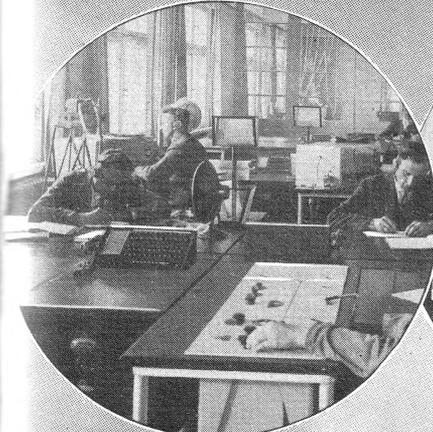
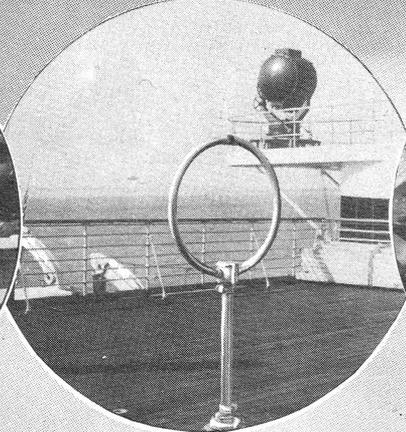


Überleefunk



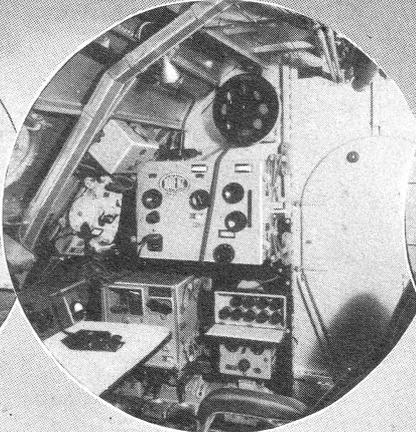
Funker bei der Telegrammaufnahme
in Norddeich.

Seefunk



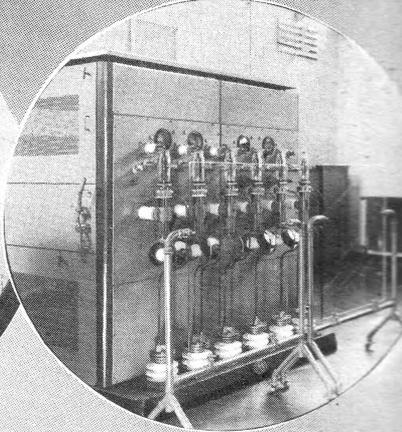
Empfangsrahmen an Deck eines Dampfers.

Flugfunk



Die „Funkbude“ in einem Passagierflugzeug.

Rundfunk



Ausschnitt aus einem Großsender
(Sender Leipzig).

Was leitet der Funkdienst der Deutschen Reichspost?

Zahlen aus dem Verwaltungsbericht der Deutschen Reichspost

Die Funkdienste.

Wie der Verwaltungsbericht der Deutschen Reichspost über das Rechnungsjahr 1936 (vom 1. April 1936 bis zum 31. März 1937) angibt, unterhält Deutschland im Europadienst 16 ständige sowie 5 Bedarfs-Funktelegraphenverbindungen, und im Außer-europadienst 16 weitere Verbindungen. Die längste Linie besteht zwischen Berlin und Santiago de Chile mit 12 350 km Entfernung, die „kürzeste“ außereuropäische Funkverbindung mit 2800 km liegt zwischen Berlin und Beirut. Auf diesen Linien wurden insgesamt über 2 Millionen Telegramme übermittelt, über 200 000 Stück mehr als im Vorjahre. Zur Bewältigung des Verkehrs standen am Ende des Berichtsjahres im Europadienst die Hauptfunkstelle Königs-Wasserhaußen mit 8 Langwellen- und 3 Kurzwellenfendern und die Empfangsstelle Berlin-Zehlendorf mit 22 Langwellen- und 18 Kurzwellenempfängern zur Verfügung. Der Außer-europadienst lief über die Großfunkstelle Nauen mit zwei 400 kW-Langwellen-, drei 50-kW- und zwölf 20-kW-Kurzwellenfendern, die auf 3 Langwellen- und 37 Kurzwellen-Richtstrahlern arbeiteten, und über die Empfangsstelle Beclitz mit 5 Langwellen- und 46 Kurzwellengeräten. Für den Pressfunkdienst ist die „Funk-fendestelle Rehmate“ in Zehlendorf (Kreis Niederbarnim) neu errichtet, die im wesentlichen aus einem 100-kW-, einem 50-kW- und einem 20-kW-Kurzwellenfender besteht. Die Antennenanlage umfaßt 15 Richt-

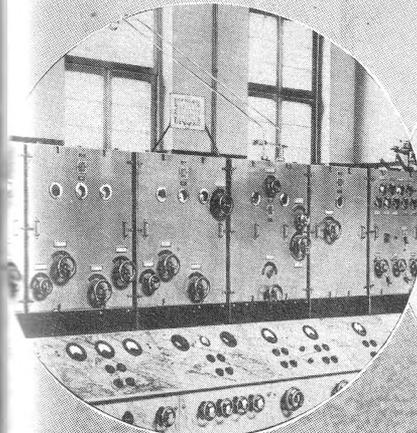
und Rundstrahler, von denen die ersten zwischen 77 m hohen Eisenmasten ausgedehnt sind und die letzten von zwei 95 m hohen Holztürmen getragen werden.

Zu den „beweglichen“ Funkdiensten rechnen der Seefunk und der Flugfunk. Im Seefunk werden einschließlich Feuerdampfer 34 Küsternfunkstellen (neu ist die Funkstelle Pillau an der Ostsee), sowie 13 Funkfeuer betrieben. 1051 deutsche Handelsschiffe besitzen ebenfalls Funkstationen, 217 sind mit Sprechendegeräten ausgerüstet und 348 Schiffe haben eine Empfangsanlage an Bord. An Funkpilern verfügt die deutsche Handelsflotte über 693 Geräte, wozu noch 3 feste Seefunk-Poststellen hinzukommen. Eine wesentliche Erweiterung und Verbesserung erfuhr im Seefunk der Funkdienst. So können heute über „Norddeich-Radio“ und die Funkverbindung Berlin—Rio de Janeiro Gespräche zwischen deutschen Schiffen und Fernsprech-Teilnehmern in Brasilien geführt werden. Neuerdings ist es auch möglich, vom deutschen Fernsprechnetz aus über die Station Bandoeng und über die Funklinie Bandoeng—Amsterdam mit deutschen Dampfern in indischen Gewässern zu sprechen. Durch Vermittlung von San Francisco und mit Hilfe der Fernsprechverbindung Berlin—London—New York—San Francisco kann der deutsche Fernsprech-Teilnehmer vom Schreibtisch aus sogar mitten im Stillen Ozean den japanischen Dampfer „Chidibu Maru“ erreichen, der zwischen Japan und den Vereinigten Staaten verkehrt.



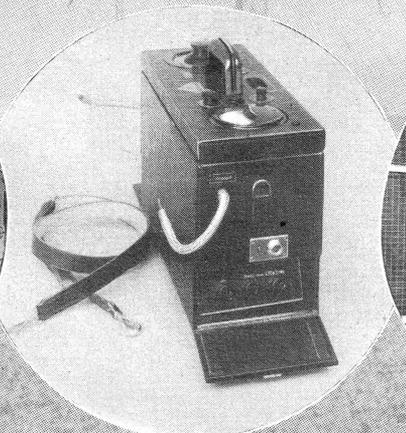
Reichspostminister Dr.-Ing. Ohnelorge.

Kurzwellenfunk



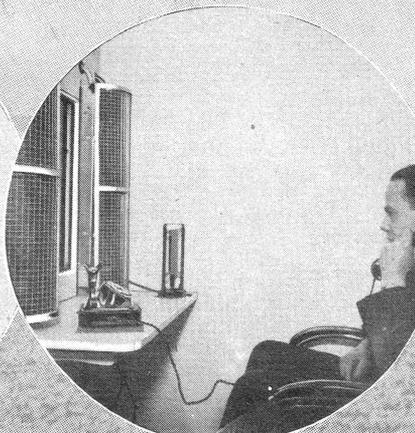
Einer der Weltkurzwellen-Sender in Zeelen.

Entstörungsdienst



Der Störluchtkoffer des Entstörungsdienstes.

Fernleh-sprechen



Eine Fernleh-Sprechzelle.

Drahtfunk



Anschlußteile für HF-Drahtfunk.

Um die Geheimhaltung der Seefunkgespräche zwischen der Hauptfunkstelle Norddeich-Radio und den deutschen Dampfern „Bremen“ und „New York“ zu gewährleisten, wurden in Norddeich Geräte aufgestellt, die das unbefugte Abhören der Gespräche unmöglich machen.

Der Umfang des Seefunkverkehrs ist gegenüber dem letzten Jahre ganz erheblich gestiegen. Wurden doch innerhalb der Berichtszeit im Verkehr der deutschen Küstenfunkstellen mit Seefunkstellen und im Funkdienst der deutschen Seefunkstellen mit fremden Seefunk- und Küstenfunkstellen insgesamt 331 500 Telegramme durchgegeben und bald 6000 Seefunkgespräche geführt.

Im Flugfunk waren 27 Bodenfunkstellen und 235 Luftfunkstellen im Betrieb, über die im öffentlichen Dienst (Privattelegramme) 424 Telegramme liefen. Wenn diese Zahl auf den ersten Blick auch nur sehr gering erscheinen mag, so sei daran erinnert, daß dieser öffentliche Telegrammverkehr nur einen Bruchteil des übrigen Flugfunkverkehrs (Streckenmeldungen, Wetternachrichten, Peildienst usw.) ausmacht.

Die „Funknachrichten an mehrere Empfänger“ gingen über 5 Langwellenfender in Königs-Wusterhausen und über drei Kurzwellenfender in Rehmate. Am „Deutschen Wirtschaftsfunkdienst“ nahmen wie im Vorjahr ein Nachrichtenabfender und 197 Empfänger teil (1936 = 246 Teilnehmer), am „Deutschen Pressefunkdienst“ ein Abfender und 591 (606) Empfänger. Beide Funkdienste werden durch Sprache verbreitet. Die Übermittlung durch Morzeichen erfolgt im Inlandsdienst beim „Deutschen Sportfunk“ (1 Abfender und 28 Teilnehmer) und im Auslandsdienst beim „Transozean-Pressefunk“, beim „Balkanradio“ und bei den Seudenmeldungen. Der Verkehr allein im Auslandsdienst belief sich auf 6269 Telegramme mit $4\frac{1}{2}$ Millionen Wörter. Außerdem arbeitete man im Auslandsdienst auch mit Siemens-Hellschreibern (Abfender: DNB und Transozean GmbH.). Für die Aufnahme ausländischer Funknachrichten waren im Berichtsjahr 6 Stellen vorhanden. Die Übermittlung erfolgte durch Morzeichen (insgesamt 620 486 Wörter), doch fanden daneben Versuche mit Siemens-Hellschreibern statt.

Zahlen vom Rundfunk.

Für den Rundfunk standen 25 Sender mit zusammen 855 kW Leistung zur Verfügung. Alle Sender haben Klirrfaktor-Meßrichtungen erhalten, um das Aufkommen von nichtlinearen Verzerrungen rechtzeitig verhindern zu können. Bei den Sendern des norddeutschen und des südwestdeutschen Gleichwellennetzes ist die Stimmgabelsteuerung durch Quarzsteuerung ersetzt, wodurch die Störungsfreiheit wesentlich verbessert und vor allem die genaueste Einhaltung der Sollfrequenz erreicht wurde.

Um alle mit der Sendertechnik zusammenhängenden Versuche praktisch durchführen zu können, erbaute die Deutsche Reichspost

in Rehfeld an der Ostbahn eine besondere Versuchsfunkeinstelle.

In das Berichtsjahr fällt auch die Aufstellung mehrerer starker 50-kW-Kurzwellenfender in Zeesen, die erstmalig ihren Betrieb zu den Olympischen Spielen aufnahmen und über die die FUNKSCHAU damals bereits berichtet hat.

Die Hörerbewegung erlebte einen weiteren Anstieg, am Ende des Berichtsjahres (Ende März 1937) entfielen auf je 100 Einwohner 12,59 Empfangsanlagen (Vorjahr 11,31). Von den 8 511 959 Empfangsanlagen (Ende März 1937) waren 607 643 gebührenfreie Anlagen und 23 589 Drahtfunkanlagen. Außerdem waren über 90 Rundfunkvermittlungs-Anlagen mit über 24 000 Hörstellen vorhanden. Am 1. Januar 1937 war Deutschland mit 8 167 957 Rundfunkanlagen das Land mit der höchsten Teilnehmerzahl in Europa. An Rundfunkübertragungen wurden 9504 Sendungen innerhalb des Deutschen Reiches durchgeführt, außerdem fanden 1349 zwischenstaatliche Übertragungen auf dem Leitungswege statt und zwar 845 nach dem Ausland, 302 aus dem Ausland und 202 im Durchgang durch Deutschland.

Im Entföhrungsdienst setzte die Deutsche Reichspost 30 weitere Rundfunkentföhrungswagen, 60 neue Störfuch- und 80 Störmessgeräte ein. Die Störungsmeldungen gingen mit 233 037 Stück um etwa 8% zurück. Die meisten Störungen verurfachten auch diesmal wieder die Kleinmotoren und elektrische Geräte aller Art für Haushalt und Gewerbe. Doch gleich dahinter folgen 65 950 fehlerhafte Empfangsanlagen, eine Zahl, die noch viel zu hoch ist. Erfreulich ist, daß die ärgsten Störer, die ärztlichen elektrischen Anlagen und die Hochfrequenzheilgeräte beide um rund 25% zurückgegangen sind. Höchst unerfreulich hingegen ist, daß immer noch 5663 Störungen durch Rückkoppler verurfacht wurden. In 110 073 Fällen konnte die Deutsche Reichspost die Störungen an der störenden Anlage (50 997 mal durch Einbau von Störschutzmitteln) und in 78 395 Fällen an der gestörten Empfangsstelle beseitigen.

Auf die Entwicklung des Fernsehfunks sowie des Fernhörsprechverkehrs brauchen wir an dieser Stelle nicht noch einmal einzugehen, da die FUNKSCHAU ihre Leser über alle Fernsehfragen laufend unterrichtet hat.

Die Versuche mit dem hochfrequenten Drahtfunk wurden mit sehr guten Erfolgen weiter durchgeführt. Auf Grund der Erfahrungen, die beim Versuchsbetrieb der Netze Berlin, Elbing und Rostock gesammelt wurden, entwickelte die Deutsche Reichspost die für eine allgemeine Einführung des HF-Drahtfunks notwendigen Sender und Leistungsverteiler, wie auch die empfangsleitigen Teilnehmerweichen (Anschlußkästen), so daß der deutschen Fernmeldeindustrie bereits die ersten größeren Bauaufträge zugeführt werden konnten.

Hkd.
Werkaufnahmen: RPM-Bildstelle (4), Siemens (1),
Telefunken (1), Lorenz (2), Preffe-Hoffmann (1).

BÜCHER, die wir empfehlen

Funktechnische Schaltungsammlung. Die Schaltungen der deutschen Rundfunk-Empfänger mit allen für Prüfung und Instandsetzung notwendigen Daten, herausgegeben von **Erich Schwandt**. 2. Band mit 50 Schaltungskarten und 25 Trimmerplänen. Preis des Gesamtwertes, 250 Schaltungskarten und 25 Trimmerpläne in zwei Sammelmappen RM. 44.50. Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, Berlin SW 68.

Als wir feinerzeit die erste Lieferung dieses Werkes in der FUNKSCHAU besprachen, gaben wir der Vermutung Ausdruck, daß bald keine Funkwerkstatt, kein Laboratorium mehr ohne die Schwandtsche Schaltungsammlung auskommen werde. Und tatsächlich kann der Verlag dem toeben erscheinenden zweiten Band die erfreuliche Botschaft mitgeben, daß sich der Kreis der Bezieher wiederum erheblich erweitert hat. Darin liegt mehr Anerkennung, als sie eine Besprechung mit vielen Worten geben könnte. Man muß doch bedenken, daß bei einem Werk, das seinem ganzen Unternehmen nach nicht zu den billigen gehören kann, jeder einzelne hinzukommende Käufer eine neue Befestigung für die Güte des Werkes liefert, ja mehr noch: Für dessen Wohlfeilheit. Denn die Schaltungsammlung Schwandts steht außerhalb jeder Konkurrenz. Mit Bienenfleiß, den mancher Außenstehende auch nicht annähernd abzuschätzen vermag, werden hier die Schaltungen bis zurück zum Jahr 1928 zusammengetragen, aber nicht nur die Schaltungen: Die Werte aller Schaltelemente, Kondensatoren, Widerstände, Drosseln, Feldspulen usw. Außerdem gibt es da eine Beschreibung der Schaltung, genaueste Angaben über Wellenbereiche, Röhrenbestückung, Typen der Skalenlampen und Sicherungen, über Leistungsaufnahme und Endleistung, über Lautstärke- und Klangfarbenregelung; schließlich was das wertvollste ist: Jede Karte enthält eine tabellarische Aufstellung aller Röhrenspannungen und Röhrenströme.

Neu hinzugekommen sind fogen. Trimmerpläne, die einen Neu-Abgleich der betreffenden Schaltungen ermöglichen.

Alles in allem eine Leistung, für die man Autor wie Verlag die uneingeschränkte Hochachtung zollen muß. Nur durch solche Arbeit auf gewissenhafter Grundlage konnte eine Sammlung entstehen, die — ein seltener Fall für Gedrucktes — um so größeren Wert gewinnt, je älter sie wird. Wenn andere Unterlagen über alte Geräte längst in alle Winde zerstreut sind — die Schwandtsche Schaltungsammlung gibt in wenigen Sekunden die gewünschte Auskunft.

Kurze Elektrizitäts- und Gerätelehre für Funker und Fernsprecher, von Hauptmann Mügge, 4. Auflage. Mittler & Sohn, Berlin. 78 Seiten mit 56 Abbildungen. Kart. RM. 1.20.

Ein recht reichhaltiges Büchlein. Es gibt in militärischer Kürze und mit drahtlichen Vergleichen auf 19 Seiten eine Einführung in die elektrotechnischen

Grundlagen, wobei vieles mit Beispielen aus der Fernmeldetechnik belegt wird. Anschließend werden die Fernsprengeräte, die Typenbildschreiber und die Funkgeräte behandelt. Ein Anhang gibt Anweisungen für die Prüfung der Geräte. Die Bilder sind klar und übersichtlich, die Sprache ist einfach und verständlich. Für die nächste Auflage seien jedoch folgende Stellen dieses sonst wirklich guten Büchleins als verbesserungsbedürftig genannt: Abb. 36, in der die beiden Einzelwellen verschieden stark sein sollten, die Angabe, daß Eis gerade bei 25° einen Nichtleiter darstelle, die Aussage, der Magnetstrahl e Kraftlinien aus, der Satz „werden ein Magnet und ein geschlossener Leitungskreis einander genähert oder voneinander entfernt, so entsteht ein elektrischer Strom“ und die Abb. 20, die falsche Vorstellungen erwecken kann. F. Bergtold.

Einführung in die Theorie und Technik der Dezimeterwellen von Dr.-Ing. O. Groos. Erfter Teil: Die Schwingungserzeugung und ihre Beeinflussung, Verlag S. Hirzel, Leipzig, broschiert RM. 8.—, gebunden RM. 9.50.

Im Vorwort heißt es: „Das Buch wendet sich an jedermann, sei er Studierender, Lehrer, Fachmann oder sonstwie an den Fragen interessiert, an jeden, der sich eigenes Nachdenken nicht ganz ersparen will.“ Es bringt im ersten Teil die Erzeugung der Dezimeterwellen durch Rückkopplung, mit Hilfe von Magnetfeldröhren und in Bremsfeldschaltungen. Im zweiten Teil geht es auf die Technik der Dezimeterwellen-Sender und auf Modulationsfragen ein. Es ist das große Verdienst des Verfassers, der auf diesem Gebiete selbst erfolgreich arbeitet, in seinem Buch klare Begriffe und Anschauungen herausgearbeitet zu haben. Wer sich mit Dezimeterwellen beschäftigt oder beschäftigen möchte, sollte dieses grundlegende Werk besitzen. Es liegt in der Natur der Sache, daß mathematische Ableitungen nicht vermieden werden konnten. Das dürfte jedoch die Studierenden, die sich in großer Zahl unter den FUNKSCHAU-Lesern finden, durchaus nicht stören. F. Bergtold.

Optik des Unsichtbaren von Dr. Paul Hatföhek, Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart. 147 Seiten, 117 Abbildungen. Preis geheftet RM. 4.—, in Leinen geb. RM. 5.50.

Dieses Buch will eine allgemeinverständliche Einführung in das große Gebiet der Elektronenstrahlen geben. Zu diesem Zweck bringt der Verfasser sehr Ausführliches über die Lichtoptik, die er als Brücke in die Welt der unsichtbaren Elektronenstrahlen verwendet. Handgreifliche Beispiele, einfache Bilder und Vergleiche aus dem täglichen Leben bringen Abwechslung in das Buch. Man erfährt aus ihm das Wichtigste über magnetische und elektrische Linien, über die Eigenheiten der bewegten Elektronen, über Bild- und Schreibröhren und über Elektronenvervielfacher. Auch werden diejenigen Einflüsse behandelt, die sich aus der Entwicklung der Elektronenstrahlröhren auf den Bau der Verstärkerrohren ergeben haben. Wenn man die 147 Seiten durchgelesen und die 117 Abbildungen studiert hat, ist man den Grundlagen dieses wichtigen und reizvollen Gebietes der neuzeitlichen Technik recht nahegebracht. Es ist als Vorzug des Buches zu werten, daß es Formeln und Ableitungen vermeidet. F. Bergtold.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Ein internationaler Kongreß für Radiobiologie

Bologna feiert jetzt die 200. Wiederkehr des Geburtstages von Galvani. Im Zusammenhang mit den Galvani-Feiern wurde in Bologna ein internationaler Kongreß für Radiobiologie und experimentelle Biologie im Institut Augusto Righi eröffnet. Der Name Righis ist als Lehrer Marconis und als einer der ersten Forscher auf dem Gebiet der drahtlosen Wellen bekannt.

Wieviel Menichen sehen in England fern?

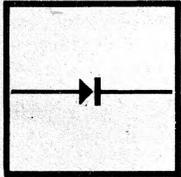
Der Präsident der Radio Corporation of America hat kürzlich eine Studienreise nach Europa unternommen, um die Fernsehentwicklung zu studieren. Nach seiner Rückkehr gab er einige seiner Eindrücke bekannt, die um so aufschlußreicher sind, als darin Zahlen genannt sind, die bisher unbekannt geblieben waren. So äußerte er sich über den Londoner Fernbetrieß, daß er dessen Leistungen bestaunt, aber daß auch dort noch viele Schwierigkeiten zu überwinden sind. Nicht nur in technischer Richtung, sondern auch in der Richtung, die Bevölkerung zu Fernsehteilnehmern zu machen. Zwar ist es ein billiger Vergleich, wenn Präsident Sarnoff meint, daß Hunderttausende auf der Londoner Rundfunkausstellung Fernsehen konnten, und daß trotz der fünfzehn Firmen, die Fernsehempfänger herstellten, nur etwa 100 Fern-

sehempfänger verkauft wurden, wogegen die Zahl der Rundfunkempfänger in die Hunderttausende ging. Nach seinen Informationen soll die Industrie rund 2000 Fernsehempfänger hergestellt haben, von denen aber nur 1000 ihren privaten Käufer gefunden haben. Man darf annehmen, daß man dem Leiter der RCA einigermassen zuverlässige Zahlen gegeben hat, und daß es ein Irrtum ist, wenn die französische Presse von 4000 Fernsehempfängern in Privatbesitz spricht. Präsident Sarnoff ist der Auffassung, daß doch noch Jahre vergehen werden, bis das Fernsehen auch nur annähernd eine solche Bedeutung hat, wie sie der Rundfunk innerhalb kurzer Zeit erreichte.

Neue französische Rundfunkempfänger

Die auf der Pariser Messe gezeigten neuen Rundfunkempfänger der kommenden Saison weisen keine wesentlichen Neuerungen auf. Allgemein kann man feststellen, daß die Kurzwellenteile verbessert sind, daß die Allstromempfänger zugenommen haben, und daß die Form der Geräte sich der Langform der deutschen Geräte im vorigen Jahre angeglichen hat. Die deutschen Geräte, die auf der Messe zu sehen waren, erregten wegen ihrer Qualität besonderes Aufsehen. Die amerikanischen Empfänger zeichnen sich durch eine besonders große Röhrenzahl aus, denn es gibt hier Empfänger mit bis zu 18 Röhren. Die billigste Preisklasse von 1000 bis 1200 Francs (100 bis 120 RM.) umfaßt meist Fünf-Röhrengeräte; die Preise der Mittelklasse schwanken etwa zwischen 1800 und 2700 Francs.

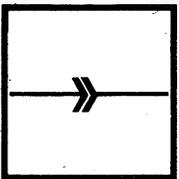
Vom Schaltzeichen zur Schaltung 27. Folge



Detektoren und Gleichrichter

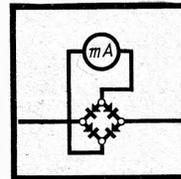
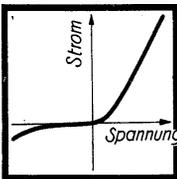
Aussehen und Bedeutung des Zeichens.

Das Zeichen besteht in einem dicken, quer zur Leitung laufenden Strich und in einem im Zuge der Leitung liegenden Dreieck, das mit seiner Spitze auf den Strich weist. Die ungleichseitige Anordnung des Zeichens und vor allem die den Querschnitt berührende Spitze sollen zum Ausdruck bringen, daß die Elektronen sich durch solche eine Anordnung nur in einer Richtung bewegen können, und daß die Elektronenbewegung in der anderen Richtung gesperrt wird. Vielfach stellt man das Zeichen so, daß der Pfeil der rechnerischen Stromrichtung entspricht. Oft aber wird das Zeichen ohne Rücksicht auf die Stromrichtung eingetragen. Früher hat man das oben stehende Zeichen für Detektoren be-



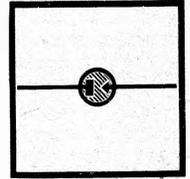
Links: Abb. 1. Das eigentliche für Metallgleichrichter vorgeschriebene Schaltzeichen.

Rechts: Abb. 2. Eine Detektor- oder allgemein eine Ventil-Kennlinie. Für die eine der beiden möglichen Polungen erhalten wir schon bei geringen Spannungen verhältnismäßig große Stromwerte. (Durchlaßrichtung.)



Links: Abb. 5. Graetz-Schaltung mit vier Ventilen. (Die gefamte Ventilschaltung ist in ein Schaltzeichen zusammengefaßt, woraus sich die kleinere Darstellung der einzelnen Ventilzeichen erklärt.)

Rechts: Abb. 6. Das Schaltzeichen für ein Glimmventil.



um recht wirksame Berührungstellen zu schaffen. Am gebräuchlichsten ist der aus einem Bleiglanzkristall und der Spitze eines dünnen Silberdrahtes gebildete Detektor; noch wirksamer — gegen Überlastungen jedoch empfindlicher — ist die aus Zinkit und Tellur bestehende Anordnung.

Die Familie der Metallgleichrichter.

Detektoren verwendet man heute nur mehr selten. Hingegen finden die Metallgleichrichter sehr viel Verwendung. Man benutzt Metallgleichrichter mit großen, sich nach den Werten des Stromes und der Spannung richtenden Abmessungen für die Ladung von Sammlern aus dem Wechselstromnetz, verwendet sie gelegentlich in Empfängern zur Gewinnung des Anodengleichstromes aus dem Wechselstromnetz, baut sie als Regelglieder in die Endstufen kleiner Batteriegeräte ein und nutzt sie vor allem aus, um Wechselstrom- und Wechselspannungsmessungen mit Hilfe von Gleichstrom- und Gleichspannungszeigern zu ermöglichen. Hierfür kommen in der Regel zwei verschiedene Schaltungen in Betracht: Die Halbwellenschaltung und die Graetzschaltung (Abb. 4 und 5). Bei der Halbwellenschaltung wird jeweils nur eine Halbwelle ausgenutzt. Das zweite Ventil ist notwendig, um für die andere Halbwelle einen Stromweg zur Verfügung zu stellen. Bei der Graetz-Schaltung gehen beide Halbwellen in gleichem Sinn durch das Instrument.

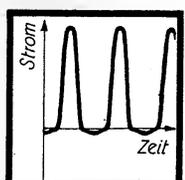
Glimmventile.

Abb. 6 zeigt ein Schaltzeichen, das die Merkmale des Detektorzeichens mit denen des Glimmlampenzeichens vereinigt. Glimmlampen mit Polen, die in geeigneter Weise voneinander verschieden sind, bieten der Elektronenbewegung ebenfalls in der einen Richtung einen wesentlich geringeren Widerstand als in der anderen und wirken daher gleichfalls als Ventile. Glimmventile werden nur mehr selten benutzt. Man versuchte vor einigen Jahren, sie für die Anodenstromgleichrichtung in Verstärkern einzuführen. Störungen aber, die in Form wilder Schwingungen auftraten, haben die Verwendung sehr erschwert. Im übrigen sind Glimmventile kaum billiger herzustellen als die üblichen Gleichrichterröhren.

nutzt, während für Metallgleichrichter ein gefondertes Zeichen (Abb. 1) Verwendung fand. Das Metallgleichrichterzeichen konnte sich jedoch in der Rundfunk- und Verstärkertechnik nicht einbürgern.

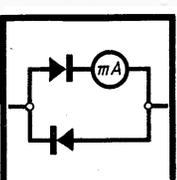
Das Wesen des Detektors und des Gleichrichters.

Wir können beide Dinge gemeinsam behandeln, da sie sich in ihrem Wesen völlig gleichen. Sowohl bei den Detektoren wie bei den Metallgleichrichtern handelt es sich, wie schon im vorigen Abschnitt angedeutet wurde, um Anordnungen, die die Elektronen nur in einer Richtung durchlassen, in der anderen also sperren. Im Grunde genommen sind diese Dinge also keine Gleichrichter, sondern elektrische Ventile (vgl. Abb. 2 und 3).



Links: Abb. 3. Einen solchen Stromverlauf erhält man, wenn man einen Detektor an eine reine Wechselspannung legt. Die Stromwerte sind in der Durchlaßrichtung groß, in der Sperrwirkung dagegen klein.

Rechts: Abb. 4. Halbwellenschaltung zweier Ventile in Verbindung mit einem Stromzeiger.



Der altherwürdige Detektor.

An ihm ist eine ziemlich lose, sehr kleine Berührungstelle zwischen zwei verschiedenen leitenden Werkstoffen das wesentliche. Man hat im Laufe der Zeit sehr viele Möglichkeiten gefunden,

Der Weg, den wir wandern

Rückschau und Vorchau auf die Lautsprecherentwicklung

Vergl. dazu: »Rückschau und Vorchau auf die Empfängerentwicklung« in Heft 43, Funkchau 1936, »Rückschau und Vorchau auf die Fernlehrentwicklung« in Heft 2, Funkchau 1937 und »Rückschau und Vorchau auf die Entwicklung der Antennen« in Heft 23, Funkchau 1937

(Schluß aus Heft 44)

Das zweite Opfer — das magnetische System.

Schon ziemlich bald erkannte man die Schwächen des ersten Magnetisystems — im Grunde einfach ein vergrößertes Kopfhörersystem —. Man schuf Freischwingersysteme, vorspannungsfreie und schließlich spannungsfreie Systeme. Das vorspannungsfreie System, 1926 in großen Mengen auf dem Markt, vermochte die Frequenzen zwischen etwa 250 und 1500 Hertz gleichmäßig zu übertragen, während es unter 150 Hertz und über 4500 Hertz bereits völlig „stumm“ war. Das gilt für Trichterlautsprecher. Ohne Trichter — allerdings unter Einbuße an Lautstärke — kam man damals herunter bis auf äußerst 80 Hertz einerseits und bis auf 6000 Hertz andererseits, wobei sich eine sehr ausgebildete Resonanz bei etwa 4000 Hertz zeigte.

Der Sorge um die Klangreinheit verdankt auch die Membran ihre Entwicklung. Zuerst wurde sie gegenüber der Kopfhörermembran einfach vergrößert, aber sie blieb noch Metall. Dann ging man zu anderen Materialien über, zu Pertinax, zu Papier, zu Spezialpapier, zu neuen Formen: Der falt-Membran im Arcophon, zur Riffelung, die mit dem Riffel-Lautsprecher auch Eingang in Großanlagen fand, schließlich dem Konus, der alle anderen Formen aus dem Felde schlug. Denn er kann bei größter Leichtigkeit sehr stabil gebaut werden. Auch der Konus machte seine Entwicklung durch. Es galt vor allem, Eigenschwingungen zu unterdrücken. So entstand als bis jetzt letzte Form bei Telefunken die Nawi-Membran.

Die Membran wird noch einige Wandlungen erleben, so lange wir sie haben. Und das wird wahrscheinlich noch einige Zeit der Fall sein. Denn bis heute fand noch kein Lautsprecherprinzip Eingang in die Praxis, das ohne Membran auskommen könnte.

Den entscheidenden Umbruch im Verlauf der letzten 15 Jahre veranlaßte der Übergang vom magnetischen zum elektro-dynamischen Prinzip. Auch das magnetische System fällt damit als Opfer der Klangreinheit. 1928 kommen

die ersten dynamischen Systeme.

Man hat erkannt, daß sich die Schwächen der magnetischen Systeme nie ganz beseitigen lassen werden. Ein verbissener Kampf um die Vormachtstellung setzt ein. Aber das dynamische Prinzip gewinnt unaufhaltsam an Boden und zwar legiglich wegen seiner größeren Klangreinheit. Je mehr die Forderung darnach laut wird, desto besser werden die Ausichten für den Dynamischen. Alle anderen Forderungen müssen sich der einen zunächst unterwerfen. Man nimmt Komplikationen und Verteuerung in Kauf um der großen Klangreinheit willen. 1928 kosten die Systeme noch an der RM. 200, aber sie werden ja billiger werden. Und schon meldet sich im Ausland auch das permanent-dynamische System, woraus man sieht, daß bereits damals wirtschaftliche Gesichtspunkte und Fragen der Bequemlichkeit eine Rolle zu spielen beginnen.

1929 lautet die Frage, ob der Dynamische der kommende Heimlautsprecher sein werde oder nicht. Die Verkaufstellung dieses Jahres heißt „Die Ausstellung der Lautsprecher“. Dem Trichterlautsprecher hängt bereits alles Böse an, das man je an einem Lautsprecher fand. Mit der Ausbreitung des Dynamischen, „der die tiefen Töne hervorragend bringt“, kommt auch die Mode auf, die tiefen Töne zu bevorzugen. Man hat sie heute noch nicht ganz überwunden. Nur spricht man heute von weichem Klang. Er gefällt sehr vielen, allzu vielen. Die Diskussion darüber begann in diesem Jahr 1929, sie riß bis heute nicht ab.

Wieder ein Jahr später: 1930. Der erste Permanent-Dynamische in Deutschland — von Philips. Nebenbei interessant, daß immer noch Freischwinger vorhanden sind, daß man vom „wieder erfindenen Trichter“ redet, einem Trichter, der jetzt wissenschaftlich berechnet ist. Aber der Dynamische ohne Trichter — jetzt kostet er nur mehr rund RM. 45.— als „Klein-System“ — setzt sich ob seiner Qualität rücksichtslos durch. 1931 ist der Kampf bereits endgültig entschieden, trotzdem noch zwei Jahre lang Freischwinger in großer Zahl gebaut und gekauft werden. Aber daran ist nur der geringere Preis schuld. Der Dynamische muß erst billiger werden. Man fragt sich, ob der Dynamische auch für Fernempfang verwendbar sei und meint, die Geräte seien noch nicht gut genug, um diese Frage bejahen zu können.

Und heute? — Wir besitzen nur mehr ein einziges magnetisches System, alle anderen Systeme sind dynamischer Art. Auch dieses System hat selbstredend schon eine lange Entwicklung hinter sich gebracht.

Der Kampf um den Wirkungsgrad.

Auch dieser Kampf ist ohne Zweifel unmittelbar geboren aus der Forderung: Lautstärke. Denn jede Wirkungsgradverbesserung

kommt bei gleichem Aufwand der Lautstärke zugute. Die gleiche Lautstärke erhalten wir also bei erhöhtem Wirkungsgrad mit geringerem Aufwand. Und darauf kommt es uns in dem Augenblick an, wo ein gewisses Maß an Lautstärke als endgültig gesichert gelten kann.

Das war in der Rundfunktechnik der Fall etwa um das Jahr 1928. Und um diese Zeit taucht auch in der Tat die Frage des Wirkungsgrades das erste Mal in der Öffentlichkeit auf. Freilich laboriert man noch auf Jahre hinaus mit vagen Angaben, erst in jüngerer Zeit gelingt es, einigermaßen befriedigende meßtechnische Unterlagen zu schaffen für die Angabe von Wirkungsgraden.

Unabhängig davon haben wir auf dem Gebiet der Wirkungsgradverbesserung in den zurückliegenden Jahren bedeutende Fortschritte erzielt. Man muß sich nur an den Streit zwischen dynamischem und magnetischem Lautsprecher erinnern, in welchem die Behauptung, der Dynamische habe einen geringeren Wirkungsgrad, eine große Rolle spielte. Daß der Dynamische inzwischen den Vorsprung seines Konkurrenten aufgeholt, ja ihn weit überholt hat, ist bekannt. Es gelang ihm das durch eine Gewichtsverringering der schwingenden Massen, durch Einführung besonders geformter Konusmembranen und durch Stärkung des Magnetfeldes um das Mehrfache. Man fand nämlich Magnetföhle vielfacher Leistungsfähigkeit — der Permanent-Dynamische hatte seinen Vorgänger, den Dynamischen mit Fremderregung inzwischen besiegt — und man hatte es gelernt, den Luftspalt zu verkleinern. Dies setzte voraus, daß es gelang, die Triebpule so klein auszuführen und so genau zu lagern, daß sie selbst bei so kleinem Luftspalt nicht anflößt. Das rein fabrikatorische Können wurde allmählich von ausschlaggebender Bedeutung.

Ursprünglich bedeutete das Verlassen des Trichters einen Rückschritt, wenn wir nur den Wirkungsgrad ins Auge fassen. Aber die Nachteile des Trichters überwogen. Selbst dort, wo der Trichter genau auf seine günstigste Form berechnet war — in den Exponentialhörnern, wie sie Lenzola führte — konnte er sich trotz des zugegebenermaßen bedeutend höheren Wirkungsgrades nicht auf die Dauer halten. Im übrigen wird die Frage des Wirkungsgrades für die breiten Massen erst etwa 1932 interessant. 1933 war „Wirkungsgrad“ bereits zum Schlagwort geworden, das die Masse aufnahm und weitergab. 1934 kommen dann die „Kraftsprecher“ von Telefunken, die offiziell mit dem Argument des erhöhten Wirkungsgrades operieren. Sie gestatten es, aus einem Rundfunkgerät, das knapp 5 Watt abgibt, einen Saal mit mehreren hundert Personen zu versorgen. —

Trotz alledem stehen wir hier erst am Anfang der Entwicklung. Denn ohne Zweifel ist gerade beim Wirkungsgrad noch sehr viel zu holen. Freilich erfieht man aus dem verhältnismäßig langsamen Fortschritt bereits, wie groß die entgegenstehenden Schwierigkeiten sind. Immer noch gehen 90% aller zugeführten Leistungen verloren, im Durchschnitt sogar noch bedeutend mehr. Bei Großlautsprechern liegen die Verhältnisse günstiger. So hatte der schon einmal erwähnte Gigant-Blatthalter aus dem Jahre 1930 einen Wirkungsgrad von rund 20%.

Das Ziel, zu ähnlichen und noch höheren Wirkungsgraden auch beim Rundfunklautsprecher zu kommen, liegt klar vor Augen. Der Weg wird sich als lang und dornenvoll erweisen.

Der Trichter brach uns Lautstärke. Er fiel der Klangreinheit zum Opfer, ebenso wie das Magnetisystem! Wird auch dem Wirkungsgrad ein ähnlich bedeutendes Opfer gebracht werden müssen? Mag sein, daß es nötig wird, völlig neue Ideen in die Lautsprechertechnik einzuführen, um den entscheidenden Schritt vorwärts zu kommen. Denn bei aller Vielfalt der Erscheinungen dürfen wir die eine überraschende Tatsache nicht übersehen: Bis zum heutigen Tage haben sich die zwei Urelemente unseres Lautsprechers erhalten, die Membrane einerseits und die sprechstromdurchflossene Wicklung, die ein magnetisches Wechselfeld erzeugt, andererseits.

Der elektrostatische Lautsprecher z. B., Jahre hindurch geführt, fiel trotz großer Klangreinheit wegen seiner Nachteile, mechanisch empfindlich zu sein und sehr große Vorspannung zu verlangen. 1927 liegt er klanglich an der Spitze aller Lautsprecher, 1928 hat er seinen Höhepunkt überschritten, 1931 ist er — vorläufig? — verschwunden.

Ähnlich erging es dem Kristall-Lautsprecher. Nur daß dieser über 1—2 Jahre Leben in der Öffentlichkeit überhaupt nicht hinauskam. Andere Prinzipien der Umwandlung von elektrischen Wechselfeldern in Schall haben das Laboratorium ernstlich nie verlassen (z. B. der Glühlicht-Lautsprecher).

So besteht durchaus die Möglichkeit, daß eines Tages ein völlig neues Prinzip oder ein wiedererfundenes Prinzip die Entwicklung mit einem Ruck um ein großes Stück vorwärtsreißt. Wacker.

Schwundausgleich im Einbereich-Kleinsuper!

Schon beim Auftauchen der allerersten Vorkämpfer-Superhets, damals noch „FUNKSCHAU-Volksuper“ geheißen, wurde der Wunsch geäußert, diese Geräte mit Schwundausgleich auszurüsten, wie wir es heute bei anderen Superhets und zum großen Teil auch schon beim Zweikreifer gewohnt sind. Prinzipiell war natürlich auch die Möglichkeit zur Lösung dieser Aufgabe von jeher gegeben. Die Einführung des Schwundausgleichs bei diesem Empfängertyp bot jedoch Schwierigkeiten insofern, als man bisher vor der Wahl stand, entweder einen großen und zu dem kleinen Empfänger gar nicht passenden Aufwand oder eine mangelhafte Wirkung in Kauf nehmen zu müssen. Das war der Grund, weshalb der Verfasser bisher mit der Propagierung des Schwundausgleichs bei den VS-Geräten stets zurückgehalten hat.

Wo liegen die Schwierigkeiten?

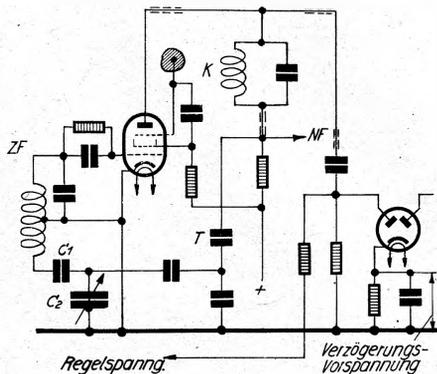
Die Gründe, warum gerade der Vorkämpfer-Superhet wie überhaupt alle Einbereich-Super im Punkte Schwundausgleich schwierig zu behandeln sind, sind leicht einzusehen: Eine Übersteuerung der Mischröhre, d. h. in unserem Fall das Anlegen einer zu knappen negativen Gittervorspannung muß beim Einbereich-Super wegen der Pfeifgefahr unbedingt vermieden werden. Die Schaltung zur Regelfpannungsgewinnung muß also in der Lage sein, die Mischröhre voll herunterzuregulieren. Da aber bei den Mischröhren im Gegensatz zu den Sechspol-Regelröhren nur ein Gitter geregelt wird, ergibt sich hieraus ein hoher Regelfpannungsbedarf: Regelfpannungen bis zu -20 V müssen ohne weiteres zur Verfügung stehen. Diesem hohen Bedarf an Regelfpannung stehen Schwierigkeiten bei der Regelfpannungsgewinnung gegenüber, weil der Einbereich-Super gleichzeitig eine einwandfreie künstliche Entdämpfung seines Zwischenfrequenzbandfilters verlangt. Wir werden im Nachfolgenden sehen, inwiefern dies tatsächlich eine Schwierigkeit bedeutet.

Bisherige Lösungsverfahren.

Allen bisherigen und zukünftigen Lösungen ist gemeinsam, daß der Eingangsregler beibehalten wird, um zu verhindern, daß zu hohe Eingangsspannungen an das Mischröhrengitter gelangen. Seine Bedienung erfolgt aber natürlich nur noch einmalig zur Anpassung des Empfängers an die Antenne und an die Empfangsverhältnisse. Aus dem eingangsseitigen Lautstärkenregler wird somit durch die Einführung des Schwundausgleichs ein reiner Empfindlichkeitsregler, der jedoch im Gegensatz zu anderen Empfängern beim Einbereich-Super die Sonderaufgabe hat, Pfeifstörungen zu verhindern. Die Lautstärkeregelung selbst wird niederfrequenzseitig vorgenommen.

Schon der englische Vorläufer des deutschen Einbereich-Super, dessen Schaltbild der interessierte Leser älteren FUNKSCHAU-Heften entnehmen kann, war mit Schwundausgleich ausgerüstet. Die Schwundregelfpannung wurde nicht anders gewonnen als bei einem normalen Superhet: In der letzten Stufe des ZF-Verstärkers lag ein abgestimmter Kreis, und die an diesem Kreis auftretende ZF-Spannung wurde von einer Zweipolstrecke gleichgerichtet und den geregelten Röhren zugeführt. Bis hierher ist an der Schaltung nichts schwierig und nichts auszusetzen. Nun galt es aber, das ZF-Bandfilter, das auf die Mischröhre folgt, einwandfrei zu entdämpfen, und dazu wurde in den ZF-Verstärker eine widerstandsgekoppelte Hilfsstufe mit einer Dreipolröhre eingereiht. Regelfpannungsgewinnung und Entdämpfung haben hier also nichts miteinander zu tun und gehen demgemäß auch befriedigend vor sich.

Das Weglassen der besonderen Entdämpfungsröhre ist wiederholt versucht worden, um an Aufwand und Kosten zu sparen. Eine Rückkopplung über alle ZF-führenden Stufen des Empfängers hinweg durch eine sehr kleine Kapazität von Ausgang zu Eingang führt zu Trennschärfe-Schwierigkeiten. Bei der letzten Stufe des ZF-Verstärkers eine Entdämpfung durch Einführung einer günstigen Gitteranodenkapazität zu versuchen, ist eine heikle Sache, einerseits wegen der schwierigen Handhabung einer solchen sehr kleinen Regelkapazität, andererseits wegen des erfahrungsgemäß recht harten Schwingungseinlasses. Wollten wir zur Behebung dieser Schwierigkeiten die Rückkopplung vom Schirmgitter aus vornehmen — auch diese Anordnung ist, allerdings bei andersartigen Geräten, in der Fachliteratur zu finden — so bedeutet das zwangsläufig die Einführung einer erheblichen Gegenkopplung in der betreffenden Verstärkerstufe, welche die Verstärkungsziffer dieser Stufe stark herabsetzt und gleichzeitig den Innenwiderstand der Verstärkerstufe senkt, so daß derartige Versuche an zu geringer Verstärkung und an erheblicher Dämpfung des nachfolgenden Abstimmkreises scheitern müssen. Ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn die Entdämpfung durch Einschaltung einer Spule



So sieht die Lösung aus. Das nächste Heft der FUNKSCHAU wird eine eingehende Beschreibung über den Einbau dieser Schaltung in den „VS 1937/38“ (laut FUNKSCHAU Nr. 32 und 33 d. J. und FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 140 Z) bringen.

in den Kathodenkreis der Verstärkeröhre vorgenommen wird. Es lag nahe, als dritte Lösung zur Vereinigung von guter Entdämpfung und Regelfpannungsgewinnung die Anordnung zu verwenden, die dem FUNKSCHAU-Leser vom Zweikreifer „Continent“ her bekannt ist. Dort liegt im Anodenkreis des normalen Rückkopplungsaudions eine Hochfrequenzdroffel, an der eine gleichzurichtende Hochfrequenzspannung entsteht. Leider konnte aber eine solche Anordnung bisher nur beim Zweikreifer mit feinem geringeren Regelfpannungsbedarf und feinen niedrigeren Frequenzen den Anforderungen genügen. Beim 1600-kHz-Super kann der Widerstand des Audion-Anodenkreises selbst bei Verwendung der besten Droffel leider nicht hoch genug gemacht werden, um eine ausreichende ZF-Spannung und damit eine ausreichende Regelfpannung zu erhalten.

Eine befriedigende Lösung.

Dennoch erschien für die Weiterentwicklung eine Anordnung ähnlich der des „Continent“ am geeignetsten. Es besteht nämlich die Möglichkeit, durch Einführung eines sehr hohen Widerstandes wie ihn ein Resonanzkreis darstellt, im Anodenkreis das Auftreten genügend hoher ZF-Spannung zu bewirken. Die nötige Rückkopplung muß aber dann natürlich anders erfolgen als bisher, und das ist der springende Punkt der neuen Anordnung. Das Schaltbild zeigt beim verwendeten Audion einen normalen Gitterkreis. Selbstverständlich muß eine Schirmröhre verwendet werden, da sonst der an der Anode liegende Kreis (K) über die Gitteranodenkapazität zur Anfachung wilder Schwingungen führen würde. Die am Kreis auftretende HF-Spannung wird in der üblichen Weise einem vorgespannten Regelfpannungsgleichrichter zugeführt. Zur Entdämpfung muß nun ein sehr kleiner Teil der anodenzeitigen ZF-Spannung der gitterseitigen Rückkopplungsspule zugeführt werden. Dazu dient ein Hochfrequenzspannteiler (T), der einen zweiten Spannungsteiler mit der veränderlichen Kapazität C2 speist, mit der die Rückkopplungsspule über eine kleine Kapazität C1 verbunden ist. Diese Anordnung mit fünf Kapazitäten mag umständlich erscheinen, ist aber in der Praxis leicht und billig ausführbar und führt vor allem zu einer völligen Beherrschung des Rückkopplungseinlasses, so daß das ZF-Bandfilter genau so gut entdämpft werden kann, wie bei einem normalen Audion.

Nachdem nun ein zusätzlicher ZF-Kreis und eine Hochfrequenz-Gleichrichterröhre eingeführt worden sind, taucht sofort die Frage auf, ob es nicht günstiger ist, an Stelle dieser neuen Audionhaltung eine ZF-Stufe zu verwenden, derart, daß die am Anodenkreis K auftretende ZF-Spannung der zweiten Gleichrichterstrecke der Doppelzweipolröhre zugeführt und die hier gewonnene NF unmittelbar an die Endröhre gelegt wird. Das neue und für den Erfolg des Ganzen maßgebliche Rückkopplungssystem könnte ja dabei beibehalten werden. — Diese Gedanken sind durchaus berechtigt, jedoch dürfen wir nicht übersehen, daß eine solche ZF-Stufe zwecks Schallplattenwiedergabe meist eigens in eine NF-Stufe umgewandelt werden müßte. Ferner wäre der Bau ein und desselben Empfängermodells nicht mehr wahlweise mit oder ohne den für die Schwundregelung erforderlichen Mehraufwand möglich; auch die Abänderung vorhandener VS-Geräte ist bei der Audionhaltung wesentlich leichter möglich als bei der Schaltung mit ZF-Stufe. Da im übrigen ein modernes widerstandsgekoppeltes Fünfpolaudion klanglich sehr wohl hohen Anforderungen genügt, wurde diese Anordnung endgültig beibehalten und soll zukünftig für die Ausrüstung vorhandener Einbereich-Superhets oder des neuen fernbedienten Einheitsmodells mit Schwundausgleich verwendet werden. Eine entsprechende Baubeschreibung mit der Schaltung des Vorkämpfer-Superhets mit Schwundausgleich wird im nächsten Heft erscheinen.

Wilhelmy.

Die Meßgeräte-Serie

V. Das Ofzillokop

(Schluß aus Heft 43)

Inbetriebnahme und Eichung.

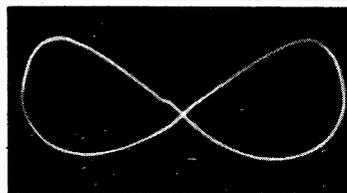
Eigentlich müßte bei der Braunfchen Röhre zur Schonung der Kathode die Anodenspannung erst nach Beendigung der Anheizperiode zugeliefert werden. Das wäre jedoch umständlich. Daher wird in unserem Gerät nach einem Vorschlag der Deutschen Philips G.m.b.H. während der Anheizperiode an die Helligkeitssteuerlektrode eine negative Gittervorspannung angelegt, die so hoch ist, daß sie die Wirkung des Anodenfeldes auf die Kathode gerade aufhebt, so daß also die Kathode während des Einschaltvorganges trotz angelegter Anodenspannung unbelastet bleibt. Zur Verwirklichung dieses Gedankens ist einfach der Netzschalter mit dem Helligkeitsregler gekuppelt. Wir haben also weiter nichts zu beachten, als das, daß der Helligkeitsregler zunächst nur so weit aufgedreht werden darf, daß der angebaute Netzschalter betätigt wird, erst nach ca. 1 Minute dürfen wir weiterdrehen, bis der Leuchtfleck auf dem Schirm sichtbar wird. Grundsätzlich empfiehlt es sich, mit der kleinsten Helligkeit zu arbeiten, mit der wir noch auskommen. Bei sehr kleinen Figuren, insbesondere bei einem Punkt oder bei kurzen Strichen, wird nämlich bei zu hoher Helligkeit der Leuchtschirm „eingebraunt“, d. h. es bilden sich dunkle Stellen. Außerdem wird bei Einstellung auf kleine Helligkeit die Kathode geschont, ferner sind die Figuren schärfer.

Zunächst sollte auf dem Leuchtschirm ein waagrecht er scheinen, der von der eingebauten 50-Hz-Ablenkung herrührt. Erscheint dieser Strich beim ersten Einschalten noch nicht waagrecht, sondern etwas geneigt, so korrigieren wir dies durch Verdrehen der Röhrenfassung. Sodann stellen wir den Bildschärfenregler auf den günstigsten Wert ein, d. h. der Strich muß möglichst dünn und scharf begrenzt werden.

Nun beschäftigen wir uns mit der Strichlänge. Wir stellen auf größte Bildbreite ein, der waagerechte Strich muß dann eine Länge von ca. 45 mm annehmen. Im übrigen wurde auch der Bildbreitenregler mit angebaute Schalter ausgeführt, der bei völliger Linksdrehung sowohl die Zuführung der 50-Hz-Spannung unterbricht, als auch den Block parallel zum NF-Trafo abschaltet. Dieser Schalter muß also doppelpolig sein.

Nach Abschaltung der waagerechten Ablenkung geben wir an eine der senkrechten Ablenkplatten eine kleine Wechselfspannung. Die Empfindlichkeit bei 800 Volt Anodenspannung beträgt bei diesem Plattenpaar 0,19 mm/V, es sind also zur vollen Ablenkung vom oberen bis zum unteren Schirmrand — der Schirm besitzt ca. 70 mm Durchmesser — insgesamt 370 V notwendig, das entspricht einer sinusförmigen Wechselfpannung von 131 V²). In dieser Weise kann das Ofzillokop als Spannungsmesser für Gleichspannungen und als Spitzen Spannungsmesser für Wechselfpannungen von be-

Diese Kurven dienen der Untersuchung der Verzerrungsfreiheit des Tongenerators und des Verstärkers. Oben verzerrte Spannung — die Kurve stellt nicht einen symmetrischen Achter dar —, unten reine Spannung. Näheres über die Gewinnung dieser Kurven siehe unter „III. Der Niederfrequenz-Meßverstärker“ in Heft 33. (Aufn. vom Verfasser)



liebiger Frequenz verwendet werden. Dabei haben wir den Vorteil, daß die Ablenkplatten nahezu keinen Strom aufnehmen, was beispielsweise bei Gleichspannungsmessungen in hochohmigen Widerstandverstärker-Schaltungen oder dergleichen wertvoll ist, wo ein stromverbrauchendes Meßinstrument zu Fehlanzeigen führen würde. Bei Messungen an Hochfrequenzkreisen bewirkt die Braunfche Röhre aus demselben Grund kaum eine störende Dämpfung. Dies gilt jedoch nur für unsere Hochvakuumröhre, und nicht in demselben Maß für Gasröhren.

Die senkrechte Ablenkung werden wir bei derartigen Spannungsmessungen nur durch eine der beiden kathodenseitigen Ablenkplatten vornehmen, d. h. wir arbeiten hier mit unsymmetrischer Ablenkung und die Gegenplatte bleibt über ihre Schaltbuchse geerdet. Eine geeichte Spannungsskala für die Braunfche Röhre können wir uns beispielsweise auf einer durchsichtigen kreisrunden Celluloidscheibe einritzen, welche genau in den Frontring des Ofzillokops paßt. Die Eichung erfolgt mit einwandfrei geglättetem Gleichstrom durch Vergleich der Ablenkung des Punktes aus der Null-Lage heraus mit dem Ausschlag eines guten Gleichstrom-Instrumentes.

Bei derartigen Gleichspannungsmessungen wird allerdings nur der halbe Leuchtschirm-Durchmesser ausgenutzt. Sollen höhere Gleichspannungen gemessen werden, für die diese Strecke nicht ausreicht, so legen wir zweckmäßig an die bisher geerdete gebliebene Ablenkplatte eine feste Vorspannung, welche den Leuchtpunkt im Ruhezustand bis nahe an den unteren Schirmrand verschiebt. Bei Wechselfpannungen werden wir jedoch stets ohne eine solche Vorspannung arbeiten, da in diesem Fall der Strahl von der Null-Lage aus nach oben und unten ausgelenkt wird.

Bei Wechselfpannungsmessungen gilt die Gleichspannungseichung, jedoch ist folgendes zu beachten: Während bei Gleichspannung eine reine Punktverschiebung auftritt, erscheint bei Wechselfpannung ein senkrechter Strich, dessen Länge gleich dem doppelten Spitzenwert der Wechselfpannung ist, d. h. die gesamte Strichlänge entspricht dem $2 \times 1,4$ fachen (genauer: $2 \times \sqrt{2}$ fach) Wert der angelegten effektiven Wechselfpannung, sofern es sich um eine sinusförmige Spannung handelt. Normalerweise muß also der der gesamten Strichlänge entsprechende und vorher durch die Gleichspannungseichung ermittelte Ablenkspannungswert durch 2,8 dividiert werden, um den Effektivwert der angelegten Wechselfpannung bestimmen zu können. Bei nicht sinusförmigen Spannungen kann mit dem Ofzillokop wohl der Spitzenwert bestimmt werden, nicht aber der Effektivwert.

Beim Gebrauch des Ofzillokops empfiehlt es sich nach den Erfahrungen der Verfasser, einen kleinen zylindrischen oder halbzylindrischen schwarzgefärbten Blendschirm an der Frontplatte anzubringen, damit die Figuren auch bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen einwandfrei betrachtet werden können, ohne entweder die Augen zu sehr anzustrengen oder den Helligkeitsregler zu weit aufdrehen zu müssen. H.-J. Wilhelmy - L. W. Herterich.

(Fortsetzung der Meßserie folgt)

Liste der wichtigsten Einzelteile

Fabrikat und Type der im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

- 1 Hochspannungs-Netztrafo sek : 600 V, 5 mA Ringausführung
- 1 NF-Gegentakt-Trafo 1:6, hochwertige Ausführung
- 10 Hochohmwiderstände 10, 10, 50, 100, 100, 100, 100, 200 k Ω , 500 k Ω , 1/2 Watt belastbar
- 1 Potentiometer 100 k Ω , mit isolierter Achse
- 1 Potentiometer 30 k Ω , mit isolierter Achse und einpoligem Schalter
- 1 Potentiometer 500 k Ω , log. mit zweipoligem Schalter
- 1 Sicherungselement 200 mA
- 2 Blockkondensatoren 0,5 μ F, 850 V Betriebs-Spannung
- 1 Mikroblok 0,1 μ F
- 1 Mikroblok 40 000 pF

Montagematerial:

- 4 Schaltbuchsen, 1 Doppelschaltbuchse, 1 Netzanflußleiste, 2 achtpolige Röhrenfassungen, 3 isolierte Buchsen, 1 Einbaukasten Din A5 mit abnehmbarem Deckelausschnitt und Grundgestell

Röhren:

- 1 Kathodenstrahlröhre DG 7-1, 1 Spezial-Gleichrichterröhre oder:
- 1 Gleichrichterröhre AZ 1 (140 NG) und 1 Feinsicherung 10 mA m. Halter

Die Meßgeräte-Serie befindet sich in folgenden Heften:

- I. Über den Selbstbau von Meßgeräten: Heft 29,
- II. Das Stromversorgungssystem: Heft 30, Schluß in Heft 32,
- III. Der Niederfrequenzmeßverstärker: Heft 33, Berichtigung in Heft 35,
- IV. Der Schwebungsgenerator: Heft 39, Schluß in Heft 40,
- V. Das Ofzillokop: Heft 43, Schluß Heft 45:

Wenn Sie, wie viele andere, sämtliche Beiträge zur Meßgeräte-Serie ausschneiden und zu einem Heftchen zusammenkleben wollen, so liefern wir Ihnen die nötigen Hefte gerne nach. Preis pro Heft 15 Pfg. zuzüglich 4 Pfg. Porto gegen Voreinsendung.

Der Verlag.

²) $131 \approx \frac{370}{2 \sqrt{2}}$. Siehe auch weiter unten.

Schliche und Kniffe

Wichtig! Die richtige Montage der 9-kHz-Sperre

Die im Vorjahre in die Bafteltechnik eingeführte 9-kHz-Sperre ist zu einem beliebten und häufig verwendeten Schaltelement geworden. Wir finden sie beispielsweise in dem Vierröhren-Superhet „FUNKSCHAU-Garant“¹⁾, im Wander-Super Modell II²⁾, im fernbedienten VS 1937/38³⁾ und in der neuen kürzlich beschriebenen Ausführung des „FUNKSCHAU-Continent“⁴⁾.

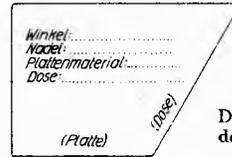
Bei der Anschaltung dieser Sperre sind wohl kaum Fehler zu machen, auch Abgleichvorgänge gibt es hier nicht, da die Sperre von der Fabrik fertig eingestellt und mit arretierter Abgleichschraube geliefert wird. Trotzdem werden bei der Anwendung der Sperre erfahrungsgemäß Fehler gemacht, die ihre Wirkung teilweise oder ganz vereiteln! Dieser Fall liegt vor, wenn die Sperre unmittelbar auf ein Blech oder Blech-Chassis geschraubt wird. Die Spule der 9-kHz-Sperre erleidet dabei eine starke Dämpfung und Verstimmung. Die Montage der 9-kHz-Sperre hat daher stets unter Zwischenschaltung von Abstandsröhrchen von etwa 10 mm Länge zu erfolgen.

Richtige Winkeltellung des Schneidftichels

Für eine einwandfreie Schallplatten-Selbstaufnahme ist die richtige Stellung der Schneidnadel wichtig. Der Schneidwinkel richtet sich nach dem verwendeten Plattenmaterial und wird jeweils von der Herstellerin der betreffenden Platte vorgefchrieben. Nun gilt dieser Winkel aber immer für die Verwendung gerader, ungebogener Schneidftichel. Genauer gefagt: Der vorgeschriebene Winkel bezieht sich auf die Einstellung zwischen der gefchliffenen Nadelspitze und der Plattenoberfläche. Wenn man nun eine der moder-

¹⁾ FUNKSCHAU-Bauplan 149. ²⁾ FUNKSCHAU-Bauplan 145. ³⁾ FUNKSCHAU-Bauplan 140 Z. ⁴⁾ FUNKSCHAU-Bauplan 143 (Wechelfrom) und 243 (Allfrom).

nen, geknickten Schneidnadeln nimmt, muß man sehr genau beim Einstellen des Schnittwinkels anvisieren und darf sich keinesfalls dadurch irritieren lassen, daß die Dose flacher steht als bei geraden Stacheln. Verfasser empfiehlt für jede verwendete Schneid-



Der Pappwinkel, der die Einstellung des richtigen Schneidwinkels leicht macht.

nadeltype einen kleinen Pappwinkel, der den günstigsten, einmal ermittelten Schneidwinkel darstellt und entsprechend beschriftet ist. F. Kühne.

Drehkondensator-Reinigung mit Spiritus

Es ist unvermeidlich, daß beim Gebrauch eines Rundfunkempfängers Staub oder Metallspäne zwischen die Plattenfätze des Drehkondensators eindringen. Der betreffende Schwingungskreis wird dann entweder stark gedämpft oder an bestimmten Stellen des Wellenbereichs völlig kurzgeschlossen, was bei Ofzillatoren auch den falschen Eindruck entstehen lassen kann, es sei ein „Schwingloch“ vorhanden. Besonders groß ist diese Gefahr bei den Drehkondensatoren mit extrem kleinem Plattenabstand, wie sie neuerdings viel verwendet werden.

Zunächst werden wir versuchen, mit einem Streifen aus steifem Papier zwischen die Platten zu fahren und dadurch die Verunreinigung beiseitezufchieben. Gelingt dies nicht, so hat es sich vorzüglich bewährt, den Drehkondensator mit Spiritus auszuwaschen.

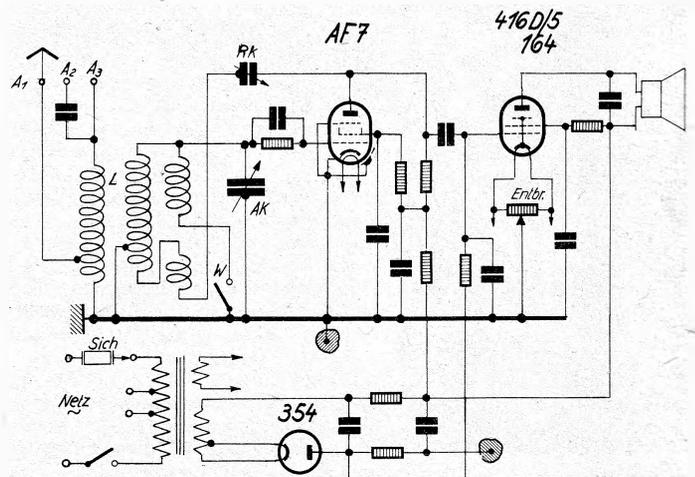
Die Schaltung

Die Schaltung des VE 301 Wn

Wenn man, was naheliegend ist, die Schaltung des neuen Volksempfängers vergleicht mit der des VE der vergangenen Jahre — ein Schaltbild des VE der älteren Ausführung finden unsere Leser in Heft 10 FUNKSCHAU 1935 — so erkennt man unfehlerlich die beiden Schaltungsmerkmale, durch die sich die neue Ausführung des deutlichen Gemeinschaftsempfängers gegenüber der alten Ausführung vor allem unterscheidet. An Stelle eines gewöhnlichen Audions ist ein Audion mit Fünfpolröhre zur Anwendung gekommen, an Stelle der Trafokopplung wurde Widerstandskopplung angewendet.

Daß ein Fünfpolröhren-Audion erheblich mehr verstärkt als ein Audion mit Dreipolröhre, ist den Lesern der FUNKSCHAU ebenso bekannt wie das, daß eine Widerstandskopplung zwar etwas weniger Lautstärke liefert wie eine Stufe mit Trafokopplung, daß aber, was Klanggüte angeht, Widerstandskopplung erheblich bessere Resultate liefert. Man kann das nämliche Ergebnis mit einem Transformator nur dann erreichen, wenn man ein sehr gutes und damit sehr teures Stück einbaut. Es dürfte sich daher erübrigen, ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß insbesondere auf Grund dieser beiden Schaltmaßnahmen der VE Wn Besseres leistet, Besseres hinsichtlich Empfang und Besseres hinsichtlich Wiedergabegüte.

Sehr von Bedeutung erscheint auch die Abänderung der Eingangsfaltung. Statt einer Spule mit angezapfter Eingangswicklung hat man eine variometerartige Spule vorgefchrieben. Sie bringt den Vorteil, die Antenne in jedem Fall auf bequeme Art und Weise (durch Betätigen eines Knopfes) an den Empfänger anpassen zu können. Ein Umstecken der Antenne entfällt. Wenn man nun noch weiß, daß die neue Spule einen Eifenkern besitzt, was hei-



Das Schaltbild des neuen VE für Wechelfrom.

ben will, daß die neue Spule noch verlustfreier ist als die ehemals verwendete, so erkennt man auch hierin eine wesentliche Verbesserung, was die Empfangsleistung betrifft.

Es verbleibt noch darauf hinzuweisen, daß auch durch Weiterentwicklung des Lautsprechers in Richtung Wiedergabequalität Bedeutendes geleistet wurde. Der neue Lautsprecher ist zwar ein magnetischer, doch ein Freifwinger-Lautsprecher, der das, was durch die Widerstandskopplung an Verbesserung der Wiedergabegüte erarbeitet worden ist, auch wirklich auswertet.



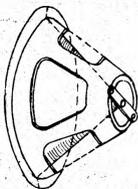
Der Spiritus wird zu diesem Zweck einfach zwischen den Plattenfalten hindurchgegossen und kann die Isolationen des Drehko nicht beschädigen, da er später vollständig verdunstet. Diese Methode hat den Nachteil, nur bei herausmontiertem Drehkondensator anwendbar zu sein, ist aber um so wirksamer.

Um der Verschmutzung des Drehkondensators überhaupt von vornherein vorzubeugen, empfiehlt es sich, solche Kondensatoren, die nicht vollständig gekapelt sind, mit Hilfe einer Blechhaube nachträglich gut zu verschließen. Wy.

Ein neues Mittel gegen den Kastenton

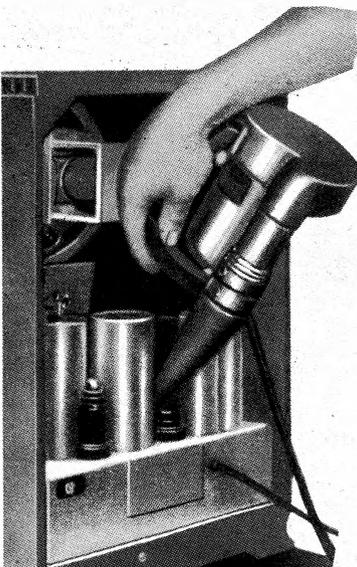
Die FUNKSCHAU hat sich schon des öfteren mit der Verbesserung der Lautsprecherwiedergabe beschäftigt¹⁾ und in diesem Zusammenhang mehrfach auf den Kastenton hingewiesen, der oft die Wiedergabe sehr beeinträchtigt. Als ein Mittel, den Kastenton zu beseitigen, wurde empfohlen, die Kasteninnenwände schräg zu stellen, um so eine mehrfache Reflexion des Schalles innerhalb des Kastens zu verhindern.

Bei kleinen Kästen hat sich dieses Mittel gut bewährt, bei großen Kästen aber, wie sie z. B. durch den Zusammenbau eines Empfängers und eines Plattenlaufwerks zu einem Musikschrank entstehen, hilft erfahrungsgemäß auch das Schrägstellen der Wände nicht in genügendem Maße. Zur Bekämpfung dieser unerwünschten Ka-



Ein gewöhnlicher Membrankorb mit Lautsprechermembran — er soll, wie man hört, den Kastenton verhüten.

stenrezonanz hat man nun in Amerika einen neuen Weg beschritten: Man baut in die größeren Kästen einige Membranen ein, die wie die Membranen magnetischer Lautsprecher in einem Membrankorb angeordnet sind. Die Spitzen der Membrankegel sind durch einen Streifen aus einem halb elastischen Werkstoff mit dem Membrankorb verbunden. F. Bergtold.



Umgekehrter Staubsauger zur Reinigung von Radioapparaten

Um alle feinsten Staubteilchen aus den Ecken und Winkeln eines Radioapparats zu entfernen, eignet sich bekanntlich sehr gut ein Blasebalg, luxuriöser ein Gebläse, z. B. ein Staubsauger, der als Gebläse geschaltet wird, wofür die meisten heutigen Staubsauger eingerichtet sind. Hier das Bild eines amerikanischen „Radio-Bläfers“, der also nur zur Reinigung von Radiogeräten dient. Interessant und wertvoll, daß der Blasfutzen aus Gummi besteht, um Beschädigungen, vor allem aber Kurzschlüsse zu vermeiden. Denn bei „Tempo-Arbeit“ wird vielleicht das Ausschalten vergessen.

¹⁾ Vergl. die Aufsatzserie „Lautsprecher und Wiedergabequalität“ in den Heften 4, 11, 13 und 17.

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
 2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
 3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
 4. Gegebenenfalls Prinzipchema beilegen!
- Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Der „Garant“ auch mit Gleichstromröhren zu bauen? (1339)

Kann man den „Garant“ (FUNKSCHAU-Bauplan 149) auch mit den Gleichstromröhren der 180-mA-Serie aufbauen?

Antw.: Ja, wenn Sie den „Garant“ nur an Gleichstrom betreiben! Die Schaltung des Originalgeräts kann dann weitgehend beibehalten werden. Man wird lediglich dafür sorgen, daß für die einzelnen Stufen die notwendigen Betriebsspannungen entstehen. An Stelle der Topfsockel sind natürlich Stiftsockel einzubauen. Folgende Röhren der Gleichstromserie sind geeignet: BCH 1, 1894, BB 1, 1821 und 1823 d (Telefunken oder die entsprechenden von Valvo oder Tungram).

KW-Empfänger lt. Heft 30, Funkchau 36 auch in reiner Wechselstromausführung zu bauen. (1390)

Ich will den in Heft 30 FUNKSCHAU 1936 beschriebenen Zweiröhren-Bandempfeänger bauen. Da die Schaltung zweifellos sehr kritisch ist, weiß ich nicht, ob ich die gleiche Anordnung auch bei reinem Wechselstrombetrieb beibehalten kann. Die entsprechenden Wechselstromröhren besitze ich schon.

Antw.: Sie brauchen beim Bau des reinen Wechselstromgeräts lediglich die Heizleitungen auf Parallelschaltung umlegen und aus der A-Serie die Röhren wählen, deren Daten denen der jetzt vorgesehenen C-Röhren weitgehend entsprechen. Es sind dies die Röhren AF7 und AL2.

Anfrage: M. R. Zichorlau (1391)

Wieviel Strom verbraucht mein Vierröhrensuper für Wechselstrom?

Antw.: Etwa 60 Watt. — Warum haben Sie nicht Ihre volle Adresse genannt, damit wir Ihnen brieflich Auskunft geben können? Wir beantworten alle Briefkastenfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab nämlich den Teil, von dem wir annehmen, daß er von allgemeinem Interesse ist. Vergleichen Sie die Bemerkungen unter der Titelzeile „Bastelbriefkasten“.

„Universalverstärker mit der H D 1“ aus Heft 21 auch mit Rundfunkteil zu bauen! (1392)

In Heft 42 unter obiger Überschrift geben Sie im Briefkasten ein Schaltbild. Hier scheint etwas nicht zu stimmen. Die AF7 des Verstärkers soll doch mit Gittervorspannung arbeiten. Richtig! In der Kathodenleitung liegt ein Widerstand und durch den daran auftretenden Spannungsabfall entsteht die negative Vorspannung. Bei Rundfunkempfang schalten Sie das Steuergitter an den „Audion-Schwingkreis“ mit Hilfe eines einfachen Schalters. Der Kathodenwiderstand bleibt jedoch zwischen Kathode und Gestell, so daß sich ein Spannungsabfall und damit eine negative Gittervorspannung ergibt. Nach meiner Ansicht muß in diesem Falle der Widerstand kurzgeschlossen werden. Was sagen Sie dazu?

Antw.: Freundlichen Dank für Ihre Nachricht. Was Sie jedoch beanstanden, ist mir scheinbar nicht in Ordnung. Auf Rundfunkempfang erhält die AF7 trotz des Spannungsabfalls am Kathodenwiderstand keine negative Grundvorspannung, weil der Gitterableitwiderstand unmittelbar an Kathode liegt. Schaltet man den Gitterableitwiderstand jedoch an die negative Bezugsleitung, wie das in der reinen Verstärkerhaltung der Fall ist, so erhält das Gitter die am Kathodenwiderstand auftretende Spannung als negative Gittervorspannung. In der von Ihnen gebrachten Begründung ist also dort einzuhaken, wo Sie schreiben: ... so daß sich ein Spannungsabfall und damit eine negative Gittervorspannung ergibt.

Schon wieder neu! Die Abstimmtable mit der Landkarte

mit dem alphabetischen Verzeichnis der europäischen Sender, mit dem nach Wellenlängen geordneten Verzeichnis, mit dem Verzeichnis der Pausenzeichen der deutschen Sender, mit Ansagen. Auf schreibfähigen Karton gedruckt! Preis 30 Pfennig, zuzüglich 4 Pfennig Porto. Gegen Voreinsendung des Betrages zu beziehen vom Verlag.

Sonder-Angebote, preisherabgesetzte sowie neueste Geräte (Berlin über E3), modernste, hochwertige, preiswürdige Einzelteile, Fundgrube für Bastler

Listen gratis! Was interessiert Sie? Illustrierter Großkatalog RM. — 50

RADIO-HUPPERT
Berlin-Neukölln FS, Berliner Str. 35/39

Die Funkchau gratis

und zwar je einen Monat für jeden, der unserem Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir eine **Werbepremie von RM. — 70.** Meldungen an den Verlag, München, Luisenstraße Nr. 17.

Soll gelingen Dein Gerät

Nimm **Allei** Teile
QUALITÄT!

Keramisch isolierte Stufenschalter, Rastenschalter, Wellenschalter, Nockenschalter · Hochbelastbare Widerstände · Luft- u. Eisenkernspulen · Frequenz-Drosseln · Abschirmbecher · Chassis in Eisen- u. Aluminiumblech · Allei-Frontskalen mit Zubehör · Morsetasten Summer und viele andere Bauteile. 64 Seiten starke Preisliste nebst Neuheitenprospekt gegen 10 Pfg. Porto-vergütung kostenlos. **Bastelbücher 1-8** je Stück 25 Pfg. und 5 Pfg. Porto.

A. LINDNER

Werkstätten für Feinmechanik
Machern 15, Bezirk Leipzig
Postcheckkonto: Leipzig 20442

»Rekordbrecher«

5-Kreis-4-Röhren- **Magischem Auge**
superhet für Allstrom mit **Gegenkopplung**
und **Kurzwellenteil**

Ein Hochleistungsempfänger zu niedrigem Baupreis, den Sie jederzeit sehen und hören können bei

Radio-Golzing

dem beliebten Fachgeschäft des fortschrittlichen Bastlers
München, Bayerstraße 15

Ecke Zweigstraße · Tel. 592 69, 592 59 · 6 Schaufenster