

Inhalt: Sechs neue Röhrentypen: Die U-Röhren, eine neue Allstrom-Sparreihe - Ergänzungstypen zur „harmonischen Reihe“ / Rundfunk-Neuigkeiten / Wir stellen vor: Die neue Abstimm-anzeigeröhre EM 11 mit Doppelbereichsanzeige / VE immer wertvoller ... Die Verwendung des Volksempfängers bei der Fehlerluce - Volksempfänger und Kleinempfänger als Rundfunkvorlatz in Gemeinschaftsanlagen / Neue Ideen - neue Formen / Funktechnik auf der New Yorker Weltausstellung / Die ausführlichen Daten der neuen Röhren

Sechs neue Röhrentypen

Die U-Röhren, eine neue Allstrom-Sparreihe - Ergänzungstypen zur „harmonischen Reihe“

In den zur Rundfunkausstellung auf dem deutschen Markt erscheinenden Empfängern treffen wir sechs neue Röhrentypen an (eine von ihnen, die ECL 11, ist uns allerdings schon von einem zum Frühjahr erschienenen Kofferempfänger her bekannt — siehe FUNKSCHAU Heft 8, Seite 59). Sie alle sind „Ausbaustypen“ oder Ergänzungsröhren, mit denen die bekannten Röhrenreihen auf den jüngsten technischen Stand gebracht werden. Vier Typen bilden zwar eine neue Reihe — die U-Reihe —, aber auch hierbei handelt es sich nicht um grundsätzlich neue Röhren, sondern um seit einem Jahr bekannte Typen, denen man nur einen anderen „Brenner“, also einen Heizfaden mit abweichenden Daten gegeben hat und die infolgedessen für den bisher nicht üblichen Heizstrom von 100 mA brauchbar sind. Sie sind für den Bau sparsamer Allstromempfänger bestimmt.

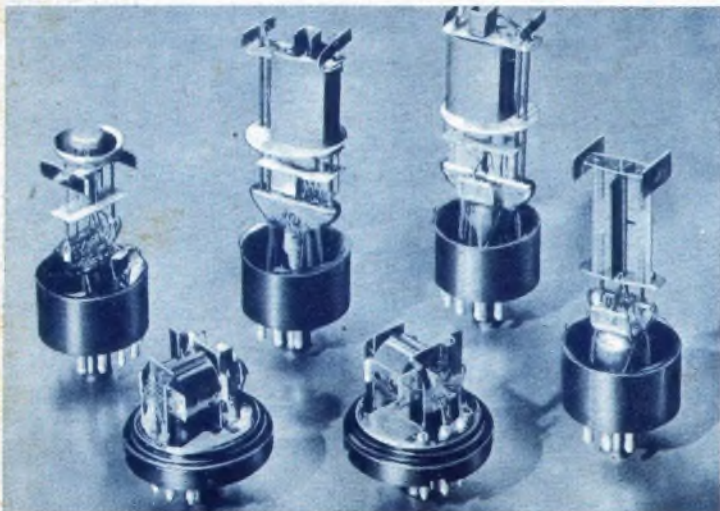
Allen sechs neuen Röhrentypen ist ferner gemeinsam, daß sie in höchstem Maße das Interesse des Technikers in der Werkstatt und des Bastlers verdienen, sind sie doch hervorragend für den Selbstbau von Empfängern, Meßeinrichtungen und dergl. geeignet. Das gilt vor allem für die neue Verbundröhre ECL 11, die aus einem Dreipol-Vorstufensystem und einem Endsystem besteht; Schaltungen, die für diese Röhre geeignet sind, brachten wir bereits in Heft 21 — außerdem findet der Leser in einem der nächsten Hefte eine Arbeit, der er alles Wissenswerte über diese Röhre entnehmen kann. Die Verbundröhre ECL 11 — die in ihrem grundsätzlichen Aufbau mit der UCL 11 und mit der im Deutschen Kleinempfänger zur Verwendung kommenden Röhre VCL 11 übereinstimmt — stellt den Zusammenbau eines Vorverstärker-Dreipolsystems mit einem kräftigen Endsystem für 4,5 Watt Sprechleistung bei 10% Klirrgrad dar. Die neue Röhre — desgl. natürlich der entsprechende Typ der U-Reihe — ermöglicht vor allem den Aufbau eines Klein- oder Mittelfupers, der aus den Röhren



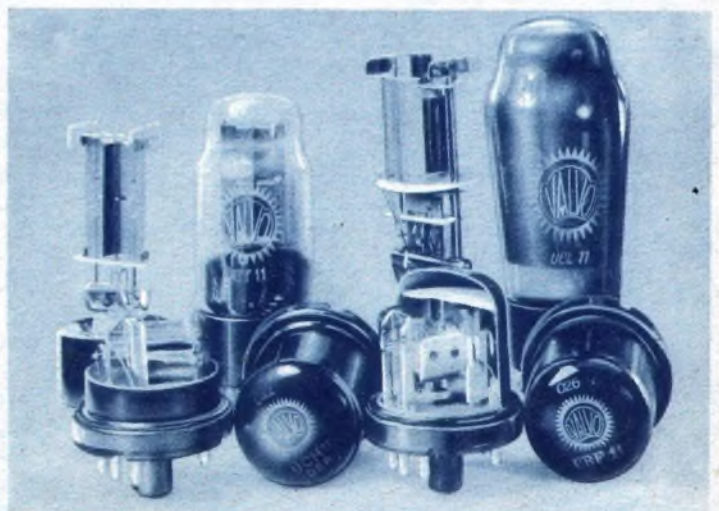
Außenansicht und Systemansicht der neuen Doppelbereich-Abstimm-anzeigeröhre EM 11. Die abgehobene Abschirmkappe läßt die vier Steuerflüge erkennen.

ECH 11, EBF 11 und ECL 11 besteht, eines Gerätes, das — bei Verzicht auf eine Abstimm-anzeigeröhre — aus Mischstufe, ZF-Stufe, Empfangsgerichter mit Zweipolstrecken, NF-Vorstufe und Endstufe besteht. Bei einer Röhre oder richtiger einem Röhrenkolben weniger besitzt ein solcher Super durchaus die Leistung des bisherigen Standard-Supers mittlerer Preislage. Seine besondere Bedeutung hat der skizzierte Röhrensatz natürlich für den billigen Super, der nunmehr noch gedrängter aufgebaut und noch preiswerter geliefert werden kann. Die neue Röhre ermöglicht es dem Superhet, in dem Preisbereich noch weiter nach unten vorzustoßen. In konstruktiver Hinsicht ist bei dieser Röhre interessant, daß sie nicht als Fünfpolröhre, sondern ohne Bremsgitter, also als Vierpolröhre, aufgebaut wurde; die Unterdrückung der Sekundäremission, die man sonst mit dem Bremsgitter erreicht, erfolgt hier durch konstruktive Maßnahmen, vor allem durch einen großen Abstand zwischen Schirmgitter und Anode.

Die interessanteste Neuerung unter den sechs neuen Röhrentypen ist ohne Zweifel die Doppelbereich-Abstimm-anzeigeröhre EM 11. Sie ist die praktische Verwirklichung der genialen Idee, in einer Abstimm-anzeigeröhre zwei Anzeigesysteme verchie-



Die Systeme der sechs neuen Röhren, unter denen zwei Stahlkolben und vier Glaskolben besitzen.



Außenansichten und Systeme der vier U-Röhren.



Die neue Verbund-
röhre ECL 11.

Werkaufnahmen:
Philips (2);
Telefunken (2).

den großer Empfindlichkeit zusammenzufassen, von denen das eine infolge seiner großen Empfindlichkeit zur Einstimmung ferner Sender, die mit kleiner Feldstärke ankommen, geeignet ist, während das andere so wenig empfindlich ist, daß es auch durch den Ortsender noch nicht voll durchgesteuert wird, also auch bei diesem noch eine optische Abstimmung möglich ist. Im übrigen ist man bei dieser Abstimmanzeigeröhre von der Übung, in sie gleichzeitig ein NF-Verstärkersystem einzubauen, wieder abgekomen, so daß sie also ausschließlich der Abstimmzeige dient und die manchmal recht unangenehme Verkopplung mit dem NF-Teil unterbleibt. Da die Doppelbereich-Abstimmanzeigeröhre von allen sechs Röhren-Neuererscheinungen diejenige ist, die alle Rundfunktechniker am meisten interessieren dürfte, bringen wir bereits in dem vorliegenden Heft einen ausführlichen Sonderaufsatz über sie.

Und nun die vier Typen der neuen U-Reihe: Bei dieser Röhrenreihe handelt es sich eigentlich gar nicht um eine technische Neuerung, sondern um eine Schöpfung, die rein wirtschaftlichen Überlegungen zu verdanken ist. Röhrenmäßig setzt sie sich durchweg aus bekannten Typen zusammen; das einzig neue sind die anders bemessenen Heizfäden: die Röhrenreihe verbraucht einen Heizstrom von 100 mA, und die Fadenspannungen der einzelnen Röhren liegen zwischen 20 und 62 Volt, nämlich 20 Volt für die in Anfangsstufen zur Anwendung kommende Mischröhre UCH 11 sowie die Verbundröhre für ZF-Verstärkung und Gleichrichtung UBF 11, 62 Volt für die Dreipol-Vierpol-Endröhre und 50 Volt für den Einweg-Netzgleichrichter. Die Spannungen wurden damit so festgelegt, daß ein Super, der alle vier Röhren enthält, bei Hintereinanderschaltung der Fäden eine Heizspannung von 152 Volt erfordert, so daß bei einer Netzspannung von 220 Volt noch eine ausreichend große Differenz für die Skalenlampen und den Urdiodenwiderstand übrigbleibt. Der Heizleistungsbedarf eines solchen Gerätes beträgt nur 22 Watt, also genau die Hälfte von dem, was bei Verwendung der bisherigen Allstromröhren an Heizleistung aufgewandt werden mußte. Bei 110 Volt wird man zwei Heizkreise anordnen, also 0,2 Amp. Heizstrom verbrauchen; auch das ergibt dann 22 Watt. Man ist bei diesen Röhren in der Heizleistung nicht auf den kleinsten an sich möglichen Wert gegangen, sondern hat sie so festgelegt, daß sich genau die gleichen Daten erreichen lassen wie bei den E-Röhren der sogenannten „harmonischen Reihe“. Beim Anschluß an 220 Volt sollte sich die gleiche Leistung erzielen lassen, wie mit einem Wechselstromempfänger mit E-Röhren, bei dem der Transformator die Anodenspannung auf 250 Volt heraufsetzt. Es ist im übrigen interessant, daß die Reihe der U-Röhren auf Geradeaus-Schaltungen überhaupt keine Rücksicht nimmt. In diesem Zusammenhang muß daran erinnert werden, daß sich sparsame Geradeaus-Empfänger ohne weiteres mit Hilfe der V-Röhren aufbauen lassen, deren Reihe ja in der letzten Zeit entsprechend vervollständigt wurde. Wir haben also die interessante Tatsache zu verzeichnen, daß wir beim Bau sparsamer

Allstromempfänger die Röhren zwei ganz verschiedenen Reihen entnehmen, je nachdem, ob wir Geradeaus- oder Superhetgeräte bauen, nämlich im ersteren Fall der 50-mA-V-Reihe, im letzteren der 100-mA-U-Reihe. Auch über die U-Reihe wird uns in einem der nächsten Hefte ein Sonderaufsatz eingehend unterrichten.

Im vorliegenden Heft der FUNKSCHAU bringen wir im übrigen die ausführlichen technischen Daten der neuen Röhren (siehe Seite 239 und 240). Diese Daten-Zusammenstellungen sind ungewöhnlich vielseitig, und sie enthalten auch zum erstenmal die sogenannten Grenzwerte, die neuerdings von der Industrie auch der Öffentlichkeit bekanntgegeben werden. Bei diesen Daten handelt es sich um Angaben, die in erster Linie für den Konstrukteur interessant sind und die infolgedessen früher diesem vorbehalten blieben. Erfreulicherweise werden die Grenzwerte heute jedem technisch Interessierten zur Verfügung gestellt, so daß nunmehr jeder Rundfunk-Fachmann in der Lage ist, die Röhren so zu betreiben, daß Überlastungen nicht vorkommen können. Wir haben hier z. B. die sogenannten Kaltspannungen, das sind die Spannungen, die im kalten Zustand an die Pole der Röhre gelegt werden dürfen, ohne daß die Isolation Schaden leidet; sie sind für die Anheizzeit wichtig, in der dem Netzteil nur ein sehr schwacher Strom entnommen wird, so daß sich eine Spannung einstellt, die bedeutend über der Betriebsspannung liegt. Wir finden hier ferner die Anodenbelastung, die keinesfalls überschritten werden darf, desgl. die Schirmgitterbelastung, die höchstzulässigen Werte für Gitterableitwiderstände, Kathodenstrom, Spannung zwischen Faden und Schicht usw., also alles Werte, die der Konstrukteur und die jeder Fachmann wissen muß, der Schaltungen mit Röhren aufbaut oder mit ihnen experimentiert. Erich Schwandt.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Telefunken übernahm Osram-Röhrenfabrik

Die Telefunkenröhren wurden, was bisher nur Eingeweihten bekannt war, gar nicht von Telefunken selbst hergestellt, sondern von der Röhrenfabrik der Osram-Gesellschaft. Das ist aus der geschichtlichen Entwicklung zu erklären; das 1905 als Glühlampenfabrik der AEG errichtete Werk nahm bereits im Jahr 1913 die Herstellung von Röhren auf, weil hier in fabrikatorischer Hinsicht die günstigsten Voraussetzungen vorlagen. Hier blieb die Röhrenherzeugung auch dann, als das Werk 1919 mit anderen einschlägigen Werken zur Osram-Gesellschaft vereinigt wurde, und auch als der Rundfunk mit seinem riesigen Bedarf an Empfängerröhren kam, ließ man hier keine Änderung eintreten.

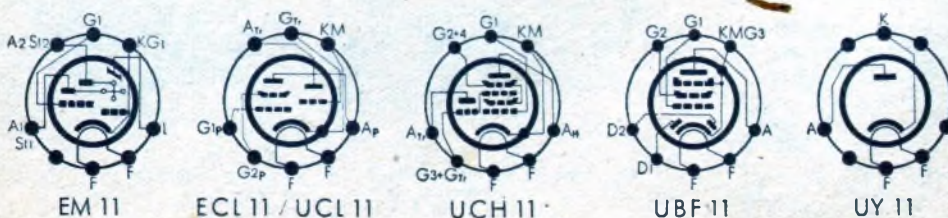
Die Übernahme des Osram-Röhrenwerkes durch Telefunken liegt im Sinne weitergehender Rationalisierung. Erzeugung und Vertrieb liegen nunmehr in einer Hand; der Weg von der Entwicklung über die Fabrik zum Kunden wird verkürzt, die Leistungsfähigkeit wird gesteigert, Unkosten werden eingespart, das Erzeugnis läßt sich billiger in den Handel bringen. Die Röhrenverbilligung aber ist für die Rundfunkwirtschaft eine vordringliche Aufgabe.

Rundfunk-Ausstellung Berlin 1939

Die diesjährige Rundfunkausstellung, die offiziell den Namen „16. Große Deutsche Rundfunk- und Fernseh-Rundfunk-Ausstellung Berlin 1939“ führt — der Fernseh-Rundfunk ist also erstmalig in den Ausstellungsnamen mit einbezogen —, findet in der Zeit vom 28. Juli bis 6. August auf dem Berliner Ausstellungsgelände am Funkturm statt. Auch diesmal werden von allen Bahnhöfen im Umkreis von 300 km um Berlin Sonntagsrückfahrkarten ausgegeben, und zwar haben sie eine viertägige Gültigkeit. Außerhalb der 300-km-Grenze liegen während der Ausstellung die ständig nach Berlin erhältlichen Sonntagsrückfahrkarten ebenfalls mit viertägiger Gültigkeit auf.

Die große Empfängertabelle der FUNKSCHAU

Die große Empfängertabelle, die die wichtigsten technischen Daten sowie die Preise sämtlicher zur Rundfunkausstellung neu auf den Markt kommenden Rundfunkempfänger enthält, wird den Lesern der FUNKSCHAU auch diesmal einen lückenlosen Überblick über das Empfänger-Programm vermitteln. Sie gelangt im nächsten Heft der FUNKSCHAU zur Veröffentlichung, ist außerdem aber zum Preis von 25 Pfg. als Sonderdruck vom Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei in München 2; Luifenstraße 17, zu beziehen.



Die Sockel der neuen Röhren.

Die ausführlichen Daten der sechs neuen Röhrentypen veröffentlichen wir auf Seite 239 und 240 der vorliegenden Nummer der FUNKSCHAU.

Wie stellen vor:

Die neue Abstimmanzeigeröhre EM 11 mit Doppelbereichsanzeige

Das neue Röhrenprogramm bringt uns einen außerordentlich interessanten Röhrentyp, die Doppelbereichsanzeigeröhre EM 11. Sie ist eigentlich nur ein weiter entwickeltes „Magisches Auge“, gewissermaßen ein „Magisches Auge mit Feinanzeige“.

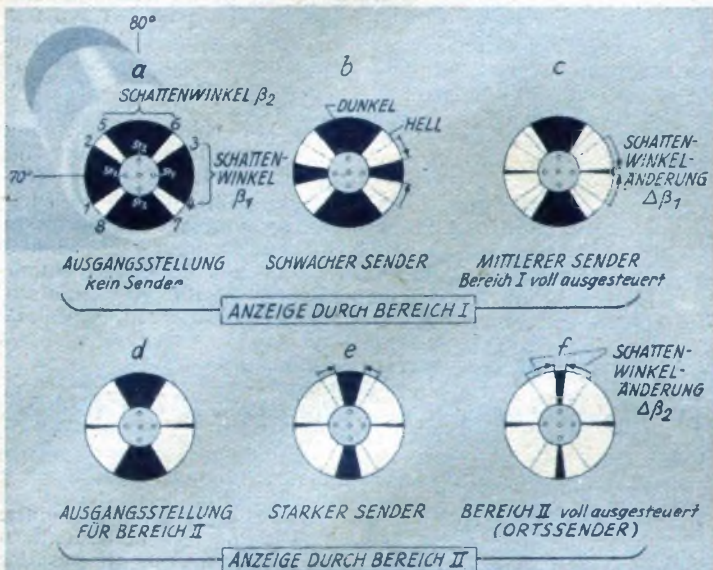


Bild 1. Die Doppelbereichsanzeige mit den einzelnen Phasen der Winkeländerung. a bis c zeigen die Winkelung des unteren Bereiches (Anzeige schwacher Sender), d bis f die Winkelung des daran anschließenden oberen Bereiches (Anzeige starker Sender).

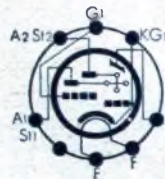
besonderes Merkmal ist die neuartige vierflügelige Leuchtwinkel-anordnung, bei der zwei Winkel-paare oder besser gefagt je vier zusammengehörige Leuchtanten unabhängig voneinander gesteuert werden können. Auf diese Weise wird eine Aufteilung des Anzeigebereiches zu einer fogen. „Doppelbereichsanzeige“ ermöglicht. In Bild 1 ist die Winkeländerung in den einzelnen Phasen der Steuerung dargestellt, und zwar zeigen die Einzelbilder a bis c die Änderung des Winkel-paares I (1. Bereich), die Bilder d bis f die Änderung des Winkel-paares II (2. Bereich).

Man spricht besser von „Schattwinkeländerung“.

Man sieht aus der Darstellung in Bild 1, daß die Winkeländerung so erfolgt, daß je zwei Leuchtanten auf den symmetrisch sitzenden Ablenkstegen zulaufen, z. B. die Leuchtanten 1 und 2 bzw. 3 und 4 auf die Ablenkstega I und die Leuchtanten 5 und 6 bzw. 7 und 8 auf die Ablenkstega II. Im Gegensatz zu den bisherigen Anzeigeröhren ändern sich also die Leuchtanten un-symmetrisch, d. h. die eine Leuchtante des Leuchtwinkels bleibt in Ruhe. Betrachtet man dagegen die Änderung der Schattenwinkel, so ergibt sich für diese ein symmetrisches Bild, weil beide Leuchtanten, die den Schattenwinkel einschließen, aufeinander zulaufen. Es ist daher sinn-gemäßer, bei dieser Röhre grundsätzlich nur von einer Schattenwinkeländerung zu sprechen.

Die Wirkungsweise der Winkelsteuerung ist unverändert geblieben.

Auch bei der EM 11 wird die Winkeländerung dadurch erzielt, daß die Spannung der vor dem Leuchtschirm angeordneten Ablenkstega von der Trägerwelle des eingestellten Senders in Abhängigkeit gebracht wird. Man benutzt dazu am einfachsten die Gleichspannung, die an der Zweipolstrecke von der Senderwelle erzeugt wird. Um über die Ablenkstega eine genügende Steuerwirkung zu erzielen, sind diese Spannungen jedoch zu gering; sie müssen daher verstärkt werden. Dazu sind die im Verstärker-teil der EM 11 angeordneten Dreipol-systeme vorgesehen,



von denen die verstärkten Gleichspannungen an die Ablenkstega geführt werden, um hier die Winkelsteuerung zu bewirken. Durch die Spannungsdifferenz zwischen Leuchtschirm- und Stegspannung wird in bekannter Weise die Bündelungswirkung erreicht. Bei kleiner Stegspannung, d. h. also bei schwachen und schlecht abgestimmten Sendern, ist die Bündelungswirkung am schwächsten; die Leuchtkeile sind klein bzw. die Schattenwinkel groß. Je geringer der Unterschied zwischen Stegspannung und Leuchtschirmspannung wird, um so schwächer wird die Bündelungswirkung, die Schattenwinkel werden kleiner.

Der konstruktive Aufbau der EM 11.

Die EM 11 besteht, ähnlich wie die AM 2, aus einem Verstärker-teil und einem Anzeigeteil, die über einer gemeinsamen Kathode aufgebaut sind (Bild 2). Der oben angeordnete Anzeigeteil besteht wieder aus einem Anzeigegitter, vier Ablenkstegen und dem Leuchtschirm. Das Anzeigegitter ist wie bei der EFM 11 im Innern der Röhre mit der Kathode verbunden und kann daher nicht zur Steuerung benutzt werden. Es dient lediglich zur Raumladungsbildung. Kathode, Gitter und Ablenkstega sind oben durch eine Abdeckkappe überdeckt. Der grundsätzliche Unterschied gegenüber den bisherigen Konstruktionen besteht darin, daß in den Anzeigeteil nicht zwei, sondern vier Ablenkstega hineinragen. Sie bilden zwei um 90° gegeneinander ver-setzte Stegpaare St_1 und St_2 , die durch die Anodenspannungen zweier Dreipol-systeme gesteuert werden, die den darunter angeordneten Verstärker-teil bilden. Beide besitzen ein gemeinsames Steuergitter, das jedoch in beiden Teilen ver-schieden eng gewickelt ist. Dreipol-teil I, dessen Anode mit Stegpaar St_1 verbunden ist, besitzt ein sehr eng gewickeltes Gitter, das zusammen mit einer langen Kathode einen kleinen Durchgriff ergibt und den Anodenstrom schon mit einer geringen Gittervorspannung sperrt.

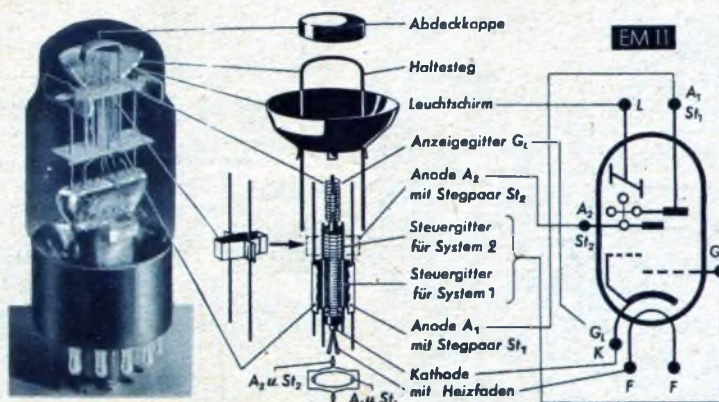


Bild 2. Der innere Aufbau der Röhre EM 11 mit den einzelnen Elektroden und ihre Schaltung. Zeichnungen v. Verfasser u. Werkbilder (Telefunken).

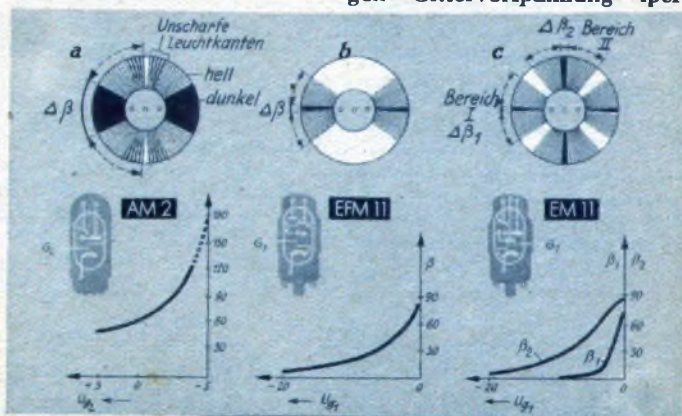


Bild 3. Vergleich der Winkeländerung der EM 11 mit der der bisherigen Abstimmanzeigeröhren. a: Winkeländerung der ersten Anzeigeröhre AM 2, b: Winkeländerung der im Vorjahr entwickelten EFM 11, c: Winkeländerung bei der Doppelbereichsanzeige der EM 11.

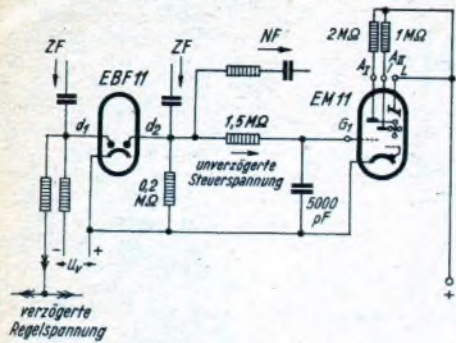


Bild 4. Prinzipschaltung der EM 11. Beide Anoden sind über Außenwiderstände an die Betriebsspannung angeschlossen.

Dreipolteil II dagegen besitzt ein weitmaschiges Gitter und ergibt zusammen mit der kleineren Kathode einen großen Durchgriff, so daß für dieses System entsprechend höhere Steuer Spannungen notwendig sind. Dadurch wird die Anzeige sinn gemäß mit entsprechender Überlappung auf beide Winkelbereiche aufgeteilt.

Das Wesen und die Vorteile der Doppelbereichsanzeige.

Unsere bisherigen Abstimmanzeigeröhren AM 2 bzw. C/EM 2 und EFM 11 arbeiten mit einer „Einbereichsanzeige“, d. h. für die Anzeige sämtlicher für den Empfang in Betracht kommenden Sender steht nur ein bestimmter Winkelbereich zur Verfügung. Da man für die Abstimmanzeige aus leicht verständlichen Gründen die Forderung stellt, daß sowohl ein schwacher Sender von wenigen Mikrovolt Eingangsspannung als auch ein starker Ortsender von einigen zehntel Volt eine gute, wahrnehmbare Winkeländerung hervorrufen sollten, so mußte sowohl bei der Bemessung der Anzeigeröhren als auch bei der Festlegung der Schaltung diesem Punkt besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Röhrenseitig wurde insbesondere eine große Empfindlichkeit im Anfangsbereich angestrebt, damit auch ein schwacher Sender bereits eine gut sichtbare Winkeländerung hervorruft. In gewisser Hinsicht kann man hauptsächlich bei der mit Doppelsteuerung arbeitenden AM 2 auch durch entsprechende Schaltungsmaßnahmen eine Verbesserung der Anzeige erreichen. Man mußte jedoch immer darauf achten, auch für die Anzeige des Ortsenders eine entsprechende Reserve vorzusehen, damit auch in diesem Falle der genaue Einstellpunkt durch eine Winkeländerung angezeigt wird.

Das bei der Röhre EM 11 zur Anwendung kommende neue Prinzip der „Doppelbereichsanzeige“ benutzt nun den doppelten Winkelbereich der beiden Leucht winkelpaare, um die Anzeige auf zwei Bereiche aufzuteilen und dem einen System eine besonders große Empfindlichkeit zur Feinanzeige schwacher Sender zu geben. Als Steuer Spannung benutzt man die an der Zweipolstrecke von der Trägerwelle des Senders erzeugte Gleichspannung. Die eindeutigen Regelverhältnisse der „Harmonischen Serie“ ermöglichen es bei der gegebenen Röhrenbestückung, für Ortsenderempfang bei allen Schaltungen mit einer maximalen Regelspannung von etwa 15 bis 20 Volt zu rechnen. Dementsprechend wurde der Anzeigebereich so aufgeteilt, daß ein Winkelpaar (als I bezeichnet) für den sogen. „unteren Bereich“ zur Anzeige schwacher Sender dient und bei einer Regelspannung von etwa 5 Volt geschlossen ist. Das zweite Winkelpaar (II) dient dann zur Anzeige des oberen Bereiches (stärkere Sender bis zum Ortsender), wobei natürlich für eine entsprechende Überlappung der beiden Anzeigebereiche gefordert ist. Dieser „obere Bereich“ ist so bemessen, daß die Schattenwinkel bei einer Regelspannung von etwa 20 Volt ziemlich verschwunden sind. Aus dieser Festlegung erkennt man, daß der Bereich I wesentlich empfindlicher ist als der obere Bereich II. Dadurch wird der eingangs erwähnten Forderung nach guter Anzeige der schwachen Sender (große Winkeländerung) sehr weitgehend entsprochen (vgl. Kurven Bild 6).

Vergleich der EM 11 mit den bisherigen Anzeigeröhren.

Diesen grundsätzlichen Unterschied zwischen der Einbereichs- und Doppelbereichsanzeige erkennt man aus der Darstellung in Bild 3, die den Bereich der maximalen Leucht winkeländerung bei den Röhren AM 2, EFM 11 und EM 11 zeigt. Bei der AM 2 hat man an sich einen verhältnismäßig großen Aussteuerbereich, nämlich von 0 bzw. 5° bis ca. 150°. Allerdings

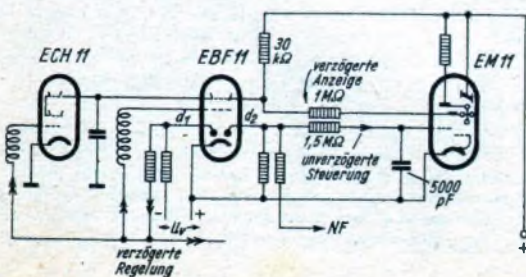


Bild 5. Prinzipschaltung der EM 11 mit stärker verzögerter Anzeige des oberen Bereiches durch Anschluß der Anode A₂ an die Schirmgitter der Vorröhren.

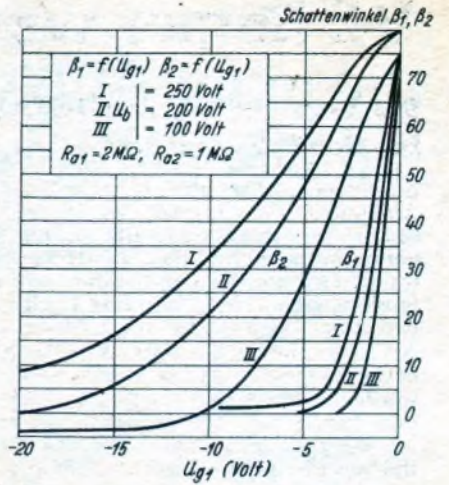


Bild 6. Schattenwinkelkurve der EM 11 für die Schaltung nach Bild 4 für drei Betriebs Spannungen 250 V (Wechselstromempfänger), 200 und 100 V (Allstromempfänger).

Schattenwinkel β_1 (unterer Bereich), Schattenwinkel β_2 (oberer Bereich).

muß man damit rechnen, daß die Leucht kanten erst bei einem Leucht winkel von etwa 50° scharf werden und eine Einstellung schwacher Sender dadurch etwas schwierig ist. Dies ist bekanntlich darauf zurückzuführen, daß man bei der AM 2 direkt mit der Regelspannung, d. h. also mit kleinen Steuer Spannungen, am Anzeigegitter arbeitet. Bei der EFM 11 dagegen werden die Leucht winkel von der gleitenden Schirmgitter Spannung gesteuert und durch diese höheren Steuer Spannungen sind die Leucht kanten über den ganzen Bereich vollkommen scharf. Dafür muß man aber wieder in Kauf nehmen, daß der aussteuerbare Winkelbereich nur etwa 65° beträgt. Ein weiterer Umstand, der ein gewisses Kompromiß bedingt, ist die zwangsläufige Verkopplung der Abstimmanzeige mit der Niederfrequenzregelung bei der EFM 11. Es ergab sich daraus, daß man bei verzögerter Regelung der EFM 11 auf die Abstimmanzeige der in diesem Bereich liegenden Sender verzichten mußte, weil die Winkelsteuerung erst dann einsetzt, wenn die Röhre geregelt ist. Dies wurde besonders bei Kurzwellenempfang als störend empfunden.

Die neue Röhre EM 11 ist demgegenüber eine reine Abstimmanzeigeröhre, die nicht wie die AM 2 oder EFM 11 gleichzeitig zur Niederfrequenzverstärkung benutzt wird. Demzufolge muß man zwar den zusätzlichen Aufwand für eine besondere Abstimmanzeigeröhre in Kauf nehmen, erzielt aber dadurch den Vorteil, daß man in der Bemessung und Steuerung der Abstimmanzeige von der NF-Verstärkung und von den Gleichspannungsbedingungen dieser Stufe vollkommen unabhängig ist.

Wie man die Doppelbereichsanzeigeröhre EM 11 schaltet.

Im Grunde genommen ist die Schaltung der EM 11 sehr einfach. Die beiden Dreipolsysteme arbeiten in Widerstandsverstärkung und der Leuchtdhirm wird an die Betriebsspannung angeschlossen. Dem Steuergitter muß die unverzögerte (!) Regelspannung zugeführt werden, die an der Empfangsgleichrichter-Zweipolstrecke abgenommen wird. Dabei ist auf eine direkte Verbindung der Kathoden der EM 11 und der Zweipolstrecke zu achten, um etwaige Vorpannungen der Zweipolkathode vom Gitter der EM 11 fernzuhalten. Eine solche Schaltung zeigt Bild 4. In die Gitterzuleitung schaltet man ein Siebglied, um die NF-Impulse zu unterdrücken. Die Zeitkonstante dieses Siebgliebes darf jedoch nicht zu hoch gewählt werden, um eine „gummiartige“ Einstellung der Leucht winkel zu vermeiden. Die Außenwiderstände R_{a1} und R_{a2} wählt man möglichst hoch, etwa 0,5 bis 2 MΩ. Es ist natürlich unvermeidlich, daß beide Leucht winkelpaare sofort zu „winkeln“ beginnen. Durch den großen Durchgriff des Systems II ist die Winkelung des oberen Bereiches allerdings entsprechend langsamer und wird darüber hinaus durch die Wirkung des sogen. „Mitziehens“ der zweiten Leucht kanten durch die Ablenkfliege des Systems I noch weitgehend kompensiert.

Man kann nun durch eine einfache Schaltungsmaßnahme einen noch besser „verzögerten Einsatz“ der Anzeige von System II erreichen, wenn man nach Bild 5 schaltet. Der Außenwiderstand R_{a1} wird dabei nicht an die Betriebsspannung angeschlossen, sondern mit den meist gemeinsamen Schirmgittern der beiden HF-Röhren ECH 11 und EBF 11 verbunden. Diese Röhren arbeiten im allgemeinen mit gleitender Schirmgitter Spannung und verzögertem Regeleinsatz. Man erhält auf diese Weise neben der stärker verzögerten Anzeige von II auch einen etwas größeren Aussteuerbereich, insbesondere einen größeren Schlußwinkel, weil die hochleitende Schirmgitter Spannung höhere Anodenspannungswerte ergibt, als sie mit der Schaltung nach Bild 4 durch einen an die Betriebsspannung angeschlossen Vorwiderstand zu erzielen sind.

Über diese Fragen, den Einfluß des Außenwiderstandes auf den Aussteuerbereich, über die Auswertung der Kurven sowie über einige Sonderprobleme, wie Verwendung der EM 11 zur Einbereichsanzeige oder zur Brückenabgleichanzeige, soll in besonderen Aufsätzen berichtet werden.

L. Ratheifer.

VE immer wertvoller ...

Die Verwendung des Volksempfängers bei der Fehlerfuche

Ein Superhet schweigt völlig. Auch ein unmittelbares Anlegen der Antenne an die Gitterkappe oder den Empfangsgitteranschluß der Mischröhre AK 2, ACH 1 ufw. zeitigt nur einige schwächere Störgeräusche und den Empfang von einem oder mehreren meist schwachen und von der Abstimmung unabhängigen Telegraphiefern. In einem solchen Fall ist der Oszillatorteil des betreffenden Empfängers höchst verdächtig.

Als erste Maßnahme wird nun die Mischröhre geprüft oder noch besser ausgewechselt, wenn dies nicht schon früher geschah. Dann werden die einfachen meßtechnischen Maßnahmen getroffen, um den Zustand des Oszillatorteiles der Mischröhre zu untersuchen; wir legen beispielsweise einen Spannungsteiler parallel zum Kathodenwiderstand der Mischröhre und messen den Spannungsabfall. Dann schließen wir mittels eines 1 bis 2 μF großen Kondensators den Oszillator-Abstimmkreis hochfrequenzmäßig kurz; der große Kondensator wird dabei einfach parallel zum Oszillator-Drehkondensator eingelegt. Bei einem ordnungsgemäß arbeitenden Superhet hören durch diese Maßnahme nun die Schwingungen auf; dadurch steigen der Anodenstrom der Mischröhre und die Spannung am Kathodenwiderstand an. Beobachten wir das letztere, so ist dies also ein Zeichen dafür, daß vorher die Schwingungen bestanden. Bleibt die Spannung am Kathodenwiderstand mit und ohne HF-Kurzschluß des Oszillatorkreises gleich groß, dann schwang die Röhre bereits vorher nicht.

Es kommt nun vor, daß diese Messungen nicht genügend eindeutig sind, d. h. die Spannungen mit oder ohne HF-Kurzschluß des Oszillatorkreises sind wohl etwas verschieden, vielleicht um ± 10 bis 20 v. H., was aber beim Vorhandensein anderer irreführender Fehler Symptome von uns vielleicht nicht als genügend großer Unterschied gewertet wird, um den Schwingteil als bestimmt schadhaf zu bezeichnen. Wir wünschen jedoch aus irgendeinem Grunde, ganz sicher zu gehen.

Steht ein Prüffender zur Verfügung, dann legen wir fein Ausgangskabel mit der Innenleitung an den Empfangsgitteranschluß der Mischröhre und mit dem Mantel an das Empfangsgestell des zu untersuchenden Empfängers. Vorher wird die Gitterkappe der Mischröhre abgenommen und ein 0,5 M Ω -Widerstand zwischen Empfangsgitteranschluß der Röhre und Empfangergestell eingelegt, damit das Gitter gleichstrommäßig nicht in der Luft hängt und sich nicht aufladet. Jetzt geben wir HF-Spannung in der Größe der mutmaßlichen Zwischenfrequenz auf den Super und müssen nun beim Durchdrehen des Prüffenders das magische Auge oder den anderen Abstimmanzeiger des Supers bei einer bestimmten Stellung der Abstimmskala des Prüffenders, die eben der Zwischenfrequenz des Supers entspricht, aufleuchten sehen, wenn der ZF-Teil samt Empfangsgerichter ufw. in Ordnung ist. Fehlt ein Abstimmanzeiger, so legen wir in die Kathoden- oder Anodenleitung der am kräftigsten schwundgeregelten Röhre ein Milliampereometer 0 bis 10 mA ein.

Nun mag es sein, daß ein Prüffender fehlt oder gerade schadhaf ist. Dann können wir uns mit einem VE 301 einer beliebigen Ausführung oder dem DKE oder einem anderen Ein- oder Zweikreifer mit Rückkopplung behelfen.

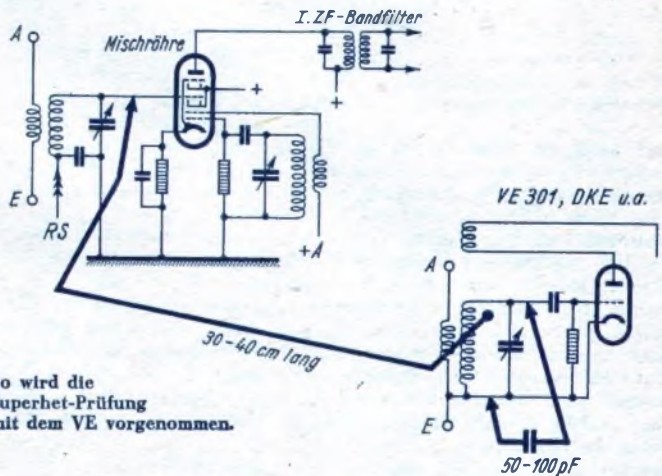
Nach dem Bild nehmen wir ein Litzenstück von 30 bis 40 cm Länge und verfehen es an einem Ende mit einer Krokodilklemme, während das andere Ende wie der Schwanzstummel eines toeben kupierten Hundes „verbunden“, d. h. isoliert wird. Die Krokodilklemme klemmen wir nun an den Empfangsgitteranschluß der Mischröhre, wobei deren Gitterkappe nicht abgenommen wird. Wir könnten sie zwar abnehmen und genau wie oben beim Prüffender beschrieben verfahren, aber das ist nicht nötig. Das andere vollkommen isolierte Ende des Litzenstückes wird an den Spulensatz des VE herangeführt und in dessen unmittelbarer Nähe liegen gelassen. Verwenden wir einen Markeneinkreifer oder -zweikreifer, dann müssen wir mit diesem Ende an irgendeine nicht abgeschirmte Abstimmkreisleitung des Audions gehen, d. h. wir koppeln das Litzenstück recht lose mit dem betreffenden Abstimmkreis. Wenn wir jetzt die Rückkopplung des Volksempfängers anziehen und ihn auf die Zwischenfrequenz des Superhets abstimmen, dann blitzt dessen magisches Auge auf, falls der Zwischenfrequenzteil samt Empfangsgerichter in Ordnung ist.

Ganz allgemein gilt: handelt es sich um einen Superhet mit einem Zweifach-Drehkondensator, dann liegt seine Zwischenfrequenz zwischen 450 und 500 kHz = 670 m. Handelt es sich um einen Vorstufen-Super, der an feinem Dreifach-Drehkondensator zu erkennen ist, dann beträgt dessen Zwischenfrequenz etwa 100 bis 120 kHz = 3000 bis 2500 m.

Anscheinend geht hieraus hervor, daß wir mittels eines handelsüblichen Geradeausempfängers gar nichts anfangen können, denn dessen Wellenbereiche sind doch: 200 bis 600 m und 800 bis 2000 m. Dies stimmt bekanntlich auch für den VE 301.

Trotzdem sind die hier beschriebenen Versuche möglich. Wir nehmen und halten stets einen 50- bis 100-pF-Calit-Kondensator bereit und verfehen ihn mit etwa 6 cm langen Anschlußlitzen samt Krokodilklemmen. Diesen Kondensator legen wir nun dem Abstimmkreis des VE 301 parallel, wie es im Bild angedeutet ist. Bei einem Zweikreifer tun wir dies am Audion-Abstimmkreis, dem wir auch die Litzenzuführung nähern müssen, wie oben bereits erwähnt wurde. Durch diese kleine Schaltmaßnahme erhöhen wir den Abstimmbereich des VE genügend nach oben, um auf Frequenzen von 450 bis 500 kHz unmittelbar abstimmen zu können, was für Super mit Zweifach-Drehkondensatoren ausreicht. Bei einem weniger oft anzutreffenden Super mit Dreifach-Drehkondensator und einer Zwischenfrequenz von 100 bis 120 kHz = 3000 bis 2500 m reicht der VE oder andere Empfänger trotz selbstverständlicher Umschaltung auf Langwelle nicht hoch genug herauf. Mit Oberwellen ist hier natürlich nichts zu machen. Haben wir häufiger mit derartigen größeren Supern zu tun, so versuchen wir mit einem 600-cm-Blockkondensator an Stelle des 50- bis 100-cm-Festkondensators genügend heraufzukommen und vor allen Schwingungen zu erhalten. Auch kann in Erwägung gezogen werden, für den hier beschriebenen Zweck ein einfaches Rückkopplungsaudion mit Steckspulen oder dergl. und Kopfhöreranschluß aufzutreiben.

zu prüfender Super



Schwingt der Oszillatorteil des Supers nicht, ist aber sein ZF-Teil in Ordnung, so reagiert der Abstimmanzeiger bei Stellung des VE 301 auf den Zwischenfrequenzwert vorchriftsmäßig; bei allen anderen Stellungen des Abstimmkondensators im VE bleibt der Abstimmanzeiger im Super unbewegt. Schwingt jedoch der Oszillator und ist ebenfalls der ZF-Teil in Ordnung, so blitzt das magische Auge ufw. meist zwei- bis dreimal auf, wenn wir die Abstimmskala des schwingenden VE 301 durchdrehen. Dies alles müssen wir einmal in einer ruhigen Stunde mit mehreren guten Empfängern und absichtlich kurzgeschlossenen Oszillator-Schwingkreisen versuchen.

Ist der ZF-Teil in Ordnung und haben wir schon den NF-Teil irgendwie einwandfrei durchgeprüft, so sind also ZF- und NF-Teil in Ordnung, weshalb der Fehler nunmehr in erster Linie im nichtschwingenden Oszillator zu suchen ist. Es kommen neben schadhafem Blocks und Widerständen rund um die Mischröhre auch Spulendrahtbrüche im Oszillatorspulensatz, Trimmerkurzschlüsse, Isolationsnägeln u. ä. in Betracht. Der Fehler ist aber jedenfalls scharf eingegrenzt, worauf es uns ankam.

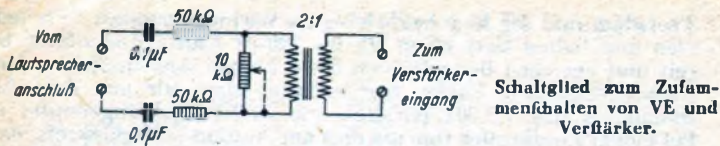
Bei den gesamten Prüfungen sollen weder am Superhet noch am VE 301 oder anderen Geradeausempfängern Antenne und Erde angeschlossen sein.

Erich Wrona.

Volksempfänger und Kleinempfänger als Rundfunkvoratz in Gemeinschaftsanlagen

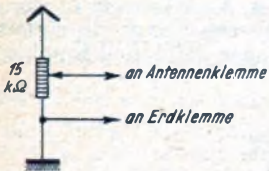
In größeren Lautsprecheranlagen, wie sie in Betrieben ufw. zu Gemeinschaftsempfängern verwendet werden, ist es üblich, den oder die Verstärker durch geeignete Umschalter an die verschiedenen Tonfrequenzquellen (Tonabnehmer, Mikrophone, Postleitungen und Rundfunkvorätze) anzuschalten. Der hierfür gebräuchliche Rundfunkvoratz hat die Aufgabe, ein möglichst breites Frequenzband durchzulassen und möglichst wenig störänfällig zu sein. So scheidet also ein Superhet schon deshalb aus, weil er für unsere Zwecke zu empfindlich ist. Ein Zweikreifer kommt wohl nur dann in Frage, wenn der Ortsfender mit einem Einkreifer nicht mehr sicher genug hereinkommt.

In den allermeisten Fällen aber kommt man vollständig mit dem Deutschen Kleinempfänger (DKE) oder dem Volksempfänger (VE) aus. Dabei schlagen wir aber gleich zwei Fliegen mit einer Klappe: Einmal ist ein solches Gerät billig, und zweitens haben wir durch den eingebauten Lautsprecher in der Schaltzentrale eine ausgezeichnete Kontrolle. Wenn wir beispielsweise in der Schaltzentrale



gerade Plattenmusik laufen haben, um den Verfallmelten die Wartezeit zu kürzen, weil vielleicht die Gemeinschaftsfendung vom Rundfunk noch nicht läuft, dann können wir dank dem Lautsprecher des DKE oder VE nie den „Einsatz“ verpassen. Wir werden also immer in der Lage sein, rechtzeitig auf „Rundfunk“ umzufalten.

Wie schalten wir nun den DKE oder VE an den Verstärker an? An den Lautsprecherklemmen liegt gleichstromfrei ein dreigliedriger Spannungsteiler. An dem mittelften Widerstand liegt ein Abwärtsübertrager 2:1. Die Sekundärseite desselben wird auf den Eingang des Kraftverstärkers geschaltet. Der Transformator soll höchstwertig sein. Am besten eignet sich ein sogenannter Breitbandübertrager. Der DKE oder VE wird auf mäßige Lautstärke eingestellt, so daß eine Übersteuerung nie eintreten kann und der Klirrgrad auf alle Fälle verschwindend niedrig bleibt.



So ist der Antennen-Spannungsteiler zu schalten.

Andererseits soll aber wieder die Lautstärke nicht so gering sein, daß das Netzbrummen störend in Erscheinung tritt. Grundsätzlich wird mit ganz loser Rückkopplung gearbeitet, um Frequenzbeschränkungen sicher zu vermeiden. Um unbedingt brummfreien Empfang zu erhalten, ist es ratsam, die Lade- und Siebkondensatoren im Netzteil auf etwa 16 µF zu vergrößern; auch erscheint es angebracht, die Anodenspannung des Audions nochmals über eine kleine billige Netzdroffel nachzulieben.

Das aus zwei Kondensatoren, drei Widerständen und dem Übertrager bestehende „Rundfunkanschlußglied“ kann entweder getrennt in ein Blechkästchen eingebaut werden, oder wir bauen es gleich mit in den Vorsetzempfänger hinein. Wenn der Eingang des Hauptverstärkers keinen Regler hat, dann kann gegebenenfalls der mittlere Widerstand des dreigliedrigen Spannungsteilers veränderlich gemacht werden. Falls der Lautsprecher im Vorsetz abgeschaltet werden soll, dann ist er durch einen Widerstand mit mindestens 2 Watt Belastbarkeit zu ersetzen; der Wert desselben ist 8 bis 10 kΩ.

Beim Betrieb ist eine möglichst gute Hochantenne zu verwenden. Wenn diese (z. B. in Sendernähe) trotz loser Antennenkopplung eine zu große Lautstärke liefert, so ist an die Antennen- und Erdklemme ein Spannungsteiler gemäß der zweiten Schaltung mit einem Wert von 15 kΩ zu legen. Falls ein alter VE 301 Verwendung findet, so erscheint es ratsam, den NF-Übertrager gegen eine Widerstandskopplung auszutauschen, um beste Wiedergabe zu erhalten. Fritz Kühne.

spannung und durch ihre Belastung so weit zu dämpfen, daß die verlangte Bandbreite von dem betreffenden Kristall erfaßt wird. Von den Kristallen führen Verbindungsleitungen zu Empfängern und Verstärkern, und zwar sind auch diese nach Frequenzen getrennt.

Der Block B in der Achsrichtung, der z. B. aus Gummi besteht, zeigt, wie man bestimmte Frequenzen, etwa alle diejenigen, die das Gitter ohne gebeugt zu werden durchdringen, absorbieren kann. —er.

Ultrakurzwellen in jedem Empfänger

Von F. R. W. Strafford und Belling stammt ein Patent, das den Empfangsbereich eines normalen Gerätes bis zu den Ultrakurzwellen erweitert. Der Weg, auf dem das geschieht, ist interessant: In der Anodenleitung der Oszillatortröhre liegt ein Widerstand, der für Ultrakurzwellenempfang kurzgeschlossen wird. Durch diesen Kurzschluß wird die Anodenspannung an der Oszillatortröhre auf ein ungewöhnliches Maß gebracht und die Röhre dadurch angeregt, eine Reihe von kräftigen Harmonischen zu entwickeln. Diejenige Harmonische, die geeignet ist, zusammen mit der ankommenden UKW die Zwischenfrequenz zu bilden, wird durch einen geeigneten Schwingungskreis ausgefibt.

Der Empfang, der so ermöglicht wird, hätte z. B. einen Sinn, wenn der Ton, der mit den Fernlehendungen läuft, allein empfangen werden soll. —er.

Funktechnik auf der New Yorker Weltausstellung

Auf der New Yorker Weltausstellung spielen Rundfunk und Fernsehen natürlich eine sehr große Rolle. So wurde eine Großlautsprecher-Anlage eingerichtet, die für Musik- und Varieté-Sendungen benutzt wird. Hierzu erstellte man im Verwaltungsgebäude — einem riesigen Glaspalast, „geschmückt“ mit zwei hohen, dünnen Türmen und einem scheußlichen Riefengemälde — vier Senderräume mit großen und kleinen Kontrollräumen, die im Glaskäfig gleichzeitig als Ausstellungsfuß für die RCA gelten. Man leitet von hier die Sendungen über den Hauptkontrollraum auf die einzelnen Lautsprechergruppen und auch auf verchiedene Rundfunkfender. Insgesamt sah man 50 Lautsprecherleitungen vor, von denen jede mit ihrem eigenen Verstärker versehen ist. Es kommen Kastenlautsprecher zur Anwendung, die je ein permanentdynamisches Hoch- und Tieftonsystem enthalten; ihre Belastbarkeit beträgt 50 Watt.

Ganz ungewöhnlich ist die Lautsprecheranlage des Kugelhauses, jenes sonderbaren kugelförmigen Bauwerkes, das auf ganz schmalen Stützen in einem kleinen Teich steht. Direkt unterhalb dieser „Pherisphäre“ wurden zwei Exponentialtrichter eingelassen, deren Ränder aus dem Wasserpiegel ragen und deren Öffnungen derart gerichtet wurden, daß die kugelige Außenwand einerseits und der Wasserpiegel andererseits als gigantische Fortsetzung des Exponentialtrichters dienen. In jedem Trichter sind unten in der Erde zwölf Tieftontrichter zu je 100 Watt Belastung und sechs Hochtontrichter zu je 25 Watt Belastung vorgesehen. Man will auf diese Weise erreicht haben, daß die Musik ohne jede Richtwirkung mit ungeheurer Lautstärke frei im Raum steht. Fünf Verstärker von je 500 Watt Sprechleistung geben die notwendige Ausgangsleistung ab.

Der städtische Sender von New York (WNYC), der im Rathaus untergebracht ist, verlegte seine Senderäume auf die Ausstellung; man überträgt aber die Darbietungen nicht durch Kabel, sondern mit einem 50-Watt-Relais-Sender, der im Senderraum steht und mit der Frequenz von 1622 kHz arbeitet. Einige andere, kleinere Relaisfender sind im Gelände verteilt; sie geben ihre Reportage-sendungen drahtlos auf den 50-Watt-Sender, man arbeitet aber mit doppelter Übertragung. — Auch Crosley hat seine Senderräume für seinen Sender WLW auf die Ausstellung gelegt.

Bisher arbeitet als Fernsehender in New York nur die Station der NBC, weil die angekündigte Eröffnung des Senders der CBS noch nicht erfolgen konnte. Auf der Schau selbst zeigt die NBC ihren transportablen Fernseh-Relais-Sender, mit dem alle wichtigen Ereignisse übertragen werden.

Folgende Firmen zeigen Fernsehempfänger: RCA, General Electric, Westinghouse und — Ford! Die RCA führt eine Reihe Fernsehgeräte vor, und zwar in ihrem „radio tube“-Haus; dieses Haus enthält u. a. ein Fernhlaboratorium, das Rundfunk-Zimmer von morgen, Fernsehkamera, 14 Fernsehempfänger und einen Großprojektionsempfänger mit Bildern von 1,9 x 2,5 m.

Die GE-Co. zeigt einen Fernsehenderaum und einige Fernsehender, die als Ausstellungsfender auf verschiedenen Frequenzen arbeiten und verschiedene Programme senden, so daß mit der aufgestellten Reihe Empfänger im Kurzschlußbetrieb verschiedene Bilder gezeigt werden können.

Westinghouse ladet alle Belucher ein, einige Minuten vor der Fernsehkamera zu sprechen und zu spielen.

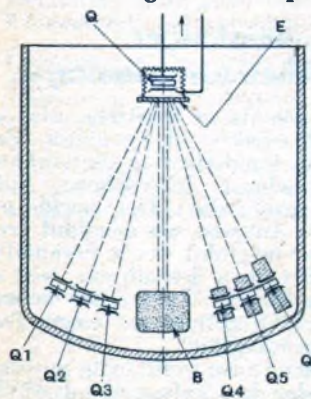
Die von Ford vorgeführten Fernsehempfänger dienen im übrigen, wie man erklärt, lediglich der Unterhaltung der Besucher des Hauses von Ford, nicht aber als Ankündigung, daß Ford sich am Fernsehgeschäft beteiligen will. K. Tetzner.

Neue Ideen — Neue Formen

Trennschärfe für niedrige Frequenzen auf neuen Wegen

Hier der Vorschlag nach dem englischen Patent Nr. 499142, um eine beliebige Trennschärfe — allerdings nur für den ziemlich schwierigen Bereich niedriger Frequenzen — absolut sicher zu erzielen:

Der Grundgedanke ist der, die zu trennenden Kanäle weit auseinanderzulegen. Die Empfangsfrequenzen werden zunächst dem



Piezokristall Q zugeführt, der so geschnitten und so befestigt ist, daß er ein breites Frequenzband in aperiodischen Schwingungen erfassen kann. Der Kristall befindet sich in einem Gefäß, das mit irgendeiner Flüssigkeit gefüllt ist. Er erzeugt durch seine Schwingungen in dieser Flüssigkeit Ultraschall-schwingungen, die durch einen Schirm E geleitet werden. Dieser Schirm hat Schlitze, die ihm die Wirkung eines Beugungsgitters verleihen. Infolgedessen wird das Wellengemisch zerstreut, und zwar hängt der Beugungswinkel in bekannter Weise von der Frequenz ab.

Am gegenüberliegenden Ende des Behälters liegt eine Reihe von Quarzkristallen (Q₁, Q₂ usw.), deren jeder nun sehr scharf auf die ihm zukommende Wellenlänge zugeschnitten ist. Man hat es außerdem in der Hand, die Kristalle durch die Art der Ein-

Die ausführlichen Daten der neuen Röhren

Sockel- und Innenhaltungen siehe Seite 234.

EM 11 Doppelbereich-Abstimmanzeigeröhre indirekt geheizt

Heizwerte:
Heizspannung ... 6,3 V
Heizstrom 200 mA

Betriebswerte.

Leuchtschirmspannung	25	200	100	V
Leuchtschirmstrom (bei $U_{g1} = 0V$) ...	0,35	0,20	0,05	mA

a) Winkelung durch Stegpaar I für empfindliche Anzeige schwacher Sender.

Betriebspannung ¹⁾	250	200	100	V
Anodenwiderstand	2	2	2	MΩ
Gittervorspannung	0	-4	0	-3
Anodenstrom	0,11	0,05	0,1	0,04
Schattenwinkel	75	8	75	5
				70
				5
				Grad

b) Winkelung durch Stegpaar II für die Anzeige starker Sender.

Betriebspannung ¹⁾	250	200	100	V
Anodenwiderstand	1	1	1	MΩ
Gittervorspannung	0	-20	0	-20
Anodenstrom	0,25	0,10	0,18	0,06
Schattenwinkel	80	8	80	0
				75
				0
				Grad

Grenzwerte.

Anodenkaltspannung	550 V	Kathodenstrom	5 mA
Anodenspannung	300 V	Gitterableitwiderstand	3 MΩ
Anodenbelastung	0,5 W	Gitterstromeinleitzpunkt ²⁾	-1,3 V
Leuchtschirmkaltspannung	550 V	Spannung zwischen Faden	
Leuchtschirmspannung	250 V	und Schicht	100 V
Leuchtschirmspannung min.	90 V		

¹⁾ Spannung an Röhre + Anodenwiderstand. - ²⁾ Gitterstrom $\leq 0,3 \mu A$.

UCH 11 Dreipol-Sechspol-Mischröhre indirekt geheizt

Heizwerte:
Heizspannung 20 V
Heizstrom ... 100 mA

I. Dreipolteil.

Betriebswerte		Grenzwerte	
Betriebspannung ¹⁾ ...	200 100 V	Anodenkaltspannung	550 V
Anodenwiderstand	30 kΩ	Anodenspannung	150 V
Anodenpannung	115 60 V	Anodenbelastung	1,0 W
Gittervorspannung ²⁾	8 5 V	Kathodenstrom max. ³⁾	15 mA
Anodenstrom	2,8 1,4 mA	Spannung zwischen Faden und	
Anodenpannung	150 V	Schicht ³⁾	200 V
Stellheit für $U_{g3} = 0V$ stat.	2,8 mA/V	Außenwiderstand zwischen Faden	
Durchgriff	6 %	und Schicht ³⁾ ⁴⁾	20 000 Ω

II. Sechspolteil.

Betriebswerte		Grenzwerte	
Anodenpannung	200 100 V	Anodenkaltspannung	550 V
Schirmgitterspannung	80 40 V	Anodenspannung	250 V
Oszillatorspannung	8 5 V	Anodenbelastung	1,5 W
Gitterableitwiderstand	50 kΩ	Schirmgitterkaltspannung	550 V
Gittervorspannung	-2 -1 V	Schirmgitterpannung	
Anodenstrom	2,5 1,2 mA	(bei $J_a = 2,5 \text{ mA}$)	125 V
Schirmgitterstrom	3 1,5 mA	Desgl. (bei $J_a \leq 1 \text{ mA}$)	250 V
Mischstellheit	750 450 $\mu A/V$	Schirmgitterbelastung	0,5 W
Innerer Widerstand	1,0 $> 0,6 \text{ M}\Omega$	Gitterwiderstand R_{g1}	9 MΩ
Kathodenwiderstand	250 Ω	Desgl. R_{g3}	50 kΩ
		Gitterstromeinleitzpunkt	-1,3 V

III. Regelwirkung des Sechspolteils.

Schirmgitterspannung fest			
Schirmgitterspannung	80	40	V
Regelbereich 1:100			
Mischstellheit	750...7,5	450...4,5	$\mu A/V$
Gittervorspannung	-2...-12,5	-1...-7,5	V
Optimaler Regelbereich 1:200			
Mischstellheit	750...3,75	450...2,25	$\mu A/V$
Gittervorspannung	-2...-14	-1...-8,5	V
Schirmgitterspannung gleitend			
Betriebspannung	200	100	V
Schirmgittervorwiderstand	40	40	kΩ
Schirmgitterspannung	80...190	40...100	V
Regelbereich 1:100			
Mischstellheit	750...7,5	450...4,5	$\mu A/V$
Gittervorspannung	-2...-18,5	-1...-11,5	V
Optimaler Regelbereich 1:400			
Mischstellheit	750...1,9	450...1,1	$\mu A/V$
Gittervorspannung	-2...-24	-1...-14,5	V

IV. Kapazitäten.

Dreipolteil	Sechspolteil		
Gitter-Anode-Kapazität	1,8 pF	Gitter-Anode-Kapazität	< 0,001 pF
Gitter-Kathode-Kapazität	4,5 pF	Gitter 1 zu Gitter 3	0,2 pF
Anode-Kathode-Kapazität	2,5 pF	Eingangs-Kapazität	6,2 pF
		Ausgangs-Kapazität	9,2 pF
		Gitter-Heizfaden-Kapazität	< 0,001 pF

¹⁾ Spannung an Röhre + Anodenwiderstand. - ²⁾ $J_{g3} \times R_{g3}$ dyn.
³⁾ Gilt für beide Systeme zusammen.
⁴⁾ Andere Schaltmittel zwischen Faden und Schicht als solche, die zur Erzeugung der Gittervorspannung dienen, sind unzulässig.

ECL 11 Dreipol-Vierpolendröhre indirekt geheizt

Heizwerte:
Heizspannung .. 6,3 V
Heizstrom 1 A

I. Dreipolteil.

Betriebswerte		Grenzwerte	
Anodenpannung	200 V	Anodenkaltspannung	550 V
Gittervorspannung	-2 V	Anodenpannung	300 V
Anodenstrom	2,5 mA	Anodenbelastung	0,5 W
Stellheit	1,8 mA/V	Gitterableitwiderstand =	1,7 MΩ
Durchgriff	1,2%	(Kopplungswiderstand 1,5 MΩ,	
		Säuberungswiderstand 0,2 MΩ)	
		Gitterableitwiderstand ∞	0,5 MΩ
		Gitterstrom-Einleitzpunkt ⁴⁾ ..	-1,3 V

II. Vierpolteil.

Betriebswerte		Grenzwerte	
Anodenpannung	250 V	Anodenkaltspannung	550 V
Schirmgitterspannung	250 V	Anodenpannung	250 V
Gittervorspannung	-6 V	Anodenbelastung	9 W
Anodenstrom	36 mA	Schirmgitterkaltspannung	550 V
Schirmgitterstrom	4 mA	Schirmgitterpannung	275 V
Schirmgitterdurchgriff	4%	Schirmgitterbelastung	1,2 W
Stellheit	9 mA/V	desgl. bei Aussteuerung	2,5 W
Innerer Widerstand	50 000 Ω	Gitterableitwiderstand	0,7 MΩ
Gitterwechselfpannung ¹⁾	4,2 V	(Kopplungswiderstand 0,5 MΩ,	
Sprechleistung ¹⁾	4,5 W	Säuberungswiderstand 0,2 MΩ)	
Außenwiderstand	7000 Ω	Gitterstromeinleitzpunkt	-1,3 V
Empfindlichkeit ²⁾	0,33 V eff.	max. Kathodenstrom	60 mA
		Spannung zwischen Faden	
		und Schicht	50 V
		Außenwiderstand zwischen	
		Faden und Schicht ³⁾	5000 Ω

¹⁾ Bei 10 % Klirrgrad. - ²⁾ Für 50 mW Ausgangsleistung.
³⁾ Andere Schaltmittel, als zur Erzeugung der Gittervorspannung dienen, dürfen nicht eingeleitet werden.
⁴⁾ Gitterstrom $\leq 0,3 \mu A$. - Der Vierpolteil verlangt UKW-Schutzwiderstände, und zwar am Steuergitter 1000 Ω und am Schirmgitter 100 Ω.

UBF 11 Fünfpol-Regelröhre mit Doppel-Zweipolröhre indirekt geheizt

Heizwerte:
Heizspannung ... 20 V
Heizstrom 100 mA

I. Betriebswerte.

Anodenpannung	200/100 V
Schirmgitterspannung	80 V
Gittervorspannung	-2 V
Anodenstrom	5 mA
Schirmgitterstrom	1,5 mA
Stellheit	1,8 mA
Innerer Widerstand	$> 1,5/0,3 \text{ M}\Omega$
Kathodenwiderstand	300 Ω

II. Regelwirkung.

Schirmgitterspannung fest		Schirmgitterspannung gleitend	
Schirmgitterspannung	80 V	Betriebspannung ¹⁾	100 V
Regelbereich 1:100		Schirmgittervorwiderstand	80 kΩ
Stellheit	1,8...0,018 mA/V	Schirmgitterpannung	80...200
Gittervorspannung	-2...-16 V	40...100 V	
		Regelbereich 1:100	
		Stellheit	1,8...0,018
		Gittervorspannung	-2...-42
			-2...-22 V

III. Grenzwerte.

Anodenkaltspannung	550 V	Gitterableitwiderstand ²⁾	3 MΩ
Anodenpannung	250 V	Gitterstromeinleitzpunkt ³⁾	-1,3 V
Anodenbelastung	1,5 W	Zweipolstrecken-Schaltspannung 200 V	
Schirmgitterkaltspannung	550 V	Zweipolstreckenstrom-	
Schirmgitterpannung		Einleitzpunkt	-1,3 V
für $J_a = 5 \text{ mA}$	125 V	Spannung zwischen Faden	
desgl. für $J_a \leq 2 \text{ mA}$	250 V	und Schicht	125 V
Schirmgitterbelastung	0,3 W	Außenwiderstand zwischen	
Kathodenstrom	10 mA	Faden und Schicht ⁴⁾	20 kΩ

IV. Kapazitäten.

Eingangs-Kapazität	5,9 pF
Ausgangs-Kapazität	6,3 pF
Steuergitter-Anode-Kapazität	0,002 pF
Kapazität 1. Zweipolnode-Gitter	0,001 pF
Kapazität 2. Zweipolnode-Gitter	0,001 pF
Kapazität 1. Zweipolnode-zu-Gitter	0,002 pF
Kapazität 1. Zweipolnode-Anode	0,015 pF
Kapazität 2. Zweipolnode-Anode	0,010 pF
Kapazität 1. Zweipolnode-zu-Anode	0,015 pF
Kapazität 1. Zweipolnode-Kathode	2,5 pF
Kapazität 2. Zweipolnode-Kathode	2,8 pF
Kapazität 1. Zweipolnode - 2. Zweipolnode	0,5 pF
Kapazität Faden-Steuergitter	< 0,001 pF

¹⁾ Spannung an Schirmgitter + Vorwiderstand.
²⁾ Der Widerstand der Zweipolstrecke kann bei Berechnung der Gitterableitwiderstände mit mindestens 100 000 Ω eingesetzt werden, wenn an der Strecke keine negative Vorspannung liegt. - ³⁾ Bei $J_{g1} \leq 0,3 \mu A$.
⁴⁾ Andere Schaltmittel zwischen Faden und Schicht als solche, die zur Erzeugung der Gittervorspannung dienen, sind unzulässig.

UCL 11 Dreipol-Vierpolendöhre indirekt geheizt
 Heizwerte:
 Heizspannung ... 62 V
 Heizstrom 100 mA

UY 11 Einweg-Gleichrichter indirekt geheizt
 Heizwerte:
 Heizspannung ... 50 V
 Heizstrom 100 mA

I. Dreipolteil.

Betriebswerte	Grenzwerte
Anodenspannung 200 V	Anodenkaltspannung 550 V
Gittervorspannung - 2 V	Anodenspannung 250 V
Anodenstrom 2 mA	Anodenbelastung 0,6 W
Stellheit 2,5 mA/V	Gitterableitwiderstand = 1,7 MΩ
Durchgriff 1,5%	(Kopplungswiderstand 1,5 MΩ, Säuberungswiderstand 0,2 MΩ)
	Gitterableitwiderstand ∞ 0,5 MΩ
	Gitterstrom-Einsatzpunkt ¹⁾ ... - 1,3 V

II. Vierpolteil.

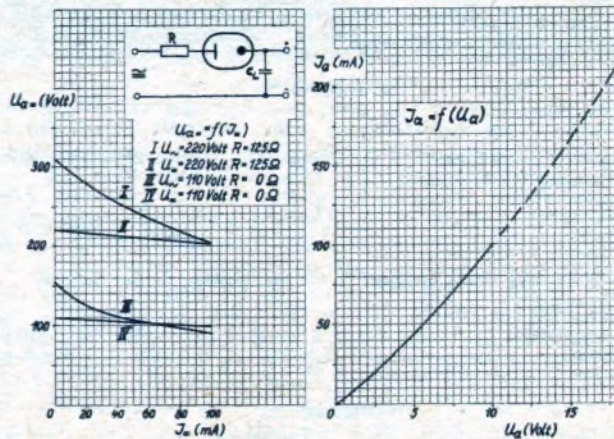
Betriebswerte	Grenzwerte
Anodenspannung 200 V	Anodenkaltspannung 550 V
Schirmgitterspannung 200 V	Anodenspannung 250 V
Gittervorspannung - 8,5 V	Anodenbelastung 9 W
Anodenstrom 45 mA	Schirmgitterkaltspannung 550 V
Schirmgitterstrom 6 mA	Schirmgitterspannung 250 V
Schirmgitterdurchgriff 7%	Schirmgitterbelastung 1,5 W
Stellheit 8 mA/V	desgl. bei Aussteuerung 3 W
Innerer Widerstand 45 kΩ	Gitterableitwiderstand 0,7 MΩ
Gitterwechselfpannung ²⁾ 5 V eff	(Kopplungswiderstand 0,5 MΩ, Säuberungswiderstand 0,2 MΩ)
Sprechleistung ³⁾ 4 W	Gitterstrom-Einsatzpunkt ¹⁾ ... - 1,3 V
Außenwiderstand 4500 Ω	Spannung zwischen Faden und Schicht 125 V
Empfindlichkeit ³⁾ 0,4 V	Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht ⁴⁾ 5000 Ω
	max. Kathodenstrom 75 mA

III. Kapazitäten.

Dreipolssystem: Anode-Gitter 4 pF	Dreipolssystem: Faden-Gitter < 0,025 pF
Vierpolssystem: Anode-Gitter 4 pF	Dreipol-Gitter - Vierpol-Anode < 0,020 pF

1) Bei $J_{g1} < 0,3 \mu A$. — 2) Für 10% Klirrgrad.
 3) Für 50 mW Ausgangsleistung. — 4) Bei $J_{g1} < 0,3 \mu A$.
 5) Hochfrequenzspannung zwischen Faden und Schicht ist unzulässig. — Die Röhre kann nur mit halbhalbstättiger Gittervorspannungserzeugung betrieben werden, da andernfalls eine unerwünschte Kopplung zwischen den beiden Systemen stattfindet.

I. Betriebswerte.



II. Grenzwerte.

Wechselfpannung 250 V eff.
Entnehmbarer Gleichstrom 100 mA
Spannung zwischen Faden und Schicht 550 V
Ladekondensator 32 μF

III. Größe des Schutzwiderstandes.

Heizspannung in Volt	Ladekondensator in μF	Schutzwiderstand in Ω
170 ... 250	bis 8	0
	bis 16	75
	bis 32	125
127 ... 170	bis 8	0
	bis 16	30
	bis 32	75
max. 127	bis 8	0
	bis 16	0
	bis 32	0

*Vin füran ninn
 Ründfünkforsmann?*

Veröffentlichen Sie Ihr Angebot in der »Funkschau«
 Der Preis für »Stellen-Anzeigen« ist bedeutend ermäßigt!
 Eine Anzeige in dieser Größe
 kostet z. B.
 nur Mk. **3.75**



Achtung Bastler! 1 transportabl. 12-Watt-Verstärker (Gegentakt 2 x AL4) mit Rundfunk und signalisierten Eingängen, neuwert., billig abzugeben. Für Übertragungen sehr gut geeignet. Ing. Kurt Reinike, Berlin-Charlottenburg 1, Nordhauser Straße 24.

Wenn Sie

Einzelteile für ein Gerät kaufen, das die FUNKSCHAU veröffentlichte,
beziehen Sie sich immer auf die FUNKSCHAU!
 Falllieferungen sind dann ausgeschlossen, denn auch Ihr Rundfunkhändler liest die FUNKSCHAU!

Was jeden Bastler interessiert:
Ein Universal-Verstärker mit der EL12
 (Wechselstrom)

Rundfunkteil, Mehrsender-Abstimmung, regelbare Gegenkopplung mit Tonblende kombiniert, Baß- u. Höhenanhebung | Niedrige Baukosten | Rundfunk-, Schallplatten- und Mikrofonarbeiten in bester Wiedergabe. Baubeschreibung kostenlos | Maßstäblicher Bauplan RM. 1.-. Schreiben Sie an

Radio-Geltinger

den Förderer der Bastlerzunft München, Bayerstr. 15, Ecke Zweigstraße. Telefon 59259 und 59269

Bücher der Praxis für den Funkfreund

Antennenbuch

Bedeutung, Planung, Berechnung, Bau, Prüfung, Pflege, Bewertung der Antennenanlagen für Rundfunk-Empfang v. F. Bergtold. 128 Seiten mit 107 Abbildungen.

Aus dem Inhalt: Grundsätzliche Erklärungen. Berechnungen und Zahlenwerte. Die Planung der Antennenanlage. Bau der Antennenanlage. Einzelfragen. - Das Buch, das in überzeugender Weise Wert und Anordnung von Antennenanlagen darlegt und erstmalig klar und übersichtlich eine zahlenmäßige Behandlung aller bekannten Antennen-Anlagen enthält.

Preis kartoniert RM. **3.40**

Die Kurzwellen

Eine Einführung in das Wesen und in die Technik für den Rundfunkhörer und für den Amateur, von Dipl.-Ing. F. W. Behn u. W. W. Diefenbach. 151 Seiten, 143 Abb., 2., völlig neu bearbeit., erweiterte Auflage.

Aus dem Inhalt: Was ist ein Kurzwellenamateur? Vom Elektron bis zur Welle. Die Röhre in der Kurzwellen-Technik. Der Empfänger. Der Sender. Stromquellen für Sender und Empfänger. Frequenzmesser und Sender-Kontrollgeräte. Kurzwellen-Antennen für Sender und Empfänger. Der Amateurverkehr. Eine vollständige Allstrom-Amateurstation. - Das Buch für jeden, der sich mit den Kurzwellen befreunden will.

Preis kartoniert RM. **2.90**

Bastelbuch

Prakt. Anleitungen für Rundfunkbastler und -techniker von Dr. Ing. F. Bergtold und E. Schwandt. Dritte wesentlich erweiterte und völlig umgearbeitete Auflage des Buches „Basteln - aber nur so“. 208 Seiten, 179 Abb. Inhalt: Vom Wert des Bastelns. Das erforderl. Werkzeug. Die elektr. Grundregeln. Überblick über die Einzelteile des Rundfunkempfängers. Die Röhrenkennlinien und deren Auswertung. Die Auswahl der richtigen Schaltung. Die Auswahl des richtigen Gerätes. Ein Dreiröhren-Standard-Super. Ein Vierröhren-Hochleistungs-Superhet und viele andere Empfänger. Der Reiseempfänger von heute. Schaltungscomfort der Spitzenempfänger (Scharf-Abstimmung, Gegenkopplung, Kontrastheber u. a. m.). Der Empfänger versagt ... Welche Antennen sind nötig? Zusatzgeräte.

Preis kartoniert RM. **4.70**

Zu beziehen durch den Fachbuchhandel, durch Rundfunkhändler od. direkt vom Verlag, München 2, Luisenstr. 17, Postcheckkonto München Nr. 5758 (Bayer. Radio-Zeitung)