht fortlassen, die ihm vielleicht nicht immer von ausschlaggebender Bedeutung sein werden, die ihm aber doch auf längere Sicht gesehen gegenüber denen eine größere Sicherheit geben, die diese Zusammenhänge vernachlässigen. Es hat sich immer gezeigt, daß es von Nutzen ist, über die Grundsätze der Marktordnung seines Fachzweiges und eines lauterer Wettbewerbs Bescheid zu wissen. Desgleichen ist es nicht ohne Bedeutung, mit den Behörden und Wirtschaftsorganisationen vertraut zu sein. Gerade im Radiohandel herrscht in diesem Falle eine gewisse Tradition; da das Radiogerät stets im Vordergrund der öffentlichen Meinung stand, hat sich der Händler bald mit Behörden und Organisationen auseinandersetzen gehabt. Der Betrieb sollte also immer wissen, was „auf diesem Gebiete los“ ist. Besteht eine fachliche Berufsorganisation, soll er ihren Wert erkennen und an der Bedeutung einer gemeinschaftlich betriebenen Berufsarbeit keinesfalls vorbeigehen. Werbung und Statistik zum Beispiel können daraus wesentliche Anknüpfungspunkte entnehmen. Kostenstatistiken sind gerade heute von unermeßlichem Wert für das Gedeihen des Betriebes. Ohne Mitwirken des Fachverbandes jedoch wären solche Arbeiten nur Glückwerk, denn ihnen würde die Vergleichsmöglichkeit fehlen. Welche Kosten in der Vorkriegszeit und heute ermittelt wurden, darf dem gut geleiteten Handelsbetrieb nicht unbekannt sein. Wenn irgend möglich, ist die Beteiligung an derartigen statistischen Arbeiten geboten. Denn erst die Statistik der Kosten zeigt, wie der Betrieb gearbeitet hat und ob es gelungen ist, die Erkenntnisse auszuwerten, die von Zeit zu Zeit nach diesen Überlegungen gewonnen worden sind. Die Erfolgsstatistik zeigt, wie der Be-

trieb sich in der jeweiligen Marktlage zu rechtgefunden hat; sie seinem Geschäft anzupassen ist seine wichtige Aufgabe.

Betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte sind schließlich Kenntnis über Anwendung von Werbemitteln bei Schaufenster-, Verkaufsraum- und Ausstellungsdekoration und die Werbung durch Zeitung, Zeitschriften und Brief. Nicht an letzter Stelle steht die ständige Beobachtung des Zahlungsverkehrs mit all den Schwierigkeiten, die die Währungsreformen mit sich gebracht haben. Die Termine für Verpflichtungen und Guthaben müssen überwacht werden. Skonto ist auszunutzen, wo es möglich und nötig erscheint und die Vorteile der TZ-Finanzierung sind zu erkennen, wo sie den Verkauf in nützlicher Weise fördern können.

Damit haben wir in großen Zügen die Organisation auf kaufmännischem Gebiete abgesteckt. Wir wollten hierbei nicht vollständig sein, aber immerhin die einzelnen Fragen aufzeigen, um die es im allgemeinen geht. Unsere Übersicht sollte zeigen, wo Fehlerquellen vorhanden sein können, damit Abhilfe geschaffen werden kann.

Organisation auf fachlich-technischem Gebiete

Radiohandel ist technischer Handel. Sein Kundendienst setzt fachlich-technisches Wissen voraus. Die Organisation dieses technischen Kundendienstes ist daher der zweite Aufgabenkreis, den sich der ideale Radiohändler stellen muß. Da, wo er eine Werkstatt unterhält, wird er am besten diesen technischen Kundendienst erfüllen können. Das im Verkauf und in der Werkstatt tätige Personal wird sich gewisse Kenntnisse und Fähigkeiten aneignen müssen, will es den zeitgemäßen Anforderungen der Kundschaft gerecht werden. Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden nicht von heute auf morgen erworben. Mit der Zeit aber müssen gewisse Grundlagen vorhanden sein, will der Betrieb seine Aufgaben erfüllen.

Wir wollen die gebräuchlichsten Werk- und Ersatzstoffe, ihre Bezeichnungen, Qualitäten und Anwendungsarten, die Technik des Messens als bekannt voraussetzen sowie Fertigkeiten hinsichtlich der Grundbegriffe der Werkzeughandhabung bei der Metall- und Isolierstoffbearbeitung am Schraubstock (Feilen, Sägen, Anreiben, Meißeln u. a.) annehmen. Die Behandlung und Instandhaltung der Werkzeuge und die Anwendung der gebräuchlichsten Meßgeräte wie Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Leistungsmesser, Röhrenprüfgerät ist von Bedeutung. Zu den wichtigsten Kenntnissen in Verkauf und Werkstatt gehören weiterhin die Grundlagen und Grundbegriffe der Elektrizität in der Elektro-, Fernseh- und Fonotechnik. Zu nennen sind: Spannung, Strom, Widerstand, Leistung und elektrische Arbeit (Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze), Induktivität, Kapazität, Schwingkreis, Magnetismus und Elektromagnetismus (Lautsprecher, Tonabnehmer, Laufwerke). Zur Kenntnis über den Aufbau und die Wirkungsweise von Sendern und Empfängern gehören: Mikrofon, NF-Vorverstärker, Modulation, HF-Verstärker, Sendeantenne, Wellenausbreitung (freie, gerichtete und leitungsgebundene), Hoch- und Spezialantenne, Detektorgerät, Geradeaus- und Überlagerungsempfänger (batterie- und netzbetrieben), Elektronenröhren und ihre Typenbezeichnungen, Symbole für die handelsüblichen Röhren und ihre Arbeitsweise. Schließlich soll die Beeinflussung der Empfangsanlagen durch nachbarliche Störungsquellen, das Eindringen von Störungen durch Antenne oder Netz, kein unbekanntes Kapitel im Betriebe sein. Auch die VDE- und anderen fachlichen Vorschriften sollen bekannt sein, ebenso wie Fachzeitschriften und Fachliteratur mit Aufmerksamkeit verfolgt werden müssen, will man den Anspruch erheben, immer gut und ausreichend unterrichtet zu sein.

Von dem kaufmännisch-technischen Personal wird man erwarten können, daß es Fertigkeiten im Zusammensetzen, Verdrahten, Inbetriebsetzen und Abgleichen einfacher Apparate aus austauschbar vorgearbeiteten Teilen besitzt, Lautsprecher, Tonabnehmer, Laufwerke zu prüfen vermag sowie Schalt-

bilder und radiotechnische Zeichnungen auszuwerten versteht. Aber auch Fertigkeiten im Aufstellen und Inbetriebsetzen einwandfreier Empfangs- und Übertragungsanlagen aus fabrikertem Gerät und Zubehör, sowie Legen von Behelfsantennen unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, im Prüfen von Anlagen und Geräten, im Ermitteln und Beseitigen von Fehlerquellen, Stör- und Nebengeräuschen, Röhrenfehlern, Fehlern an handelsüblichen Einzelteilen, Störungen innerhalb und außerhalb des Empfängers und Fertigkeiten im Abgleichen von Empfängern sind Teilgebiete der fachlich-technischen Betriebsorganisation, die besonderer Sorgfalt bedürfen.

Es muß Klarheit darüber bestehen, daß der Handel diese Kenntnisse und Fähigkeiten nicht nur um ihrer selbst willen betreibt und zu betreiben hat. Das eigentlich Schöpferische für ihn liegt darin, sie mit seiner arteigenen Handelsleistung im Rahmen seines technischen Kundendienstes zu verbinden. Die kommende Zeit verlangt eine schlechthin hochentwickelte Kundenbedienungs- ohne die der eingangs erwähnte Schrumpungsprozeß im heutigen Wirtschaftsablauf nicht überwunden werden kann. Darum muß, ebenso wie das kaufmännische, das fachlich-technische Fundament des Betriebes ein tiefgehendes sein, um zu bestehen. Auf einer solchen Grundlage wird aber auch der Käufer den Eindruck mitnehmen, daß er bei seinem Einkauf in idealer Weise beraten und bedient worden ist. Das werbende Moment, das in diesem Eindruck liegt, wird für sich sprechen!

Verstärkte Finanzierung durch Teilzahlung

Die allgemeine Geldknappheit zwingt den Rundfunk-Einzelhandel verstärkt zur Finanzierung durch Teilzahlungsverträge zuzugehen. Nur in seltenen Fällen ist der Einzelhändler in der Lage, das notwendige Kapital aus eigenen Mitteln aufzubringen. Wer es trotzdem versuchte und dabei nicht den Überblick über seine finanziellen Möglichkeiten behielt, hat es teilweise mit erheblichen wirtschaftlichen Schwierigkeiten seiner Firma bezahlen müssen.

Es ist daher erklärlich, daß der Handel seit langer Zeit versucht, die Teilzahlungsverträge wie in früheren Zeiten über Finanzierungsgesellschaften abzuwickeln. Die allgemeine Lage des Kreditmarktes blieb nicht ohne Auswirkungen, so daß beispielsweise die Finanzierung von Teilzahlungsverträgen über die Commerz- und Treuhand G.m.b.H. sehr teuer ist und im März d. J. noch ungünstiger wurde, nachdem die Gesellschaft dazu übergang, von jedem eingereichten Vertrag 10% der zu finanzierenden Summe nicht auszubezahlen, sondern einem Sperrkonto gutzuschreiben. Die auf diese Weise auflaufenden Beträge werden mit 6 v. H. verzinst. Über die Rückzahlung der Sperrbeträge konnte man bisher nichts erfahren. Einer vorliegenden Kalkulation ist zu entnehmen, daß z. B. ein Rundfunkempfänger zum Preis von 268 DM, finanziert auf der Basis 25% Anzahlung, Rest in acht Monatsraten, für den Kunden um 26,52 DM verteuert wird. Diese Summe setzte sich zusammen aus Interessenversicherung, die zur Hälfte zu Lasten des Kunden geht, Teilzahlungszuschlag von 1% pro Monat auf den Restkaufpreis und Unkostenbeitrag von 6 DM. Der Händler muß die zweite Hälfte der Interessenversicherung in Höhe von 4,20 DM tragen, außerdem bleiben die erwähnten 10% (in diesem Falle 19,57 DM) gesperrt.

Es ist darum erfreulich, daß sich eine Reihe von Apparatefabriken entschlossen hat, den Einzelhandel durch Teilzahlungsverträge zu unterstützen, die billiger sind und die Sperrklausel nicht enthalten. Als Beispiel sei das System der Philips-Valvo-Werke genannt, das zu folgenden Bedingungen arbeitet:

Anzahlung 25% und maximal sechs Monatsraten, monatlicher Aufschlag 1% und ein einmaliger Betrag von 2% vom Restkaufgeld als Verwaltungskosten. Auskunftsgebühr 4 DM.

Das eben genannte Gerät zum Bruttopreis von 268 DM würde sich, über den Vertrag von Philips-Valvo-Werke finanziert, für den Kunden nur um 20,98 DM verteuern, während der Händler keine weiteren Spesen zu tragen hat. Der Unterschied beider Berechnungsbeispiele hinsichtlich der Finanzierungsdauer muß allerdings beachtet werden.

Die Bedingungen anderer Firmen, darunter Telefunker, sind etwa gleichartig. Allerdings zwingen die beschränkten Kreditmittel noch immer zu einer sorgfältigen Auswahl der Fachhändler seitens der Firmen.

Gewerbefreiheit — ohne Kapital

KT. Als am 20. Dezember 1948 die Entscheidung im Kampf um die Gewerbefreiheit gefallen war, ahnte man noch nicht, wie die seit Beginn des Jahres 1949 in fast allen Branchen auftretenden mannigfaltigen Schwierigkeiten die Gedanken um die Auswirkung der Gewerbefreiheit in der amerikanischen Besatzungszone in den Hintergrund treten ließen.

Es ist allerdings nicht so, daß etwa die Anzahl der Anmeldungen hinter den Erwartungen zurückgeblieben sei. Die Stadtsteuerämter und Gemeindeverwaltungen wurden förmlich mit ihnen überschüttet. In Frankfurt a. M. werden täglich bis zu 90 Neuanträge entgegengenommen, und ihre Gesamtzahl hat 4500 längst überschritten. Stuttgart meldet über 3000 Zugänge, München allein für Januar und Februar mehr als 7000 und Bremen etwa 2500. Nachdem besonders die Flüchtlinge die neuen Bestimmungen über die Zulassung zu einem Gewerbe begrüßt haben, ist es auf den ersten Blick überraschend, daß die Flüchtlinge mit weniger als 10% an den Neuzugängen beteiligt sind. An der Spitze der Neuanmeldungen steht der Einzelhandel, darunter mit einem hohen Prozentsatz der ambulante Handel, gefolgt von Handwerksbetrieben, Vertretern, und an vierter Stelle der Großhandel. Bemerkenswert schwach sind Industriebetriebe vertreten.

Die Eröffnung eines neuen Rundfunk-einzel- bzw. -großhandelsgeschäftes oder einer Rundfunkmechaniker-Werkstatt ist heute in den Ländern der amerikanischen Zone einfach und unkompliziert. Es genügt, wenn der künftige Geschäftsmann seinen Betrieb gemäß § 14 der Gewerbe-Ordnung steuerlich anmeldet. Dann darf er, wenn er kann, die Arbeit beginnen, d. h., wenn er in der Lage ist, Geschäftsräume, Waren, evtl. Werkstattausrüstung und Betriebskapital zu beschaffen. Eine letzte Bremse schien die bis Ende März noch unbekannt Liste jener Berufe zu sein, die auch weiterhin lizenzierungspflichtig sein würden. Die Direktive der amerikanischen Militärregierung vom 28. März d. J. ließ erkennen, daß der „Rundfunkmechaniker“ nicht darunter fiel. Seither kann ein jeder, der sich „berufen“ fühlt, eine Rundfunkmechaniker-Werkstatt eröffnen. Er wird sogar ohne Beanstandung in die Handwerksrolle der zuständigen Handwerkskammer eingetragen.

Die Lehrlingsausbildung

Die Möglichkeit zur Lehrlingsausbildung ist jedoch noch immer begrenzt. Nach wie vor dürfen Lehrlinge nur von Handwerksbetrieben angenommen werden, deren Inhaber entweder Rundfunkmechaniker-Meister sind oder auf Grund besonderer Umstände eine Sondergenehmigung seitens der Handwerkskammer besitzen. Allerdings besteht daneben evtl. noch die Möglichkeit, Rundfunkinstandsetzer mit zweijähriger Lehrzeit auszubilden, doch ist die Auseinandersetzung über diesen heiklen Punkt noch im vollen Gange und soll hier nicht näher erörtert werden.

Statistiken auf Länder- oder gar Zonen-ebene über die Anzahl der neuen Geschäfte liegen bisher nicht vor; manche Handwerkskammern können keine Auskünfte über die Neuanmeldungen geben, da sie die bei den Gemeindebehörden eingehenden Gewerbestatistiken nur sehr verspätet zur Kenntnis und zur Eintragung in die Handwerksrolle erhalten. Nachstehend wiedergegebene Zahlen

sind daher ziemlich wahllos herausgegriffene Einzelergebnisse aus den Hauptstädten der Länder; sie können allerdings mit gewissen Einschränkungen als typisch für die übrigen Gebiete gelten.

Im Gebiet der Handwerkskammer für Oberbayern (mit Sitz in München) wurden im Januar und Februar 1949 zusammen nur 20 Rundfunkmechaniker-Betriebe neu eingetragen; eine nicht genannte, geringere Zahl ist durch Konkurserkklärungen von Betrieben, die nach 1945 gegründet wurden, ausgeschlossen.

Bis Ende März 1949 wurden in Frankfurt a. M. 39 neue Rundfunkmechaniker-Werkstätten, 29 Rundfunk-Einzel- und 13 Rundfunk-Großhandlungen eröffnet.

Die Handwerkskammer Bremen teilt mit, daß in ihrem Gebiet im Januar 1949 21 und im Februar 9 Rundfunkmechaniker-Betriebe ihre Tätigkeit aufnahmen.

Einer Mitteilung des städtischen Steueramtes Stuttgart war zu entnehmen, daß bis Mitte April 1949 insgesamt 17 Rundfunk-Einzelhandelsbetriebe, und eine Großhandlung zur Gewerbesteuer angemeldet wurden.

Die eben genannten Einzelzahlen stehen in einem gewissen Widerspruch zur gewaltigen Gesamtzahl von Neuanmeldungen, die wir oben ausführten. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß man die wenig günstige Lage der Radiobranche als eine gewisse Abschreckung betrachtet, und daß der Zustrom zum Rundfunksektor wahrscheinlich erst mit Einsetzen des Saisonsgeschäftes im September/Oktobre größeren Umfang annehmen wird.

Die Neulinge im Rundfunkhandel und -handwerk treten gegenwärtig noch kaum in Erscheinung. Der drückende Kapitalmangel verbietet mit wenigen Ausnahmen die Eröffnung eines großen Ladenlokals, so daß die bestehenden Fachgeschäfte nur sehr selten eine Konkurrenz spüren. Natürlich wird manches sich verwandt fühlende Geschäft den Verkauf von Rundfunkgeräten und Zubehör aufnehmen (wer soll es auch daran hindern), im ganzen gesehen ist es aber das gleiche Bild wie bei sehr vielen anderen „Neueröffnungen“: vorerst bleibt es bei der Anmeldung, die man vorsorglich vollzogen hat, während die Ausübung des Gewerbes nur ganz langsam anläuft.

Preise und Rabatte in Bewegung

Der westdeutsche Rundfunkmarkt kommt noch immer nicht zur Ruhe. Preise und Rabatte sind in ständiger Bewegung, während das Geschäft außerordentlich still ist. Alle bisherigen Versuche, den Umsatz wieder zu beleben, sei es durch Lieferung neuer und billigerer Gerätetypen, sei es durch Umtauschaktion, haben nur Teilerfolge erzielt. Bisher jedenfalls war es unmöglich, die Käuferzurückhaltung zu überwinden. Das Publikum wartet mit großer Geduld auf weitere Preissenkungen (so wie es das auch in anderen Branchen tut), moralisch unterstützt durch Presse-notizen über das bevorstehende Erscheinen noch billigerer Modelle und noch nicht ganz beruhigt über die Auswirkungen der UKW-Pläne, Geldknappheit, dringender Bedarf an anderen Gütern (beispielsweise Textilien), Beunruhigung über den möglichen Verlust des Arbeitsplatzes usw., alles dies mahnt den Interessenten zum Abwarten. Darüber hinaus scheint sich das Radiogeschäft wieder seinen Saisoncharakter zuzulegen, so daß — bei allem Optimismus — eine wirksame Belebung des Umsatzes nicht vor August/September zu erhoffen ist.

Vor dem-Kriege war der Verkauf von Rundfunkempfängern stark von der Jahreszeit abhängig; Jedermann hatte sich damit abgefunden, daß im ersten Halbjahr vielleicht 30% und im zweiten Halbjahr 70% der Umsätze erzielt wurden. Die Kapitalausstattung von Handel und Industrie war entsprechend, und der Unternehmer sah auf das Jahresergebnis, während die einzelnen Monatsbilanzen verhältnismäßig uninteressant waren. Wir stellten hier schon mehrmals fest, wie schwierig es für die Rundfunkwirtschaft im gegenwärtigen Zeitpunkt ist, wieder in die

sen Saisonrhythmus hineinzuwachsen. Das beruhigende Kapitalpolster fehlt. Die bisherigen Verdienste wurden durch Ausbau der Fabriken und Läden und nicht zuletzt durch die hohen Steuern aufgezehrt, und das seit Weihnachten schwache Geschäft erlaubt es nicht, Kapital zu bilden. Eher ist das Gegenteil richtig: mehr als ein Unternehmen lebt von der Substanz, denn Umsatzrückgänge von 40 bis 70% gegenüber November 1948 sind nicht zu bagatellisieren. Daneben sprechen die Entlassungen in den Rundfunkfabriken eine unmißverständliche Sprache.

Jeder tut sein Bestes, aber jeder steht vor einer anderen Situation. Wir kennen große Fachgeschäfte mit hundert und noch mehr Lagergeräten, und es gibt Fabriken, die noch Tausende von Empfängern stehen haben, die meisten vom „Übergangstyp“, wie er aus dem Standard-Super heraus entstanden ist — aber es existieren andererseits viele Unternehmen, bei denen Lagerbestände keine Rolle spielen und die somit freier in ihren Entschlüssen sind.

Es zeugt vom Realismus, daß man sich entschlossen hat, die alten Bestände selbst unter Verlust zu räumen. Neue Empfänger stehen „draußen vor der Tür“, sie besitzen erstklassige Gehäuse und in ihren höheren Preisklassen jenen selbstverständlichen Komfort, der schon lange gefordert wurde, also Magisches Auge, gedächte Kurzwellenbereiche usw.

Freie Marktwirtschaft

Wir deuteten eben an, daß die Lage in den einzelnen Zweigen der Rundfunkwirtschaft und den einzelnen Unternehmungen sehr unterschiedlich ist — und ganz dieser Lage entsprechend entwickeln sich die Maßnahmen der einzelnen Firmen. Es ist heute überholt und direkt falsch zu sagen, die Industrie tut dies oder jenes oder der Handel reagiert so und so... Wir haben kein Kartell mehr, und ein jeder ist frei in seinen Entschlüssen, die er zudem noch so häufig ändern kann wie er will. Besser ist es, für die Zukunft zu sagen „Firma X hat sich so entschieden...“ und „Firma Y hat jene Auffassung...“ Die freie Marktwirtschaft hat eben zwei Seiten, gegenwärtig sind die Nachteile am Zuge, nachdem die Branche bis zum Dezember einiges von den Vorteilen genossen hat. Am 14. April entschloß sich der Beirat der Fachgemeinschaft 14 FUNK nach einigen Sitzungen in Frankfurt, den Mitgliedsfirmen erneute Preissenkungen anzuraten, damit die Lageräumung schneller durchgeführt werden kann, nachdem die Umtauschaktion nicht den erwarteten Erfolg gehabt hat. Bereits vor dem genannten Termin setzten einige Firmen in Rundschriften für eine Reihe von auslaufenden Typen Nettoeinkaufspreise und zum Teil auch Bruttopreise fest, die weit unterhalb der bisherigen Verkaufspreise abzüglich 5 bzw. 15% Umtauschrabatt lagen.

Die ungünstige Entwicklung der Umsätze hat inzwischen fast alle Fabriken veranlaßt, Ausverkaufspreise bekanntzugeben. Sie liegen teilweise bis zu 30% unter den bisherigen Bruttopreisen und können unmöglich als kalkulierte Preise angesehen werden, sondern nur als das, was wir eben sagten: Ausverkaufspreise. Zusätzlich geben die meisten Fabriken dem Handel gewisse Lagergutschriften, etwa in der Form, daß für alle am 14. 4. vorhandenen Lagergeräte, soweit sie aus Bezügen seit dem 1. 3. 49 stammen, rückwirkend Preisdifferenz-Gutschriften erteilt werden. Andere Firmen sind noch großzügiger, indem sie grundsätzlich alle Bezüge seit dem 1. März vergüten — gegenüber der erstgenannten Regelung — ein feiner, aber gewichtiger Unterschied!

Rabattsätze für den Einzelhändler

Bei der Rabatteinstufung ergaben sich große Schwierigkeiten. Die angestrebte einheitliche Linie konnte sich nicht durchsetzen. Bekanntlich einigten sich Industrie und Handel auf einen Höchststrabatt von 30% für den Einzelhandel mit Wirkung vom 1. Mai d. J. Alle Einzelhändler sollten in sieben Umsatzklassen eingestuft werden. Man erkannte sehr bald, daß sich diese Regelung nicht durchführen ließ. Wir wollen hier nicht auf die vielfältigen Gründe des Mißlingens einer recht vernünftigen Regelung eingehen. Übrig-



BERLIN

Neue Handwerksbuchführung ersetzt Wareneingangsbuch. Die vom Institut für Handwerkswirtschaft ausgearbeitete und mit den Handwerksmeistern durchgesprochene neue Handwerksbuchführung wird demnächst eingeführt. Die mit ihr beabsichtigte Vereinigung sowohl in der Buchführung der einzelnen Betriebe wie auch im Verkehr mit den Behörden, insbesondere den Finanzämtern und dem Preisamt, wird nun allmählich auch zur Wirklichkeit. So haben sowohl das Landesfinanzamt Berlin als auch das Zentralfinanzamt Berlin entschieden, daß für alle diejenigen Handwerksbetriebe, die die neue Handwerksbuchführung ordnungsmäßig anwenden, das Wareneingangsbuch fortfällt. Das Handwerk begrüßt diese Entscheidung als einen ersten Schritt auf dem so dringend nötigen Weg des Abbaues überflüssiger Behördenvorschriften.

Blockadehilfe. Wie wir erfahren, werden die Wirtschaftsorganisationen auf Grund des § 6 des Blockadehilfsgesetzes beim Sonderdezernat für Blockadehilfe Vertreter des Handels für die Sachverständigen- und Bezirksausschlüsse namhaft machen. Damit wird die Gewähr gegeben, daß Kenner aus dem Handel, der während der Blockade seine eigenen Probleme zu lösen hatte, an der Bearbeitung der zahlreich zu erwartenden Anträge beteiligt sind. Die Sachverständigen werden so ausgewählt sein müssen, daß sie als gute Kenner der jeweiligen Verhältnisse gelten können. Die Vertreter in den Bezirksausschüssen müssen außerdem ein Urteil über das volkswirtschaftliche Interesse der Allgemeinheit an der Erhaltung und Unterstützung der antragstellenden Firmen abgeben können und daher die in ihrem Bezirk wohnenden Handelsfirmen ebenfalls gut kennen.

Ostmarketausch für stillgelegte Betriebe. Aus dem Kreise des Radio- und Elektrohandels wird auf eine Unzulässigkeit hingewiesen, die bei der Durchführung der Währungsergänzungsverordnung vom 20. 3. d. J. entstanden ist. Wie nachträglich bekannt wurde, konnten nach den Bestimmungen der erwähnten Währungsergänzungsverordnung über den Umtausch für Betriebe auch diejenigen Beiträge mit einbezogen werden, die sich auf Kurzarbeiter und stillgelegte Betriebe beziehen. In der Verordnung kommt dies nicht zum Ausdruck. Nur wer zufällig davon erfuhr, konnte von einer solchen Umtauschmöglichkeit Gebrauch machen, aber auch nur dann, wenn er die dafür gesetzte sehr kurze Frist einhielt. Nach uns vorliegenden Informationen soll diese Frist bereits am 2. 4. d. J. abgelaufen sein. Außerdem sollen lange Schlangen vor den Umtauschstellen entstanden haben. Es wird von den betreffenden Firmen als unbillig angesehen, daß die Verordnung nicht in genügender Deutlichkeit auf diese Frage Bezug nahm und die Umtauschfrist zu kurz bemessen war. Es sind deshalb von den Organisationen des Handels Schritte unternommen, daß über die Arbeitsgemeinschaft Handelskammer Berlin bei der Zentralbank eine Nachfrist für den Eintausch solcher Ostmarkbeträge beantragt wird, die sich auf Kurzarbeiter

und stillgelegte Betriebe beziehen. Außerdem ist der Währungsausschuß für Sonderfragen mit diesem Antrag befaßt worden. Die Firmen des Handels tun gut daran, ihre Aufmerksamkeit weiterhin diesen Fragen zuzuwenden und sich mit ihrer zuständigen Handelsorganisation in Verbindung zu setzen.

BIZONE

Die Arbeitsgemeinschaft des Rundfunkeinzelhandels für das Vereinigte Wirtschaftsgebiet hat ihren Sitz von Hannover nach Frankfurt a. Main, Münchener Str. 21, Telefon 34 896, verlegt. Hauptgeschäftsführer Dr. G. Müllhaupt ist unter obengenannter Anschrift zu erreichen.

Graf von Westarp
Vorsitzender der Fachgruppe „Funk“

Der Geschäftsführer der Philips Valvo Werke GmbH, Theodor Graf von Westarp, der bisher Beiratsmitglied in der „Fachgruppe Funk“ des „Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie e. V.“ gewesen ist, wurde unlängst zum Vorsitzenden der „Fachgruppe Funk“ gewählt.

Graf von Westarp, der mehr als 25 Jahre in der Radioindustrie tätig ist, gilt als einer der fähigsten Männer dieses Wirtschaftszweiges.

Handelsgerichtliche Eintragungen:

B. E. B. Laboratorium für Hochfrequenz- und Elektrotechnik G.m.b.H. in Bückeburg. Herstellung und Vertrieb von Elektrolyt-Kondensatoren und sonstigen Hochfrequenz-Bauteilen. Das Stammkapital beträgt 21 000 DM, die Geschäftsführer sind Ing. W. Bauser, Elektrotechniker H. Engler und Fachlehrer für Elektrotechnik A. Bratsch, Alexander Draenert, Elektrogroßhandlung, Heimbach, Kr. Schwab. Hall. Inhaber: Kaufmann Alexander Draenert, Heimbach, Osnabrücker Kondensatorenfabrik OSKO, G.m.b.H., Hagen, Landkreis Osnabrück. Herstellung und Vertrieb von Rundfunk-Einzelteilen, Geräten und Leuchtröhren. Kapital: 150 000 DM, Geschäftsführer ist Dipl.-Ing. Wladimir Schultz-Feegen.

Im Handelsregister beim Amtsgericht Krefeld wurde die Zweigniederlassung Krefeld der Berliner Elektrogroßhandlung „Atlanta Paul Nobis“ OHG, eingetragen. Persönlich haltende Gesellschafter sind Heiene Nobis geb. Thiele, Berlin und Dipl.-Ing. Walter Nobis, Berlin.

Konkurse und Vergleiche

Radio-Hartmann G.m.b.H., Neuenkirchen, Kr. Wiedenbrück. Eröffnung des Vergleichsverfahrens. Verwalter: Rechtsanwalt Kirchberg, Wiedenbrück.

Radiofunk Wolf-G. Megow, KG., Ludwigsburg. Eröffnung des Vergleichsverfahrens. Verwalter: Rechtsanwalt Häfele, Ludwigsburg, Myliusstraße.

Elektro- und Rundfunk-Großhandelsbetriebe in der britischen und amerikanischen Zone

Landesverband	Elektro-Großhandlungen (reine)	Rundfunk-	Elektro- und Rundfunk-Großhandlungen	zus.
Braunschweig (Br'schweig) ..	14	1	2	17
Bremen-Oldenburg (Bremen)	13	6	19	38
Hamburg (Hamburg)	46	24	23	93
Niedersachsen (Hannover) ..	18	4	26	48
Nordrhein (Düsseldorf)	123	23	60	212
Schleswig-Holstein (Kiel) ...	10	5	9	24
Westfalen (Essen-Steele)	48	8	43	99
Britische Zone	272	71	188	531
Bayern (Nürnberg)	37	20	62	119
Baden (Karlsruhe)	17	—	24	41
Hessen (Frankfurt)	41	8	60	109
Nord-Württemberg-Nord-Baden (Stuttgart)	18	10	18	46
Amerikanische Zone	113	38	164	315
Britische und amerikanische Zone	385	109	352	846

geblieben ist nur der Höchststrabatt von 30 % für den Einzelhandel. Die neuen Umsatzklassen liegen bei 23, 25, 28 und 30 % für den Einzelhandel bzw. 33 1/3, 35, 37 und 39 % für den Großhandel, jedoch mit dem bedeutenden Unterschied, daß jede Empfängerfabrik ihre Einzel- und Großhandelskundschaft nach eigener Staffel einstuft! Die meisten Industriefirmen legen dabei die Umsätze seit der Währungsreform zugrunde, einige aber kümmern sich nicht darum, sondern wollen den größten Fachgeschäften von vornherein den Höchststrabatt gewähren und machen bei den übrigen die Höhe der Rabattgewährung von Abschlüssen abhängig.

Kurz gesagt: es geht alles hübsch durcheinander oder — vorsichtiger ausgedrückt — es regelt sich alles nach dem Gesetz von Angebot und Nachfrage, ganz entsprechend den Spielregeln der freien Wirtschaft mit der D-Mark als Schiedsrichter. Vielleicht hat dies alles sein Gutes: die unerläßliche Reinigung der Rundfunkwirtschaft von unrentabel arbeitenden Fabrik- und Handelsbetrieben wird unterstützt, und die Branche in ihrer Gesamtheit wird — leicht gerupft — gesünder als bisher daraus hervorgehen.

Zum guten Schluß sei noch auf eine Entwicklung hingewiesen, die ein bezeichnendes Schlaglicht wirft: nach Bekanntwerden der neuen, niedrigen Preise nach dem 14. April haben sich viele Einzelhändler geweigert, ihre Geräte entsprechend auszuzeichnen und verkaufen weiter zu den bisherigen Umtauschaktions-Preisen — jedenfalls versuchen sie es, obgleich die Umtauschaktion auf Grund der geschilderten Tatsachen ihr natürliches Ende bereits am 14. April gefunden hatte. Gesagt hat es aber keiner ...

Luxussteuer auf Radio und Musikwaren?

Man hat vor einiger Zeit davon gehört, daß man sich in den Westzonen den Kopf über einige neue Steuern zerbrechen soll. Es liegt nahe, daß man in Notzeiten unter solchen Umständen zunächst an den Luxus und seine Besteuerung denkt. Das mag seine Berechtigung haben und verständlich sein und ist auch nichts Neues. Später hat sich allerdings meistens in solchen Fällen gezeigt, daß der Verwaltungsaufwand in keinem Verhältnis zum steuerlichen Erfolg stand. Auch zeigte das Finanzrecht, daß man bald wieder von solchen Maßnahmen Abstand nahm, weil die passenden Objekte doch nicht ganz so leicht zu finden waren, wie man zunächst hoffte. Fahrradsteuern, Klaviersteuern und ähnliche gab es nicht nur einmal. Das Fahrrad erschien eine Zeit lang als Luxus, und „wer so geräuschlos daherkommt und dadurch seine Mitmenschen auf der Straße in Schrecken versetzt“, sollte ruhig eine Extrasteuer zahlen, so wurde damals zur Begründung einer solchen Luxussteuer gesagt. Wenn man heute wieder von einer Luxussteuer sprechen und diese auf unser Fachgebiet beziehen sollte, so muß von Anfang an klar gesagt werden, wie falsch es wäre zu glauben, den Steuersäckel mit einer zusätzlichen Besteuerung von Radiogeräten, Schallplatten, Mund- und Handharmonikas oder auch Klavieren erfolgreich auffüllen zu können.

Das Radiogerät hat im Verlauf der letzten zwei Jahrzehnte seine besondere Bedeutung erlangt. „Radiohören“ ist wie „Zeitungslesen“ ein allgemeines Bedürfnis. Es gehört nicht zu den Angewohnheiten einiger Bevorzugter und Begüterter. Von einem Luxus kann somit schon gar nicht gesprochen werden. Das gleiche gilt für gewisse Musikinstrumente. Wenn die Jugend sich mit dem Akkordeon unterhält und hinauszieht oder sich zu Mundharmonikaorchestern zusammenschließt, kommt wohl keiner auf den Einfall, daß dies Luxus wäre. Was den Interessen breiter Volksschichten dient, muß also aus solchen steuerlichen Überlegungen herausbleiben. Es ist überholt, mit solchen Erzeugnissen, wie wir sie hier genannt haben, den Gedanken einer Luxussteuer in Verbindung zu bringen.

FARVIGRAPH

Ein neuer Universaloszillograf der Fernseh GmbH, Taufkirchen

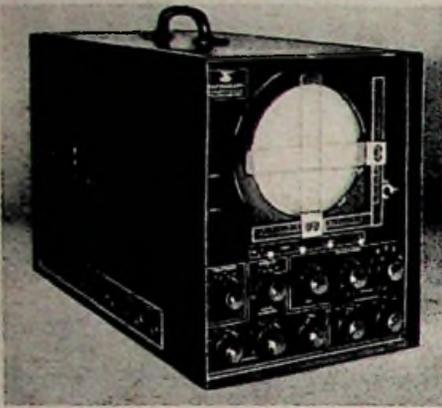


Abb. 1. Universaloszillograf „Farvigraph“

Auf Grund ihrer während der letzten Jahre gewonnenen Erfahrungen wurde von der Fernseh GmbH. ein neuer Universaloszillograf mit der Typenbezeichnung „Farvigraph“ entwickelt.

Der in Abb. 1 dargestellte Farvigraph enthält eine Katodenstrahlröhre von 16 cm Schirmdurchmesser, so daß sich eine Oszillogrammlänge von 120 mm ergibt. Die Ablenkempfindlichkeit beträgt etwa 0,3 mm/V. Bei eingeschaltetem Verstärker ist eine Oszillogrammhöhe bis zu 100 mm zulässig. Die Oszillogramme können mittels zweier über den Leuchtschirm verschiebbarer Skalen quantitativ durch direktes Ablesen ausgewertet werden. Als Elektronenstrahlröhre wird eine Einstrahlröhre DG 16-2 verwendet, doch können gleichzeitig zwei Vorgänge (Kurven) beobachtet werden, da mittels eines eingebauten Elektronenschalters zwei von außen zugeführte Meßspannungen abwechselnd auf die Ablenkelektroden gegeben und infolge des nachleuchtenden Fluoreszenzschirmes dann zwei vollständige Linienzüge sichtbar werden. Die Nulllinien dieser im gleichen Zeitmaßstab geschriebenen Oszillogramme können durch Betätigung eines Regelknopfes in senkrechter Richtung gegeneinander verschoben werden.

Die zu oszillografierenden Spannungen lassen sich, wie aus dem Blockschaltbild der Abbildung 2 ersichtlich ist, den Meßplatten entweder direkt oder über einen Verstärker zuführen. Will man zwei Vorgänge gleichzeitig sichtbar machen, dann laufen die betreffenden Meßspannungen über zwei Eingangsregler zunächst zu den beiden Vorverstärkern. Diese steuert der Elektronenschalter derart, daß jeweils abwechselnd eine der beiden Meßspannungen zu dem Verstärker gelangt.

Die Zeitablenkung erfolgt mittels Sägezahnspannungen, die in einem Kippgerät mit weitem Frequenzbereich erzeugt und über einen Gegentaktkipp-

verstärker symmetrisch an die beiden Zeitablenkplatten gegeben werden. Die Synchronisierung kann entweder als Fremdsynchronisierung mit von außen zugeführten Spannungen erfolgen oder durch die zu oszillografierenden Signale selbst (nach Betätigung des entsprechenden Schalters). Die Synchronisierung kann auch mit der Netzfrequenz vorgenommen werden.

Im Farvigraph befindet sich ferner ein vom Kippgerät gesteuerter Wobbler. Dieser enthält einen Oszillator, dessen Frequenz im Rhythmus der Kipperschwingungen „gewobbelt“ wird. Durch Überlagerung der gewobbelten Oszillatorfrequenz mit der von einem Meßsender gelieferten Meßspannung entsteht in einer Mischstufe eine gewobbelte Meßfrequenz. Diese kommt über entsprechende Klemmen an den Prüfling, beispielsweise einen Filterkreis. Die vom Prüfling abgenommene Spannung geht in den Verstärker.

Zeitablenkung

Die Sägezahnspannungen werden in einer Sperrschwingerschaltung erzeugt. Die Feineinstellung der Kippfrequenz erfolgt durch Verändern des Entladewiderstandes, die Grobeinteilung durch stufenweises Verändern der Kapazität (7 Stufen).

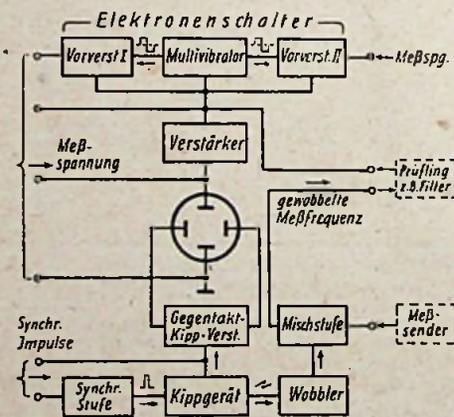


Abb. 2. Vereinfachtes Blockschemo

Die Sägezahnspannung steuert eine Gegentaktkippverstärkerstufe, die zwei Röhren AL 5 enthält. Hierbei ist zur Erzielung einer exakten Sägezahnform als besondere Linearisierungsmaßnahme der Gitterableitwiderstand nicht an Kathodenpotential bzw. Erde, sondern an ein gleichphasig mit der Gitterspannung schwankendes Wechspotential angeschlossen; dies verringert den Stromfluß durch den Gitterableitwiderstand wesentlich. Es wirkt wie eine Erhöhung des Gitterableitwiderstandes bzw. der Zeitkonstante des Gitterkreises. Die Ankopplung der Synchronimpulse ist veränderlich. Die Synchroni-

sierung erfolgt üblicherweise mit der Kippfrequenz oder einem ganzzahligen Vielfachen davon. Bei Fremdsynchronisierung soll die Impulshöhe bei Rechteckimpulsen wenigstens 0,2 V, bei Sinusform die Effektivspannung wenigstens 0,3 V betragen. Steil verlaufende Synchronisierzeichen eignen sich natürlich besser als eine Sinusspannung. Die Zeichen können positiv oder negativ sein. Statt der Ablenkung durch das eingebaute Kippgerät ist auch eine sinusförmige Ablenkung mit Netzfrequenz möglich. Man kann auch Ablenkspannungen beliebiger Kurvenform (bis zu einer Frequenz von 1 MHz) von außen über die an der rechten Seitenwand befindlichen Buchsen zuführen und damit die Gegentak-Endstufe des Kippgerätes aussteuern.

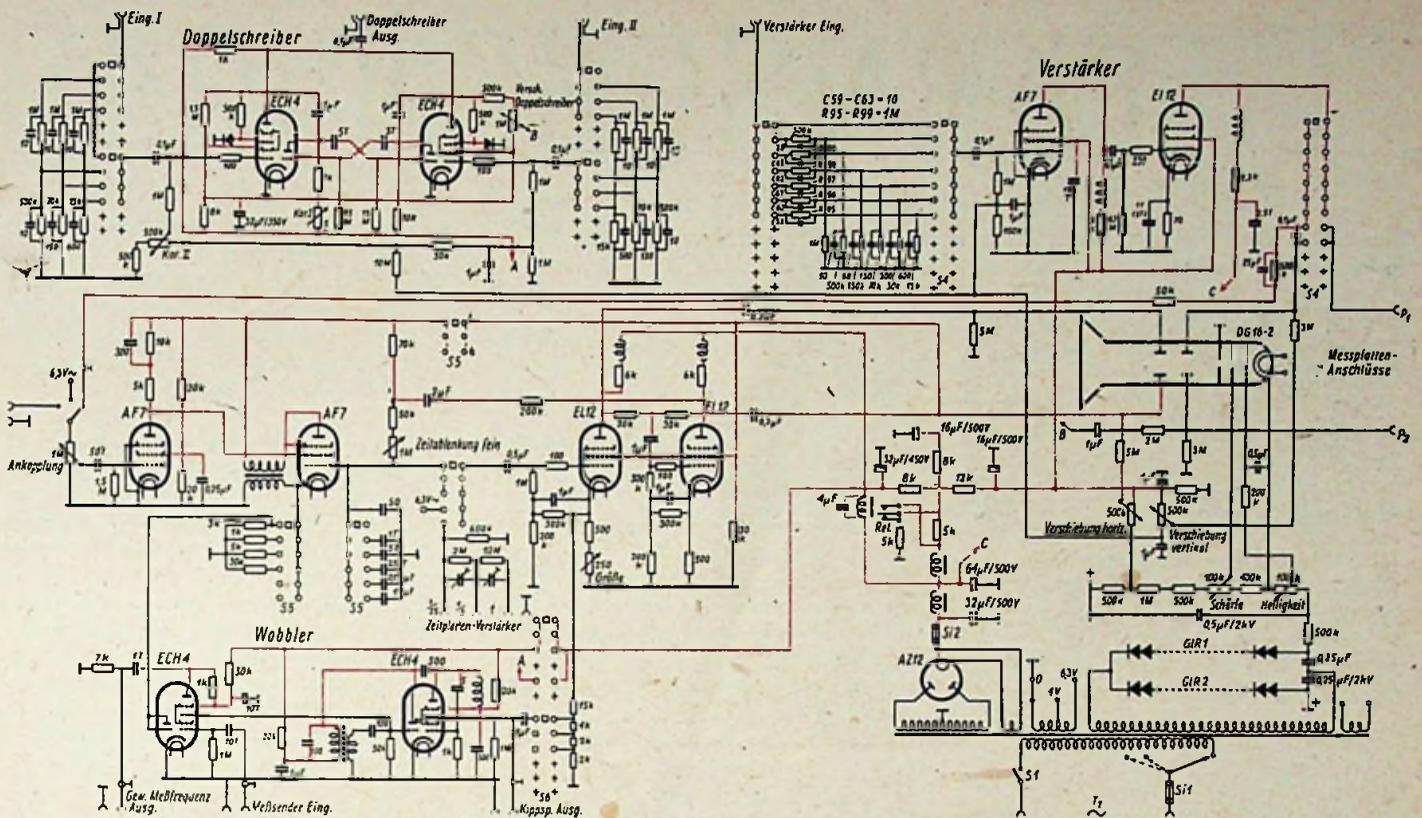
Verstärker

Der Farvigraph enthält einen zweistufigen Breitbandverstärker (Bandbreite 3 MHz, Amplitudenabfall bei 3 MHz 30%), der mit AF 7 und AL 5 bestückt ist. Die Verstärkung ist durch einen siebenstufigen Spannungsteiler jeweils im Verhältnis 1:2 regelbar. Die höchstzulässige Ablenkung des Katodenstrahls beträgt ± 50 mm von der Mittelage. Bei allen Verstärkungsgraden läßt sich immer die gleiche Oszillogrammhöhe schreiben. Die maximal zulässigen Eingangsspannungswerte in Volt eff. (für Sinusform) sind für jede Schalterstellung angegeben. Bei eingeschaltetem Verstärker ergibt sich eine größte Ablenkempfindlichkeit von 0,15 V eff. je cm Ablenkung am Schirm. Die Eingangskapazität beträgt etwa 30 pF.

Elektronenschalter

Der Elektronenschalter ist als selbstschwingender Zwei-Röhren-Multivibrator ausgeführt. Er liefert rechteckförmige Schaltimpulse von etwa $1/50$ sec Dauer, welche abwechselnd die beiden ausgangsseitig parallel geschalteten Vorverstärkeröffnen bzw. sperren. Die Umschaltfrequenz ist unveränderlich. Die Verwendung zweier Verbundröhren ECH 4 ist schaltungstechnisch günstig. Die beiden Triodensysteme bilden den Zwei-Röhren-Multivibrator, und die erzeugten Rechteckimpulse gehen dem zweiten Steuergitter der beiden als Breitbandverstärker geschalteten Hexodensysteme zu.

Die Bedienung ist einfach: will man zwei Vorgänge gleichzeitig beobachten, dann ist der zugehörige Schalter in die entsprechende Stellung zu bringen, die zu oszillografierende Spannung an die Eingangsbuchsen der beiden Vorverstärker zu legen und der Vorverstärker ausgang mit dem Verstärkereingang



Die Anodenspannungsversorgung des Netzverstärkers (oben rechts) erfolgt über die mit C bezeichnete Leitung. Das Kipprät (links Mitte) kann wahlweise mit der Meßfrequenz, 50 Hz oder einer Fremdspannung synchronisiert werden. Der Doppelschreiber (oben links) wird für die gleichzeitige Untersuchung von zwei Vorgängen benutzt. Der Wobbler (unten links) gestattet die Sichtbarmachung der Resonanzkurven von Schwingkreisen, Bandfilter usw.

durch eine kurze Leitung zu verbinden. Dann sind die Eingangsspannungsteiler der beiden Vorverstärker passend einzustellen, und schließlich wird am Verstärker die gewünschte Oszillogrammhöhe eingestellt.

Wobbler

Der Wobbler dient zum Sichtbarmachen der Frequenzkurven von Filtern. Hier wird zusätzlich ein Meßsender benötigt, dessen Ausgangskabel mit der Buchse „Meßsendereingang“ verbunden wird. Der mit „Wobbler“ bezeichnete Drehknopf wird auf den gewünschten Frequenzhub (25, 50 bzw. 100 kHz) gestellt. Die Wobelfrequenz ist gleich der eingestellten Kippfrequenz. Die mittlere Frequenz des gewobbelten Oszillators beträgt etwa 10 MHz.

Die dem Prüfling zugeführte gewobbelte Meßfrequenz ergibt sich aus der Differenz zwischen 10 MHz und der eingestellten unmodulierten Meßsenderfrequenz. Die Größe der gewobbelten Meßspannung entspricht etwa der vom Meßsender gelieferten HF-Spannung.

Die gewobbelte Meßfrequenz wird der entsprechenden Buchse des Farvigraph entnommen und an den Prüfling in geeigneter Größe gelegt. Zur Sichtbarmachung der Filterkurve leitet man die Ausgangsspannung des Prüflings an den Verstärkereingang.

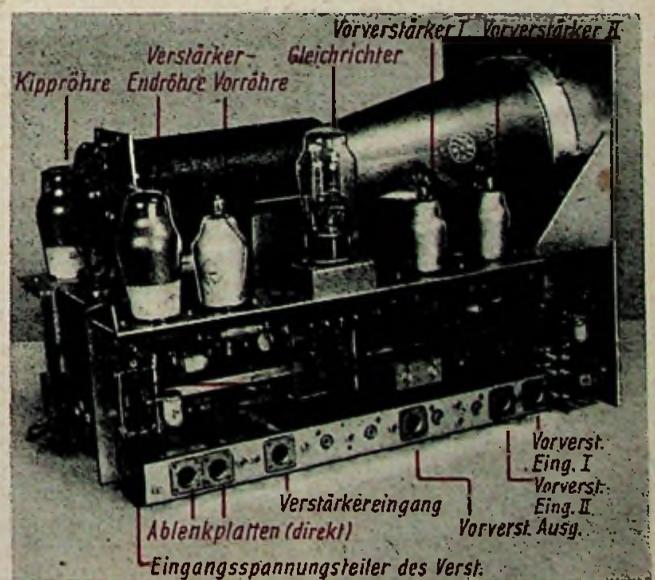
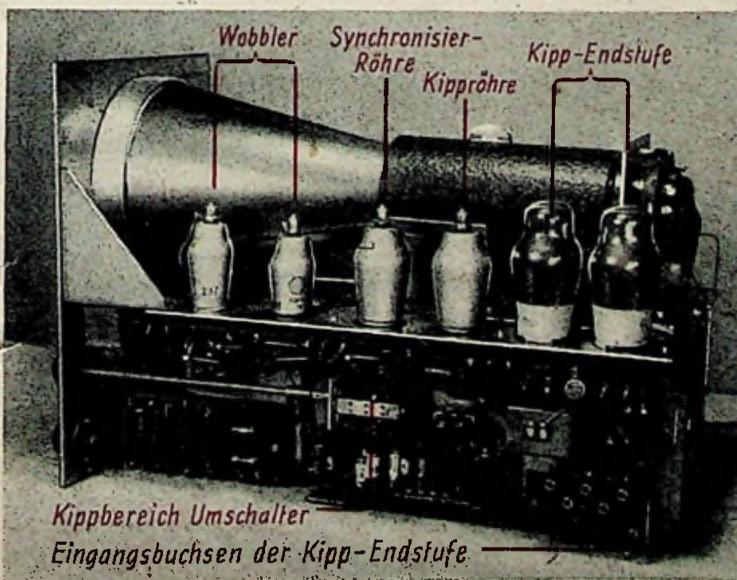
Der Wobbler ist wie folgt eichbar: Ein Rundfunkempfänger wird auf einen Sender genau bekannter Frequenz eingestellt und mittels des Farvigraph durchgewobbelt, so daß die Filterkurve

auf dem Leuchtschirm erscheint. Beim Verstimmen des Empfängers verschiebt sich die Resonanzkurve. Wird der Rundfunkempfänger um z. B. 18 kHz verstimmt (also auf einen hinsichtlich der Frequenz um 18 kHz abweichenden Sender abgestimmt), so entspricht die Verschiebung der Frequenzkurve (gemessen in mm auf dem Leuchtschirm) einer Frequenzänderung von 18 kHz.

Aufbau

Der mechanische Aufbau ist übersichtlich. Die Einzelteile sind leicht zugänglich, wie unten zu ersehen ist. Die Katodenstrahlröhre ist gegen das Eindringen störender magnetischer Felder geschirmt, das Streufeld des Transformators weitgehend unterdrückt.

Dipl.-Ing. v. Felgel-Farnholz



(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK, Bd. 4 [1949], S. 257)

Empfängertechnik

Die amerikanischen Fernschempfänger unterscheiden sich in ihrem Aufbau nicht grundsätzlich von den europäischen Modellen. Neben einer HF-Vorstufe besitzen alle Geräte durchweg vier ZF-Stufen, so daß eine ausreichende Empfindlichkeit gesichert ist. Man hat in zwischen die Zwischenfrequenz von 8 ... 12 MHz verlassen und verwendet meist 21,25 MHz für den Ton und 25,75 MHz für das Bild. Gebräuchlich sind vier Pentoden 6AG5, gekoppelt mittels einseitig abgestimmter ZF-Trafos. Ihre Abstimmung ist „stufenförmig“ vorgenommen, damit eine Breitbandabstimmung von 4 MHz erzielt werden kann (Abb. 1). Vier Sperrkreise, abgestimmt auf 19,75, 21,25, 25 und

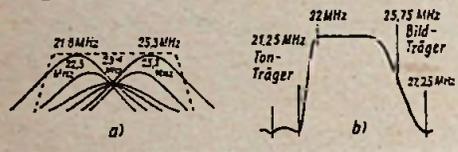


Abb. 1.

a) Resonanzkurve der fünf ZF-Stufen (punktiert: ZF-Kanal), b) Gesamtfrequenzgang des ZF-Teiles

27,75 MHz halten den Tonträger vom Bildsignal fern.

Man hat eine Menge ingenieures Wissen und viel Sorgfalt auf den Bau des HF-Abstimmaggregates verwendet, denn es ist eine nicht leicht zu lösende Aufgabe, den Bereich von 54 ... 216 MHz (= 1,39 bis 5,55 m) mit gleichbleibender Empfindlichkeit und stets reproduzierbarer Einstellung zu überstreichen, dabei völlige Stabilität zu erreichen und gleichzeitig auf geringsten Platzbedarf zu achten. In letzter Zeit entwickelten Spezialfirmen, wie Mallory und DuMont, besondere „Tuner“, also fertige Abstimmaggregate für den genannten Frequenzbereich, die mittels Stufenschalter sämtliche zwölf Kanäle vorabgestimmt einschalten. Bild und Ton erscheinen dabei in jedem Kanal gleichzeitig und richtig abgestimmt. Diese Baueinheiten werden in steigendem Maße von kleineren Firmen bezogen und in deren eigenen Fernsehempfängern eingesetzt. Das Hochspannungsteil zeigt einige Besonderheiten. Es muß für die meistverwendete 10-Zoll-Röhre 7 ... 9 kV liefern, bei Projektionsempfängern sind es etwa 35 kV. Es gibt zwei Wege, diese Spannungen ohne Verwendung des früher üblichen teuren, schweren und nicht ungefährlichen Netztransformators mit einer Anodenwicklung von 10 kV zu bauen. Einmal wird eine normale Endpentode benutzt, die in Schwingenschaltung eine Frequenz von etwa 50 ... 100 kHz erzeugt und damit einen Tesla-Transformator speist, der die HF-Spannung auf 10 kV erhöht. Zur Gleichrichtung dient eine Spezialdiode, deren Heizung

ebenfalls dem Tesla über eine besondere Windung entnommen wird. Die Siebung erfolgt auf die übliche Weise mittels zweier Blocks und einem Widerstand. Der Vorzug dieses Verfahrens liegt u. a. darin, daß man Hochspannungsblocks von nur 0,01 μ F Kapazität benutzen kann — eine direkte Folge der höheren Frequenz der gleichzurichtenden Spannung. Bei der zweiten Methode nutzt man die Spannung von rund 5000 Volt aus, die entsteht, wenn der Zellen-Ablenkverstärker am Ende jeder Bildzelle plötzlich unterbrochen wird. Durch das Aufhören des Stromflusses in der Primärspule des Transformators tritt diese gewissermaßen als „Extraspannung“ auf. Durch einen Autotrafo wird sie auf 10 kV erhöht und mittels Diodenstrecken gleichgerichtet.

Bildröhre

Mit 15 Zoll Durchmesser (= etwa 38 cm) dürfte die Bildröhre für direkte Sicht ihre maximale Größe erreicht haben. Noch umfangreichere Röhren zu bauen verbietet sich aus verschiedenen Gründen: das Bildfenster müßte gegen den atmosphärischen Druck immer stärker gewölbt werden, die Röhren würden zu lang und schließlich zu schwer werden. Die Gefahr der Implosion rückt näher, lastet doch auf einem Bildfenster von 38 cm Durchmesser ein Druck von weit über 1000 kg. Hinzu treten große Fabrikationsschwierigkeiten durch Unhandlichkeit der Maschinen für Pumpen und Einschmelzen, großer Raumbedarf beim Transport und kostspielige Verpackung. Soweit es die Kosten erlauben, geht die Tendenz zur Anwendung des Projektionsempfängers, da die Herstellung von kleinen, sehr hellen Projektionsbildröhren gut beherrscht wird. Meist arbeitet man mit Typen, die ein Bild von 3,6×4,6 cm erzeugen, und für die Nachbeschleunigungsanode 35 kV Spannung benötigen. Im Bildwerfer hat man die übliche Projektionslinse weitgehend verlassen und benutzt vorwiegend die Schmidt-Optik, die sich aus Preßstoffspiegeln und Ausgleichslinsen verhältnismäßig billig herstellen läßt und außerdem — was entscheidend wichtig ist — sehr wenig Raum einnimmt. Neuere amerikanische Heim-Projektionsempfänger verzichten auf die Mattscheibe als Projektionsschirm und benutzen einen Bildschirm, der in bekannter Weise mit winzigen Perlen besonderer Formgebung besprüht ist und bessere Lichtausbeute durch Konzentration des Lichtes in Blickrichtung ermöglicht, so daß die Bilder heller sind als bei Mattglas-Schirmen.

Viel propagiert werden gegenwärtig die „Magnifier“ genannten Vorsatzlinsen für Fernsehempfänger. Es handelt sich

um ölgefüllte Optiken aus plastischem Material nach Art des Plexiglasses, die im genau bestimmten Abstand vor das Bildfenster des Empfängers gestellt werden. Modell 203 P der RCA vergrößert beispielsweise das 7-Zoll-Bild auf eine Größe von 16×19 cm (entsprechend einer 10-Zoll-Röhre).

Dipolantennen

Es ist hinreichend bekannt, daß zur Aufnahme der Ultrakurzwellen ausschließlich abgestimmte Dipolantennen benutzt werden sollen. Nur in aller nächster Nähe eines Fernsehsenders kann man auch mit einem beliebigen Stück Draht eine gute Bildwiedergabe erzielen. Die gebräuchlichste Antenne besteht aus einem „gefalteten Breitbanddipol“, dessen Länge so gehalten ist, daß er die Frequenzen zwischen 54 und 216 MHz annähernd gleichmäßig gut aufnimmt. Der Dipol ist mit einem Reflektorstab versehen, der u. a. die Aufgabe hat, das Wiederabstrahlen von Energie zu verhindern. Die Niederführung ist auf 300 Ohm angepaßt.

Es macht innerhalb von Großstädten oftmals Schwierigkeiten, den Doppelpfang zu vermeiden, der sich in einer

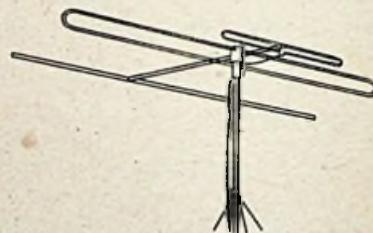


Abb. 2. Doppel-Dipolantenne für den Empfang aller Fernsehkanäle

Verdopplung der Konturen des Bildes bemerkbar macht („Ghost“-Erscheinungen). Die elektromagnetischen Wellen brechen sich mehrfach an Hochhäusern, Gasometern und sonstigen stark metallhaltigen Körpern, reflektieren und treffen mit Laufzeitunterschieden am Empfangsort ein. Durch geschickte Auswahl des Antennenstandortes gelingt es fast immer, diese Erscheinung zu beseitigen.

In den großen Wohnblocks mit mehreren hundert Wohnungen, die beispielsweise in gewissen Gegenden von New York errichtet wurden, ist es den einzelnen Mietern aus verständlichen Gründen untersagt, Fernseh-Außenantennen zu legen. Gemeinschaftsantennen mit Vorverstärker konnten noch längst nicht überall in Benutzung genommen werden, so daß diese Wohngebiete bei den Verkäufern von Fernsehgeräten einen schlechten Ruf haben. Neuerdings sind Innenantennen der RCA im Handel erschienen, sie bestehen aus einem kleinen Ständer mit aufgesteckten Dipolen und

Endkapazitäten. Man kann dieses 83 cm lange und 30 cm hohe Gebilde überall im Raum aufstellen und mit der 6 m langen Doppelleitung an den Fernsehempfänger anschließen. Diese Antenne kostet 12 Dollar.

Sender

Ein großer Teil aller Fernsehsender wird von der Radio Corporation of America geliefert, die Mitte 1948 mit dem Fernsehsender TT-5 A in Serienkonstruktion herauskam. Es handelt sich um einen 5-kW-Bild- und 2,5-kW-Tonsender, eingerichtet für alle Frequenzen zwischen 54 und 216 MHz. Beide Sender sind in schmalen Stahlschränken untergebracht, die eine Front von nur fünf Meter einnehmen. Zu ihnen gehört ein Stromversorgungsteil und ein Bedienungs- und Kontrollpult. Geschickt aufgestellt kann der ganze Sender in einem Wohnzimmer mittlerer Größe Platz finden. Als Neuentwicklung findet sich in dieser Station die selbstneutralisierte Gegentak-Tetrode 8 D 21 für die UKW-Endstufe. Bei einer maximalen Anodenspannung von 6000 Volt darf sie mit 6 kW Anodenverlustleistung bis hinauf zu 300 MHz betrieben werden. Die Röhre ist wassergekühlt und bei 14 cm Durchmesser nur rund 30 cm lang.

Der Sender TT-5 A ist mit äußerster Wirtschaftlichkeit konstruiert und niedrig im Stromverbrauch. Er findet insbesondere in Kreisen der Zeitungsverleger Anklang, für die es u. a. wichtig ist, wenig Raum für diese meist zusätzlich zu Rundfunk- und FM-Sendern betriebene Station aufwenden zu müssen.



Abb. 3. Kontrollraum des NBC-Fernsehenders WNBC. New York. Im Vordergrund der Bildingenieur

Was kostet ein Fernsehsender?

Hierüber gehen die Angaben sehr auseinander. DuMont offeriert eine 25-kW-Station mit Antennenanlagen, Studioeinrichtung, zwei Filmprojektoren, zwei Aufnahmekameras, Wagenzug mit Einrichtung für Außenübertragung usw., jedoch ohne Gebäude und Baukosten, für 275 000 Dollar. Die Fernsehstation der CBS auf dem San Bruno Ridge

bei San Francisco erforderte dagegen einschließlich Umbau zweier vorhandener Gebäude fast 900 000 Dollar, während die Erstellungskosten der Fernsehstation

WNBW in Washington DC der NBC über 520 000 Dollar betragen. Das Fernsehen in natürlichen Farben befindet sich trotz mancher anderslautenden Behauptung noch immer im Laborzustand, wenngleich es auf alle Entschlüsse hinsichtlich Bandbreite, Kabelkonstruktionen, Wahl der Frequenzkanäle usw. einen unverkennbaren Einfluß ausübt. Jedermann ist überzeugt, daß die heutigen Schwarz-Weiß-Bilder eines Tages vom farbigen Fernsehen abgelöst werden. Vor zwei Jahren entschied die FCC, daß das heutige Schwarz-Weiß-System für die nächsten fünf Jahre bestehen bleiben würde und gab damit den Startschuß für das heutige kommerzielle Fernsehen.

Fernsehen in Farben

Die RCA arbeitet an ihrem bekannten System, bei dem drei monochromatische Teilbilder (rot-grün-gelb) nacheinander auf der gleichen Trägerwelle, jeweils mit der gleichen Bandbreite, übertragen werden. Der Empfänger muß drei kleine Projektionsröhren besitzen, die jeweils eine Farbe wiedergeben und deren kleine Bilder über ein Spiegelsystem gemeinsam vergrößert auf den Bildschirm geworfen werden. Obwohl die Bilder nacheinander erscheinen, summiert das menschliche Auge infolge seiner Trägheit den Eindruck und gewinnt ein buntes Bild. Die verwendeten Aufnahmekameras bestehen analog aus drei kleinen Aufnahmeröhren, die durch ent-

sprechende Filter jeweils eine der Grundfarben übertragen.

Eine Ausführungsform des CBS benutzt auf der Wiedergabeseite eine rotierende Blende, die die entsprechende Bildröhre freigibt. — Eine andere Möglichkeit besteht in der Verwendung der „Trichromoskope“ genannten dreiteiligen Elektronenstrahlröhre (Abb. 5). Ihr Leuchtschirm besteht aus einem Mosaik

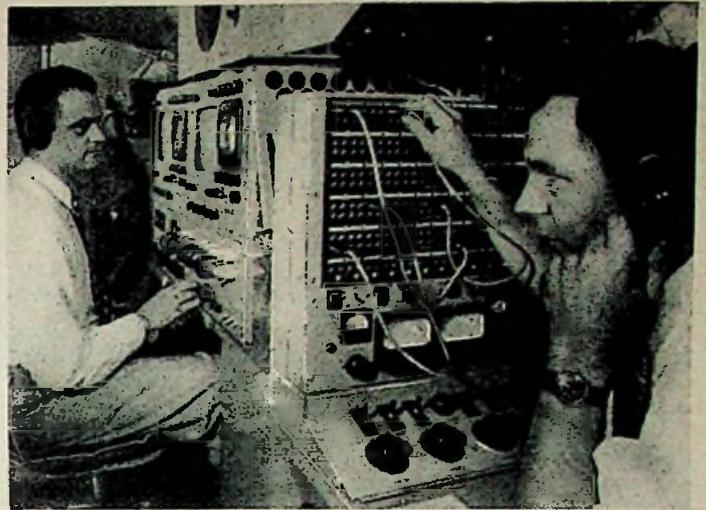


Abb. 4. C. E. Nobles (links) bedient den Fernsehempfänger des Stratovisions-Flugzeuges. Flugzeugkonstrukteur Ben Caroll (rechts) an der Mithöranlage

winziger, dreiseitiger Pyramiden, von denen alle in gleicher Richtung weisende Seiten mit rotem, blauem bzw. gelbem Fluoreszenzstoff präpariert sind. Dementsprechend leuchten die in gleicher Richtung orientierten Pyramidenflächen in einer der drei Grundfarben auf, wenn sie vom zugeordneten Elektronenstrahl abgetastet werden. Natürlich müssen die drei Elektronenwerfer vor der Bildfläche angeordnet sein und außerdem schräg stehen, damit ihre Strahlen die Pyramiden nur auf der entsprechenden

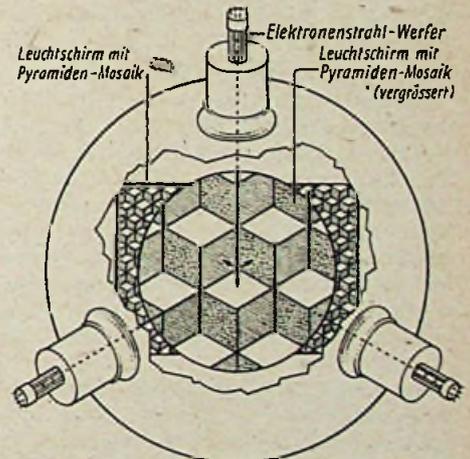


Abb. 5. Bildröhre für das „Trichromoskop“-Farbfernsehverfahren

Farbseite treffen können. Hierbei treten trapezförmige Verzerrungen auf, die elektrisch zu korrigieren sind.

Stratovision

Dieses Fernsehsystem der Westinghouse Electric Co., bei dem der Fernsehsender bekanntlich im Flugzeug 7000 m hoch über der Erdoberfläche kreist, wurde in unserer Berichterstattung anlässlich der Internationalen Fernsehtagung in Zürich (FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], S. 578) beschrieben. Die Firma veröffentlichte kürzlich eine zusammenfassende Darstellung ihrer Erfahrungen und beantragte bei der FCC die Zuteilung des Kanals 8. Wir bringen ein interessantes Bild dieses Verfahrens, auf dem der Erfinder, C. E. Nobles, zu sehen ist (Abb. 4).

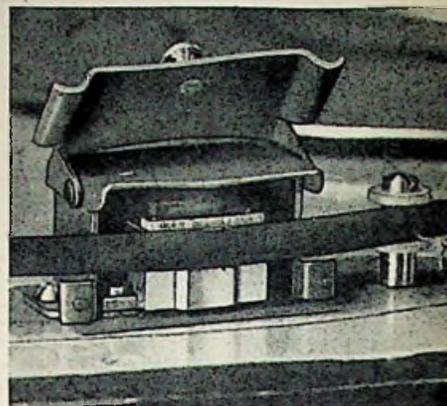
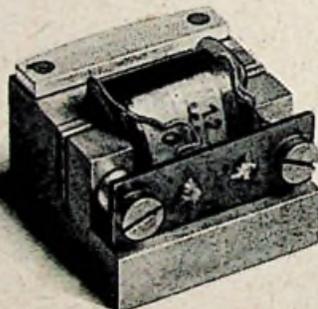
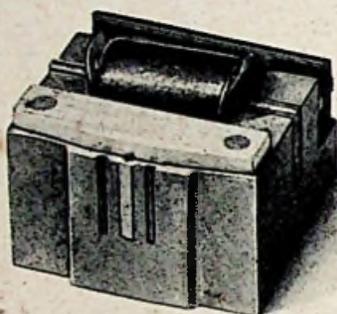
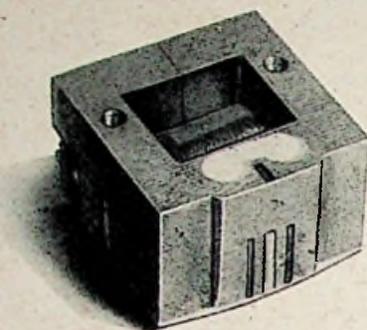
(Schluß folgt)

Ferrophon-Junior

Ein neues Magnetongerät

Der neue Magnetbandspieler von Opta-Spezial GmbH, der unter dem Namen „Ferrophon Junior“ bzw. „Münchberg I“ demnächst in den Handel kommen wird, stellt eine beachtenswerte Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Magnetton-technik dar. Weitgehende Vereinfachungen und der Verzicht auf allen Bedienungskomfort ließen ein äußerst preiswertes Gerät entstehen, das damit nicht nur weiten Kreisen von Funkfreunden und Bastlern eine lohnende Beschäftigung auf dem interessanten Gebiet der Tonaufzeichnungstechnik ermöglicht, sondern auch Theater, Kinos, Schulen, Gaststätten usw. können jetzt die Vorteile dieses Schallaufzeichnungsverfahrens ausnutzen, dessen Wiedergabequalität von keinem anderen Prinzip erreicht wird.

Ausschlaggebend für die Verbilligung bei der Herstellung dieses Magnetofons war, neben dem wesentlich einfacheren Aufbau des mechanischen Teils, auch die Neukonstruktion der Tonköpfe, die von der bisherigen Ringkernform abweichen. Mit den nun würfelförmigen Magnetköpfen, die in der Hauptsache aus HF-Eisen bestehen, wurde ein Bauteil geschaffen, der nur noch etwa 5% der sonst notwendigen Menge an Mu-Metall erfordert. Die neuen Köpfe haben eine etwa quadratische Grundfläche mit einer Seitenlänge von etwa 21 mm, und sind einschließlich der Spule rund 15 mm hoch. In der Kernmasse befindet sich eine dreieckige Einlage auf Mu-Metall. Zwei Schenkel dieses Dreiecks laufen in



Die Abschirmhaube des fertig montierten Hörkopfes ist mit einer Klappe versehen, die beim Einlegen des Bandes geöffnet werden muß und sonst den Kopf auch vor dem Luftspalt abschirmt

Links: Die neuen Opta-Tonköpfe haben eine rechteckige Form; man erkennt deutlich die dreieckige Mu-Metalleinlage sowie die beiden den Abschleiß verringern Achatstifte am Luftspalt

der leicht abgerundeten Nase des Kopfes zusammen und bilden dort den erforderlichen Luftspalt. Durch diese Formgebung des eigentlichen Magnetkerns konnten einige wesentliche Verbesserungen erreicht werden. So ist z. B. die Vergrößerung des äußeren Spaltwinkels deshalb vorteilhaft, weil damit die Gefahr einer Nebenspaltbildung mit der Abschirmhaube sehr viel geringer ist. Bei den bisherigen Ringkernen erzeugte diese Erscheinung, die sich besonders auf der Bandablaufseite am Hörkopf bemerkbar machte, mehr oder weniger starke Verformungen der Frequenzkurve (70 Hz). Mit den neuen Opta-Tonköpfen konnte deshalb auch ein kleinerer Klirrfaktor erreicht werden.

Die dem Luftspalt gegenüberliegende Seite des Dreiecks trägt die Spule, die ohne Demontage des Spaltsystems nach dem Lösen zweier Schrauben leicht ausgewechselt werden kann. Die Magnetköpfe werden in verschiedenen Ausführungen hergestellt: 1. ein hochohmiger Hörkopf, zum transformatorlosen Anschluß an den Abhörverstärker, mit einer Induktivität von etwa 3 H und einem Gleichstromwiderstand von etwa 1 k Ω . 2. Ein normaler Hörkopf mit etwa 80 mH/11 Ω . 3. Ein hochohmiger Sprechkopf zum direkten Anschluß an den Drosselausgang einer Endstufe mit einer Induktivität von etwa 100 mH und einem Gleichstromwiderstand von etwa 75 Ω . 4. Eine Normalausführung mit 4 mH/3 Ω ; und schließlich 5. ein Löschkopf mit einer Induktivität von etwa 1,6 mH.

Als weitere Verbesserung enthalten die neuen Magnetköpfe rechts und links vom Luftspalt eingelegte Halbedelsteinflächen (Achatstifte), die dazu dienen, den Abschleiß zu verringern. Hierdurch ergibt sich eine nicht unerheblich längere Lebensdauer. Während die normalen Ringkerne nach etwa 800 Betriebsstunden ausgewechselt werden müssen, sind die bisherigen Opta-Tonköpfe schon weit über 1000 Stunden ohne nennenswerte Veränderung in Betrieb.



Das neue Magnetofon besitzt eine etwas andere Bandführung als die bisherigen Geräte. In der hier gezeigten Ausführung ist nur der Hörkopf angebaut, während die andere Umlenkrolle auf dem segmentförmigen Kopfträger zur Bandführung dient.

Aufnahmen E. Schwahn

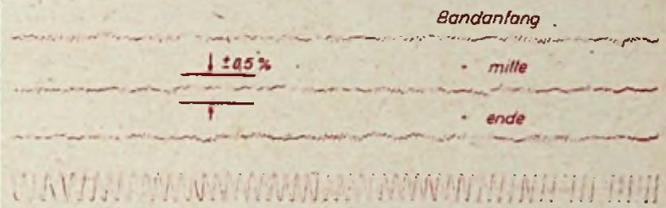
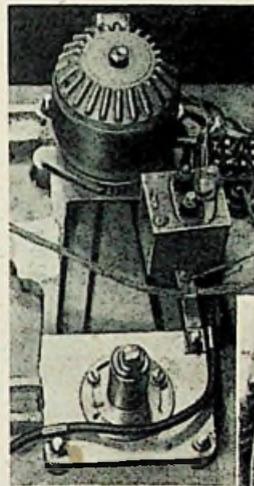
Der mechanische Teil dieses neuen Magnetofons ist gegenüber den bisher bekannten Geräten ebenfalls in einer gut durchdachten Konstruktion sehr viel einfacher ausgeführt. Dabei brachte natürlich das Problem des schwankungsfreien Bandablaufes, wie bei allen Tonbandgeräten, die größten Schwierigkeiten mit sich. Diese konnten jedoch mit Hilfe eines neu geschaffenen und objektiv anzeigenden Schwankungsmeßgerätes, das noch Schwankungen von 0,1 % und Perioden von $\frac{1}{180}$ sec gut aufschreibt, überwunden werden. Der neue Magnetbandspieler kommt mit Gleichlaufschwankungen von $\leq 0,3$ % über längere Zeiträume, von $\leq 0,15$ % für kürzere Intervalle, den optimal an ein Magnetofon zu stellenden Anforderungen überraschend nahe.

Zum Bandantrieb in diesem Gerät ist nur ein Motor vorgesehen, der als selbstanlaufender Synchron-Außenläufer ein hohes Trägheitsmoment besitzt, so daß zusätzliche Schwungmassen nicht erforderlich sind. Der Motor dreht die Tonrolle direkt, während die Aufwickeltrommel über ein Gummisell angetrieben wird. Die Tonrolle hat einen Durchmesser von etwa 10 mm und ist mit einem präzisionsgeschliffenen Spezialgummibelag überzogen, dessen Rundlauftoleranz auf $\pm \frac{1}{10}$ mm eingehalten wird. Der bisher übliche Bandantrieb mit einer Andruckrolle konnte aufgegeben werden, und eine einfache Umschlingung der Tonrolle genügt, um, zusammen mit dem durch andere Maßnahmen bewirkten, über die ganze Länge ausgeglichenen Bandzug, eine

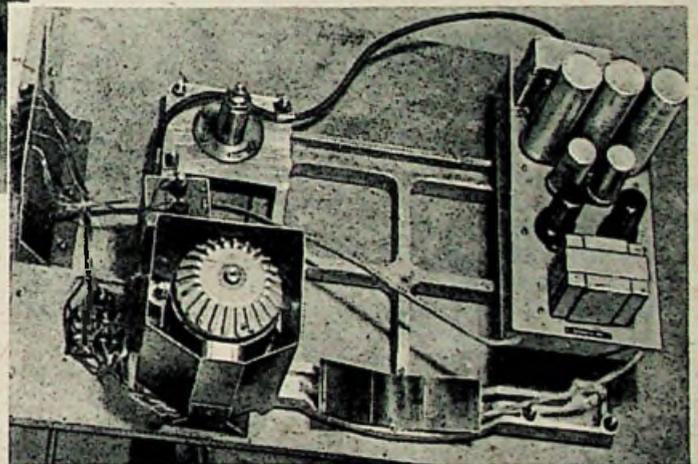
Dieses Problem wurde durch eine neuartige Mitnahmekupplung gelöst, mit der die Bandteller und die jeweilige Achse verbunden sind. Diese Kupplung ist kegelförmig ausgebildet, wobei der auf der Achse befindliche Kegel an seiner Außenseite eine ringförmige Graphitauflage trägt. Auf dieser liegt der Kegel des Tellers, und bei einer Überschreitung des festgelegten Bandzuges ermöglicht die Graphitzwischenlage eine gegenseitige Verdrehung beider Kegel. Der Andruck des Tellerkegels ändert sich nun mit dem wechselnden Gewicht der auf dem Teller liegenden Bandrolle, so daß ein vom Spulendurchmesser fast unabhängiger Bandzug erreicht wird. Er beträgt am Hörkopf etwa 90 g und etwa 140 g als Mittelwert am großen Kern, wobei die Reibungskupplung an der Aufwickeltrommel etwas stärker greift.

forderlich. Bei diesem reinen Umspulgang ist die Kupplung der Aufwickelseite unwirksam, und ein 1000-m-Band wird in etwa 5,5 Minuten umgewickelt.

Auch bei dem in diesem Magnetbandspieler eingebauten Abhörverstärker konnten gegenüber den sonst üblichen Geräten einige Vereinfachungen vorgenommen werden. So ermöglicht z. B. die hochohmige Ausführung des Hörkopfes einen transformatorlosen Verstärkereingang, der allerdings brummempfindliche Röhren erfordert. Der Verstärker wird deshalb entweder mit amerikanischen Röhren (6 SJ 7 — 6 C 5) oder mit deutscher Bestückung (2 x EF 6 B1) geliefert. Die eingestreuete Fremdspannung liegt dabei mit mehr als 45 db unter Maximalpegel in einem Bereich, der in keiner Weise stört. Irgendwelche Kom-

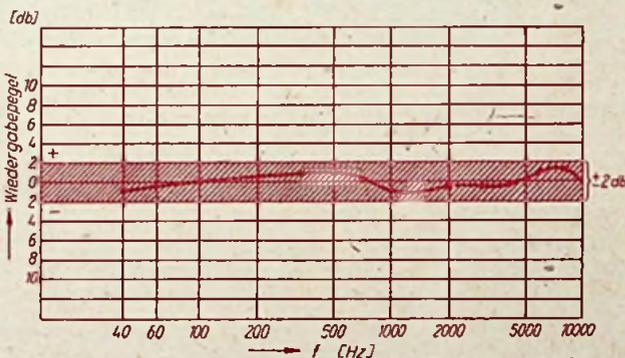


Bandzug-Schwankungsdiagramm für 3 kHz Ton (50 Hz Netzfrequenz als Vergleich)



Untersicht des Ferrophon-Junior. Man erkennt den Spritzgußrahmen, der links den Motor mit der Antriebsvorrichtung trägt, während rechts der Abhörverstärker angebracht ist

Links: Frequenzkurve des im „Münchberg I“ eingebauten Abhörverstärkers



Rutschgefahr nicht auftreten zu lassen. Außerdem besteht in der begrenzten Haftfähigkeit, die eben unterhalb der Zerreißgrenze des Bandes liegt, eine Sicherung, die bei Störungen im Bandablauf ein Reißen verhindert.

Da, wie erwähnt, auch die Achse der Aufwickeltrommel von dem einen 1500-U/min-Motor angetrieben wird, sind die beim Dreimotoren-Betrieb erforderlichen Betätigungsmagnete, Bremsen, Relais usw. unnötig, was nicht unwesentlich zur Verbilligung des ganzen Gerätes beiträgt.

Bei dieser einfachen Antriebsvorrichtung war es natürlich notwendig, dafür zu sorgen, daß der Bandzug innerhalb eines bestimmten Wertes bleibt.

Praktisch wird das Trägheitsmoment in den kritischen letzten hundert Metern der Bandrolle nur noch von dem Gewicht des Abwickeltellers bestimmt, der im „Ferrophon-Junior“ aus Aluminium besteht und mit großen Aussparungen versehen ist. Zusammen mit der Mitnahmekupplung liegen daher die Bandzugschwankungen bei einer fehlerlosen Maschine unter $\pm 0,5$ %.

Da in dem neuen Gerät nur ein Antriebsmotor eingebaut ist, muß dieser natürlich auch zum Rückspulen der abgespielten Bänder verwendet werden. Ein Umlegen der benutzten Bänder ist daher, ähnlich wie bei dem in der FUNKTECHNIK Bd. 4 (1949), Heft 1, S. 14, beschriebenen Selbstbau-Magnetofon er-

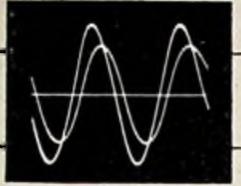
pensationsmaßnahmen sind nicht erforderlich. Am Verstärkerausgang sind etwa 0,5 V Nutzspannung bei einem optimal besprochenen Band abnehmbar. Das Beispiel des Frequenzganges eines derartigen Verstärkers ist hier angeführt. Das Diagramm stellt eine durchschnittliche, mit dem Normalband aufgenommene Frequenzkurve dar.

Es ist vorgesehen, daß diese neue Magnetofonanlage nicht nur komplett in den Handel kommen wird, sondern daß die einzelnen Bestandteile auch getrennt bezogen werden können. Damit besteht für den interessierten Funkfreund die Möglichkeit, sich nach und nach ein vollständiges Magnetofon selbst zusammenzustellen.

C. M.

Elektronenstrahl-Oszillograf

4. MESSVERSTÄRKER



(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK, Bd. 4 [1949], H. 8, S. 231)

Bei Meßverstärkern für Oszillografen müssen hohe Ansprüche an die Phasentreue gestellt werden. Die Widerstände bzw. Spannungen der Reihenschaltung des Gitterwiderstandes und -kondensators setzen sich nun vektoriell zusammen. Für verschieden große Werte von $\omega \cdot C_g \cdot R_g$ liegen die Scheitelpunkte des von den beiden Vektoren umschlossenen rechtwinkligen Dreiecks auf einem Halbkreis über dem Vektor von U_g .

Am Umfang des Halbkreises der Abb. 11 (Heft 8) können die den verschiedenen Werten von $\omega \cdot C_g \cdot R_g$ entsprechenden Punkte als Skala angegeben werden.

Der von der Bezugskatete $R_g - U_g$ — und dem resultierenden Vektor $|R| - U_g$ — umschlossene Winkel wird Phasenwinkel, auch Phasenverschiebung, Phasendrehung oder Phasenverzerrung genannt.

Eine Phasenverschiebung zwischen zwei Spannungen bedeutet, daß die Maximal- und Minimalwerte dieser Spannungen zu verschiedenen Zeiten erreicht werden. Dieser Zeitunterschied kann sowohl als der Winkel zwischen den beiden Vektoren in Winkelgraden, wie auch als Bruchteil der Gesamt-Schwingungsdauer T angegeben werden.

Mitunter ist es zweckmäßig, den Phasenwinkel durch die Bogenlänge des zu diesem Winkel gehörenden Kreisbogens für den Radius $r = 1$ anzugeben. Da eine Umdrehung des Vektors — 360° — gleich der Schwingungsdauer T ist und diese dem Bogen 2π entspricht, ergibt sich daraus für diese Darstellung $360^\circ = T = 2\pi$. Die Phasenwinkel können somit auch in Bruchteilen von π ausgedrückt werden, wobei $\pi = \frac{T}{2}$ ist.

In den Oszillogrammen ist die Phasenverschiebung am besten als Abstand der Nulldurchgänge der beiden verglichenen Spannungen auf der Zeitachse zu bestimmen, wie dies in Abb. 8 und 12 eingezeichnet wurde. Dieser Zeitabschnitt stellt jenen Zeitunterschied dar, der zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung eines Kopplungselementes („Vierpol“) entsteht; er kann positiv (voreilen) oder negativ (nachhellen) sein. Diese „Phasenlaufzeit“ τ errechnet sich nach Formel

$$\tau = \frac{\varphi}{\omega} \quad (15)$$

Der Winkel φ muß in dieser Formel im Bogenmaß eingesetzt werden. Hierbei

sind $360^\circ = 2 \cdot \pi = 6,28$. Also für

$$\varphi_{\text{arc}} = \frac{6,28}{360} \cdot \varphi^\circ = 0,0175 \cdot \varphi^\circ.$$

Ein Phasenwinkel von 45° in Abb. 8 d. z. B. entspricht nach (15) einer Phasenlaufzeit von $\tau = \frac{45 \cdot 0,0175}{314} = 2,5 \text{ ms}^4$.

Der Phasenwinkel φ kann nach den bekannten Gesetzen der Trigonometrie errechnet werden. Es ist:

$$\text{ctg } \varphi = \omega \cdot R_g \cdot C_g \quad (16)$$

Und der Winkel φ selbst:

$$\varphi = \text{arc ctg } \omega \cdot R_g \cdot C_g \quad (17)$$

Die Gleichung (17) besagt, daß der Winkel φ durch jene Bogenlänge (arcus) dargestellt wird, für welche das Kotangentenverhältnis (in Abb. 11 für den Winkel 15° — das Streckenverhältnis $\overline{AB} : \overline{CD}$) gleich $\omega \cdot R_g \cdot C_g$ ist.

Für einen bestimmten Wert von $\omega \cdot R_g \cdot C_g$ kann somit φ aus den Tabellen der trigonometrischen Funktionen unmittelbar abgelesen werden. In Abb. 9 gibt darüber hinaus die Kurve für verschiedene Werte von $\omega \cdot R_g \cdot C_g$ den Verlauf des Phasenwinkels an der unteren Frequenzgrenze (sie entspricht grundsätzlich der Kotangensfunktion). In Abb. 8 wurden die Phasenunterschiede als Bruchteile von T angegeben. Aus diesen Oszillogrammen sind so außer der Abschwächung auch die Phasenverschiebungen zwischen den Spannungen U_g und U_a unmittelbar zu entnehmen⁵). Zwischen Spannungsrückgang und Phasenverschiebung durch ein Kopplungs-

⁴) Der Begriff der Phasenlaufzeit wird auch deshalb besonders erwähnt, weil er im ausländischen Schrifttum in letzter Zeit zur Bestimmung der Eigenschaften von Breitbandverstärkern zunehmend gebraucht wird.

⁵) Diese Aufnahmen bereiten zur Erreichung der gewünschten Ergebnisse beträchtliche Mühe. Die Zeitablenkfrequenz des Aufnahmeoszillografen wurde fest mit der Spannung U_a in Gleichlauf gezwungen, nach der Aufnahme des Spannungsverlaufes von U_a ohne weitere Änderung die Spannung U_g über ein entsprechendes Kopplungsglied angelegt und auch ihr Verlauf aufgenommen. Zuletzt erfolgte noch die Aufnahme der Nulllinie ohne Spannung an den Meßplatten. Die Punktierung des Spannungsverlaufes von U_a wurde durch Hellsteuerung des Leuchtflecks mit einer Frequenz von etwa 2 kHz erreicht.

glied besteht ein gesetzmäßiger Zusammenhang. Es ist

$$\frac{U_g}{U_a} = \cos \varphi \quad (18)$$

Die Ausgangsspannung U_g des Kopplungsgliedes ergibt sich daraus zu

$$U_g = U_a \cdot \cos \varphi \quad (19)$$

Sind die beiden Vektoren der Spannungen am Widerstand und am Kondensator gleich groß (in Abb. 11 U'_g und U'_c), dann ist der Winkel zwischen U'_g und U'_c 45° ; $\cos 45^\circ$ ist aber 0,707. Diese Verhältnisse entsprechen also der Grenzfrequenz.

Es ist besonders darauf hinzuweisen, daß die Ausgangsspannung U_g eines derartigen RC-Gliedes der Eingangsspannung U_a voreilt.

Von dem Widerstand R_g aus betrachtet, nimmt der Widerstand der Spannungsquelle — in diesem Falle die Reihenschaltung des Anodenwiderstandes R_a mit dem Kopplungskondensator C_g — mit abnehmender Frequenz zu. Da der Innenwiderstand der Spannungsquelle

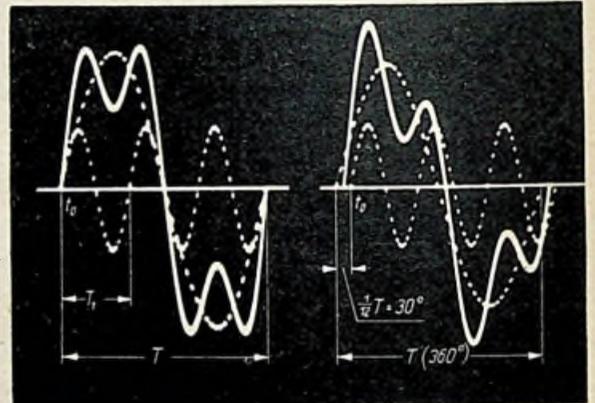


Abb. 12. Verformung einer zusammengesetzten Wechselspannung durch ein RC-Glied. a) Summen-Spannungskurve (voll) und ihre Komponenten (punktiert) in der Ausgangslage (Grundwelle und Oberwelle in Phase). b) Durch ein phasendrehendes Kopplungsglied verformte Kurven von a)

dabei immer mehr kapazitiven Charakter erhält, muß ihre Spannung gegenüber der Spannung U_a an dem Ohmschen Widerstand R_g (die also mit dem Strom in Phase sein muß) zurückbleiben.

Durch mehrere im Verstärkungsweg liegende Kopplungsglieder entsteht eine Phasenverschiebung, welche der Summe der Phasenänderungen jedes einzelnen Gliedes gleich ist. Es gilt also:

$$\varphi_{\text{ges}} = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \text{ usw.} \quad (20)$$

Einfluß von Phasenverschiebungen auf das Schirmbild zusammengesetzter Spannungen

Wenn alle Flecklagen des Leuchtschirmbildes einer zusammengesetzten Schwingung — zum Beispiel die voll wiedergegebene Kurve in Abb. 12a — gleichmäßig in einer Richtung der Zeitachse verschoben werden, ändert sich das Gesamtbild des Spannungsverlaufes an sich nicht. Die Summenkurve in dieser Abb. setzt sich aber aus den beiden — dort punktiert wiedergegebenen — Spannungen in der dargestellten Weise zu-

sammen. In Abb. 10 ist das Spannungsbild der Oberwelle von Abb. 12a (punktiert) allein und die gleiche Spannung um $180^\circ \left(\frac{T_1}{2}\right)$ phasenverschoben wiedergegeben.

In Abb. 8e ist demgegenüber eine Phasenverschiebung der Grundwelle — abgesehen vom Amplitudenunterschied — von $60^\circ \left(\frac{T}{6}\right)$ festgehalten. Der Vergleich dieser beiden Bilder bestätigt, daß in diesem Fall für eine bestimmte Verschiebung auf der Zeitachse bei der dreifachen Frequenz eine dreimal so große Phasenverschiebung wie die der Grundfrequenz erforderlich ist.

Wenn also das Schirmbild dem Spannungsverlauf getreu entsprechen soll, müßte an die Kopplungsglieder die Bedingung gestellt werden:

$$\varphi = k \cdot f \quad (21),$$

wobei k eine Konstante wäre.

Dies ist jedoch im allgemeinen praktisch nicht zu erreichen, im Gegenteil: in Abb. 12b sind zum Beispiel die der Abb. 12a entsprechenden Spannungskurven wiedergegeben, wenn diese über ein Kopplungsglied geleitet werden, das für die Grundwelle eine Phasenverschiebung von $30^\circ = \frac{T}{12}$ verursacht. Für die dreifache Frequenz ergibt sich nach (17) nur ein Drittel der Phasenverschiebung der Grundfrequenz, also 10° oder $\frac{1}{36}$ von T_1 .

Die Schwingungsdauer der dreifachen Frequenz — der Abschnitt T_1 — ist jedoch nur $\frac{1}{3}$ von T (10 mm), so daß die Verschiebung der Oberwelle nur $\frac{1}{108}$ von T , im Originaloszillogramm rund $\frac{1}{3}$ mm beträgt. Sie ist also nicht mehr festzustellen, da sie nur einen Bruchteil des Fleckdurchmessers beträgt. Demgegenüber war aber die Verschiebung der Grundwelle, für welche T im Schirmbild etwa 30 mm betrug, $\frac{T}{12} = 2\frac{1}{2}$ mm.

Diese beiden nun gegeneinander verschobenen Kurven ergeben als Summe

Tabelle II (zu Abb. 13)

Größe	a	b	c	d	e	f	Bemerkungen
$\omega \cdot R_g \cdot C_g$	—	115	28,6	11,4	3,73	1,73	= ctg φ
$R_g \cdot C_g$	—	57,5	14,3	5,7	1,87	0,87	$\times 10^{-3}$
C_g	—	570	143	57	18,6	7,65	10^3 pF
$\frac{u_g}{u_a}$	1,00	1,00	0,999	0,996	0,986	0,866	= cos φ
φ	0	$\frac{1}{2}$	2	5	15	30	

$R_g = 16 \text{ k}\Omega; f = 2000 \text{ Hz}$

(volle Kurve in Abb. 12b) demzufolge ein stark verzerrtes Bild des ursprünglichen Spannungsverlaufes.

Für die Bemessung von Meßverstärkern folgt hieraus die wichtige Forderung, daß die Phasenverschiebungen so klein bleiben müssen, daß auch dadurch keine merkbare Veränderung des Spannungsverlaufes im Schirmbild entsteht. Während bei einer einfach-sinusförmig verlaufenden Spannung eine Phasenänderung um 5° gerade erkennbar wird (s. Abb. 8a), ergeben bei zusammengesetzten Spannungen, wie sie Abb. 12 zeigt, schon Phasenverschiebungen um mehr als 2° deutliche Bildverzerrungen. Da aber zum Beispiel eine Spannungsverminderung durch ein Kopplungsglied um nur 1% schon einer Phasendrehung von 8° entspricht (vgl. Abb. 7 und 9), bedeutet dies gegenüber der frequenzlinearen Verstärkung eine wesentliche Steigerung der Anforderungen an die Übertragungsgüte der Kopplungselemente.

Bemessung von Kopplungselementen für Wechselspannungen mit Gleichspannungsanteil

Die höchsten Ansprüche stellen in dieser Beziehung Spannungsformen, die in periodisch wiederkehrenden Zeitabschnitten einen konstanten Wert — Gleichspannungsanteil — (im Schirmbild waagerechte Linie) besitzen. Wenn auch zur Zeit ausgesprochen zinnenförmige Spannungen in der Hochfrequenzmeßtechnik unseres Kontinents noch wenig gebraucht werden, so kommen doch ähnliche Spannungskurven recht häufig in den untersuchten Geräten selbst vor. Ein typisches Beispiel hierfür ist der Verlauf einer Wechselspannung nach Einweg-Gleichrichtung. Zur Feststellung der Mindestgröße der Kopplungselemente kann auch hierbei von dem RC-Produkt ausgegangen werden.

Dieses RC-Produkt — die Zeitkonstante — muß mindestens so groß sein, daß in den Zeitabschnitten, in welchen die Spannung auf einem konstanten Betrag verharrt, der Rückgang der Ausgangsspannung des Kopplungsgliedes (durch die Entladung) im Schirmbild unmerklich bleibt. Andernfalls würde eine Neigung oder gar Krümmung der Bildlinie in diesen Zeitabschnitten eintreten, wie dies in den Teilbildern c—f der Abb. 13 zum Ausdruck kommt. In dieser Abbildung werden sechs Oszillogramme

me zweier Perioden einer Wechselspannung nach der Einweg-Gleichrichtung gezeigt, wenn diese über verschiedene bemessene Kopplungsglieder geleitet wird. In den Teilbildern e und f ist besonders deutlich der Rückgang der Spannung an dem Kopplungsglied gemäß der Exponentialgleichung:

$$u_a = u_1 \cdot e^{-\frac{T}{2 R_g \cdot C_g}} \quad (21)$$

zu erkennen. Unter der Annahme, daß Durchlaufdauer und Sperrdauer bei der Gleichrichtung gleich sind, kann für einen bestimmten Spannungsrückgang auf den Wert $s = \frac{u_2}{u_1}$ das erforderliche Produkt $R_g \cdot C_g$ gemäß (21) berechnet werden nach der Gleichung:

$$R_g \cdot C_g = -\frac{1}{2 \cdot f \cdot \ln s} \quad (22)$$

Durch Multiplikation beider Seiten der Gleichung mit $\omega (= 2 \cdot \pi \cdot f)$ ergibt sich unter Berücksichtigung von (16):

$$\omega \cdot R_g \cdot C_g = -\frac{\pi}{\ln s} = \text{ctg } \varphi \quad (23)$$

Für eine Spannungsminderung (nach 21) auf den Wert $s = 0,9$ ist zum Beispiel:

$$\omega \cdot R_g \cdot C_g = -\frac{3,14}{\ln 0,9} = 30; \text{ arc ctg } 30 = 2^\circ.$$

Auch ohne weitere Rechnung geben die Oszillogramme der Abb. 13 hierüber einen treffenden Eindruck (die zugehörigen Daten enthält Tabelle II). Für das Oszillogramm von 13a wurde die Spannung unmittelbar angeschaltet. Der Widerstand R_g war in allen Fällen $16 \text{ k}\Omega$, während für die Teilbilder b—f C_g geändert wurde.

Bei näherer Betrachtung der Abb. 13 — insbesondere, wenn die Bilder über die Zeitachse von links anvisiert werden — ist schon bei 13b eine Neigung der waagerechten Linie um etwa Strichstärke festzustellen. Die Phasendrehung betrug jedoch dabei nur $\frac{1}{2}^\circ$. Das entspricht nach Formel (16) einem Wert von $\omega \cdot R_g \cdot C_g = 115$.

Für ein Kopplungsglied, welches zum Beispiel bei 30 Hz nur eine Phasenverschiebung um $\frac{1}{2}^\circ$ verursachen darf, ergibt sich nach (16) mit einem Gitterwiderstand von $R_g = 2 \text{ M}\Omega$ ein Kopplungs-Kondensator von

$$C_g = \frac{115}{6,28 \cdot 30 \cdot 2 \cdot 10^6} = \text{rd. } 0,3 \mu\text{F}$$

Dies ist ein erheblich größerer Wert als in Heft 8 für einen Spannungsrückgang um 5% (8000 pF) ermittelt wurde. Für eine ausreichend phasentreue Verstärkung muß demnach

$\omega \cdot R_g \cdot C_g \geq 30$ ($\varphi = 2^\circ$),
möglichst > 100 sein. (Fortsetzung folgt)

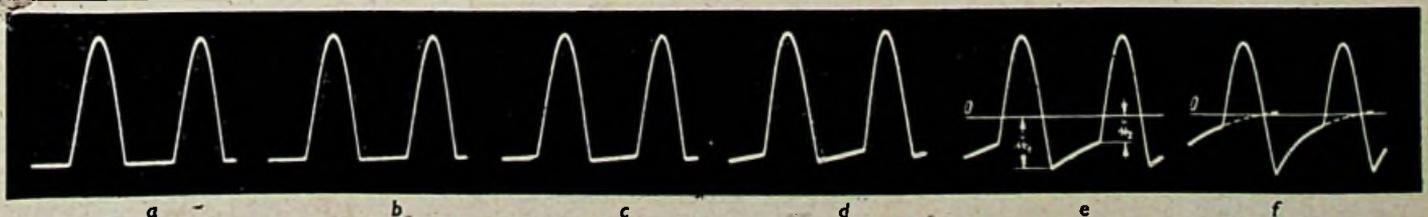
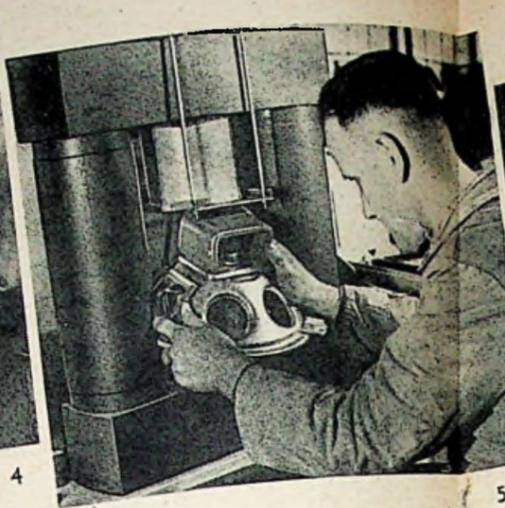
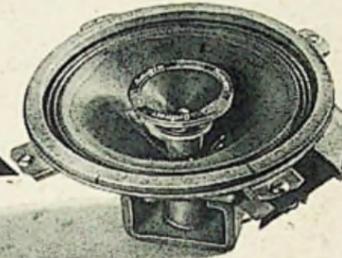


Abb. 13. Verformung der Spannungskurve einer einweg-gleichgerichteten Wechselspannung durch verschiedene phasendrehende Kopplungsglieder



LAUTSPRECHER

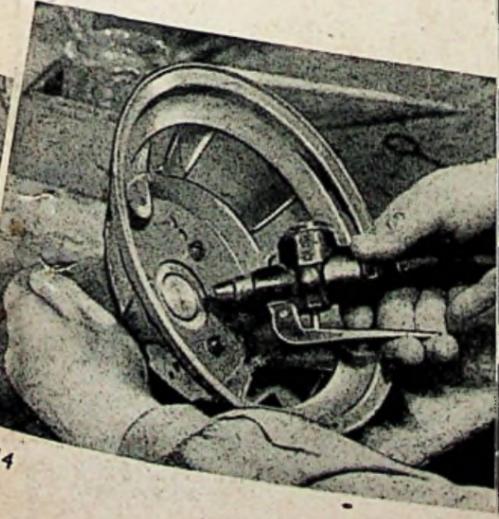
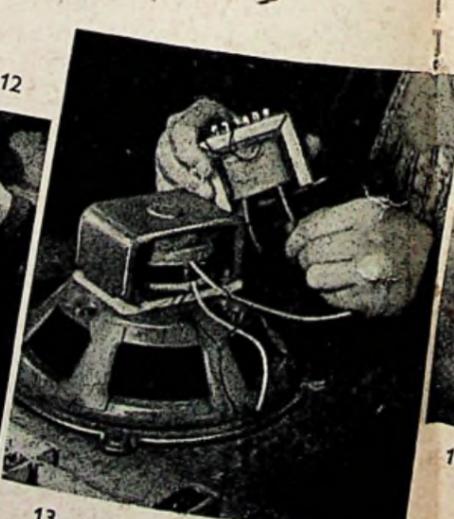
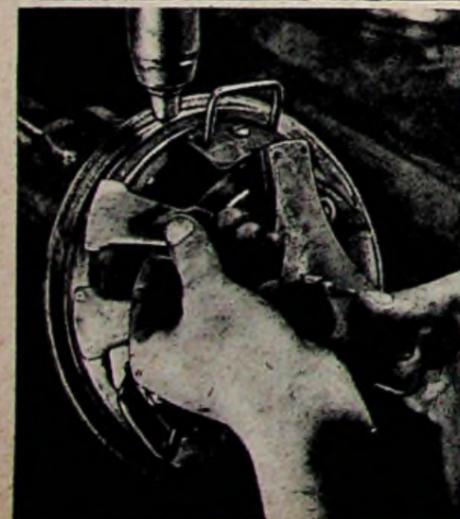
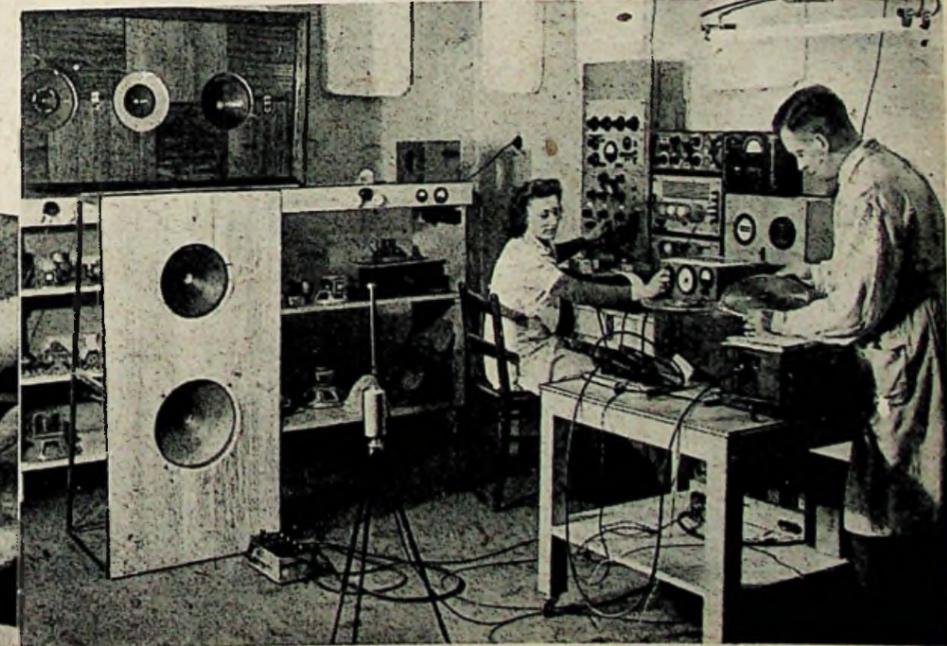
am laufenden Band



8. Die Wickelei nimmt in der Lautsprecherfabrikation einen erheblichen Raum ein. 9. Mit Hilfe des Flußmessers wird die Luftspaltinduktion von Ringspaltmagneten durchgemessen. Es wird kein System ohne Prüfung eingebaut. 10. Für besonders tiefe Resonanz eignen sich Spezialmembranen mit Lederrand. 11. Sorgfältig müssen die feinen Schwingpulenlitzen angelötet werden. 12. Einsetzen und Kleben der Membranen eines 6-Watt-Lautsprechers. Das Auftragen des Klebelackes erfolgt in einer Tauchvorrichtung. 13. In einem besonderen Arbeitsgang wird der Ausgangsrafo auf den Lautsprecherkorb aufgeschraubt. 14. Staub und feine Späne, die sich trotz äußerster Vorsicht immer wieder in dem Luftspalt festsetzen können, entfernt man mit Preßluft. 15. Das Herz einer Lautsprecherfabrik ist wie bei allen anderen Fabrikationszweigen der HF-Technik das Entwicklungslabor. Unser Bild zeigt einen kleinen Ausschnitt eines elektroakustischen Untersuchungsraumes. Im Vordergrund links ein Meßmikrofon, rechts Magnetofon und Schalldruck-Meßplatz.

1. Räumen der Mittelbohrung von Magnetplatten unter einer 16-t-Oldruckpresse. 2. Stanzen der Lautsprecherkörbe und Schweißen (3) mit Hilfe einer Lehre. 4. Magnetsystem und Korb des Orchester-Tieftonteiles werden montiert. 5. Aufmagnetisieren der Alnico-Magnete mittels automatischer Magnetisierungseinrichtung mit einer Leistung von 80 000 Aw. 6. Im Orchesterlautsprecher ist der Hochtton mit eingebaut. Unser Bild zeigt das Zusammensetzen des Korbes mit dem Magnetsystem. 7. Endmontage des „Orchesters“; die Verbindungslitzen zum Hochttonsystem werden angelötet.

Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn zu dem Bericht auf Seite 304



DER ELEKTROMEISTER

Berührungsspannungsschutz in Eigenstromerzeugungsanlagen

Von Oberingenieur W. SCHRANK

Das Anwendungsgebiet der Eigenstromerzeugungsanlagen ist in Deutschland verhältnismäßig begrenzt, weil der Ausbau von Leitungsnetzen sehr weit vorgeschritten ist und die Stromtarife der Elektrizitätsversorgungsunternehmen sehr günstig sind. Sie werden lediglich als sogenannte Hauszentralen für einzeln liegende Landgüter, Förstereien, Sanatorien u. dgl. verwendet, wo ein Anschluß an das entfernt liegende öffentliche Stromversorgungsnetz wegen der hohen Kosten nicht in Frage kommt. In anderen Ländern, insbesondere in solchen mit geringer Bevölkerungsdichte, ist das Anwendungsgebiet größer. Immerhin waren in Deutschland vor dem Kriege noch etwa 850 000 Gehöfte ohne einen Stromanschluß. Dieses Anwendungsgebiet, oder wenigstens ein Teil davon, steht der Eigenstromerzeugung noch offen, so daß mit einer starken Zunahme zu rechnen ist. Dies um so mehr, als Kleinwindräder als Antriebskraft in Zukunft wohl mehr als bisher in Betracht kommen werden. Darüber hinaus nehmen Eigenstromerzeugungsanlagen als ortsfeste Notstromzentralen und als ortsveränderliche dieselelektrische Aggregate in steigendem Maße zu.

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit werden kleinere Anlagen meist als Gleichstromanlagen in Verbindung mit einer Akkumulatorenatterie ausgeführt. Drehstrom kommt meistens erst für größere Leistungen und Übertragungsentfernungen in Betracht. Die Netzspannungen bei Gleichstromanlagen in Verbindung mit einer Batterie betragen bei Leistungen unter 4 kW in der Regel 32 V, seltener 65 V, bei höheren Leistungen 110 V oder 220 V, seltener 440 V. Bei Aggregaten, die ohne Batterie auf das Netz arbeiten, werden Spannung und Stromart den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt, so daß die üblichen Spannungen von 220 V oder 380/220 V gebräuchlich sind.

Mit Rücksicht auf die verhältnismäßig geringen Leistungen der Anlagen ist bei den Schaltungen nicht das Maß von Betriebssicherheit zugrunde gelegt, wie es bei Anlagen größerer Leistungen in öffentlichen und Industriekraftwerken üblich ist. Die Inkaufnahme einer nur bedingten Betriebssicherheit ist im Hinblick auf die anzustrebende Wirtschaftlichkeit der Anlagen auch meistens vertretbar. Nicht vertretbar ist indessen die Vernachlässigung des Sicherheitsgrades hinsichtlich der Gefährdung von Menschenleben durch Berührungsspannungen. Denn es ist bekannt und sowohl durch Revisionen als auch durch Unfälle erwiesen, daß die Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen meistens vernachlässigt, allenfalls in mehr oder weniger vorschriftswidriger Form durchgeführt wurden. Diese Tatsache ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, daß die Anlagen meistens keiner Abnahme eines Versorgungsunternehmens oder einer Aufsichtsbehörde unterliegen, die von sich aus stets auf die

vorschriftsmäßigen Schutzmaßnahmen hinweisen. Die Tatsache beweist ferner, daß von den Erstellern der Anlagen die Schutzmaßnahmen leider immer noch als unbequem, belastend und nicht erforderlich angesehen werden. Allerdings soll nicht verkannt werden, daß mitunter technische Schwierigkeiten, die aber überwunden werden können, sich der Durchführung mancher Schutzmaßnahmen in den Weg stellen. Im Hinblick auf die steigende Verwendung dieser Anlagen kann man sich aber keineswegs mit dieser Tatsache abfinden. Soweit also in Eigenstromerzeugungsanlagen die Spannungen gegen Erde 65 V übersteigen können (bei Akkumulatoren ist die Entladespannung maßgebend), sind Schutzmaßnahmen erforderlich.

1. Schutzsysteme

Um von vornherein den Anwendungsbereich der Schutzmaßnahmen zu beschränken, empfiehlt es sich, eine Begrenzung der Spannungen gegen Erde durch Erdung des Mittelpunktes der Batterie oder des Sternpunktes bei Drehstromgeneratoren vorzunehmen. In Gleich- und Drehstromanlagen bis zu etwa 110 V Betriebsspannung kann man dann auf Schutzmaßnahmen völlig verzichten, soweit nicht Kleinspannung anzuwenden ist. Besondere Anforderungen brauchen an den Erdungswiderstand der Betriebserdung bei der geringen Ausdehnung der Anlagen nicht gestellt zu werden. Es kommt lediglich darauf an, bei Vorhandensein mehrerer verfügbarer Erder diese untereinander zu verbinden oder, wenn nicht zugänglich, den Erder mit dem kleinsten Erdungswiderstand zu wählen. Sind im Bereich der Anlage keine Erder vorhanden, so genügt die Herstellung eines Erders mit etwa 20 Ω Erdungswiderstand.

Grundsätzlich können alle VDE-mäßigen Schutzsysteme angewendet werden. Schutzmaßnahmen, die auf das Abschalten von Überstromschutzorganen abgestellt sind, also Nullung und Schutzerdung bei betriebsmäßig geerdetem Netzpunkt, können vom betriebstechnischen Standpunkt aus betrachtet unerwünscht sein, weil man in kleineren Anlagen mit Rücksicht auf die Schonung der Batterie bestrebt ist, Kurzschlüsse möglichst fernzuhalten. Das gilt nur bedingt bei der Schutzerdung ohne betriebsmäßig geerdeten Netzpunkt, weil ein Kurzschluß erst bei einem Doppelerdschluß eintritt. Bestehen diese Bedenken nicht, so kann man die Schutzerdung, und in besonders einfacher Weise die Nullung vorsehen, indem ein Leiter als Nulleiter ausgebildet wird. Inwieweit der Mittel- oder Sternpunktleiter als Nulleiter herangezogen werden muß, hängt lediglich von der Höhe der Betriebsspannung ab. Für die Anwendung des Schutzleitungssystems gilt sinngemäß das gleiche wie für die Schutzerdung und Nullung. Eine Isolationskontrolle kann nur dann als Schutzfaktor bewertet werden, wenn die Anlage von einem Fachmann betreut

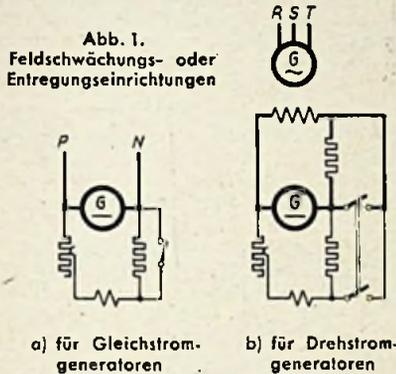
wird. Bei Anwendung der Schutzschaltung ist zu bedenken, daß in Anlagen ohne geerdetem Netzpunkt die Prüfungsmöglichkeit mittels Prüftaste in Frage gestellt sein kann, wenn ein sehr guter Isolationszustand besteht, so daß der Prüfstrom nicht zustande kommt. Um die Prüfmöglichkeit auszunutzen, ist ein Netzpunkt zu erden, und zwar am zweckmäßigsten der Mittel- bzw. Sternpunkt. Die Erdung kann über einen ohmschen oder bei Wechselstrom auch über einen kapazitiven Widerstand von einigen 100 Ω erfolgen. Bei ortsveränderlichen Stromerzeugungsanlagen läßt sich in vielen Fällen ein ausreichender Berührungsspannungsschutz durch Verbindung sämtlicher schutzbedürftigen Anlagenteile einschließlich des Generators erreichen. Diese Verbindungsleitung braucht nicht geerdet zu werden, wenn ein Erdschluß der Stromzuführungsleitungen unmöglich ist. Diese Maßnahme wurde vom Verfasser an fahrbaren Stromerzeugungsaggregaten und angeschlossenen Elektromotoren mit gutem Erfolg angewandt.

2. Generatorschutz

Der Berührungsspannungsschutz hat sich nicht nur auf die Verbrauchsgeräte, sondern auch auf die Stromerzeuger zu erstrecken, wenn sie in solchen Räumen aufgestellt sind, in denen eine besondere Gefährdung vorliegt. Als einfachste Maßnahme kann bei ortsfesten Generatoren die Isolierung des Standortes angewandt werden. Zu diesem Zweck ist der Generator isoliert von Erde aufzustellen. Steinfundamente isolieren ausreichend. Bei Betonfundamenten empfiehlt sich eine Isolierung der Maschinenschrauben vom Generatorgehäuse mittels Isolierbuchsen. Als Standortisolierung ist dann der Generator mit einem genügend breiten isolierenden Bedienungsgang zu umgeben. Die örtlichen und insbesondere die Antriebsverhältnisse sind hierbei zu berücksichtigen. Bei Riemenantrieb des Generators wird es leichter sein als bei Kupplung mit der Antriebsmaschine. Denn es ist zu bedenken, daß im letzten Falle auch der Schutz auf die mit dem Generator in leitender Verbindung stehende Antriebsmaschine auszudehnen ist. Auf abgehende Rohrleitungen für Kühlwasser, Kraftstoff, Abgase usw. als auch Kabelarmierungen ist besonders zu achten. Nötigenfalls sind Rohre, Rohr- und Kabelmäntel von Antriebsmaschine und Generator zu isolieren.

Schutzerdung und Nullung kann man ebenfalls als Berührungsspannungsschutz an Generatoren anwenden, wobei aber zu bedenken ist, daß im Falle eines Doppelerdschlusses der Generator weiter auf die Fehlerstelle arbeitet. Völlig ungeeignet ist die Anwendung der Schutzschaltung mit Fehlerstromauslösung in der üblichen Ausführung, da im Ansprechfalle die Berührungsspannung seitens des weiterarbeitenden Generators nicht abgeschaltet wird, sondern weiter

auf die Fehlerstromspule arbeitet. Das Abschalten des fehlerhaften Generators vom Netz genügt nämlich nicht. Es muß vielmehr gleichzeitig, und zwar so schnell wie möglich, auch die Erregung des Generators unterdrückt werden. Diese drei Schutzmaßnahmen können deshalb nur in Verbindung mit einer Feldschwächungs- oder Entregungseinrichtung angewendet werden. Die Feldschwächungseinrichtung besteht nach Abb. 1a in der Einschaltung eines Widerstandes, der im normalen Betrieb überbrückt ist, in den Erregerkreis des Generators, wodurch sich die Generatorspannung auf nahezu Remanenzspannung herabsetzen läßt. Bei Drehstrom-



die Schaltung von der üblichen Ausführung nur durch den zweiten Nullstrom- bzw. Rückstromschalter. Selbstverständlich kann auch ein doppelpoliger Nullstrom- bzw. Rückstromschalter verwendet werden. Abb. 3 zeigt die Schutzanordnung für eine Drehstromanlage mit zwei Generatoren. Bei einer Berührungsspannung des Generators wird die Entregungseinrichtung durch den vierpoligen Schutzschalter ausgelöst. Gleichzeitig bewirkt die Unterspannungsauslösung des Überstromschalters eine Abschaltung des Generators vom Netz.

Bei allen Schaltungen wird zweckmäßig die Fehlerstromspule des Schutzschalters mit abgetrennt, um sie sicherheitshalber von dem unter Einfluß der Remanenzspannung weiter bestehenden Fehlerstrom zu entlasten. Alle Schaltungen können außerdem mit optischen und akustischen Signalvorrichtungen, als auch mit einer Vorwarnung versehen werden. Außerdem lassen sich Vorrichtungen zur Stillsetzung der Antriebsmaschinen mit den Schaltungen verbinden. Beachtenswert ist bei allen Schaltungen die Verhütung von Rückspannungen über Spannungsmesser-, Signal- und sonstige Hilfsleitungen. Bei geerdeten und genulten Generatoren kann der Asymmetriestrom mittels eines Überstromzeitrelais die Schutz-einrichtung anregen.

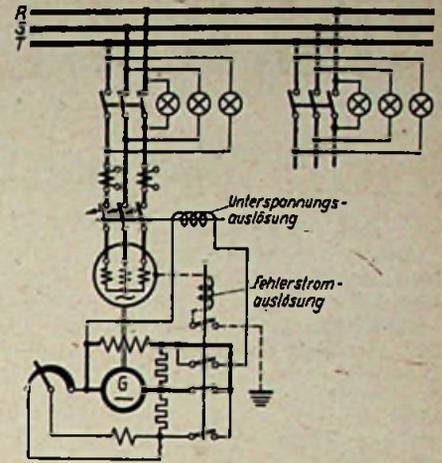


Abb. 3. Berührungsspannungsschutzschaltung für eine Drehstromerzeugungsanlage mit zwei Generatoren

Bei ortsveränderlichen Stromerzeugungsaggregaten sind die Steuer- und Überwachungsapparate fabrikmäßig oft in einem Schaltkasten vereinigt. Durch Hinzufügung eines Differentialschutzes läßt sich der Berührungsspannungsschutz einwandfrei beherrschen. Diese Anregung müßte insbesondere von den Herstellern ortsveränderlicher Aggregate beachtet werden.

Elektrowerkzeuge für Leitungsverlegung

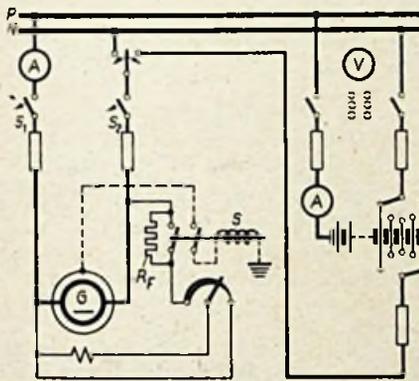


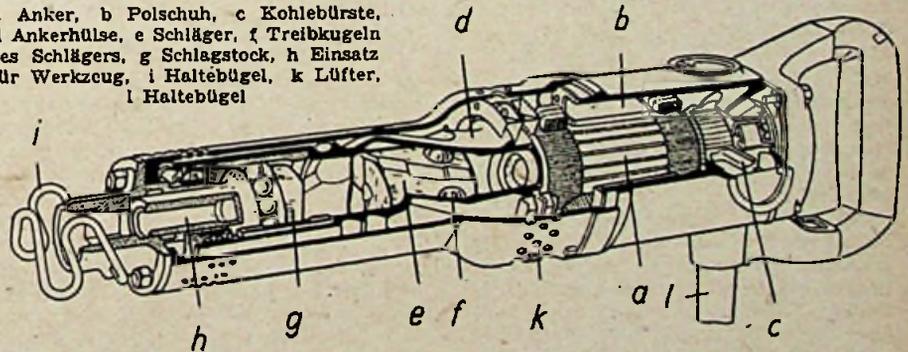
Abb. 2. Berührungsspannungsschutzschaltung für eine Gleichstromerzeugungsanlage mit Batteriebetrieb

generatoren wendet man die gleiche Maßnahme an der Erregermaschine an. Zusätzlich kann jedoch noch ein Widerstand in den Erregerkreis des Drehstromgenerators eingeschaltet werden, wie Abb. 1b zeigt. Diese Entregungseinrichtung wirkt schnell und kräftig. Die Auslösung der Feldschwächungs- oder Entregungseinrichtungen als auch der Abschaltvorrichtungen kann auf verschiedene Weise erfolgen. Zu diesem Zweck sind eine ganze Reihe von Anregesystemen ausgebildet worden, auf die alle näher einzugehen den Rahmen dieses Beitrages weit überschreiten würde. An dieser Stelle sollen deshalb nur zwei Schaltungen beschrieben werden, die sich für die meisten vorkommenden Fälle eignen.

Abb. 2 zeigt die Schutz-einrichtung für eine Gleichstromanlage. Bei Auftreten einer Berührungsspannung am Generator schaltet ein handelsüblicher Schutzschalter S den Feldschwächungswiderstand R_F ein. Dadurch sinkt die Generatorspannung, was ein Auslösen der Nullstrom- bzw. Rückstromschalter S_1 und S_2 zur Folge hat. Abgesehen von der Feldschwächungseinrichtung und ihrem Anregeglied unterscheidet sich

An dem Ankerumfang eines Motors entsteht ein Drehmoment, das für eine rotierende Bewegung abgenommen werden kann. Wird ein hin- und hergehender Arbeitshub benötigt, so muß die rotierende Bewegung über ein Getriebe umgesetzt werden. Für geringe Leistungen hat man deshalb verschiedentlich Schwingankermotoren (z. B. Siemens-Kaffeemühlen, Trockenrasiermaschinen) oder Membran-Motoren (AEG-Kleinsäge) eingesetzt. Auch für Elektrohämmer sind Ausführungen mit Schwingankermotoren bekannt. Um dabei jedoch auf eine genügende Schlagleistung zu kommen, muß der Betrieb solcher Hämmer mit einer höheren als der Netzfrequenz erfolgen.

a Anker, b Polschuh, c Kohlebürste, d Ankerhülse, e Schläger, f Treibkugeln des Schlägers, g Schlagstock, h Einsatz für Werkzeug, i Haltebügel, k Lüfter, l Haltebügel



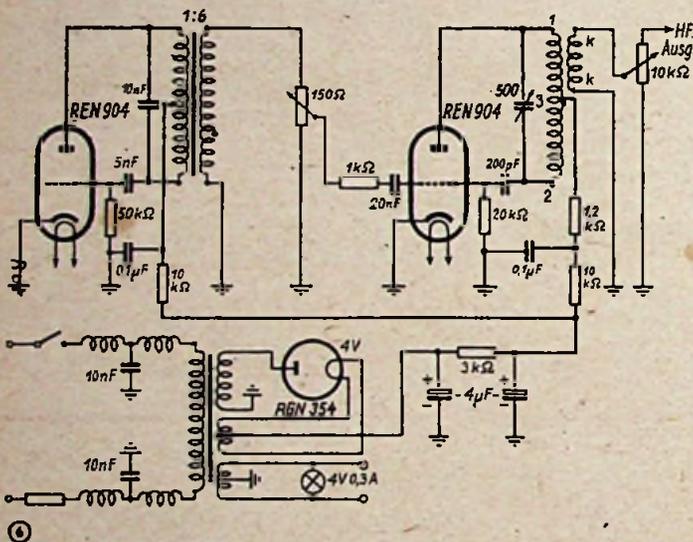
Der Bosch-Elektrohämmer ist dagegen mit rotierendem Allstrommotor für 42, 110, 124, 155, 220 oder 250 Volt ausgerüstet. Seine Leistung beträgt 40 Watt, seine Motordrehzahl bei Leerlauf 15 000 Umdrehungen/min, bei Vollast 11 000 Umdrehungen/min. Die gleichmäßige (rotierende) Bewegung des Motors wird in sehr geschickter Weise in eine intermittierende Schlag-Drehbewegung umgesetzt. Eine mit dem Rotor verbundene Ankerhülse d besitzt 3 Nuten, in denen durch 3 Treibkugeln ein lose beweglicher

Schläger (e) geführt wird. Infolge der Fliehkraft streben die Treibkugeln nach außen und nehmen den Schläger nach vorn mit. Die Drehung des Schlägers und die Vorwärtsbewegung ergibt eine Dralldrehung. Hierbei treffen die Schrägflächen des Schlägers auf entsprechende Schrägen eines Schlagstockes (g) und erzeugen einen Drallschlag. Die Dralldrehung des eingesteckten Werkzeuges kann zum Bohren ausgenutzt werden. Eine Umwandlung des Drallschlages in einen einfachen Längsschlag erfolgt für Meißelarbeiten durch Vierkantführung des Meißelschaftes. Der Hammer hat sich auch für Mauerwerksarbeiten (Aufstemmen von Nuten für Installationen) bewährt.

Die Entwicklung von Elektrohämmern ist noch längst nicht abgeschlossen. Alle bisher bekannten Ausführungen haben nicht die Unverwundlichkeit der hydraulischen Hämmer. Gelingt es, einen kleinen leistungsfähigen Kompressor in das Hammergehäuse miteinzubauen, so wird sich voraussichtlich ein Werkzeug ergeben, das die Vorzüge des Elektroantriebs mit dem einfachen Aufbau und der Robustheit des Drucklufthammers vereint.

besten umschaltbar für Batterie- und Netzbetrieb ausgeführt. Die Heizung wird einer der 4 Batterien entnommen und die überschüssige Spannung in dem Regelwiderstand von 50...100 Ohm vernichtet. Es ist zweckmäßig, ein kleines Instrument für die Kontrolle der Heizspannung einzubauen.

Bei Netzbetrieb liefert ein Transformator die Spannung von 20 V. Als Gleichrichter dient eine Selensäule in Graetzschaltung. Zur Siebung dienen 2 Niedervoltekos 25 µF, 30 V und ein Siebwiderstand von 3...6 kOhm. Die Heizspannung entnimmt man dem Ladekondensator und vernichtet die überschüssige Spannung an einem veränderbaren Drahtwiderstand von 500 Ohm. Dieser braucht nur einmalig eingestellt zu werden. Der Elko 700 µF, 6/8 V, dient zur Glättung der Heizspannung. Zu beachten ist, daß die Röhre nicht bei eingeschaltetem Netzgerät herausgezogen wird, da sich der Kondensator dann auf etwa 20 V auflädt und der Heizfaden der Röhre beim Einsetzen zerstört würde. R. E. Müller



Prüfsender mit Steckspulen

Als Senderschaltung (Abb. 6) ist eine normale Dreipunktschaltung gewählt. Gleichzeitig wird der Sender mit einer Tonfrequenz von etwa 800 Hz moduliert, die in einer weiteren Röhre erzeugt und auf das Steuergitter der Oszillatorröhre übertragen wird. Soll der Meßsender unmoduliert verwendet werden, so bleibt die Modulationsstufe unbestückt.

Zur Stromversorgung dient ein Netzanschlußteil für 220 V. Sender und Tongenerator sind mit REN 904 bestückt, die den Vorteil gleichmäßigen Schwingens in allen Wellenbereichen haben.

Als Einweggleichrichter wird die RGN 354 verwendet. Als Netztransformator genügt der VE-Typ. Zur Siebung dienen zwei Elkos von je 4 µF, 350 V. Da der Anodenstromverbrauch gering ist, kann statt einer Siebdrossel ein Siebwiderstand eingebaut werden (8 kOhm, 3 W). In den Zuleitungen des Netztransformators liegt eine HF-Verdrosselung.

Der Tongenerator benutzt eine Dreipunktschaltung. Als Schwingkreis-Selbstinduktion wird die Sekundärseite eines Niederfrequenztransformators 1:6 mit Mittelanzapfung gewählt. Die Tonhöhe

ist bestimmt durch die Selbstinduktion und die Kapazität, die sich aus der Wicklungskapazität der Spule und der parallel geschalteten Kapazität zusammensetzt. Durch Änderung der Parallelkapazität (2...10 nF) kann man verschiedene Tonhöhen erzielen. Die Tonfrequenz gelangt über die Primärwicklung des Übertragers auf das Gitter der Senderöhre, wobei mittels des parallelliegenden Potentiometers von etwa 150 Ohm eine Einstellung des Modulationsgrades möglich ist.

Der HF-Schwingkreis besteht aus Steckspulen mit drei Anschlüssen (1 = Anode, 2 = Gitter, 3 = Anzapfung für + A) und einem Drehkondensator von 500 pF. Die Anodenspannung wird über die Serienschaltung von 10 kOhm und 1,2 kOhm zugeführt. Die genaue Größe des 1,2 kOhm-Widerstandes hängt von den Röhrendaten ab. Mit 6 Steckspulen können etwa folgende Frequenzbereiche überstrichen werden:

- a) Kurzwellen 20...6 MHz, 15...50 m
- b) Kurzwellen 8,5...3 MHz, 35...100 m
- c) Mittelwellen 15000...500 kHz, 200...600 m
- d) Langwellen 375...150 kHz, 300...2000 m
- e) Zwischenfrequenz um 468 kHz
- f) Zwischenfrequenz um 128 kHz.

Die HF entnimmt man über eine Koppelspule, die mit einem Potentiometer von 10 kOhm zur Regulierung der Ausgangsspannung überbrückt ist.

Die Steckspulen sind als Eisenkernspulen aufgebaut und können dann bequem in einem fünfpoligen Europasockel untergebracht werden. Die Wickeldaten entnehme man nachstehender Tabelle:

Wellenbereich	Spulenkörper	Drahtsorte	Schwingkreisspule		Koppelspule Windungszahl
			Windungszahl	Abgriff bei	
Langwellen	Siemens-Haspelkern	HF-Litze 20 x 0,07 mm	280	140	7
ZF 128 kHz	"	"	350	175	10
ZF 468 kHz	"	"	140	70	10
Mittelwellen	"	"	70	35	10
Kurzwellen 8,5...3 MHz	Trollitalkörper mit einstellbarem Eisenkern	CuL 0,6 mm	30	15	4
Kurzwellen 20...6 MHz	"	"	13	7	3

Den z. B. mit Wachs vergossenen Spulensockel montiert man in einem Abschirmtopf, wobei das an Masse liegende Ende der Koppelspule mit dem Abschirmtopf verbunden wird. Die gesamte Senderanordnung ist in einem Aluminiumgehäuse untergebracht, das oben mit einem aufklappbaren Deckel versehen ist, um die Spulen bequem auszuwechseln zu können.

H. Michelsen

Neues aus der INDUSTRIE

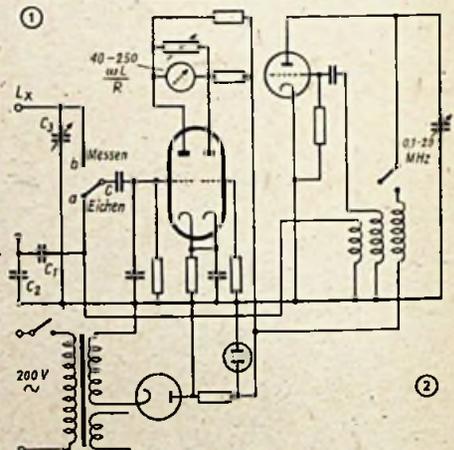
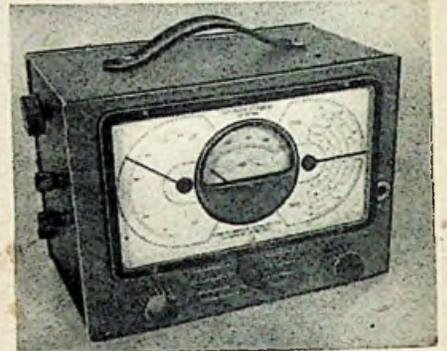
Synchronmotoren für die feinmechanische und optische Industrie

Die Firma Hans Boas Nachfolger, Berlin O 17, Krautstr. 38a/39, stellt ihre bekannten Synchronmotoren für den Antrieb von Registriergeräten in der feinmechanischen und optischen Industrie wieder her.

Die Maschinen sind für den Anschluß an Wechselstrom 50 Hz bestimmt und werden als Einphasenmotoren für Leistungen von 3...100 W hergestellt. Die Hilfsphase wird über einen dauernd eingeschalteten Kondensator erzeugt. Für Leistungen von 150 W werden ähnliche Motore für Drehstromanschluß 220 und 380 V geliefert.

Gütefaktormeßgerät

Die Spulengüte $\frac{\omega L}{R}$ ist ein wesentlicher Faktor zur Beurteilung der Qualität von Empfängerspulen, Bandfilterspulen usw. Die Messung der Güte erfolgt meist nach



einem Quotientenmeßverfahren, bei dem die Spannung eines HF-Generators in den Schwingkreis eingekoppelt und aus dem Verhältnis der auftretenden Resonanzspannung zur eingekoppelten Spannung die Spulengüte bestimmt wird.

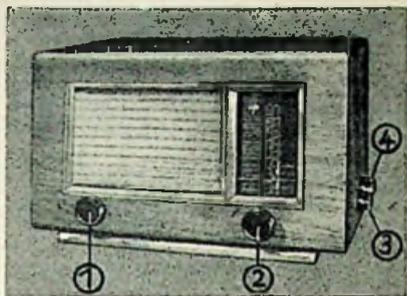
Nach diesem Prinzip arbeitet auch das Gütefaktormeßgerät der Firma Funktionelle Werkstätten, Arthur Klement, Olching bei München, Roggensteiner Str. 5 (Abb. 1). Auf der rechten Skala wird die Meßfrequenz, auf der linken die Meßkreiskapazität eingestellt. Das Anzeigenelement ist direkt in Gütefaktoren (40...250...500) geeicht. Ein Prinzipschaltbild zeigt Abb. 2. Die vom HF-Generator gelieferte und im Frequenzbereich 0,1...20 MHz veränderliche HF-Spannung wird über den kapazitiven Spannungsteiler C_1, C_2 in den Meßkreis, bestehend aus dem Induktivität L und der Kapazität C_1 , eingekoppelt. Die vom Generator gelieferte Spannung wird in einem mit einer Doppeltriode ausgerüsteten Röhrenvoltmeter gemessen, das gleichzeitig über den Umschalter zur Messung der Resonanzspannung benutzt wird. Durch die gewählte Schaltung des Röhrenvoltmeters erreicht man weitgehende Konstanz des Nullpunktes auch bei Betriebsspannungsschwankungen, ohne daß eine Stabilisation des Heizstromes notwendig ist.



Einkreis-Geradeaus-Empfänger

TAK 1 - 48 H

HERSTELLER: T. A. KANSI, BERLIN-LICHTERFELDE WEST



① Netzschalter, (Druck-Zugschalter) und Lautstärkeregl., ② Abstimmung, ③ Rückkopplung, ④ Antennenanckopplung

Stromart: Wechselstrom

Umschaltbar auf: 110/220 V~

Leistungsaufnahme bei 220 V: ca. 25 W

Sicherung:

110 V = 0,6 A, 220 V = 0,3 A

Wellenbereiche:

lang 800...2000 m (375...150 kHz)

mittel 200...600 m (1500...500 kHz)

Röhrenbestückung:

2 x REN 904, RES 164

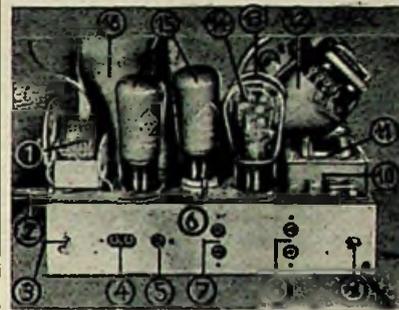
Gleichrichterröhre:

1. Ausführung AZ 1

2. Ausführung RGN 354

- Trockengleichrichter: —
- Skalenlampe: 2 x 4 V = 0,3 A
- Schaltung: Geradeaus
- Zahl der Kreise: 1, abstimbar 1
- Rückkopplung: einstellbar
- Zwischenfrequenz: —
- HF-Gleichrichtung: Audion
- Schwundausgleich: —
- Bandbreitenregelung: —
- Bandspreizung: —
- Optische Abstimmanzeige: —
- Ortsfernshalter: —
- Sperrkreis: eingebaut
- ZF-Sperrkreis: —
- Gegenkopplung: —
- Lautstärkeregl.: niederfrequent, stetig
- Tonblende: Als Musik-Sprache-Schalter ausgebildet
- Musik-Sprache-Schalter: siehe Tonblende
- Baßanhebung: —
- 9 kHz-Sperre: —
- Gegentaktendstufe: —
- Lautsprecher: perm.-dyn. 2 W
- Membrandurchmesser: 160 mm

- Tonabnehmeranschluß: vorhanden
- Anschluß für 2. Lautsprecher: vorhanden
- Besonderheiten: regelbare Antennenanckopplung eingebaut
- Gehäuse: Holz
- Abmessungen: Breite 420 mm, Höhe 240 mm, Tiefe 250 mm
- Gewicht: ca. 6,3 kg
- Preis mit Röhren: DM 150,—



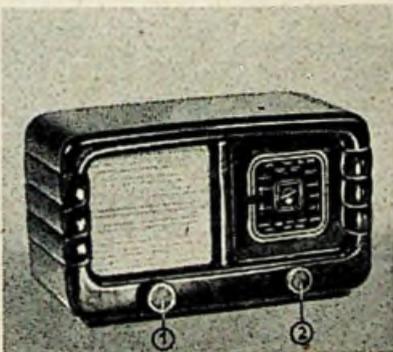
① Abstim-Drehko, ② Achse für den Antennenkoppler, ③ Wellenbereichshalter, ④ Antennenanschluß, ⑤ Erdanschluß, ⑥ Entbrummer, ⑦ Tonabnehmeranschluß, ⑧ Anschluß für 2. Lautsprecher, ⑨ Tonblende, ⑩ Sicherungsleiste, ⑪ Netztrafo, ⑫ Lautsprecher, ⑬ Gleichrichterröhre, ⑭ RES 164, ⑮ REN 904, ⑯ Skalenrückwand (Reflektor)



Vierkreis-Dreiröhren-Superhet

3 GW 448 T

HERSTELLER: BLAUPUNKTWERKE GMBH., HILDESHEIM



① Lautstärkeregl., ② Abstimmung

Stromart: Allstrom 220 V

Umschaltbar auf: —

Leistungsaufnahme bei 220 V: rd. 35 W

Sicherung: 400 mA

Wellenbereiche:

mittel 185...600 m (1620...500 kHz)

kurz 24... 51 m (12,5...5,8 MHz)

Röhrenbestückung:

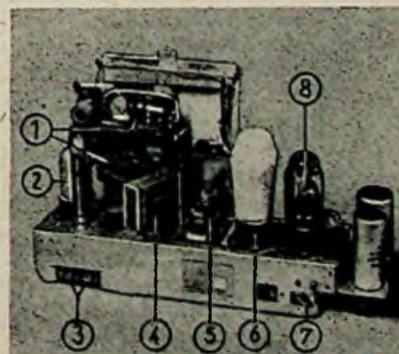
UCH 11, UCL 11

Gleichrichterröhre: UY 11

Trockengleichrichter: —

- Skalenlampe: 2 x 18 V, 0,1 A
- Schaltung: Superhet
- Zahl der Kreise: 4, abstimbar 2, fest 2
- Rückkopplung: in der ZF fest eingestellt
- Zwischenfrequenz: 473 kHz
- HF-Gleichrichtung: durch Audion
- Schwundausgleich: —
- Bandbreitenregelung: —
- Bandspreizung: —
- Optische Abstimmanzeige: —
- Ortsfernshalter: —
- Sperrkreis: —
- ZF-Sperrkreis: eingebaut
- Gegenkopplung: eingebaut
- Lautstärkeregl.: hochfrequent, stetig
- Tonblende: —
- Musik-Sprache-Schalter: —
- Baßanhebung: Durch frequenzabhängige Gegenkopplung
- 9 kHz-Sperre: —
- Gegentaktendstufe: —
- Klangfarberegl.: zweistufig
- Lautsprecher: perm.-dyn. 6 W

- Membrandurchmesser: 170 mm
- Tonabnehmeranschluß: —
- Anschluß für 2. Lautsprecher: —
- Besonderheiten: das Gerät hat Induktivitätsabstimmung
- Gehäuse: Preßstoff
- Abmessungen: Breite 370 mm, Höhe 225 mm, Tiefe 170 mm
- Gewicht: ca. 5 kg
- Preis mit Röhren: DM 264,—



① Induktivitätsabstimmung, ② UCH 11, ③ Antennen- und Erdanschluß, ④ NF-Übertrager, ⑤ ZF-Filter, ⑥ UCL 11, ⑦ Klangfarbensshalter, ⑧ UY 11

FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Grundbegriffe der Elektrotechnik

15

E I N L E H R G A N G

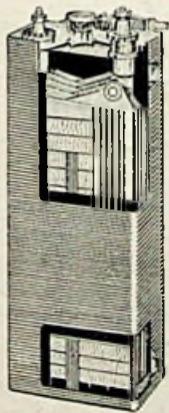
Stahlakkumulatoren (Sammler)

Der Stahlakku, auch „Edisonakku“ genannt, zeichnet sich durch geringes Gewicht, hohe Erschütterungsfestigkeit und Anspruchslosigkeit in der Wartung aus. Er ist unempfindlich gegen tiefe Entladungen und Überladungen. Nachteilig sind die geringere Klemmenspannung (1,2 V), der schlechtere Wirkungsgrad und die höheren Anschaffungskosten.

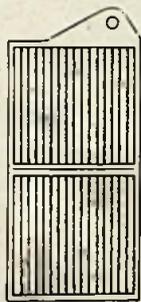
Das Zellengefäß und die Plattenrahmen bestehen aus vernickeltem Stahlblech, ebenso sind die Polbolzen und Muttern vernickelt. Nach der Konstruktion unterscheidet man bei den positiven Platten: Zellen mit positiven Röhrenplatten und Zellen mit positiven Taschenplatten, nach der aktiven Masse der negativen Platten: Nickel-Eisen-Zellen und Nickel-Cadmium-Zellen.

Als Stromquellen für Batterieempfänger werden vorteilhaft Nickel-Cadmium-Zellen mit Taschenplatten verwendet.

Als Elektrolyt wendet man eine 21-prozentige Kalilauge an, deren Dichte (im Mittel 1,23) sich während der Ladung und Entladung kaum ändert. Die geringen Schwankungen sind kein Maß-



Röhrenchelle



Pos. Platte der Röhrenchelle

stab für den Lade- und Entladezustand der Zellen. Zu dicke oder zu dünne Lauge beeinträchtigt allerdings auf die Dauer das gute Arbeiten der Batterien. Laugedichten unter 1,18 und über 1,23 sind daher zu vermeiden.

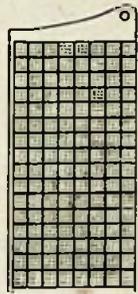
Der Spannungsverlauf des Stahlakkus ist ähnlich wie bei einem Bleiakku, nur nicht so ausgeprägt. Die Ruhespannung (EMK) beträgt $\approx 1,4$ V, die tiefste Entladespannung $\approx 1,0$ V. Ein Stahlakku gilt als geladen, wenn die Spannung bei vorgeschriebener Ladestromstärke den Wert von $\approx 1,75$ V erreicht hat und von diesem Zeitpunkt an mindestens noch 30 Minuten länger geladen worden ist.

Eine neue (bis dahin ungefüllte) Batterie wird frühestens 24 Stunden nach der Füllung 15 Stunden mit Nennstromstärke geladen.

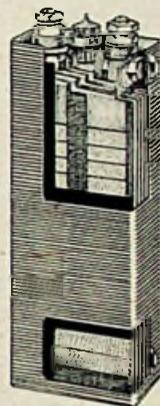
Merkmale

(Durchschnittswerte):

Ruhespannung (EMK)	. 1,4 V
Klemmen-(Nenn-)Spg.	. $\approx 1,2$ V
Entladeschlussspannung	. $\approx 1,0$ V
Ladeschlussspannung	. $\approx 1,8$ V



Platte der Taschenzelle



Taschenzelle

Regeln:

1. Nachfüllung nur mit dest. Wasser.
2. Vorsicht bei dest. Wasser, das bei Frost vielfach angesäuert geliefert wird. Blei- und Stahlbatterien nach Möglichkeit trennen. Keineswegs Elektrolytheber, Aräometer usw. für beide Arten verwenden.
3. Ein direktes Aneinanderstellen einzelner Zellen mit blanken Gefäßen, wobei sich die Gefäße berühren oder sonst elektrisch leitend miteinander verbunden sind, ist unzulässig.

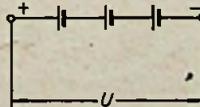
Schaltung von Spannungsquellen

1. Reihenschaltung

Verbindet man den Pluspol der ersten Spannungsquelle mit dem Minuspol der zweiten und den Pluspol der zweiten mit dem Minuspol der dritten usw., so ergibt sich die Reihenschaltung. Werden Spannungsquellen verschiedener Belastbarkeit hintereinandergeschaltet, so rich-

$$\text{Gesamtspannung} = \text{Summe der Einzelspannungen}$$

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$$

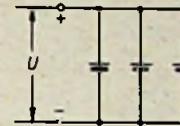


tet sich die höchste Stromstärke nach der kleinsten für eine Spannungsquelle zulässigen Stromstärke.

2. Parallelschaltung

Schaltet man Spannungsquellen gleicher Spannung so, daß alle Minus- und alle Pluspole verbunden sind, so ist die Span-

nung U gleich der einer Spannungsquelle. Achtung! Spannungsquellen ungleicher Spannung dürfen nicht parallelgeschaltet werden. (Ausgleichströme können zu Überlastungen und Zerstörungen führen!) Die maximal entnehmbare

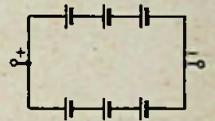


Spannung $U =$ Einzelspannung der Zelle bzw. Batterie

Stromstärke ist gleich der Summe der zulässigen Stromstärken der einzelnen Spannungsquellen.

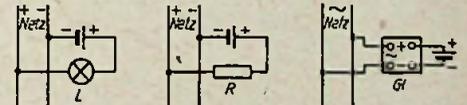
3. Gruppenschaltung

Eine Gruppenschaltung vereinigt die Reihen- und Parallelschaltung. Sie war früher für die Fernmeldetechnik von großer Bedeutung, spielt heute jedoch nur eine untergeordnete Rolle.



Ladeeinrichtungen für Akkumulatoren Akkumulatoren können nur mit Gleichstrom geladen werden.

Steht ein Gleichstromnetz zur Verfügung, so genügt es, einen passenden Widerstand, z. B. in Gestalt einer entsprechenden Glühlampe oder Glühlampengruppe, vorzuschalten.



In Wechselstromnetzen muß der Wechselstrom zunächst in Gleichstrom umgeformt werden. Hierfür verwendet man in der Regel Gleichrichter (Röhren- oder Trockengleichrichter).

Es gibt Kleingleichrichter zum Laden von 1 bis 3 Zellen in Reihenschaltung mit einer Stromstärke, die durch einen Eisenwasserstoffwiderstand unabhängig von der Zellenzahl konstant gehalten wird, und größere Gleichrichter für gewerbsmäßige Ladestellen zum Laden einer größeren Zellenzahl mit höheren Stromstärken.

Trockengleichrichter haben als bestechende Vorteile einen hohen Wirkungsgrad, eine fast unbegrenzte Lebensdauer und eine sehr große Betriebssicherheit.

Für das Laden von Akkus besitzen sie die angenehme Eigenschaft, mit fortschreitender Ladung automatisch den Ladestrom zu verringern, so daß die übermäßige Gasentwicklung gegen Ende der Ladung stark reduziert wird.

G. F.

DAS OHMSCHES GESETZ

„Schon wieder!“ wird mancher Leser ausrufen. Und doch verleitet selbst dieses einfache Gesetz auch den „Fachmann“ oft zu den größten Trugschlüssen, wenn es sich um Rechnungen mit der Leistung handelt. Deshalb soll die Verknüpfung der Begriffe Strom — Spannung — Widerstand — Leistung in bildlicher Darstellung mit kurzen Erläuterungen noch einmal zusammenfassend dargestellt werden. Diese Beziehungen gelten dabei nicht nur für Gleichstrom, sondern auch für Wechselstrom, wenn die Widerstände rein ohmsche Widerstände sind.

		Serien-schaltungen		
		Gleich-bleibende	Veränderliche	Abhängige
0				
1		U	r	N
2		N	r	U
3		U	N	R
4		U		R
5			U	R
6		r	U	R
7		U	r	N
8		N	r	U
		Parallelschaltungen		
		Gleich-bleibende	Veränderliche	Abhängige
9				
10		U		R
11		N		R
12			r	U
		Serien- u. Parallelschaltgn. (Vergleich)		
		Gleich-bleibende	Veränderliche	Abhängige
13		U	r	N
14		N	r	U
15			r	U
16		U	N	R
17		U	r	N

Aus diesen Bildern mit ihren Formeln kann man alle einfachen Belastungsfälle ansehen oder nach Bedarf kombinieren, die in der Praxis an Serien-, Parallel- oder gemischten Schaltungen anfallen. Die folgenden grundsätzlichen Erkenntnisse aus diesem ohmschen Einmaleins sollte man zumindest gründlich durchdenken oder gar festzuhalten sich befleißigen, um seinem elektrischen Gefühl, oder man sage wohl besser dem Verständnis für einfache elektrische Vorgänge, nun wirklich einmal festen Boden zu geben.

Aus Bild 0, 1 und 4:

Wird in einem Stromkreis der Gesamtwiderstand verändert (z. B. von r auf $2r$), wobei die Spannung die gleiche (U) bleiben soll, so ergibt die Ursprungsleistung $\left(\frac{U^2}{r}\right)$ dividiert durch die Einzelwiderstandsanzahl (2; 3) die neue Leistung-

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{U^2}{r} ; \frac{1}{3} \cdot \frac{U^2}{r}$$

Aus Bild 0 und 2:

Wird in einem Stromkreis der Gesamtwiderstand verändert (z. B. von r auf $2r$), wobei die Leistung die gleiche $\left(\frac{U^2}{r}\right)$ bleiben soll, so ergibt die Ursprungsspannung (U) multipliziert mit der Quadratwurzel aus der Einzelwiderstandsanzahl ($\sqrt{2}$; $\sqrt{3}$) die neue Spannung ($\sqrt{2} \cdot U$; $\sqrt{3} \cdot U$).

Aus Bild 0 und 7:

Werden mehrere gleiche Widerstände (r) parallelgeschaltet, wobei die Spannung gleich der Einfachspannung (die an einen Widerstand gelegte Spannung U) bleiben soll, so ergibt die Einfachleistung (aufgebracht durch einen Widerstand; $\frac{U^2}{r}$) multipliziert mit der Einzelwiderstandsanzahl (2; 3) die neue Leistung

$$\left(2 \cdot \frac{U^2}{r} ; 3 \cdot \frac{U^2}{r}\right)$$

Aus Bild 0 und 8:

Werden mehrere gleiche Widerstände (r) parallelgeschaltet, wobei die Leistung gleich der Einfachleistung $\left(\frac{U^2}{r}\right)$ bleiben soll, so ergibt die Ursprungsspannung (U) dividiert durch die Quadratwurzel aus der Einzelwiderstandsanzahl ($\sqrt{2}$; $\sqrt{3}$) die neue Spannung $\left(\frac{U}{\sqrt{2}} ; \frac{U}{\sqrt{3}}\right)$.

Aus Bild 0 und 9:

Werden mehrere unter sich gleiche Widerstände parallelgeschaltet, wobei die Spannung gleich der Einfachspannung (U) und die Leistung gleich der

Einfachleistung ($\frac{U^2}{r}$) bleiben soll, so ergibt

der Einfachwiderstand (r) multipliziert mit der Einzelwiderstandsanzahl (2; 3) den Wert eines jeden Einzelwiderstandes (2r; 3r).

Aus Bild 13 und 17:

Sollen mehrere gleiche bisher in Reihe geschaltete Widerstände (r) parallelgeschaltet werden, wobei die Spannung unverändert bleiben soll (U), so ergibt die Ursprungsleistung

$$\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{U^2}{r}; \frac{1}{3} \cdot \frac{U^2}{r} \right)$$

multipliziert mit der Einzelwiderstandsanzahl zum Quadrat (2²; 3²) die neue Leistung

$$\left(2 \cdot \frac{U^2}{r}; 3 \cdot \frac{U^2}{r} \right)$$

Aus Bild 14:

Sollen mehrere gleiche bisher in Reihe geschaltete Widerstände (r) nunmehr parallelgeschaltet werden, wobei die Leistung unverändert bleiben soll

$$\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{U^2}{r} \right)$$

so ergibt die Ursprungsspannung (U) dividiert durch die Einzelwiderstandsanzahl (2) die neue Spannung $\frac{1}{2} U$.

Aus Bild 16:

Sollen mehrere bisher in Reihe geschaltete Widerstände (r) parallelgeschaltet werden, wobei Spannung und Leistung unverändert bleiben sollen

$$\left(U; \frac{1}{2} \cdot \frac{U^2}{r} \right)$$

so muß jeder Einzelwiderstand (r) durch Multiplikation mit der Einzelwiderstandsanzahl zum Quadrat (2²) vergrößert werden (4r).

DIE MISCHSTUFE IM SUPER

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 9, S. 272)

Die Wirkungsweise der Oktode läßt sich am einfachsten dadurch übersehen, daß man das aus Katode, Gitter 1 und Gitter 2 bestehende untere Röhrensystem als Triodensystem betrachtet, das zur Erzeugung der Oszillatorfrequenz benutzt wird. Gitter 1 dient dabei als Steuergitter, Gitter 2 als Anode. Es wird deshalb auch als „Hilfsanode“ oder „Oszillatoranode“ bezeichnet. Das Gitter 2 befindet sich dabei außerhalb der eigentlichen Hauptelektronenbahnen, so daß der Anodenstrom durch das Gitter 1 kräftig gesteuert wird und die Oszillatoranode infolge ihrer räumlichen Anordnung nur geringen Einfluß auf den Kennlinienverlauf hat.

Der größte Teil des durch Gitter 1 mit der Oszillatorfrequenz gesteuerten An-

odenstroms fließt weiter zu dem folgenden 1. Schirmgitter (Gitter 3) und bildet für das dahinterliegende Röhrensystem, das als Pentodensystem betrachtet werden kann, eine mit der Oszillatorfrequenz schwankende Elektronenquelle. Dieser schwankende Elektronenstrom wird durch das Gitter 4 ein zweites Mal, jetzt mit der Empfangsfrequenz gesteuert, wodurch in der bekannten Weise die Bildung der ZF erfolgt.

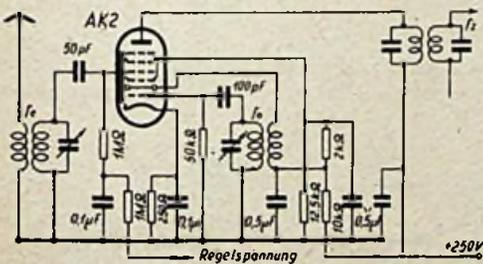


Abb. 22. Mischstufe mit Oktode

groß sein. Dadurch bekommt die Röhre aber einen kleinen Innenwiderstand mit seinen bekannten Nachteilen für die Anwendung in HF-Stufen. Deshalb legt man zur Erhöhung des Innenwiderstandes zwischen Gitter 4 und Anode noch ein Schirmgitter (Gitter 5) und ein Bremsgitter (Gitter 6).

Gitter 4 wird als Regelgitter ausgeführt, so daß auch mit der Oktode eine selbsttätige Lautstärkeregelung möglich ist. Eine Schaltung für eine Mischstufe mit Oktode zeigt Abb. 22.

Im Gegensatz zur Hexode wird die dem Schwingkreis entnommene Empfangsfrequenz dem Gitter 4 zugeführt. Über die Katodenkombination erhält die Röhre eine bestimmte Grundgittervorspannung.

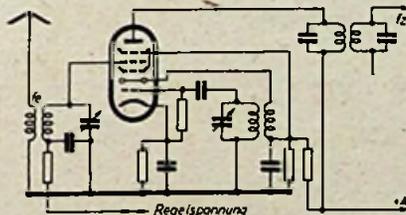


Abb. 23. Mischstufe mit Pentagrid converter

Der frequenzbestimmende Schwingkreis des Oszillatorsystems liegt hier im Gitterkreis, so daß im Anodenkreis des Oszillatorsystems nur die Rückkopplungsspule liegt. Erstes und zweites Schirmgitter (Gitter 3 und 5) sind im Inneren der Röhre miteinander verbunden und erhalten ihre Spannungen, ebenso wie die Hilfsanode, aus einem Spannungsteiler mit verhältnismäßig hohem Querstrom, obwohl grundsätzlich auch eine Spannungszuführung über entsprechende Vorwiderstände möglich

wäre. Es ist aber zu beachten, daß auch bei der Regelung die höchstzulässigen Spannungswerte nicht überschritten werden. Die übrige Schaltung unterscheidet sich in allen wesentlichen Punkten nicht von den bisher besprochenen Schaltungen.

Etwa zu der Zeit, wo in Deutschland die selbstschwingende Hexode entstand, wurde in den USA eine Anordnung unter dem Namen „Pentagrid converter“ bekannt. Dieser Röhrentyp stellt gegenüber dem bereits besprochenen nichts grundsätzlich Neues dar, sondern kann als Oktode ohne Bremsgitter betrachtet werden. Schaltungsmäßig entspricht sie auch durchaus der Oktode, wie Abb. 23 zeigt.

(Fortsetzung folgt)

BRIEFKASTEN

Die Beantwortung von Anfragen erfolgt kostenlos und schriftlich, sofern ein frankierter Umschlag beigelegt ist. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden an dieser Stelle veröffentlicht. Wir bitten, Einsendungen für den FT-Briefkasten möglichst kurz zu fassen.

A. Neumann, München.

Durch die Inbetriebnahme des ersten UKW-Senders in Deutschland ist dieses Gebiet auch für den Bastler interessant geworden. Welche Aufsätze der FT sind zur Information über dieses Gebiet veröffentlicht worden?

Die FUNK-TECHNIK hat sich seit ihrem Bestehen besonders der UKW-TECHNIK angenommen. Da bis vor kurzem Möglichkeiten zur praktischen Erprobung bei uns in Deutschland nicht vorhanden waren, mußten sich ihre Veröffentlichungen auf die Darstellung der grundsätzlich wichtigen Erscheinungen beschränken. Über die besonderen Eigenheiten der UKW-Technik berichteten die Aufsätze „Elemente der Mikrowellentechnik“ (14/48, S. 346), „Hohlraum-Schwingkreise für Ultrafrequenzen“ (15/48, S. 372). Der Verwendung normaler Röhren ist durch den „Laufzeiteffekt in Elektronenröhren“ (17/48, S. 424) eine Grenze gesetzt. Für höchste Frequenzen werden deshalb „Geschwindigkeitsgesteuerte Laufzeitröhren“ (19/48, S. 480, 21/48, S. 534, 22/48, S. 560) benutzt.

Für UKW-Sender wird die Frequenzmodulation (FM) in zunehmendem Maße benutzt. Neben einem Überblick über „Schaltungen für FM-Empfänger“ (18/48, S. 448) wurde eine Baubeschreibung für einen „Zweiröhren-FM-Empfänger“ (14/48, S. 340) veröffentlicht. Einen für den Empfang amplitudenmodulierter Sender geeigneten „UKW-Vorsetzer“ (22/48, S. 559) brachte die FUNK-TECHNIK ebenfalls, um mit besonders geringem Aufwand die Teilnahme am UKW-Rundfunk zu ermöglichen.

Daneben wurden wichtige andere Anwendungsgebiete der UKW-Technik besprochen: „Funknavigation“ (8/48, 9/48, 10/48), „industrielle Wärmeerzeugung“ (3/48, S. 61) und eine in den USA betriebene „Mikrowellen-Relaiskette“ (5/49, S. 127).

Auf dem Fernsehgebiet ist eine praktische Betätigung im Augenblick in Deutschland noch nicht möglich. Zusammenfassende Berichte sollen deshalb über den Stand der Fernsehtechnik im Ausland unterrichten. „Fernsehen“ (4/49, S. 100); „Radiovision“, ein Bildbericht über Geräte des Auslandes, (5/49, S. 136) und „Fernsehen 1949“ (6/49, S. 163).

Mit der Einführung des UKW-Rundfunks ist diese Technik für uns in ein neues Stadium getreten, und die FUNK-TECHNIK wird in Zukunft in zunehmendem Maße Berichte und Bauanleitungen für UKW-Empfänger bringen.

Ein neuer Qualitäts-Hochton-Tiefton-Orchesterlautsprecher

(BILDBERICHT auf den Seiten 292/293)

Bereits bei der Vorgängerin des Rundfunks, der älteren drahtlosen Telefonie (ab 1906) wurde die Lautsprecherwiedergabe als besonders mangelhaftes Glied zwischen Aufnahmefunktion und Wiedergabe empfunden. Die nun folgende Entwicklung der Lautwiedergabegeräte, die übrigens die Entwicklung der Elektroakustik maßgeblich beeinflusste, hat in den vergangenen 43 Jahren hinsichtlich der Schallumformer (Antrieb) und der Membran nebst deren Halterung recht verschiedenartige Wege, Formen und Ausführungen durchlaufen, wobei ständig verbesserte Materialien eine nicht unwesentliche Rolle spielten; aber eigentlich hat man trotz einiger Versuche, statische Kristall- und andere Systeme zu verwenden, doch an der magnetischen Anordnung festgehalten bzw. ist auf diese immer wieder zurückgekommen. Das anfangs schmale Frequenzband von etwa 300 ... 2500 Hz konnte allmählich bis auf ungefähr 30 ... 10 000 Hz, bei alleiniger Niederfrequenzverstärkung sogar bis annähernd an die obere Hörbarkeitsgrenze von 16 000 Hz gesteigert werden. Aber hierauf allein kommt es nicht an. Man mußte versuchen, andere Störerscheinungen zu beseitigen oder wenigstens auf ein erträgliches Maß herabzudrücken. Vor allem waren die Interferenzbereiche praktisch unschädlich zu machen, die höchst lästige Kombinations-tonbildung, die sog. Rauigkeitsbereiche (Modulation der höheren Tonfrequenzen durch tiefe Töne) usw. Mit anderen Worten: es waren die nichtlinearen Verzerrungen herabzudrücken, aber auch die linearen Verzerrungen abzuschwächen.

Es war seit langem, wenn nicht von allem Anfang her klar, daß das gesteckte Ziel mit einem einzigen Lautsprecher mindestens so lange nicht zu erreichen war, wie die übliche magnetische Anordnung beibehalten wurde. Schon bei meinem ersten Rundfunk-Werbervortrag in Wien, April 1919, benutzte ich daher zwei verschieden bemessene Dosen-telefone, auf deren Mundstücke Trichter unterschiedlicher Abmessungen aufgesetzt waren. So gewann, nachdem erst einmal einigermaßen leistungsfähige Endröhren zur Verfügung standen, der Gedanke, zwei oder mehr Lautsprecher einzusetzen, rasch an Ausbreitung: ein Wiedergabegerät für die tiefen und mittleren Tonfrequenzen und ein zweites für die höheren Töne. Nun wurde aber viel über den vorteilhaftesten Überlappungsbereich diskutiert, der z. B. beim Kammermusikgerät von Siemens auf kaum mehr als 100 Hz bemessen wurde. In der Praxis haben sich diese und übrigens auch andere ähnliche Anordnungen nicht durchweg bewährt, da u. a. der Hochtonkonus zu wenig Energie zugeführt erhielt, um so weniger, als die Frequenzkurve des Empfangsteils bereits ab etwa 4500 Hz eine zu geringe Dezibelzahl aufwies und daher Klirrscheinungen kaum vermeidbar waren. Man suchte durch besondere Einbaugestaltung der Chassis und andere Mittel das Klangbild zu verbessern, jedoch ohne nachhaltigen Erfolg, da nun einmal die hohen Tonfrequenzen, soweit sie überhaupt merklich waren, in einem Gemisch tieferliegender Töne und Klänge untergingen. Lediglich einer der ersten deutschen Musikschranke von Staßfurt ließ einen neuen Weg vermuten, der aber in der Folgezeit nicht konsequent weiterverfolgt wurde.

Etwa ein Jahrzehnt waren in dieser Hinsicht die Fortschritte gering, aber bedeutsam mit Bezug auf immer leistungsfähigere Magnete (Oerstit, Alnico), die bis zu etwa 16 000 Gauß im Spalt der Schwingspule ergaben, besonders leichte nahtlose Membranen aus ständig geeigneterem Faserstoff und deren immer nachgiebiger ausgeführten Halterung, Verbesserung der Spinnen, der Schwingspule usw.

Als letzte Etappe dieser Entwicklung ist der Breitbandlautsprecher von Eckmüller (etwa 1942) anzusehen, der eine recht bemerkenswerte Tonfrequenzkurve im Bereich zwischen 30 ... 10 000 Hz aufwies. Bei diesem war in einen Tieftonkonus achsial ein Hochtonchassis eingebaut, wobei der verhältnismäßig umfangreiche und dementsprechend schwere Feldmagnet beiden gemeinsam war. Dieser, verbunden mit der nicht einfachen Montage beim Zusammenbau, bedingte verhältnismäßig erhebliche Herstellungskosten.

Unter Herabsetzung dieser auf ein tragbares Maß, Vereinfachung des Zusammenbaues und Vermeidung anderer Nachteile, hat Ing. Goericke von der bekannten Berliner Lautsprecherfirma „Isophon“ (E. Fritz und Co.) nun auf Grund seiner Erfahrungen eine neuartige Tiefton-Hochton-Lautsprecher-Kombination geschaffen, die mit Recht die Bezeichnung „Orchester-Lautsprecher“ erhalten hat, die indessen auch ein ausgezeichnetes Wiedergabegerät für Sprache darstellt, da mit ihr selbst die hohen Formanten der Zischlaute und Konsonanten naturgetreu abgestrahlt werden. Es muß aber bereits an dieser Stelle bemerkt werden, daß seine großen Vorteile nur dann voll herauszuholen sind, wenn die sprach- und musikmodulierten Impulse bis zu den sehr hohen Tonfrequenzen hinauf vom Verstärker her auch tatsächlich mit der erforderlichen Dezibelzahl zugeführt werden. Bei Anschluß an Niederfrequenzverstärkung ist das stets der Fall. Daher kann die Verwendung des Orchester-Lautsprechers allen Interessenten an Schallplatten- und Magnetofon-Wiedergabe empfohlen werden und selbstverständlich auch für Lichttonaufzeichnungen, wobei noch der weitere Vorteil hinzukommt, daß die Frequenzkurve im Bereich von etwa 5000 bis 6000 Hz eine Einsattelung (etwa 10 Dezibel) aufweist, so daß das sog. Nadelgeräusch eine Abschwächung erfährt. Er ist aber auch, unter Verwendung der üblichen Empfänger, die einen Frequenzbereich bis zu höchstens 6000 Hz im Ausgang aufweisen, in der Lage, seine hochqualitative Wiedergabe zu zeigen bei breit ausgesteuertem, stark einfallendem Sender, sofern dieser etwa die Qualitäten des bisherigen Berliner Senders in elektroakustischer Hinsicht aufweist.

Der Aufbau des Orchester-Lautsprechers geht aus den Aufnahmen auf den Seiten 292/293 hervor. Am Rand des großen Korbes ist durch mehrere Querrillen, sehr weich gehalten, eine Nawi-Membran angebracht. Eine Nawi-Membran, die eine einfacherere Herstellung ergebende andere Ausführung der älteren Sektor-Membran von Wurl (Graß und Worf) darstellt, wurde gewählt, nicht nur weil sie auch bei großen Amplituden formgetreu den zugeführten Impulsen zu folgen vermag, sondern auch, weil bei ihr die Rauigkeitsbereiche abgeschwächt sind. Daher kann dieser Teil der Kombination sehr hoch, und zwar bis zu etwa 10 Watt ohne merkliche Steigerung des Klirrfaktors belastet werden.

Im Gegensatz zu den bisher bei hochwertigen größeren Lautsprecherchassis üblichen großen und schweren Permanentmagneten wirkt der von Isophon verwendete Alnico-Magnet beinahe zierlich. Trotzdem wird im Luftspalt eine Induktion von mehr als 10 000 Gauß erzielt. Der Wirkungsgrad von etwa 7% im mittleren Tonfrequenzbereich liegt recht hoch. Die Wickelbreite der Antriebsspule ist geringer als die Stärke der oberen Magnetplatte bemessen, so daß auch bei großen Amplituden (Fortissimostellen)

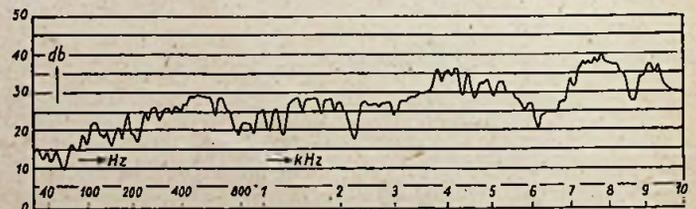
die Antriebsspule stets im homogenen Kraftlinienfeld verbleibt, wodurch zusätzlich nicht-lineare Verzerrungen unterdrückt werden. Durch die gewählte Anordnung erfahren die Membran und die Antriebsspule eine vorteilhafte Dämpfung, wobei die Eigenresonanz der ersten günstig vermindert wird. Eingeschlossen von der Tieftonmembran ist das Hochtonchassis axial eingebaut, also mit durchgehender Achse des Magneten. Letzterer hat Topfform und besteht gleichfalls aus einer Alnico-Legierung, so daß in dem engen Luftspalt von nur 0,6 mm etwa 12 000 Gauß vorhanden sind. Durch ausgedehnte Versuche wurde der richtige Steigungswinkel des Hochtonkonus für den Bereich von 4000 bis 15 000 Hz ermittelt.

Der Hochtonkonus beginnt ab 3000 Hz wirksam zu werden, und da der Tiefteilton bis zu etwa 6000 Hz arbeitet, ist eine Überlappung der Frequenzen von 3000 ... 6000 Hz vorhanden. Im Bereich von etwa 5000 Hz sind die Schalldruckamplituden beider Membranen praktisch gleich groß. Immerhin benötigt der Hochtonkonus, wie bereits bemerkt, eine Ausgangsfrequenz, die wesentlich über 6000 Hz liegt.

Noch in zwei anderen Maßnahmen unterscheidet sich der Orchester-Lautsprecher von früheren Konstruktionen, und zwar einmal hinsichtlich des Ausgangsübertragers, und ferner mit Bezug auf die Ankopplung des Hochton- und Tiefton-Lautsprechers.

Um auch die tiefsten und höchsten Tonfrequenzen zu erfassen, war eine feste Kopplung bei tunlichst geringer Streuung von Primär- und Sekundärwicklung erforderlich. Hierzu wurde auf den Kern eine mehrfach „verschachtelte Wicklung“ aufgebracht, bei besonders kräftig bemessenem Eisenquerschnitt. Wenn der Anschluß so erfolgt, daß die Primärwicklung vom Anodengleichstrom durchflossen ist, wird der Übertrager mit Luftspalt versehen. Dann entstehen auch bei den Tiefen nur geringe Verzerrungen ohne einen merklichen Amplitudenabfall, da praktisch im gesamten Bereich die erforderliche Leerlaufinduktivität der Primärwicklung gewährleistet ist.

An Stelle der bisher üblichen Ankopplungs-Energieeiche wurde beim Orchestersystem für die Ankopplung des Tiefton- und Hochtonteils nur eine Kapazität (4 µF) verwendet, um dem Tiefton noch bei Frequenzen bis zu etwa 6000 Hz hinreichend Energie für dessen Abstrahlung zuzuführen. Hierdurch wird die Abstrahlung des Hochtonteils nicht beeinträchtigt. Bei Zuführung höherer und höchster Tonfrequenzen vom Verstärker ist deren Wiedergabe auch mit dem Ohr deutlich wahrnehmbar, indem die sonst kaum hörbaren hochliegenden Formanten gewisser Musikinstrumente naturgetreu abgestrahlt werden und neben großer Brillanz und Dynamik von Musikwiedergabe auch eine bisher kaum erreichte Silben- und Wortverständlichkeit erreicht wird. Das ist auch einwand-



frei aus einem der zahlreichen Schalldruckdiagramme (s. obige Abbildung) zu ersehen, welches den sehr bemerkenswerten Schalldruckverlauf für die Kombination beider Lautsprecher, die in einer Schallwand von 2x1 m exzentrisch angeordnet waren, und wobei die Entfernung vom Aufnahmefunktion 1 m betrug, zeigt. Die Impulsabgabe erfolgte von einem Schwebungssummeer (Siemens), dessen Sprechleistung 2 Watt betrug, und der mit einem Neumannschen Dämpfungsschreiber gekuppelt war. Letzterer wurde auf 0 ... 50 Dezibel eingestellt und die primär dem Ausgangsübertrager zugeführte Spannung wurde praktisch konstant gehalten. Dr. E. Neesper



Kettenverstärker

In den USA wurde im vergangenen Jahr unter der Bezeichnung Distributed amplifications eine neue Verstärkerart bekannt, die besonders für Breitbandverstärker bisher unbekannte Eigenschaften aufweist. Über diesen neuen Verstärker, für den im deutschen der Name Kettenverstärker vorgeschlagen wird, berichtet H. Feigs in Heft 5/1949 der Zeitschrift FUNK UND TON. Bei Benutzung normaler Röhren ist die obere Frequenzgrenze durch die sogenannte Kennfrequenz bestimmt, die von der Steilheit der Röhre und den Röhrenkapazitäten abhängt und durch keinerlei schaltungstechnische Maßnahmen überschritten werden kann. Der Kettenverstärker unterscheidet sich grundsätzlich von den bisher benutzten Schaltungen. Er verwendet die Röhrenkapazitäten als Querkapazitäten einer nachgebildeten Wellenleitung. Dadurch fallen die bisherigen Einschränkungen fort und es lassen sich mit handelsüblichen Röhren Frequenzbänder von 0...200 MHz gleichmäßig verstärken.

Die neue Fotozelle mit Kadmiumsulfid-Einkristall zeichnet sich gegenüber den bisher benutzten Ausführungen durch eine wesentlich größere Empfindlichkeit aus. J. Faßbender gibt in der Arbeit „Ein neues Wiedergabegerät zur Abtastung optischer Tonspuren“ technische Einzelheiten über diese Zelle bekannt. Bis 100 Hz arbeitet die Zelle linear, um darüber hinaus bis 10 kHz gleichmäßig abzufallen. Dieser Frequenzgang ist ohne Schwierigkeiten durch Entzerrer ausgleichbar. Der Innenwiderstand der Zelle bei Belichtung beträgt etwa 80 kOhm, der mittlere Fotostrom 1 mA. Eine Ankopplung an die erste Röhre ist deshalb über einen Trafo möglich. Die Ausgangsspannung reicht für die Aussteuerung des NF-Verstärkers eines normalen Rundfunkempfängers aus.

H. Schießer berichtet über eine Einrichtung „zur zeitlichen Dehnung von Schallaufzeichnungen“. Derartige Anordnungen sind für Diktiergeräte und phonetische Untersuchungen besonders wichtig. Im Anschluß an frühere Arbeiten über den Katodenverstärker behandelt W. Geyger „Einstufige, gegengekoppelte Wechselstromverstärker“ mit Strom-, Spannungs- und kombinierter Gegenkopplung als Grundlage für die mehrstufigen gegengekoppelten Verstärker. „Anwendungen von Phasenschaltungen“ zum Aufbau ortsfester Strahler mit veränderlicher Richtcharakteristik beschreibt H. Thiede, und A. Lennartz bringt Ausführungen über „Einzelkreis und optimal gekoppeltes Bandfilter im Verstärker“ — ein Thema, das für die richtige Dimensionierung der ZF-Verstärker besondere Bedeutung hat.

Außer dem umfangreichen Referatenteil, der Fortsetzung der Tabellensammlung und der Zeitschriftenauslese (16 Seiten) enthält das Heft noch Beiträge von E. Roeschen „Messungen an Rahmenantennen“ und K. Tetzner über „Die englische Universalröhre UA 55“, die eine bemerkenswerte Konstruktion für eine moderne Doppelröhre darstellt. R.

Bessere Schallplattenwiedergabe

Die normale schwarze Schallplatte besteht aus Schellack (Sekret einer tropischen Läuseart), mit Beimischung von Gesteinsmehl und Ruß. Durch diese Füllstoffe entsteht das Grundgeräusch der Platte, das der Ausdehnung der Dynamik nach dem Pianissimo gewisse Grenzen setzt. Das Gesteinsmehl hat die Aufgabe, die Abtastnadel in das Profil der Tonrille einzuschleifen. An der Spitze der Nadel entsteht schon nach einigen Umdrehungen ein längliches „Schiffchen“, welches bewirkt, daß die Nadel der Rille, namentlich bei den hohen Frequenzen, nicht mehr genau folgen kann, so daß Verzerrungen entstehen. Aus USA wird gemeldet, daß das Mellon-Institut gemeinsam mit der Radio Corporation of America eine Vinylharzplatte entwickelt hat, die keine Füllstoffe enthält. Die Platte

ist praktisch unzerbrechlich, außerdem tropenfest. Zur Materialeinsparung wird vielfach das Vinylharz in dünner Schicht auf Aluminiumscheiben gepreßt, wobei bedruckte Papierscheiben miteingepreßt werden können, die Bilder oder Text enthalten können, zumal, da Vinylharz durchscheinend ist. Die Vinylharzplatte hat praktisch kein Grundgeräusch, zur Abtastung sind jedoch besonders leichte Tonabnehmer erforderlich, deren Abtaststift (Saphir) dem Rillenprofil bereits angepaßt ist.

Bei der Abtastung normaler Schallplatten mit der üblichen Stahlnadel ergibt sich außer der waagerechten noch eine senkrechte Bewegung, die auf den ganzen Tonarm übertragen wird und sich störend bemerkbar macht. In USA ist nun eine Nylonnadel auf den Markt gebracht worden, bei der zwischen dem Aluminiumschaft und der Saphir-Abtastspitze ein Nylonzwischenstück in Knieform angebracht ist. Dieses Zwischenstück dämpft die senkrechten Bewegungen und fängt auch waagerechte Stöße ab. Die Nylonnadel soll 15 000 Abspielungen aushalten; auch hier ist ein Tonabnehmer mit geringem Auflagedruck erforderlich.

Je größer die Rückstellkraft eines Abtastsystems ist, desto höher muß der Auflagedruck sein, damit eine sichere Nadelführung gewährleistet wird. Wenn also die schwingenden Massen klein gemacht werden, kann auch die Auslenkkraft und der Auflagedruck beträchtlich vermindert werden. Dann wird auch die Verwendung sehr harter Abtastorgane (z. B. Saphirstift) möglich, die die Platte gering beanspruchen, sich selbst wenig abnutzen und eine naturgetreue Wiedergabe auch der höchsten Frequenzen ermöglichen.

Die Columbia-Langspielplatte aus Vinylharz kommt bei unveränderter Dynamik durch den Fortfall der Nadelgeräusche mit einer entsprechend geringeren Nutzspannung aus. Das ermöglicht eine engere Beschriftung der Platte. Die Rillen sind nur 0,075 mm breit — die normale Rillbreite beträgt 0,125 mm — so daß es möglich wird, die zwei- bis drei-



Viel Lärm um Kopenhagen!

Selbstverständlich berücksichtigen die Siemens-Rundfunkgeräte der laufenden Fertigung die geplante Neuverteilung der Senderfrequenzen sowie auch die Einführung des Ultra-Kurzwellen-Rundfunks:

Der Mittelwellenbereich ist erweitert. Neue Skalen zum Austausch sind in Vorbereitung.

Der Anschluß für UKW-Vorsätze oder Einbaugeräte ist berücksichtigt.

Bei den Siemens-Rundfunkgeräten älterer Jahrgänge steht unser Technischer Kundendienst für eine reibungslose Umstellung zur Verfügung.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



4-KREIS-SUPER

SCHAUB

APPARATEBAU-GESELLSCHAFT M. B. H. PFORZHEIM

JUNIOR-SUPER

Das leistungsfähige Gerät für den neuen Wellenplan mit Anschlußmöglichkeit für ein UKW-Zusatz-Gerät zum Preis von nur:



Wir weisen Sie auf die herabgesetzten Preise folgender Geräte hin:

- Schaub Z 49: jetzt DM 305.—
Schaub S 49: jetzt DM 358.—

fache Rillenzahl auf der Platte unterzubringen. Da außerdem die Drehzahl der Platte von 75 auf 33 1/3 herabgesetzt wurde, erreicht man bei der 30-cm-Platte eine Spieldauer von 20 bis 22 min gegenüber 4 bis 5 min bei der normalen Schallplatte. Auf einer doppelseitigen Platte kann also eine ganze Symphonie untergebracht werden. Es wird noch ein Zusatzgerät erwähnt, das die Möglichkeit gibt, die Langspielplatte auf den üblichen Abspielgeräten zu verwenden, wobei allerdings ein Spezialtonarm mit nur 6 g Aufgedruck erforderlich wird. Zi.

(VDI-Zeitschrift Bd. 91, Nr. 1 [1949], S. 23)

Radiotelefonie auf den „Großen Seen“

Die fünf „Großen Seen“ an der nördlichen Grenze der Vereinigten Staaten von Nordamerika sind eines der wichtigsten Verkehrs- und Wirtschaftszentren der Erde, an deren Ufern so wichtige Industrie- und Handelsstädte wie Chicago, Detroit, Milwaukee, Toledo, Cleveland, Duluth usw. liegen. Entsprechend rege ist der Schiffsverkehr auf den Seen und ihren Verbindungskanälen, der insbesondere dem Transport von Eisenerz, Kohle, Erdöl und Weizen dient. Der Verkehr der 600 großen Frachtschiffe, die bis zu 20 000 t groß sind, muß besonders genau geplant werden, denn zum Laden und Löschen stehen oft nur wenige Stunden zur Verfügung, weil der Jahresbedarf in weniger als 9 Monaten gedeckt werden muß. In der übrigen Zeit sind die Seen zugefroren. Um die genaue Einhaltung der Fahrzeiten und der Ankunfts- bzw. Abfahrtstermine durchzuführen, sind die Schiffe mit besonders leistungsfähigen und in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerten Telefoneinrichtungen ausgestattet. An den

Ufern der Seen liegen insgesamt 12 Telefonämter, die vor allem dem Zweck haben, die Gespräche zwischen dem Landnetz und den Schiffen zu vermitteln. Weiterhin leiten diese Ämter, die mit den Schiffen durch Kurzwellen verbunden sind, die Positionsmeldungen der Schiffe mit Fernschreibern an deren Reedereien weiter und funken ihnen andererseits die Wettermeldungen zu, die wegen der hier oft herrschenden starken Stürme besonders wichtig sind. Dank der Tätigkeit der Ämter ist jede Reederei ständig darüber unterrichtet, wo jedes ihrer Schiffe sich befindet. Über die Ämter können sie auch Anweisungen an die Schiffe geben. Jedes Schiff hat seine eigene Anrufnummer, wobei der Ruf durch Wählrelais (vgl. FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], Heft 7) auf das bestimmte Schiff konzentriert wird. Insgesamt vermitteln die Ämter im Laufe einer Schiffsaison etwa 250 000 Gespräche. Hinzu kommt noch der rege Verkehr der Schiffe untereinander. Die Schiffsanlagen stellen insofern etwas Besonderes dar, als die hier benutzten 6 Nachrichtenkanäle, die im Frequenzbereich von 2...9 MHz liegen, stets gleichzeitig zur Verfügung stehen müssen. Die Schiffe haben darum je 6 unabhängig voneinander arbeitende Sender mit 50 Watt Leistung und Empfänger an Bord. Jeder Kanal hat seine bestimmte Nummernbezeichnung, die mit Hilfe einer Wählscheibe eingestellt wird. Beim Wählen der 40 schaltet man z. B. den Kanal für den Schiff-zu-Schiff-Verkehr der amerikanischen Schiffe ein, während das Wählen der Ziffer 60 den Kanal für den Verkehr zum Ufer bei größeren Entfernungen einschaltet und die Nummer 51 den Notrufkanal an alle Empfangsstationen in Betrieb setzt.

G. H. N.
(Electrical Engineering, Februar 1949.)



KUNDENDIENST

Der Gutschein befindet sich auf der gegenüberstehenden Seite

FT-Briefkasten: Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industrieeräten.

FT-Labor: Prüfung und Erprobung von Apparaten und Einzelteilen. Einsendungen bitten wir jedoch erst nach vorheriger Anfrage vorzunehmen.

Juristische Beratung: Auskünfte über wirtschaftliche, steuerliche und juristische Fragen.

Patentrechtliche Betreuung: Hintergrundmöglichkeiten von Patentanmeldungen, Urheberschutz und sonstige patentrechtliche Fragen.

Auskünfte werden grundsätzlich kostenlos und schriftlich erteilt. Es wird gebeten, den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser.

FT-Labor: Hermann 2, Hoffmann 4, Röhnild 2, Sommermeier 6, Trester 22.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Lizenz Nr. 114h. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G.m.b.H., Berlin N 65, Müllerstraße 1a. Chefredakteur: Curt Rint. Redaktion: Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm. Tel.: 49 23 31. Westdeutsche Redaktion: Frankfurt a. M., Alte Gasse 14-15. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Hermann. Bezugspreis: vierteljährlich DM 12,—. Bei Postbezug DM 12,30 (einschließlich 27 Pf. Postgebühren) zuzüglich 24 Pf. Bestellgeld. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen in allen Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Geh. Auflage: 50 000. Druck: Druckhaus Tempelhof.

HYDRA WERK

KONDENSATOREN

FÜR DIE
STARKSTROM-SCHWACHSTROM UND
RADIOTECHNIK

Alter Ruf Neue Leistung

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 20 DRONTHIMER-STRASSE 32-34

DEUTSCHER WIRTSCHAFTSMARKT

gegründet als

NEUE PRODUKTION

Unabhängige Wirtschaftszeitschrift für Industrie und Handel

In jeder Nummer:

MADE IN GERMANY
EXPORT-IMPORT-SERVICE

mit Waren-Gesuchen und -Angeboten
ausländischer Importeure u. Exporteure
Bis 31. 12. 49. über 10000 Anfragen aus 107 Ländern der Welt

Erscheint monatlich einmal zum vierteljährlichen Bezugspreis v. DM 3.— einschl. Zustellgebühren. Verlangen Sie kostenlose Zusendung einer Probanummer!

*

Bestellungen bei jedem Postamt oder direkt bei der

DOERRY PRESSE UNION

Verlagsgesellschaft, (14a) ULM-Donau, Olgästraße 114

Amerikanische Röhren

Komplette Sätze für Stern-Radio, Blaupunkt, Mende usw., auch einzeln lieferbar. Westmarkpreise nur gegen Vorauskasse. Bei Überweisung aus Ostzone erfolgt Umwechslung zum Tageskurs.

Komplette Liste kostenlos

SZ 4	8,50	6F 7	6,85	6SC 7	6,85
6A 8	11,25	6H 6	6,85	6SH 7	6,85
6AC 7	11,25	6H 8	12,75	6SK 7	9,75
6AF 7	11,25	6J 5	9,75	6SN 7	9,75
6AH 7	6,85	6J 7	9,75	6SQ 7	9,75
6BB	12,75	6K 7	9,75	6SC 7	9,75
6C 5	6,85	6K 8	15,—	6V 6	17,—
6E 5	12,75	6L 6	15,—	6X 5	12,75
6E 8	17,—	6Q 7	11,25	25L 6	17,—
6F 5	12,75	6SA 7	17,—	25Z 6	12,75

und viele andere amerikanische Röhren
Lieferung nur solange der Vorrat reicht

RADIO PAESCHKE
Charlottenburg, Fritschestraße 40

KATHODEN-STRALHRÖHREN

vereinfachen langwierige Messungen, bringen Zeit- u. Kostenersparnis in Labor u. Fabrikation

Hohe Ablenkempfindlichkeit

Leuchtschirm blau oder grün, momentan leuchtend oder lang nachleuchtende Doppelschicht

Aus neuer Fertigung lieferbar:

Schirm \varnothing : 70 100 160 mm
Gesamtlänge: 165 280 350 mm
Preis: 120 150 180 DM

Fordern Sie Prospekte an!



FERNSEH
G. M. B. H.

(13b) TAUFKIRCHEN/VILS

GRUNDIG

Radio

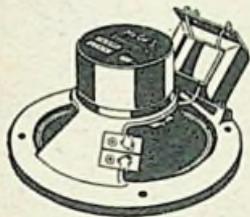
Wir suchen

zwecks Aufbau unserer

Werks-Vertretungen in der Ostzone
mit solventen, gut eingeführten
Firmen in Verbindung zu treten

AUSFÜHRLICHE ZUSCHRIFTEN ERBETEN AN

GRUNDIG Radio-Werke G. m. b. H., Fürth (Bay.)



Verlangen Sie bei Ihrem Händler
Ha Ge S-Lautsprecher

PREISE:

Elektrodyn.	Pernamenldyn.
2 Watt 23,00 DM	2 Watt 25,40 DM
4 .. 26,00 DM	4 .. 28,00 DM
6 .. 29,00 DM	6 .. 33,00 DM

Herst.: Elektrotechnische Spezialfabrik
Hans Georg Steiner - Berlin N 20
Dronheimer Straße 27, Telefon 46 29 88

Radio-Hintze
ERWIN HINTZE

Die Bastlerquelle des Nordens

BERLIN N 113

Schönhauser-Allee 82 · Ecke Wichert-Str.
am S- und U-Bahnhof · Telefon : 42 88 55

*

40%
Sonderrabatt



auf die Bruttopreise
unserer bewährten Geräte:

EMPFANGERPRÜFSENDER 770,- DM **462,-**
UM 20 M 0,1 - 20 MHz
brutto netto

SELBSTINDUKT.- u. KAPAZITÄTS-MESSGERÄT 480,- DM **288,-**
LC 580 K 0,5-50000 μ H 0-50000 pF

Beide Geräte sind für die kommende Wellenumstellung
und den UKW-Empfang unentbehrlich

KIMMEL GMBH - MÜNCHEN 23 - OSTERWALDSTRASSE 69

»EGRA« KONDENSATOREN

jetzt noch billiger

und ohne Teuerungszuschlag, mit
verstärkten Anschlußdrähten

Egra Kondensatorenfabrik

Ehningen b. Böblingen · Tel.: Ehningen 93, Telegrammanschrift Egra-Ehningen.



Kondensatoren
nicht fortwerfen-
KULTSCHER
regeneriert!

Verlangen Sie
Druckschriften!

KURT KULTSCHER
MOLKAU b. LEIPZIG

Übernehme Kondensatoren aller Werte
zur Verarbeitung und
erbitte Angebote

Glimmer-Kondensatoren

für Hochfrequenztechnik und Meßzwecke mit
Toleranzen bis zu 1/2% \pm

Drahtgewickelte Widerstände

auch mit größter Genauigkeit

liefert

MONETTE-ASBESTDRAHT G.M.B.H., Berlin O 17, Alt-Stralau 4

Radiohaus
HANSA
Fuh. Frau Paul Schadowski & Co.
BERLIN NW 87 ALT MOABIT 49

Tel.: 3938 53 · Postsch.-Konto: Berlin West Nr. 135 17

ZWEIGGESCHÄFT: (20a) BRAUNSCHWEIG, FRANKFURTER STRASSE 6

Bastlerquelle

ANKAUF von
Rundfunkgeräten
und Röhren

10

Bestellschein

VERTRIEBSABTEILUNG DER FUNK-TECHNIK
BERLIN - BORSIGWALDE

Ich /Wir bestelle hiermit ab Heft Nr. ___ / ___ Exemplar der

FUNK-TECHNIK

bis auf weiteres zu den Abonnementsbedingungen

Datum: _____ Name: _____

Genauere Anschrift: _____



KUNDENDIENST

GUTSCHEIN FÜR EINE KOSTENLOSE AUSKUNFT

HEFT
10
1949



BERLIN-CHARLOTTENBURG
Königsberg 15

Die Bastlerquelle Charlottenburgs Radio-Felts Sonder-Angebote!

Telefunken- u. Valvo-Röhren, fabriknou, mit Garantie, AD 1, Listenpreis 25,- für 18,50, Lagerbestand 100 Stück. 604, Listenpreis 20,- für 15,-, Lagerbestand 125 Stück. U.-Sak 65,-, AL 5 22,-, AC 2 10,-, AB 2 8,-, ECH 11 19,-, EL 3 19,-, 1374 d 20,-, CL 4 20,-, CL 2 22,-, EBC 11 14,-, EDD 11 15,-, EL 12 spez. 25,-, UBL 21 25,-, AZ 11, AZ 1, 1064 für 4,95, P 2000 12,-, RL 12 T 15 mit Sockel 6,-, RL 12 P 35 18,-, RL 2 T 2 4,- und alle anderen Röhren günstig am Lager. Amerikanische Röhren: 6A8 6Q7 6H6 6L6 6L7 6Z7 6F5 6G7 6S37 6SH7 und alle anderen zum Preise von 12,50 pro Stück.

Bei Mengenabgabe wird Rabatt gewährt.

Bastlermaterialien: Potentiometer 500 kOhm u. 1 MOhm -95, Luftdrekko 500 cm 2,75, 2 X 500 cm 4,25, Widerstände 1/2 Watt bis 10 MOhm -15, Kondensatoron Bosch M.P. 0.2 -85, 0,5 MF -85, 1 MF -90, 1 MF/550 V 1,25, 4 MF 1,50, Siemens-Becherkondensator 4 MF 175/500 V 1,50, Elkos in Alubecher: 16 MF /385 V 4,25, 25 MF/385 V 4,95, 8 MF/550 V 4,95, 2X16 MF/550 V 7,25, Elkos in Pertinax u. Porzellan: 4 MF/385 V 2,20, 6 MF/385 V 2,60, 8 MF/385 V 3,00, 16 MF/385 V 3,40, 8 MF/550 V 4,75, Niedervolt-Elko: 10 MF/15 V -50, 10 MF/100 V 1,25, 50 MF/35 V 1,35, 100 MF/35 V 1,50, 100 MF/15 V 1,50.

Brand-Spulen sähe: Einkreiser mit Schalter 7,50, Zweikreiser mit Schalter 12,50, Supersah mit 2 Z, F-Filtern (Alubecher) und Saukreis 22,-, Markworth Sp 48 12,50, Görlor F 296 12,-.

Isophon - Lautsprecher, permanent, 13 cm Ø, 14,50, Freischwinger D.K.E. 4,-, Siemens permanent, 13 cm Ø, mit A. Trafos 4,5 kOhm, 8 kOhm, 18 kOhm 16,-, 20 cm Ø 20,-.

Meßgeräte: Philips Karthograph 2 mit Röhren 650,-, Philoskop RC. Meßbrücke ohne Röhren 85,-, Ontra Meßsender, der Schlaue der Leipziger Messe, zum Sonderpreis von 120,- o.R., Röhrensatz 2X UBF, 1X UCH, 1X UY 11 55,-, Multizeit 120,-, Multavi 2 120,-, Ohmmeter, Zierolds Ouputmeter u. viele andere gute Meßinstrumente billig am Lager. Zehn-Plattenspieler 250,-, Radio-Opta - Schatulle, 3 Wellenbereiche, Allstrom 220V, mit U.-Sak, nur 165,-. Wir bringen laufend unsere Sonderangebote. Besuchen Sie uns in unserem Verkaufsgeschäft u. teilen Sie uns Ihre Wünsche mit. Die Preise sind Westmark. Für Ostkunden wird der tagessübliche Wechselkurs verrechnet. Versand erfolgt bei Vorauszahlung, für schnelle Erledigung sorgt unser Auto- und Motorrad-schnelldienst.

Merken Sie sich unsere Tel.-Nr. 32 53 20 und Postcheck-Nr. 24 531 West. Unser illustrierter Katalog befindet sich noch im Druck, wir können daher im Moment nur Röhrenpreislisen zum Versand bringen.

Radio - Felt, Charlottenburg 5, Königsberg 15, am Kaiserdamm U-Bahn Sophie-Charlotte-Platz, S-Bahn Witzleben

Seit 25 Jahren im Radiobau erfahren



Bedeutend herabgesetzte Preise

HOCH- U. NIEDERFREQUENZ-GERÄTEBAU

BERLIN-LICHTERFELDE-WEST

GOERZ-ALLEE 7 • TELEFON NR. 760397

Wechselstromzähler

Wattmeter · Nora-Rundfunkgeräte

liefert seit 20 Jahren

LUDWIG F. HENKEL

Schönwalde über Falkensee
Beethovenstraße 19

Vertretung der Heliowattwerke für
Mark Brandenburg und Ost-Berlin



BERLIN SO 36 ORANIENSTR. 25

RUF 66 83 61 u. 66 60 55 GEGR. 1922

KLAVIER, Blüthner, Bechstein oder
Steinway zu kaufen gesucht
Hch. Wendt · Achim, Oberstraße 20

Durch
Älteste Erfahrungen
Ihre **größte Ausbeute / beste Qualität!**
ELEKTROLYTS
regeneriert
-FUNKFREQUENZ-
HF Gerätebau K. Schellendberg
Leipzig C1 Goldschmidstr. 22
Verlangen Sie neueste Druckschriften

OTTO DRENKELFORT

Industriervertretung · Elektro-Radio-Großhandel
Technischer Kundendienst u. Wartung v. elektro-medizin.
Geräten · Zweigniederlassungen in Husum und Leipzig

Generalvertreter

für Feinwerk G. m. b. H., Berlin-Steglitz
Kiro Service K.-G. K. H. v. Risselmann & Co.

Verwaltung: Berlin-Charlottenburg 2 · Schlüterstraße 12 · Tel.: 3222 16
Stadtverkauf: Berlin-Charlottenburg 2 · Bismarckstraße 7 · Tel.: 3246 24



Multimeter GW 500

Vielfachmeßgerät für u. ~ 500 Ω/V, 41 Meßbereiche, u. zwar:
Gleichstrom: 2,5 mA, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500 und
3000 mA =
Gleichspannung: 1 V, 2,5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 u. 750 V =
Wechselstrom: 2,5 mA, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500
und 5000 mA ~
Wechselspannung: 2,5 V, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 u. 750 V ~
Gewicht 0,7 kg. Prospekt anfordern!

MAX FUNKE MESSGERÄTEBAU
(15b) WEIDA IN THÜR.



RADIO-LABOR

Ing. E. Petereit

(10a) DRESDEN-N 6 · OBERGRABEN 6

regeneriert Rundfunkröhren
schnell und mit bestem Erfolg

Bezirksvertretung und Annahmestelle f.
Groß-Berlin und Land Brandenburg:
MAX HANDRACK, Berlin-Friedrichs-
hagen, Stillerzeile 46

Für Westdeutschland:

KARL ANNUSCHAT, (22c) Köln-
Zollstock, Naheimer Straße 16

Spannungs-Prüfer „DOBRULUX“

100-500 Volt

Säure-Prüfer mit Gummiball
Edison, 14 Fassungen
Quecksilber-Schaltrohren
Patent-Bananenstecker

fertigt: **GEORG WEHNER**, Weinmeister-
höhe, Post Spandau, Telefon 37 62 15
Geeignete Vertreter gesucht.

FUNKGROSSHANDEL

Michael & Wilker

(19b) DESSAU, ZERBSTER STRASSE 71

Lieferung von Rundfunk-Zubehör- und
-Ersatzteilen an Wiederverkäufer

LEUCHTSTOFF-LAMPENGESTELLE

in verschiedenen Ausführungen

fertigt an: **TISCHLEREI FISCH**, BERLIN N 4
Chausseestraße 59 · Tel.: 42 66 04

Neu! Wir liefern sofort. Neu!

Gehäuse-Bespannung

aus „Feingeflecht“ in 10 eleganten Mustern,
farbig sortiert, Größe der Weblatten 60x80 cm,
je Stück DM 2,86, 3,25, 3,38, 3,77, 5,33,
Musterkollektion komplett DM 38,- ab Bautzen,
Interessierte Industrie - Spezialofferte!

TEHAG

Technische Handelsgesellschaft
Inh. F. & E. Rosl, Bautzen, Wiltener Straße 32

RUNDFUNKEMPFÄNGER

für alle Stromarten im Koffer
oder Gehäuse - Lohnbauten -
Reparaturen sowie Einzelteile,
wie Netztrafos, Wickel, Kondensatoren,
Drekos, Wechselrichter, Bohrmaschinen und
elektr. Bruthermometer, evtl.
gegen günstige Teilzahlung.

C. & B. WIEDENHAUPT
Falkensee, Ruhrstraße 10

OTTOMAR SICKEL

RADIO-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

Leipzig C1, Ditttrichring 18a
(Wünschmann Hof)

LIEFERT: (nur an Händler)

Als Spezialität geschmackvolle
Rundfunkgehäuse mit Skalen und
Rückwänden sowie sonstigen Rund-
funkzubehör und Reparaturteile
(Fordern Sie meine neue Liste 491 an!)

und kauft!

Hersteller werden um Angebote gebeten



GEGRÜNDET 1866

GEBR. DAHLHAUS

SCHALKSMÜHLE-STEPHANSOHL/WESTF.

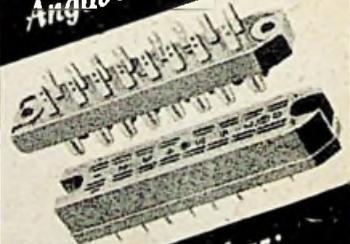
BERLINER BÜRO: BERLIN-TEMPELHOF
MANFRED VOM RICHTHOFENSTR. 22 · TEL.: 66 65 53

Kunstharzpressstoffteile

Spritzgussteile

in allen Farben

Wir fertigen
sämtliche Pressteile nach
Ihren Zeichnungen,
Angaben oder Mustern



Ab Lager lieferbar:
**16- und 8-polige
Steckerleisten
nach DIN 42 621 mit
Tuchel-Kontakten
Röhrensockel
Klemmleisten
Radio-
Pressgehäuse
der verschiedensten Art**

Lade - Gleichrichter

für alle Zwecke, in bekannter Qualität
2-4 Volt, 1,2 Amp.
6 Volt, 5 Amp.
6 und 12 Volt, 6 Amp.
2 bis 24 Volt, 1 bis 6 Amp.
6 und 12 Volt, 12 Amp.

Sonder-Anfertigungen - Reparaturen
Beratung unverbindlich

H. KUNZ - Abtlg. Gleichrichter,
Chibg. 4, Giesebrechtstr. 10, Tel. 32 21 69



bietet an in
Qualitätsausführung:

Aus laufender Fertigung:

Großsuper-Linear-Antriebe mit Schwungrad
Skala 3 farbig, Größe 110 x 330 mm
Zwergsuper-Felnantriebe, verstellbar
Skala 3 farbig, Größe 100 x 100 mm
Passende Gehäuse dazu lieferbar!
Spezkreise, 200-800 Meter, im Gehäuse
Klingeltaster, mehrfarbig mit hellem Knopf

Muster und Preise bitte anfordern!
Sämtliche Artikel sind lieferbar
Versand nach auswärts per Nachnahme

Herbert Baberowski
ELEKTRO-APPARATEBAU

Autorisiertes Reparaturwerk der
G. Schaub -Apparatebau, m. H.,
Pforzheim

Ersatzlager und Lautsprecher-Reparaturen
Röhren-Prüf- und Tauschstoffe
Ausführung sämtlicher Radio-Reparaturen
Fachmännische Beratung

BERLIN N 4, CHAUSSEESTR. 129, II
Telefon: 42 73 37

CHIFFREANZEIGEN

Adressierung wie folgt: Chiffre
FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsigwalde,
Eichborndamm 141-167
Zelchenerklärung: (US) = amer. Zone,
(Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone,
(SR) = russ. Zone, (B) = Berlin

Stellenanzeigen

19jähr. Abiturient, langjähr. Amateurr-
erfahrung auf allen Gebieten der HF-
Technik, sucht zum Herbst d. J. Stellung
als Praktikant in Berlin (mögl. West-
sektor). Angebote unter (SR) F. K. 6290

Elektromonteur mit Kenntnissen in der
Rundfunkreparatur, sowie Neubau, prak-
tische Tätigkeit, sucht gute, ausbaufähige
Dauerstellung (Ostzone). (SR) F. H. 6288

Junger Elektromechaniker mit Kenntnissen
in Hochfrequenztechnik sucht Stel-
lung, möglichst Westzone. (SR) F. G. 6287

Suche für meinen Sohn (Abiturient 1949,
beste Zeugnisse) ab 1. 10. Lehrstelle in
größtem Betrieb d. Rundfunkindustrie.
Angebote unter (SR) F. Z. 6280

Verschiedenes

Informationsdienst f. Technik u. Wissen-
schaft, Interzonaler Lesezirkel für alle
technischen u. wissenschaftlichen Zeit-
schriften. Teilnahme schon für 25 % des
Kaufpreises. Fordern Sie bitte ausführ-
lichen Prospekt. ITW, Berlin-Charlotten-
burg 9, Schließfach 15

Biete tüchtigem Rundfunkmechaniker,
-meister, -Ingenieur od. Elektro-Meister
Einheirat in gut eingerichtetes Einzel-
handelsgeschäft mit Reparaturwerkstatt.
Alter nicht unter 50 Jahren. Angebote
erbeten unter (SR) F. N. 6293

Tausch-Dienst

Gebe DF 11 gegen andere Röhrentypen
in Tausch. Radio-Kiraly, Berlin-Halen-
see, Kurfürstendamm 105

Biete: Schneidgerät Wufaton in Koffer-
röhrenprüfgerät B. u. F. W. 11, versch.
Meßinstrumente. Suche: Kleinb.-Kamera.
Foto-Artikel u. sonst. (SR) F. O. 6294

„FUNK-TECHNIK“, Hefte 3, 4, 6 und
7/48 gegen eine Röhre der K-Serie nach
Wahl oder anderes Funk-Material zu
tauschen oder gegen Bezahlung gesucht.
Angebote an Fritz Gerhardt, Dörverden,
Steinlager 81

Tausche betriebsfertiges Reportage-
Magnetofon gegen 16-mm-Kino-Auf-
nahme-Kamera. Telefon: 46 39 91

Kaufgesuche

All-Trafos und Drosseln jeder Art, auch
einzelne Blechpakete, kauft jede Menge
64 83 64

Suche laufend EF 14, EL 12 Spezial, DG 7,
Angebote erb. u. (SR) F. Y. 6254

Suche FT 47/1-13 u. 48/13. Angeb. erb.
unter (B) F. Y. 6279

Verkäufe

Gleichstrom-Motor, def., 110 V, 1/8 PS,
3250 U/min, Schweißtrafo, 110/220 V, Sec.
2 x 3 V, 2 Meßuhren, 1/100 mm, neu,
Fabr. Carl März; 3 Mikrometerschrauben,
neu, 0-25 mm; 20 Messinghülsen, 25 Ø
x 180. Angebote erbeten (SR) F. F. 6286

Präzisions-Trafos jeder Art, erstklassig,
Neuanfertigung, Reparatur. Auch Post-
nachnahmeversand. F. Tellert, Berlin-
Rahnsdorf, Seestr. 70, Tel. 64 83 64

Abziehbilder/Schiebebilder-sow. Geräte-
schilder f. Maschinen u. Beschriftungs-
schilder f. Radio-Rückwände, wie Ein,
Aus, Voltschilder, liefert kurzfristig
V. Knöb, Frankfurt/M., Oederweg 63

Verkäufe sofort div. Radioteile, unter
anderem: 1 Feinmechanikerdrehbank,
modernstes Modell, für Massenfertigung,
2 Elektromotoren, 220/380 Volt, 0,7 kW,
n = 700, 0,9 kW, n = 1400, 1 Radione-
Koffer-Autosuper, 3 kW, Bezirke, 7 Röh-
ren, 4 Röhrenprüfgerät RP 1, Preußler,
1 Röhrenrepariergerät Bittorf, 1 Röhren-
regeneriergerät Bittorf, 1 Windungs-
schlußprüfer Bittorf, 1 Ohmmeter 1 bis
5 MΩ, 4 Ersalotkoben, 100 Watt, 1 Viel-
fachmeßinstrument, 1 Autostabantenne,
5 kg Kupferlack und Hochfrequenzöl.
Geschlossener Verkauf gewünscht, alle
Geräte neuwertig, Gesamtwert 7640 DM
Ost. 1 Elektroherd, 1 Protas-Warm-
wasserspeicher, 1 Kleinkühlschrank kön-
nen mit in Zahlung gegeben werden.
Angebote unter (SR) F. J. 6289

AEG-Kleinschweißgerät, neu, kompl., zu
verkaufen oder gegen 1 Cu-Draht-
Freileitung zu tauschen. Angebote erbet.
unter (SR) F. E. 6285

Verkäufe neuwertige Telefunken-„Con-
certino“-Plattenspielerstühle mit
neuem TO 1002 (DM 675,- Ost); neu-
wertigen Siemens-26-Watt-Verstärker
(2 x EF 14, 2 x EL 150, 1 x AZ M) für
DM 800,-, evtl. mit Mikrofon und 25-W-
Telefunken-Lautsprecher. Zuschriften unt.
(SR) F. D. 6284

Röhrenprüfgerät RPG 4/3 (Bittorf und
Funke) zu verkaufen. Angebote erbeten
unter (SR) F. C. 6283

Röhrenprüfgerät (Bittorf u. Funke), Kenn-
linien-Aufnahmegerät W 13 mit allem
Zubehör, Preis 650,- DM. Radio-Menjel,
Magdeburg, Hallische Straße 4

Lorenz-Verstärker, 20 Watt, KV 6, neu,
ohne Röhren, zu verkaufen. Zuschriften
unter (SR) F. A. 6281

AEG-Klein-Kathodenstrahloszillograph,
fest neu, für Ostmark zu verkaufen. An-
gebote unter (SR) F. X. 6278.

Verkäufe: Opta-Empfänger, Prüfeinrich-
tung (Meß-Sender), KW-Empfänger, u. a.
Meßger. Grassow, (2) Altenhof-Schorff.

Siemens-Bändchen-Mikrofon gebraucht,
aber vollkommen in Ordnung, zu ver-
kaufen. Ang. erb. u. (SR) FW. 6277

Zu verkaufen oder gegen Drehbank oder
Markensuper zu tauschen. Autosuper
Telefunken T 3877, gut erhalten, Oszillo-
graph AEG. E 01/60/5, neu. Angebote
unter (SR) F. M. 6292

Im Auftrage zu verk.: Gesamtmenge od.
Post., ca. 55 000 Schichtwiderst., 1 Kohm
bis 3 MegOhm, 0,25-1 Watt, pro Stück
DM 0,20 (Ost), ca. 11 000 Keramik-
Kondensatoren, 0,5 bis 20 pF, pro Stück
DM 0,10 bis 0,18 (Ost). Listen anford.
Hans Freese, Grunewald, Bismarckallee 18

Grammophon-Reparaturen, 50jährige Er-
fahrung, Grammophon-Platsch, jetzt
Berlin N 31, Swinemünder Straße 34.
Ruf: 46 37 47

Verkäufe 4 Stück Siemens-Strömote
(Quecksilberdampfgleichrichter, Hz. 2 Volt,
11 Amp. Anodensp. 1000 V, 6 Amp. max.),
Type E Ste 1000/2/6, pro Stck. 50,- DM
West. Fa. Karl Oppermann, Wolfen-
büttel, Wilhelm-Busch-Str. 14

Zu verkaufen od. gegen Tischdrehbank,
Schreibmaschine, Motorrad, Instrumente,
Röhren usw. zu tauschen: 2 Industrie-
Diamanten (kon. Schaltfass.) m. Arbeits-
vorricht. (Radus) 3877. Herbert Klein-
ner, (10b) Falkenstein/V., Weidmühlweg 8



Verkäufe: Ladegleichrichter 110-220 V/
24 Zellen, 4 A, Typ TBW 48/4. 50 kg
Antennenlitze, Kupfer, à kg 120 m. HF-
Litze: 1800m 5-0,07 SS / 1900m 6-0,007 SS /
2600m 10-0,07 SS / 2200m 30-0,05 S /
5000m 30-0,06 S / 3000m 30-0,06 SS /
150 Stück Wandstecker m. Zugenlastung,
Radio Hendrich, Radebeul 1 b. Dresden,
Dresdner Straße 66

Gegen Höchstgebot abzugeben: Multavi II;
LB 8; Lautwerk 220 V, reparatur-
bedürftig + Tonabnehmer, Elektrik-
Kristall-Mikrofon; Posten HF-Kerne
M 8 x 20; Federbandstahl, 15 x 0,3 +
150 x 0,35, H. G. Bohnhoff, (10a) Zittau/
Sa., Humboldtstr., Behelshelm 2

Vielefachmeßinstrument für Gleich- und
Wechselstrom, Spiegelskala, 1,5% Ge-
nauigkeit, Meßbereich 0-600 V, 0-6 A.
Ohmmeter für Nebenschluß, Meßbereich
bis 5 MΩm, in 4 Stufen. Leistungsprüfer
als Durchgangs- und Kurzschlußprüfer.
Selen-Gleichrichter für 220 Volt von
20-75 mAmp. Spezial-Gleichrichter von
2-100 mAmp. max. 1000 Volt, für
alle Schaltungsarten. Lieferbar an Fach-
handel und Industrie. Hanns Kunz,
Ingenieur-Büro, Berlin-Charlottenburg 4,
Giesebrechtstraße 10, Ruf: 32 21 69

Zerhacker - Patronen (Wechselrichter)
WGL 2,4 a, verkauft Horst Werner,
Leipzig C 1, Schletterstraße 22

Verkäufe: Röhrenprüfgerät Bittorf &
Funke RPG 4 (fabrikneu) und Siemens-
Großverstärker V, 150 Watt, 60 Watt
Sprechleistung mit Röhren (neuwertig).
Angebote erbeten unter (SR) F. L. 6291

ALARM-SICHERUNGSANLAGEN

Ruhestrom-App. i. Geh. f. 6V Akku m.
regelb. Ladeger., Schanz. usw. 150,-
Ruhestr. Erschütter. Kont. regelb. 5,-
Händler usw. Rabatt; Vertreter gef.
f. Bln. u. Westz. Dr. H. J. Kladernann,
Berlin-Tempelhof, Schulenburgring 126

10-fach-Plattenspieler

ab Lager lieferbar in Allstrom.
Umbau von Plattenspielern in
10-fach-Plattenspieler.
TONFUNK - Bremerhaven
Bismarckstraße 53

Suchen

einen Hochspannungsgenerator
bis 10 kV = regelbar
einen Farvimeter
Fabrik. Fernsehgesellschaft
einen Hochfrequenzverstärker
mehrstufig ca. 50 kHz-50 MHz
Angeb. bef. u. LO 2281 Anz.-Exped.
WILLIAM WILKENS, HAMBURG 1

PHILIPS-RADIO sucht:

1 Siemens-Störspannungs-Medgerät, Typ Stmg 1869
1 Epstein-Apparat

PHILIPS ELECTRO SPECIAL G. M. B. H.
Berlin KW 87, Franklinstraße 22, Telefon: 39 50 01

Radio- und Lautsprecher-Gehäuse

In Buche liefert
HERMANN SANNE - CHEMNITZ
Schließfach

Einmaliges Sonderangebot in Ostmark, gilt 8 Tage:

8 Watt vollidn. Lautsprecher
für 700 Ohm Erregung 56,-
für 200/220 oder 300 Volt 60,-
Einkreisplatten KML mit Schalter,
besonders hochwertig 9,-
Seilröhren, 96 mm Ø 1,50
Seilröhren, 124 mm Ø 1,70
Seilröllchen, 20 mm Ø 1/2
Montagewinkel, 8x12x20 mm 5,-
Netzkippschalter, einfach 0,40
Selengleichrichter, 20 mA 3,90
Glaskondensatoren, 5000 pF, 350/100 V
10 Stück 3,50, 100 Stück 30,-
Calitkondensatoren in 0,5, 1, 1,5,
2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5 und 7 pF
10 Stück 3,50, 100 Stück 30,-
Calitkondensatoren in 12, 15, 16,
18 und 19 pF
10 Stück 4,-, 100 Stück 35,-
Calitkondensatoren in 20, 30, 35, 40, 45,
50, 57, 60, 80, 90, 100, 120, 135 und
150 pF, 10 Stück 5,-, 100 Stück 45,-
Becher-Kondensatoren, 4/250 5,-,
0,5/250 MP 2,-, 2,2/250 3,-
Potentiometer, 100 kOhm, log. 1,70
RADIO - GROSSHANDLUNG BERNSTEIN
(1) Berlin N 31, Brunnenstraße 67, Telefon 461814

Eisenblech-Aufbau-Chassis

290 lg., 150 br., 55 mm hoch 4,50 DM
145 lg., 150 br., 55 mm hoch 2,48 DM
bietet an: **Kurt Schellenberg**
Rundfunkgroßhandlung (15b) Lohenstein / Th.

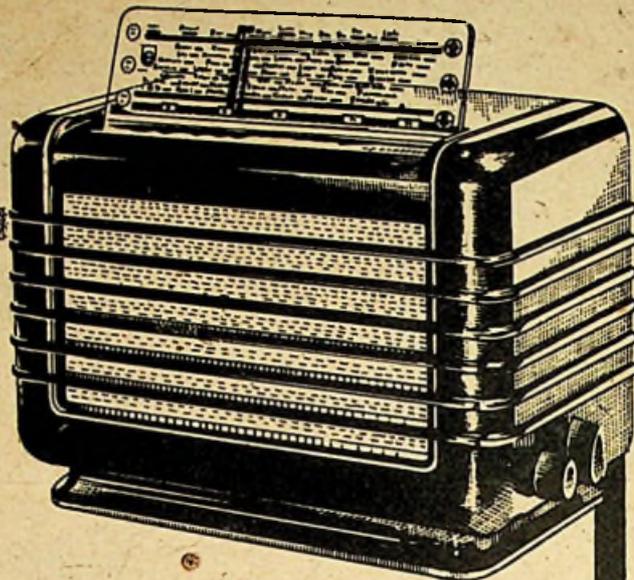
ACHTUNG NEUE ANSCHRIFT

Ab 1. 4. 49 befinden sich sowohl unsere
Verkaufsräume wie unsere gesamte
Bastel-Versand-Abteilung
nur noch Berlin-Charlottenburg 1,
Lohmeyerstr. 12 - An der Berliner Str.
Radio-Art
Besteller fordern Radio-Art Ost-Berlin 1849

PHILIPS

Philetta

1949



... die Neuschöpfung der weltberühmten Philetta 1940 ist klein, aber sie ist kein Kleinempfänger. Sie ist ein richtiger Superhet, vollwertig „wie ein Großer“, zeitlos modern in der äußeren Form, handlich und leicht (26 cm breit, 19 cm hoch, 15 cm tief, 3,5 kg schwer).

Die Philetta 1949 verfügt über Lang-, Mittel- und Kurzwelle. Sie besitzt einen permanent-dynamischen 3 Watt-Lautsprecher - und als Besonderheit - mit ihrer metallischen Rückwand eine leistungsstarke Antenne. Ihre Fluoreszenzskala hat geätzte, gut lesbare Stationsnamen und ist abnehmbar.

DIE EMPFANGSBEREICHE FÜR DEN WELLENPLAN 1950 SIND OHNE UMBAU VORGEGEHEN. ES WIRD NUR DIE LEICHT ABNEHMBARE SKALA AUSGEWECHSELT!

Technische Daten der Philetta 1949:

- Superhet mit 4 Röhren und neuen Bauelementen
UCH 5 Misch- und Oszillator-Röhre UBL 3 Detektor- und End-Röhre
UF 5 ZF-Verstärker UY 3 Netzgleichrichter

- Größe: Breite 260 mm, Höhe 190 mm, Tiefe 150 mm

- Gewicht: 3,5 kg

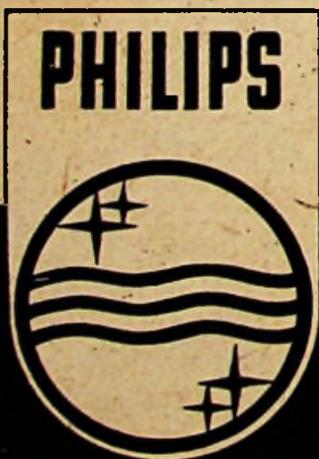
- 3 Wellenbereiche:

Langwelle 775-2000 m = 387-150 kHz
Mittelwelle 183-584 m = 1639-514 kHz
Kurzwelle 17,5-51 m = 17,1-5,88 MHz

- 5 Abstimmkreise

- Netzspannung und Stromart:

Für Wechsel- und Gleichstromnetze von 220 V Spannung. Für 110 und 125 Volt-Wechselstrom kann ein passender Vorschalttrafo zum Anhängen an die Rückwand mitgeliefert werden. Rückwand-Antenne und Anschlußbuchse für Außen-Antenne vorhanden.



PHILIPS VALVO WERKE G.M.B.H

HAMBURG