

FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 29. 7. 34 / MONATLICH RM. -60

Nr. 31



Die Spitze des Berliner Funkturms krönen jetzt die 2 Antennen für die beiden Fernseh-Ultrakurzwellen-Sender der Deutschen Reichspost. Phot. Gulliland.

Der Sender-Bau in Witzleben ist so weit fortgeschritten, daß vielleicht noch im Juli mit den gemeinsamen Bild- und Tonsendungen über den Ultrakurzwellen-Zwillingsender in Berlin-Witzleben begonnen werden kann. In der Funkhalle stehen zwei UKW-Sender zur Verfügung, die durch besondere Leitungen, fogen. Energieleitungen, mit den beiden auf dem Funkturm aufgestellten Antennen verbunden sind. Die benutzten Wellenlängen haben einen Abstand von nur 1800 kHz; dadurch wird erreicht, daß man Bild und Ton mit nur einem Oszillator empfangen kann, was einer Vereinfachung im Aufbau des Empfängers gleichkommt. Die Fernsehapparaturen selbst sind in dem nahen Fernkabelhaus in der Rognitzstraße aufgestellt. Hier sind zwei Kinofender vorhanden; außerdem wird man aber über Apparaturen für direktes Fernsehen und über einen Zwischenfilmfender verfügen.

Die Fernseh-Entwicklung tritt damit in einen neuen Zeitschnitt ein. Sende- und Empfangstechnik sind bereits soweit fortgeschritten, daß man sich jetzt auch anderen Aufgaben widmen kann, so vor allem dem Problem, wie man die Darbietungen vom Ort des Geschehens zum Fernseh-Sender bringt. Prof. Dr. Banneitz, der Leiter der Fernseh-Abteilung im Reichspostzentralamt, machte über die bevorstehenden Aufgaben innerhalb eines Vortrages auf der 36. VDE-Jahresversammlung in Stuttgart einige interessante Angaben.

Die Übertragung des sehr breiten Fernseh-Frequenzbandes, das die Frequenzen von 0 bis 500 000 Hertz umfaßt, kann nicht unmittelbar vorgenommen werden, sondern man moduliert mit ihm eine Welle von etwa 230 m, überträgt diese mit Hilfe eines Hochfrequenzkabels auf den Sender, demoduliert hier und steuert nun den UKW-Sender mit dem Fernsehband. Noch schwieriger wird das Übertragungsproblem, wenn es sich um große Entfernungen handelt, wenn man Fernseh-Sendungen also ähnlich wie heute die akustischen Sendungen zwischen den einzelnen Reichsfendern austauschen will. Zwei Möglichkeiten der Übertragung gibt es: drahtlos und mit Kabel. Die drahtlose Zubringer-Einrichtung müßte von Ultrakurz- oder Mikrowellen Gebrauch machen¹⁾, während sich der Kabelweg abgehämmter Hochfrequenzkabel bedient, die allerdings mit Rücksicht auf den großen Frequenzbereich und die hohen Frequenzen einen sehr großen Durchmesser besitzen müßten und entsprechend teuer werden würden. Es ist deshalb zu überlegen, ob man nicht den heute 70 km betragenden Abstand zwischen den Verstärkerämtern auf 35 km verringern soll, denn man würde in diesem Fall mit wesentlich billigeren Kabeln arbeiten können. Welche technischen Möglichkeiten sich in dieser Hinsicht überhaupt ergeben und

welche Aufgaben noch zu bewältigen sind, kann allerdings erst aus dem Betrieb einer Verlußtstrecke ermittelt werden.

Ferner ist es notwendig, den Fernseh-Rundfunk nicht auf Berlin zu beschränken, sondern Fernsehsendungen nach Möglichkeit in ganz Deutschland zu verbreiten; die Sender müßten auf hohen Bergen zur Aufstellung kommen, um einen Empfangsbereich von rund 100 km im Umkreis zu erhalten. Im Flachland käme die Aufstellung auf hohen Türmen in Frage. Auch die Groß-Projektion von Fernsehbildern wie im Kino wurde wieder in den Kreis der Arbeiten gezogen; so hat Prof. Karolus ein Mehrkanalsystem mit Glühlampentafel entwickelt, das voraussichtlich auf der Funkausstellung zur Vorführung kommen wird.

Natürlich ist bei allen diesen Plänen und Arbeiten eines zu bedenken; publikumsreif ist das Fernsehen noch nicht und es wird noch eine sehr lange Zeit dauern, bis alle Vorschläge so verwirklicht worden sind, daß das Fernsehen dem akustischen Rundfunk in gleicher Güte zur Seite gestellt werden kann. Schw.



Das deutsche Volk bei der Arbeit

Die diesjährige deutsche Funkausstellung in Berlin beginnt, worauf noch einmal hingewiesen sei, am 17. August und dauert bis einschließlich 26. August. Sie wird eine umfassende Übersicht bieten nicht nur über das, was Deutschland leistet, sondern auch darüber, wie es das leistet.

Die genannte Ausstellung aller Funkschaffenden gilt als erste, die ganz aus dem Dritten Reich geboren wurde. Sie wird gleichzeitig die erste sein, die ausgesprochene Ansätze zur Standardisierung der Empfängerentwicklung zeigt. Der Superhet wird das Feld beherrschen und von den meisten Firmen als 3-Röhren-Empfänger in Reflex-Schaltung herauskommen. Daneben erscheinen selbstverständlich auch große Superhets und ausgesprochene Ortsempfänger mit Kraftendstufe (endlich!), daneben der Volksempfänger in

¹⁾ Vergl. unsere Ausführungen in FUNKSCHAU 1933, Nr. 45, S. 353.

unveränderter, bewährter Form und wahrscheinlich auch eine namhafte Zahl von Kurzwellengeräten.

Unserer Leserschaft seien auch hier wieder darauf aufmerksam gemacht, daß die Reichsbahn außerordentlich verbilligte Züge zur Funkausstellung nach Berlin fahren wird und daß für Ausstellungsbesucher die Möglichkeit einer besonders billigen Unterkunft und Verpflegung besteht. Kein Volksgenosse, der es sich irgendwie leisten kann, sollte diese einzigartige Gelegenheit veräumen, „Das deutsche Volk bei der Arbeit“ zu sehen und gleichzeitig Deutschlands Hauptstadt und seine schöne Umgebung kennen zu lernen.

Radio-Echo von den Sternen ?

Man erinnert sich der Echo-Verfuche, die Professor Störmer im Jahre 1927 mit dem Philips-Kurzwellenfender in Eindhoven anstellte und über die wir seinerzeit auch in der FUNKSCHAU berichteten. Drahtlose Echos an sich waren zwar damals sehr wohl bekannt, aber doch nur in der Form, daß sie nach etwa $\frac{1}{7}$ Sekunde oder einigen Mehrfachen davon auftraten; solche Echos finden ihre Erklärung darin, daß die kurzen drahtlosen Wellen mehrere Male um die Erdkugel laufen können, bis sie restlos aufgezehrt sind. Aber was Störmer seinerzeit entdeckte, waren Echos nach etwa 30 Sekunden.

Der Streit der Meinungen für und wider entbrannte auf das heftigste. Er kam bis heute nicht ganz zur Ruhe und führte, wie wir in Nr. 25 der FUNKSCHAU berichteten, zur Gründung einer Studiengesellschaft in England, die jede Woche in der englischen Radiozeitung World-Radio über ihre Verfuche mit drahtlosen Echos berichtet.

Das bis jetzt erarbeitete Material reicht natürlich bei weitem noch nicht aus, um eine Erklärung des einwandfrei festgestellten Phänomens der langzeitigen Echos zu geben. Man könnte an Rückstrahlung an einem entfernten Weltkörper oder auch einer im Weltraum befindlichen „Schicht“ denken, es wäre aber auch nicht undenkbar, daß die Welle in der uns bekannten Heavyfide-Schicht viele Male unter geringsten Verlusten die Erde umkreist, bis sie durch irgend eine „Lücke“ dieser Schicht sozulagen wieder auf den Erdboden fällt.

Für uns Deutsche von besonderem Interesse sind die englischen Verfuche in letzter Zeit dadurch geworden, daß man den Weltkurzwellenfender Zeefen auf allen feinen Wellen besonders aufs Korn genommen hat. Die bis jetzt eingetroffenen Meldungen berichten von Echos dieses Senders nach etwa 8 Sekunden, kürzere und etwas längere Echozeiten kommen vor. Vielleicht setzen sich die deutschen Amateure auch einmal dahinter und versuchen, die Echos des Zeefener Senders zu empfangen. Die in allen Pausen ausgefandten Zeichen bestehen aus „Pünktchen“ in einer Tonhöhe von 800 Hertz, 78mal in der Sekunde gegeben.

Mit Freude stellen wir auf dem Gebiet der Drahtlosen, wie auf mandem anderen wissenschaftlichen Gebiet, eine friedlich-freundschaftliche Zusammenarbeit der Kulturnationen fest.

Die Zeit ist reif für das Fernsehen

An den sicheren Arbeiten, die man dem Fernsehen in allen Ländern widmet, erkennt man, daß die Zeit reif ist für das Erscheinen dieses neuen technischen Instrumentes, dessen Auswirkungen sich heute noch kaum ahnen lassen. Insbesondere der deutsche Staat, der auf kein technisches Mittel verzichten kann, das ihm die nationale Willensbildung erleichtert, treibt die Entwicklung des Fernsehens mit aller Kraft vorwärts. Die Ultrakurzwellenfender, die für Ton- und Bildfendung (je einer für ein Versorgungsgebiet) eingesetzt werden müssen, sind so weit entwickelt, daß hier nennenswerte Schwierigkeiten nicht mehr zu erwarten sind. Das Problem, das augenblicklich im Vordergrund steht, betrifft die Vergrößerung der Reichweite der Ultrakurz-Wellen-Sender und ihre Verbindung untereinander, dergestalt, daß eine „Besprechung“ von zentraler Stelle aus möglich wird. Da die Reichweite mit der Höhe des Aufstellungsortes des Senders über dem Erdboden wächst, so muß man die Antennen möglichst hoch anbringen. Aus diesem Grunde sollen, wie man hört, Verfuche mit einem auf dem Brocken (Harz) aufgestellten Sender unternommen werden.

Was die Verbindung der Sender untereinander betrifft, so scheint neuerdings eine reine Kabelverbindung nicht aussichtslos. Spezialkabel, die Hochfrequenz zu übertragen vermögen, kennt man bereits. Entscheidend wird hier, wie auch sonst in der Regel, das wirtschaftliche Moment mitsprechen.

Man erkennt an dem Beispiel des Fernsehens, daß die moderne Technik nicht nur Bedürfnisse weckt, sondern diese Bedürfnisse auch stets zu befriedigen bemüht ist. Ob solche Bemühungen von Erfolg gekrönt sind, erscheint nur als eine Frage der Zeit. Grundsätzlich wird von der Technik kein Erfolg bezweifelt — und darin liegt vielleicht die tiefste Ursache für die beispiellosen Erfolge der Technik.

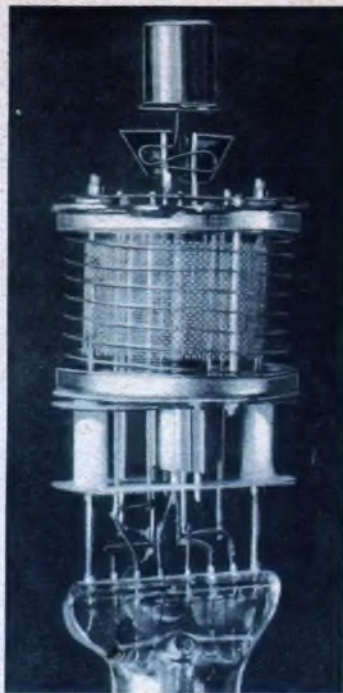
Berichtigung: Welche Platte zur Selbstaufnahme: Lack oder Gelatine?

Zu unseren diesbezüglichen Ausführungen in Nr. 29 teilt uns die Herstellerin der Metallophonplatten noch mit, daß ihre Platten mit der Winkelnadel weit über hundertmal abgespielt werden können und der Preis für die Platte RM. 1.30 bzw. RM. 1.20 (einfacherer Metallträger) beträgt.

DER AUFTAKT ZUR FUNKAUSSTELLUNG:

Neue

Weshalb neue Röhren trotz Feiertag?



Die BL 2. Die Röhre besitzt einen Abschirmkäfig, die schwarzen Blechstreifen unterhalb der Glimmerplatte sind die Kühlfahnen für das Steuergitter.

Wenn wir heute auch ein Röhrenfeiertag haben, so dürfte deswegen keinesfalls weder die Weiterentwicklung der Empfangsgeräte noch die Weiterentwicklung der Röhrentechnik stehen bleiben. Insbesondere mußte man den Kleinfuser, der in diesem Herbst wohl das gefudteste Gerät in der Mittelpreisklasse sein dürfte, weiter verbessern und hierbei ganz besonders eine vollkommene und betriebsichere Lösung der Schwingungs-Erzeugung, Mischung und Fadingregulierung zu erreichen suchen. Ähnliches gilt für den Großfuser; kurzum, die endgültige Lösung des Überlagerungs-Empfängers ist vor allem eine Röhrenfrage. Die bisherigen Hexoden mußten also nach der Seite einer regelbaren Mischröhre hin weiter entwickelt werden.

Ebenso hatte sich herausgestellt, daß die Kombination von Gleichrichtung und Verstärkung in einem einzigen Rohr (Binode) doch nicht allen Anforderungen entsprochen hatte, so daß man auch hier Wandel schaffen mußte. Da weiterhin die Ansprüche an die Kraft- und Endverstärker in puncto Leistungsabgabe immer höher stiegen, war an dieser Stelle gleichfalls eine Erweiterung des Röhrenprogramms nötig geworden. Zwar sind für Wechselstrom genügend leistungsfähige Röhren vorhanden, nicht aber für Gleichstrom, wo bis heute eine kräftige Endpenthode immer noch fehlte.

Um daher den technischen Forderungen des Apparatebaues entgegenzukommen und diesem die Möglichkeit zur Vervollkommnung der Geräte zu geben, hat man beschlossen, zur kommenden Funkausstellung die nachstehenden Röhren, die für Exportzwecke sowieso hergestellt werden, auch im Inland herauszubringen. Es sind dies:

- AK1 Oktode für Wechselstromheizung,
- ACH1 Fading-Misch-Hexode für Wechselstromheizung,
- BCH1 Fading-Misch-Hexode für Gleichstromheizung,
- AB1 Duodiode für Wechselstromheizung,
- BB1 Duodiode für Gleichstromheizung,
- BL2 Endpenthode für Gleichstromheizung,

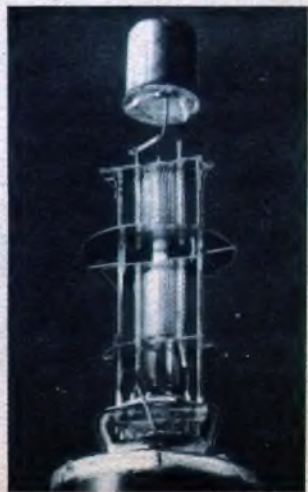
außerdem die bereits vorhandenen Typen für den „VE 301 B2“:

- KC1 Triode für 2-Volt-Heizung,
- KL1 Endpenthode für 2-Volt-Heizung.

Sämtliche Röhren werden von den beiden deutschen Röhrenfirmen Telefunken und Valvo gemeinschaftlich herausgebracht.

Über die neuen Röhrenbezeichnungen haben wir bereits in Nr. 15, S. 114 der FUNKSCHAU berichtet. In der dort wiedergegebenen Tabelle ist nur noch die Erklärung des Kennbuchstabens „K“ zu ergänzen: K an zweiter Stelle bedeutet Oktode. Die Fading-Misch-Hexode, eine Kombination einer Triode (Kennbuchstabe C) mit einer Hexode (Kennbuchstabe H) wird mit drei Buchstaben „ACH“ und einer Ziffer gekennzeichnet. Da es sich bei den diesjährigen Röhren mit Ausnahme der BL 2 durchweg um die ersten Unter-

Das System der Duo-Diode. Die Blechplatte zwischen den beiden Diodenystemen bewirkt die Abschirmung.



Röhren

typen der betreffenden Serien handelt, haben die Röhren die Kennziffer „1“ erhalten.

Zuerst die Okthode.

Aus der Erkenntnis, daß in einer regelbaren Mißröhre eine Frequenzänderung des Oszillators beim Anlegen der Regelspannungen nur dann nicht auftreten kann, wenn der Schwingungserzeuger unmittelbar an der Kathode angebracht ist, entstand die Hepthode oder Pentagrid. Doch haben wir diese Siebenelektrodenröhre überhaupt nicht kennen gelernt, da sie nicht über Amerika hinausgekommen ist. Das Pentagrid hat nämlich längst nicht alle Hoffnungen erfüllt und zeigte bedeutende Mängel. Da nun die Okthode die Weiterentwicklung der Hepthode ist, glaubte man einfach folgern zu können, daß die erstere auch lästliche Nachteile des Pentagrids haben müsse.

Das ist nicht der Fall. Z. B. was das „Rauschen“ anbetrißt: Die Okthode wurde bereits in sehr großen Serien laufend hergestellt und hat im Ausland in Superhettfaltungen weitestgehenden Eingang gefunden. Hierbei haben die rein praktischen Erfahrungen gezeigt, daß der Rauscheffekt bedeutend geringer ist, als bei allen anderen bisher bekannten Mißröhren und nur etwa $\frac{1}{5}$ des Pentagridrauschens beträgt; ähnliches wurde dem Berichterstatter von deutschen Apparatebauern bestätigt.

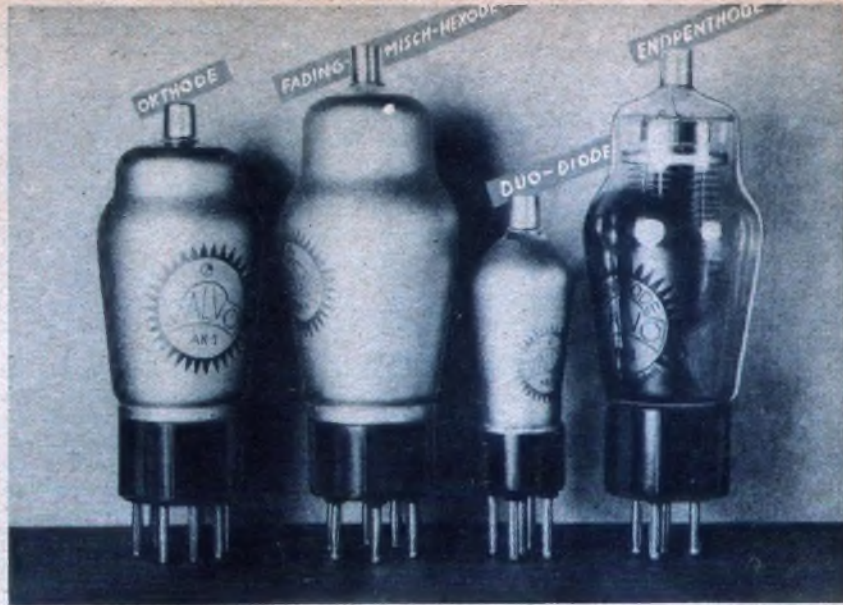
Als 6. Gitter ist weiter bei der Okthode das mit der Kathode fest verbundene Fanggitter eingefügt, das beim Pentagrid fehlt. Dieses Fanggitter oder Bremsgitter (vergl. FUNKSCHAU Nr. 21, S. 168) bringt aber ganz wesentliche Vorteile für das Rohr mit sich. Einmal verlangt die Schirmgitterspannung keine besonders genaue Einstellung und kann anstatt durch eine teure Potentiometerschaltung durch einen einfachen und billigen Vorhaltwiderstand gewonnen werden. Weiterhin verkleinert das Fanggitter den Gesamtdurchgriff der Röhre und damit zusammenhängend die Gitter-Anoden-Kapazität der Okthode bis auf 0,002 cm. Der innere Widerstand aber steigt auf den außerordentlich hohen Wert von 1,5 Megohm an, der beim Pentagrid nur etwa 0,3 Megohm beträgt. Das sind alles Eigenschaften, die den Verstärkerwert der Okthode ganz beträchtlich heraufsetzen.

Um ein Überspringen der Oszillatorfrequenzen in die Antenne zu verhindern, ist das Schirmgitter 3 (vergl. die Skizzen auf S. 245) eingebaut, das den Schwingungserzeuger vom Hauptsteuergitter trennt. Für die Verhütung der Ausstrahlung ist nun aber nicht allein das Schirmgitter maßgebend, sondern ebenso die Kapazität zwischen dem Oszillatortgitter 1 und dem Hauptsteuergitter 4, die bei der Okthode den äußerst niedrigen Wert von nur 0,15 cm erreicht.

Zwecks Fadingregulierung ist das Hauptsteuergitter als Exponentialgitter durchgebildet, es hat also die Eigenschaft, durch Anlegen einer zusätzlichen negativen Gittervorspannung den Verstärkungsgrad herabzusetzen. Bei vollständiger Ausnutzung des Regelbereiches erzielt man eine Verstärkungsänderung von 1:10 000, wozu ein Regelbereich der zusätzlichen Gittervorspannung bis zu -20 Volt gehört. Bei Änderung dieser Regelspannung bleibt die Oszillatorfrequenz bis hinunter zu den kürzesten Rundfunkwellen praktisch konstant, erst im Kurzwellenbereich kann u. U. eine Frequenzänderung („Frequenzverwerfung“) von einigen 100 Hertz auftreten.

Und nun noch einiges über das Verhalten der Okthode bei kurzen Wellen und niedrigen Anodenspannungen. Bei Wellen bis zu 100 m herab bleibt die Verstärkung der Okthode fast stets auf den höchsten Werten stehen. Selbst bei der ultrakurzen 7-m-Wellen erreicht man bei 200 Volt Anodenspannung immer noch eine einwandfreie Verstärkung von 100, was die Verwendung der Okthode in den kommenden Fernseh-Ultrakurzwellen-Empfängern ermöglicht.

Die Höhe der Netzspannung (Anodenspannung) hat auf die Verstärkereigenschaft der Okthode auch nur sehr wenig Einfluß. Dieses Verhalten der Okthodenröhre dürfte für ihre Benutzung in Gleichstrom- und Allstromempfängern von ausschlaggebender Bedeutung sein, — wenn es eine Gleichstromokthode gäbe. Warum man uns aber die Gleichstromröhre, die doch mit einem Schlag die Schwierigkeiten hoher Verstärkungen bei niedrigen Netzspannungen beseitigen würde, vorenthält, zumal nicht etwa fabrikato-



Die 4 Hauptvertreter des diesjährigen Röhrenprogramms.

rische Schwierigkeiten vorhanden sind, das ist das große Rätsel des diesjährigen Röhrenprogramms.

Statt Okthode die Fading-Misch-Hexode?

Bereits in den vorjährigen Hexoden wurde die Empfangsfrequenz multiplikativ mit der Oszillatorfrequenz gemischt und ebenso für automatische Fadingregulierung gefordert. Solange nun für jeden dieser Vorgänge die eigens dafür bestimmte Hexode benutzt wurde, ging alles gut, nicht immer aber dann, wenn man Mischung und Fadingregulierung zusammen in einem Rohr vornehmen wollte. Hierbei trat oftmals eine „Frequenzverwerfung“ (Frequenzänderung) des Oszillatorteiles ein, trotzdem dieser fest eingestellt war. Das kam daher, daß das Oszillatorsystem innerhalb der Hauptelektronenbahn lag und hier den Einflüssen der Regelspannungen ausgesetzt war. Änderte sich die Vorspannung des Steuergitters, so änderte sich auch die Oszillatorfrequenz. Es konnte sogar passieren, daß bei einer stark herabregulierten Röhre die Schwingungen einfach ganz aussetzten. Auch besaßen die bisherigen Hexoden einen reichlich kleinen Innenwiderstand, so daß starke Dämpfungen des Bandfilters auftraten und damit Verringerung der Selektivität. Ebenso war die Oberwellenfrage (Gleichrichtereffekt) bisher noch nicht restlos gelöst.

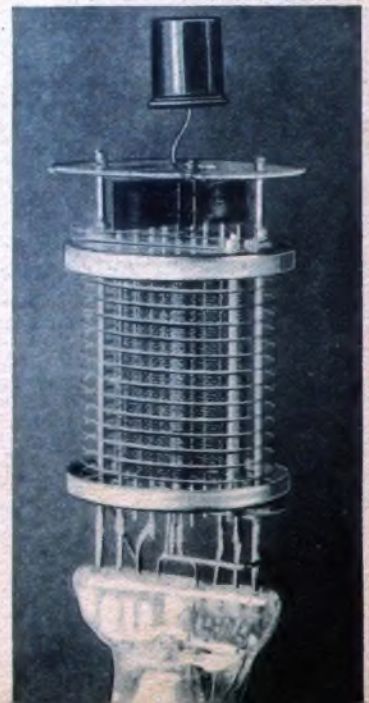
Eine einwandfreie Mischung und Fadingregulierung in einer einzigen Röhre ist nur dann möglich, wenn man — wie beim amerikanischen Pentagrid — das Schwingensystem unmittelbar nach der Kathode folgen läßt, es also den Einflüssen der Regelspannungen entzieht. Bei den bisherigen Röhrentypen aber war das nächste Gitter hinter der Kathode das Hauptsteuergitter, dann kam ein Schirmgitter und erst jetzt folgte der Oszillator.

Um also zu einem Fading-Misch-Rohr zu gelangen, mußte man den Schwingungserzeuger vor den Einflüssen der Regelspannungen schützen und setzte ihn unmittelbar an die Kathode. Diesen Weg schlug man bei der Okthode ein. Bei der neuen F-M-Hexode hat man das Oszillatorsystem ganz vom Hexodensystem getrennt und ersteres als selbständiges Triodensystem in der Röhre untergebracht und zwar unterhalb des Hexodensystems. Hier erfolgt die Kopplung beider Systeme rein galvanisch durch Verbindung des Oszillatortgitters mit dem 3. Hexodengitter, dem ja die Oszillatorvorspannung zugeführt werden muß, während bei der Okthode Triode und Hochfrequenzpenthode „elektronengekoppelt“ sind.

Was ist der Unterschied gegenüber der Okthode? Während man bei der AK 1 die Strahlung des Oszillators in die Antenne dadurch verhindert, daß man das Hauptsteuergitter zwischen zwei Schirmgitter legt, hat man bei der ACH 1 das 3. Hexodengitter, dem die Oszillatorvorspannung zugeführt wird, durch Schirmgitter abgeschlossen. Das Resultat beider Schaltungen ist daselbe.

Die Anschlüsse des Überlagererkreises und der Rückkopplungsspule sind bei beiden Röhren vertauscht (vergl. hierzu die Schaltkizzen 1

Die ACH 1. Oben das abgeschirmte Hexodensystem mit dem Käfig, darunter das Triodensystem.



und 6, S. 245). Bei der Okthode führt der Überlagerer an das Oszillatorkitter und die Rückkopplungspule an die Oszillatoranode, während die ACH1 gerade die umgekehrte Anordnung zeigt. Weiterhin wirkt bei der Okthode zuerst die Oszillatorfrequenz und dann die Eingangsfrequenz auf den Elektronenstrom ein, während die Steuerung bei der ACH1 in umgekehrter Reihenfolge geschieht. An Spannungen braucht die Fading-Misch-Hexode deren drei und zwar eine Anodenspannung von max. 300 Volt, die Oszillator-Anodenspannung 150 Volt und die Schirmgitterspannung 70 Volt, die an einem Potentiometer abzugreifen ist. Hiergegen benötigt die Okthode lediglich zwei Spannungen, nämlich die Anodenspannung von max. 200 Volt und die gleich hohen Spannungen für Oszillator-Anode und (nicht kritisch) für die Schirmgitter von 70 Volt, die in einfachster Widerstandsfaltung erhalten werden.

Beide Röhren zeigen den gleichen Endeffekt: Multiplikative oberwellenfreie Mischung, Fadingregulierung, keine Frequenzverwerfung der Oszillatorschwingungen, Schutz der Antenne vor den Oszillatorschwingungen und schließlich einen recht hohen Innenwiderstand. Für die Okthode kommt hierzu noch der Vorteil des Fanggitters, das die ACH1 bzw. BCH1 nicht besitzt. Man muß sich daher fragen, ob es nicht zu vermeiden war, uns mit zwei in der Wirkung gleichartigen Röhren zu beschenken. Ob nun die F-M-Hexode das Feld beherrschen wird — vielleicht wird das schon die bevorstehende Funkausstellung klären.

Grundätzliches zur Duodiode.

Um die Vorteile der Doppeldiode ins richtige Licht zu setzen, betrachten wir am besten die Mängel, die der Binode, die ja eine Diode kombiniert mit einem Verstärkerfeldern darstellt, anhaften (vergl. hierzu FUNKSCHAU 1933, Nr. 45, S. 358 und in dem Buch „Fadingsausgleich, Abstimmungsanzeiger, Krachtötter“ von F. Bergtold).

Von der gemeinsamen Kathode braucht der Verstärker die weitaus größere Länge für sich, so daß für die Diode nur ein ganz bescheidenes Ende von der ganzen Kathodenlänge übrig bleibt. Je länger aber die Kathodenlänge der Diode, desto höher ist der

Sättigungsstrom, desto größer die unverzerrt gleichrichtbare Hochfrequenz-Wechselspannung. Ein hoher Dioden-Sättigungsstrom, wie ihn die neuen Duodioden aufweisen, geflattet uns aber auch bei kleineren Diodenableitungswiderständen, recht hohe Eingangsspannungen zu verarbeiten. Das bedeutet wieder einen weiteren Vorteil, denn in der Praxis liegt meistens für die NF parallel zum Gleichrichter-Ableitwiderstand der Ableitwiderstand der folgenden Röhre, so daß der erstere sowieso nicht allzu groß gewählt werden kann.

Alle diese sowie noch manche andere Nachteile der Binode mußten zwangsläufig dazu führen, die beiden Systeme wieder zu trennen. Es entstand die Diodenröhre, die weiter nichts als eine Gleichrichterfrecke (Kathode und Anode) enthielt. Man ging sogar gleich noch einen Schritt weiter und fügte zu dieser Dioden-frecke eine zweite hinzu (Duo- oder Doppeldiode), wodurch man jetzt die Funktionen der Gleichrichtung und der Herstellung der Automatikspannung vorteilhaft voneinander trennen kann. Außerdem hat die selbständige Diodenröhre den Vorteil, daß man sie mit jedem gewünschten Verstärkerfeldern zusammenschalten kann, während man bisher an ein einziges System, nämlich das, das die Binode gerade enthielt, gebunden war. Daß sich die Duodiode selbstverständlich auch als Doppelweggleichrichter verwenden läßt, dürfte klar sein, und ebenso, daß bei Parallelschaltung der beiden Anoden die Belastungsgrenze auf den doppelten Wert steigt.

Über den technischen Aufbau der AB1 und BB1 gibt unser Photo Auskunft. Während die Kathode durch beide Dioden-systeme ununterbrochen hindurchgeht, sind die Drahtgeflecht-Anoden durch eine effektive Blechabschirmung voneinander getrennt. Eine der Anoden — die obere — ist aus Gründen geringster Kapazität am Kolbenkopf herausgeführt und sollte stets für die Gleichrichtung benutzt werden. Die Metallisierung des Glas-kolbens ist nicht wie bisher mit der Kathode verbunden, sondern zu einem besonderen Steckerfiste geführt, an dem gleichzeitig die Abschirmung der beiden Systeme liegt.

Die genauen Daten der neuen Röhren bringen wir in einem folgenden Heft. Hkd.

Nur moderne Empfänger in Schlagworten

7. Der Krachtötter, Stördämpfer, Empfindlichkeitswähler

Wollte man den Schlagworten ihren buchstäblichen Sinn glauben, so stünden wir schon seit Jahren vor dem Ende jeglicher Weiterentwicklung auf dem Rundfunkgebiet, denn mehr zu verlangen, als die Schlagworte angeben, ist tatsächlich nicht möglich.

Da haben wir z. B. den „Krachtötter“, mit dem die modernen Empfänger ausgestattet sind. Krachtötter!, eine energiereichere Bekämpfung von Störgeräuschen läßt sich nicht denken. Aber alles ist schon einmal dagewesen, sagt ein bekanntes Wort und das gilt auch für den Krachtötter. Wenn bei Ihrem älteren Empfänger einmal die Störungen zu arg wurden, was half dann am besten? Nun, ganz einfach ein Ausschalten des Geräts. So ähnlich verfährt auch der Krachtötter. Er trennt nicht auf irgendeine neue besonders sinnreiche Weise die Störschwingungen von den gewollten Schwingungen, die der Sender zu uns bringt, sondern er verfährt nach einer barbarisch heillosen Methode. Der Krachtötter schaltet den Empfänger aus bzw. setzt dessen Empfindlichkeit stark herunter, solange der Empfänger „nur“ Störgeräusche oder „zu viel“ Störgeräusche aufnimmt. Er macht dabei von der Erfahrungstatsache Gebrauch, daß, sofern nicht ganz besonders grobe Störungen vorliegen, stets eine gewisse Zahl von Sendern mit wesentlich größerer Energie in das Gerät gelangt, als die an sich stets vorhandenen Störgeräusche ausmachen. Diese Sender gilt es zu empfangen. Die anderen (schwachen Sender, die den Störpegel¹⁾ kaum oder gar nicht übersteigen, sollen ebenso wie die Störungen zwischen den Stationen vollkommen unterdrückt werden. Der Krachtötter hat also nur dann einen Sinn, wenn die Empfindlichkeit des Empfängers an sich so groß ist, daß er an den Störpegel und an schwache von Störungen zugedeckte Stationen heranreichen kann.

Befonders großen Wert hat der

Krachtötter für die mit automatischem Schwund- und Lautstärkeausgleich versehenen Empfangsgeräte.²⁾

Denn beim Übergang von Station zu Station regelt sich bei Passieren der Zwischenzone der Empfänger in seiner Verstärkung hinauf und bringt das Störgeräusch des Grundpegels und die schwachen „verlörrten“ Sender in voller Lautstärke in den Lautsprecher.

¹⁾ Was „Störpegel“ ist, haben wir bereits in FUNKSCHAU Nr. 24, S. 187 erfahren.

²⁾ Vergl. dazu die eingehenden Darlegungen in dem Buch: „Fadingsausgleich, Abstimmungsanzeiger, Krachtötter“ von F. Bergtold. Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. m. b. H., München, Karlstr. 21. Preis RM. 1.—.

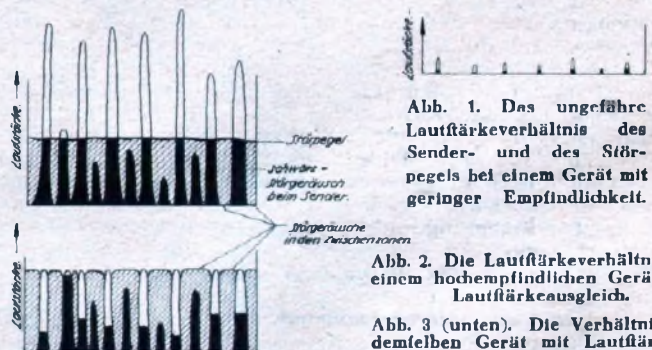


Abb. 1. Das ungefähre Lautstärkeverhältnis des Sender- und des Störpegels bei einem Gerät mit geringer Empfindlichkeit.

Abb. 2. Die Lautstärkeverhältnisse bei einem hochempfindlichen Gerät ohne Lautstärkeausgleich.

Abb. 3 (unten). Die Verhältnisse bei demselben Gerät mit Lautstärkeausgleich.

Wie sehr der Krachtötter bei einem Gerät mit selbsttätigem Lautstärkeausgleich zur Notwendigkeit wird, zeigen die Abb. 1 bis 4. In diesen Skizzen sind die Lautstärken einer Anzahl Sender und des Störpegels schematisch dargestellt. Die Störenergien wurden der Deutlichkeit wegen übertrieben groß eingezeichnet. Abb. 1 stellt die Lautstärkenverhältnisse eines mittleren nicht besonders empfindlichen Empfängers dar. Hier ist der Störpegel in den Zwischenräumen der Stationen gar nicht zu hören, da er — sofern nicht besonders ungünstige Verhältnisse vorliegen — unter die Reizschwelle des Audions³⁾ zu liegen kommt. Nur bei den Sendern sind die Störungen des Störpegels zu hören, da sie dort sozusagen auf deren Rücken die Reizschwelle übersteigen und in den Empfänger geraten. In Abb. 2 sind die Lautstärkeverhältnisse eines hochempfindlichen Geräts ohne selbsttätigen Schwund- und Lautstärkeausgleich aufgezeichnet. Der Störpegel macht sich hier schon stärker bemerkbar. Abb. 3 zeigt die Empfangsverhältnisse eines Geräts mit hoher Empfindlichkeit und automatischem Lautstärkeausgleich. Die Störgeräusche in den Zwischenzonen und bei den schwachen Sendern erreichen die gleichen Lautstärken, wie die gut zu empfangenden Sender und fallen daher beim Abstimmen sehr unangenehm auf. Der Krachtötter säubert die ganze Geschichte — siehe Abb. 4 —. Das einzige, was an Störungen bleibt, sind die gewöhnlich geringen Störungen bei jedem Sender, diese

³⁾ Hierüber siehe den Artikel „Empfindlichkeit, Reizschwelle...“ in Nr. 24, S. 187 der FUNKSCHAU. (Fortsetzung Seite 246 unten)

DIE SCHALTUNG

Zur Schaltung der Okthode.

Der innere (im Schaltbild der untere) Teil der Röhre bis zum Gitter 2 arbeitet als Schwingungserzeuger, der obere Teil als Verstärker, dessen „virtuelle“ Kathode (vergl. FUNKSCHAU Nr. 21, S. 168) wir uns zwischen den Gittern 3 und 4 denken müssen. Das Gitter 1, das Oszillatortgitter, ist über den Widerstand W_1 (parallel hierzu der Gitterkondensator C_1) mit dem Überlagererkreis verbunden. R ist die Rückkopplungsspule zur Kopplung des Oszillatorkreises an das Gitter 2, d. h. an die Oszillatoranode. Die Oszillatorspannung wird auf rund 8 Volt eff. eingestellt (dieser Wert ist nicht kritisch!), die Kopplung von R erfolgt so, daß zwischen den Spulenklemmen eine Spannung von 3-4 Volt liegt.

Der von der Kathode kommende Elektronenstrom wird daher vom Gitter 1 zweifach gesteuert: durch die 8 Volt Wechselspannung mit der Überlagererfrequenz und dann durch eine von W_1 und W_2 automatisch geregelte Vorspannung. Nach dem Durchfliegen des Schirmgitters 3 findet infolge der negativen Aufladung des nächstfolgenden Gitters 4 eine Abbremsung des Elektronenstromes statt, es bildet sich eine Raumladung und somit die virtuelle Kathode für das Verstärkerystem. Da nun am Hauptsteuergitter 4 die Eingangswchselfspannung liegt, so wird der Elektronenstrom beim Passieren des 4. Gitters zum zweiten Mal gesteuert und zwar diesmal im Rhythmus der Eingangsfrequenz, während er zum ersten Mal am Gitter 1 im Rhythmus der Oszillatorfrequenz gesteuert wurde. Die Mischung erfolgt mithin, wie bei der Hexode, multiplikativ¹⁾. Die Zwischenfrequenz nimmt man dann im äußeren Anodenkreis ab.

Der Widerstand W_2 (zusammen mit dem Kondensator C_2) dient zur Herstellung der negativen Gitter-Ruhevorspannung. Die Einstellung der 70 Volt Hilfsspannung erfolgt in einfacher Weise mit Hilfe des Widerstandes W_3 , dem C_3 parallel geschaltet ist.

Zur Schaltung der Diode.

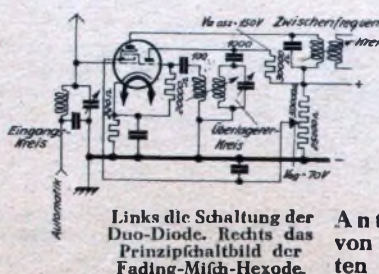
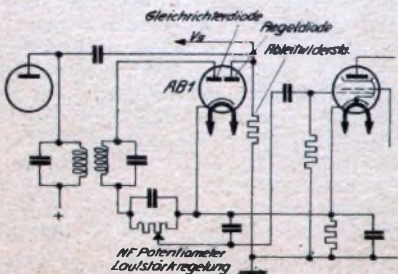
Der höchstzulässige Gleichstrom über den Diodenableitwiderstand (Anodenstrom, besser: Diodenstrom) darf nicht über 0,8 mA liegen und die höchstzulässige Amplitude der Hochfrequenzspannung (Diodenspannung) nicht über 200 Volt. Die maximale Glühfaden-Kathodenspannung liegt bei 50 Volt. — Vergleichsweise beträgt bei den Binoden der maximale Gleichstrom der Diodenstrecke ungefähr 0,1 mA und die maximale HF-Wechselspannung 50 Volt.

Die Schaltung der Duo-Diode ist aus der Schaltkizze 12 ersichtlich. Die linke Diodenstrecke arbeitet als Gleichrichter, die rechte liefert die Automatikspannung (regelnde Gittervorspannung). Die Empfängerrohren sind auf höchste Steilheit reguliert und der Empfänger arbeitet mit voller Verstärkung. Die Regeldiode erhält eine negative Anodenvorspannung, kann also keine Gleichrichterfunktion ausüben. Erst wenn die Hochfrequenzspannung die negative Diodenvorspannung übersteigt, letztere also positiv wird, kann die Diode gleichrichten. Jetzt entsteht am Diodenableitwiderstand eine Gleichspannung, die genau der Amplitude der unmodulierten Trägerwelle entspricht und daher ohne weiteres zur Röhrenreglung herangezogen werden kann. Da hier die Lautstärkeregelung nicht sofort einsetzt, sondern die Hochfrequenz immer erst einen durch die negative Anodenvorspannung bestimmte Höhe überschreiten muß (Empfindlichkeitsreglung), spricht man von einer „verzögerten“ Lautstärkeregelung.

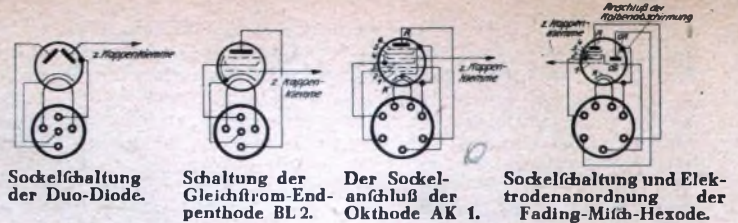
Interessant an unserer Diodenschaltung ist der Anschluß der Regeldiode auf der Primärseite des ZF-Trafos, wodurch die Dämpfung beinahe gleich auf die Primär- und auf die Sekundärseite verteilt wird. Alle Automatikschaltungen neigen dazu, die Selektivität (scheinbar) zu verkleinern, da dem Abfall der Resonanzkurve durch die auf größere Steilheit regelnde Automatik entgegengearbeitet wird. Folgt aber nach dem Diodenanschluß noch ein weiterer Abstimmkreis, den in unserem Falle die Sekundärseite des ZF-Trafos darstellt, so wird dessen ursprüngliche Trennschärfe nicht verringert.

Die Zuleitungen zum NF-Potentiometer sind sehr gut abzuschirmen, wie überhaupt bei der Leitungsführung darauf zu achten ist, daß die Diodenleitungen den Gitterleitungen der HF-

¹⁾ Vergl. hierzu die Ausführungen in dem Artikel „Die Hexode im Superhet“ von F. Bergtold, FUNKSCHAU 1933, Nr. 19, S. 150.



Links die Schaltung der Duo-Diode. Rechts das Prinzipialbild der Fading-Mitch-Hexode.



und ZF-Röhren nicht zu nahe kommen, da sonst kapazitive oder induktive Rückwirkungen auftreten können. Hkd.

DIE KURZWELLE

Neuheiten an Spulen- und Antennenmaterial

Die Freigabe der Sendelizenz hat sich auf die Produktion von Kurzwellenteilen sehr günstig ausgewirkt. Obwohl mit den heute auf dem Markt befindlichen Einzelteilen noch lange nicht alles geschaffen ist, was der Kurzwellenamateur zum Aufbau seiner Anlage benötigt, so zeigen uns doch die neuen Teile den Beginn einer Entwicklung, die wir uns schon lange ersehnt haben.

Sehr vielen Amateuren hat die Selbstherstellung der dicken Kupferrohr-Kurzwellenspulen Schwierigkeiten bereitet. Heliogen



Von links nach rechts: Ein Antennenspreizer, eine Antennendurchführung, eine Kurzwellenfendespule auf Isolatoren, eine hochwertige Kurzwellensockelspule.

fabriziert neuerdings freitragende Kurzwellenspulen für Sender, Oszillatoren und Empfänger. Die Kupferrohrspule für Sende- und Meßgeräte ist in Ausführungen bis zu 20 Windungen lieferbar. Die Kurzwellenspule sitzt auf weiß glasierten Porzellan-Spulenhaltern. An diesen Spulenhaltern werden auch die Anschlüsse abgenommen. Bei Spulen mit hoher Windungszahl wird durch einen dritten Isolator die Spule in der Mitte abgestützt. Der Preis für eine Sender-spule für das 80-m-Band mit 16 Windungen beträgt RM. 17,20.

Für Kurzwellen-Empfänger hat die schon genannte Firma besondere Empfänger-spulen herausgebracht. Die Windungen sind gleichfalls freitragend gewickelt, jedoch mittels dreier Isolierzwischenstücke stabilisiert. Die Kontaktabnahme von der Spule zum Steckkontakt ist neuartig und sehr praktisch. Diese Spule kommt in erster Linie für Empfänger in Betracht, die mit auswechselbaren Spulen arbeiten, dann auch für Oszillatoren, Meßsender kleineren Formats, Wellenmesser usw. Der große Vorteil dieser Spule besteht in ihrer mechanischen Festigkeit und verlustfreien Konstruktion. Einstellungsänderungen während des Empfangs, wie sie z. B. durch Erschütterungen des Empfängers bei leicht aufgebauten Spulen eintreten können, sind bei dieser Spule ausgeschlossen. Sie sind bis zu 20 Windungen lieferbar. Eine Spule mit 12 Windungen kostet einschließlich Sockel RM. 4,50.

Was wir uns noch wünschen, wäre ein abgeschirmter umschaltbarer Amateurspulensatz für die wichtigsten Wellenbereiche, für das 10-, 20-, 40- und 80-m-Band, der in Verbindung mit einem Bandkondensatorsatz Bandabstimmung auf allen Amateurbereichen ergibt. Im Empfangsdienst läßt sich mit einer umschaltbaren Spulen-anordnung viel Zeit und Ärger ersparen.

Werner W. Diefenbach.

Kürzlich erschien auch neues Antennenmaterial auf dem Markt. Die neue KW-Antennenkette von Heliogen besteht aus drei Tellerisolatoren. Der Isolationswert eines einzigen Tellerisolators ist bekanntlich so groß wie der einer gewöhnlichen Eierkette. Die neue Antennenkette ersetzt also gewissermaßen drei übliche Eierketten und wiegt doch nicht mehr als eine der letzteren. Weiter sind die neuen Fensterdurchführungen der gleichen Firma erwähnenswert. Sie werden in Längen von 100 bis 250 mm aus Calit hergestellt und sehen genau so aus wie die bisher bekannten Durchführungen mit Hartgummi-Isolation.

Manche Senderantennen benötigen zwei parallel zueinander laufende Ableitungen. Damit der Abstand zwischen den beiden Ableitungsdrähten auf ihrem ganzen Weg immer gleich bleibt (z. B. 20 bis 30 cm), werden neue Antennenspreizen aus Calit benutzt, die man in Abständen von rund 1 m wie die Sprossen einer Strickleiter mit der doppelten Ableitung verbindet.

Erich Wrona.

Die Sockelschaltungen unserer Röhren

Wenn man allein an Hand des Prinzipschemas arbeiten oder etwa die Schaltung des fertigen Geräts noch einmal auf Grund des Schaltbildes nachkontrollieren will, so ist dafür Voraussetzung, daß man weiß, an welche Stifte des Röhrensockels die einzelnen Elektroden der Röhre, wie Heizfaden, Kathode, Gitter, Schirmgitter, Anode etc. angeschlossen sind. Zwar weiß derjenige, der viel bastelt, meist, wie die verschiedenen Röhrentypen selbst gefaltet sind, aber es gibt doch Fälle, in denen man vorfichtshalber irgendwo nachsehen möchte.

Befonders acht geben muß man beispielsweise bei der RES 164, die es mit und ohne Seitenklemme bzw. mit und ohne Mittelstecker gibt. Noch mehr von Bedeutung ist aber insbesondere bei Batterieröhren der Anschluß der Metallisierung. Meist liegt ja

bei Batteriegeräten das Chassis an minus-Heizung. Den Heizstift, an den die Kolbenabdeckung angeschlossen ist, kann man, wenn man will, an plus-Heizung anschließen. Berührt sich dann zufällig Chassis (Abschirmbecher!) und Kolbenabdeckung, so ist ein Kurzschluß der Heizbatterie die Folge.

In der Tabelle sind alle wichtigen Röhrentypen einschl. Hexoden und Binoden sowie Gleichrichterröhren angegeben. Die den Telefunkenröhren entsprechenden Valvotypen sind in der gleichen Reihenfolge wie die Typen von Telefunken in einer zweiten Spalte genannt. Eine weitere Spalte verweist auf die zugehörigen Sockelschaltungen, unter denen selbst wieder wichtige Hinweise bezüglich der Angaben in der Tabelle zu finden sind.

Hauptgruppen	Röhrentypen		Schaltg. nach Abb. Nr.
	Telefunken	Valvo	
Direkt geheizte Röhren	034, 074, 084, 114, 134, 304, 604, KC 1, KL 1	406, 407, 408, 410, 413, 403, 460, KC 1, KL 1	1
	074 d	U 409 D	2
	094	406 D	3
	164, 374, 964, (164d, 174d)	416 D, 427 D, 496 D (416 D 4 Stifte, 415 D)	4
Indirekt geheizte Röhren	804, 1104, 904, 914, 1004, 1821, 1822, 1814	4100, 4100, A 4110, W 4110, 4080, 2118, 2218, 2418	5
	704 d, 1817 d	U 4100 D, U 1718 D	6
	1204, 1274, 1214, 1264, 1818, 1819, 1820	4080D, 4115D, 4125D, 4111D, 1818D, 1918D, 2018D	7
	1374d, 1823d	4150 D, 2318 D	8
Hexoden und Binoden	1294, 1284, 1884, 1894	4129 D, 4128 D, 2518 D, 2618 D	9
	1224, 1234, 1824, 1834	4122, 4123, 2818, 2918	10
	1254, 1854	4126, 2127	11
	924, 1826	4092, 2718	12
Gleichrichterröhren	4004, 2504, 2005, 2004, 1503, 1064, 1054, 504	Bezeichnung wie Telefunken	13
	1404, 1304, 564, 354	Bezeichnung wie Telefunken	14



Abb. 1. Die Sockelschaltung aller Batterieröhren.



Abb. 2. Die Sockelschaltung der Doppelgitterröhre RE 074 d.

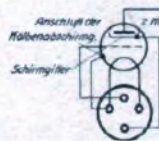


Abb. 3. Die Sockelschaltung der direkt geheizten Schirmgitterröhre.

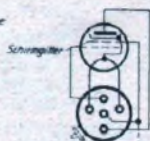


Abb. 4. Bei den eingeklemmten Typen liegt das Schutzgitter an der Seitenklemme.

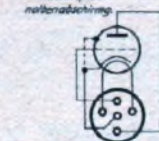


Abb. 5. Die fettgedruckten Typen in der Tabelle werden mit Außenmetallisierung geliefert!



Abb. 6. Die indirekt geheizten Doppelgitterröhren.

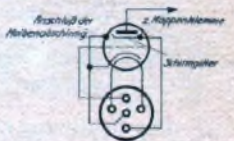


Abb. 7. Die Sockelschaltung der Schirmgitterröhren.

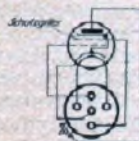


Abb. 8. Die Schaltung der direkt geheizten Endröhren.

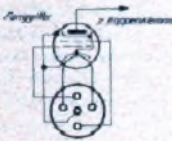


Abb. 9. Die Sockelschaltung der modernen IIF-Pentoden.

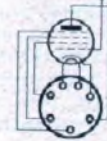


Abb. 10. Die Sockelschaltung der Hexoden.

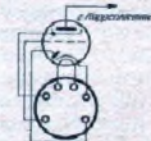


Abb. 11. Die Binode mit Schirmgitterverstärkerlystem.

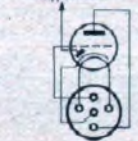


Abb. 12. Die Binode mit einfachem Verstärkerlystem.



Abb. 13. Gleichrichterröhren für Doppelweg-Gleichrichtung sind so gefaltet.



Abb. 14. Sockelschaltung der Gleichrichterröhren für Einweggleichrichtung.

(Fortsetzung von Seite 244)

Störgeräusche können durch den Krachtöter um gar nichts verringert werden. Wohl aber kann man den Krachtöter so einstellen, daß Stationen, die über einen bestimmten Prozentsatz Störungen mitbringen, vom Empfänger unbeachtet bleiben.

Zweiterlei ist dem Krachtöter nicht möglich: Wenn starke Störungen auftreten, die selbst die kräftigen Sender übertönen, so kann er keine Besserung herbeiführen und auch nur bei einem Sender brauchbaren Empfang schaffen. Ebenso vermag er nicht beim gelegentlichen Zurückgehen des Empfangs auf die Höhe des Störpegels während starken Fadings störungsarme Wiedergabe des Senders zu gewährleisten. Sondern er unterbricht dann den Empfang dieses Senders so lange, bis dessen Antennenspannung wieder so angehtiegen ist, daß im Verhältnis dazu die Störspannungen klein sind.

Aus dem geschilderten Arbeitsverfahren des Krachtötors ergeben sich nun zwei Fragen, die im folgenden ihre Beantwortung finden sollen: Woher erfährt der Krachtöter, daß Störungen vorhanden sind? und: In welcher Weise setzt er bei Eintreffen von Störungen die Empfindlichkeit des Geräts fast auf Null herunter?

Die Antworten darauf sind verschieden, je nachdem ob es sich um einen echten, d. h. automatisch arbeitenden Krachtöter oder um einen unechten, will fagen, mit der Hand einzustellenden Krachtöter handelt.

Der handbetätigte Krachtöter.

Die letzte Methode, die als die einfachere hier zunächst besprochen werden soll, ist eigentlich schon so alt, wie das Radio selbst. Beim handbedienten Krachtöter findet ein leicht und schnell bedienbarer Empfindlichkeitsregler oder Lautstärkenregler Ver-

wendung, der zuweilen auch als Druckhalter ausgeführt ist, mit dem während der Abstimmvorgänge die Empfindlichkeit der Hoch- oder Niederfrequenzstufen stark herabgesetzt werden kann. Bei den großen modernen Empfängern, die einen Abstimmungsanzeiger besitzen, läßt sich so eine völlig lautlose Abstimmung erreichen, da man optisch die günstigste Einstellung wahrnimmt.

Wenn aber der Reihe nach viele Stationen einzustellen sind, z. B. um festzustellen, wo gerade etwas Schönes gefendet wird, so ist das stetige Auf- und Zuriegeln des Geräts mit der Hand doch ziemlich umständlich. Man findet deshalb in modernen Empfängern in verbreitetem Maße Anordnungen, bei denen die Empfindlichkeit des Geräts, je nach dem Grad der örtlichen Störungen, für die ganze Empfangsperiode eingestellt wird, so daß nur die den Störpegel weit überragenden Stationen gut zu hören sind.

Solche Krachtöteranordnungen führen auch den Namen Stördämpfer, Störpegelabgrenzer, Empfindlichkeitswähler, Empfindlichkeitsregler.

Der echte Krachtöter

erfüllt automatisch die eingangs aufgestellten Forderungen. Aber auch bei ihm gibt es mehr oder weniger vollkommene Methoden. Befonders verbreitet ist bei den deutschen Empfängern das Prinzip, den Hochfrequenzröhren ursprünglich, d. h. bei Nichteinstellung auf einen Sender, eine geringe positive Gittervorspannung



4 Lautstärkeverhältnisse bei einem Gerät mit Lautstärkeausgleich und autom. Krachtöter.

zu geben. Dadurch tritt ein Gitterstrom auf, der die Güte der Schwingkreise verringert und die Verstärkung stark herabsetzt. Kleine Hochfrequenzspannungen, wie sie z. B. die Schwingungen des Störpegels oder schwacher Stationen in Größe des Störpegels darstellen, werden infolgedessen sehr wenig verstärkt. Kommen aber größere Spannungen an die Gitter der Hochfrequenzstufen, so werden diese ihrer Größe entsprechend etwas mehr verstärkt und wenn nun die Spannungen einen gewissen vorher einzustellenden Grenzbetrag überschreiten, so bewirken sie durch Vermittlung des Audions eine Erniedrigung der positiven Gittervorspannung bis ins negative hinein. In diesem Moment aber erhalten die Röhren ihren besten Wirkungsgrad. Die Verstärkung steigt plötzlich an, bis zwischen Sendeenergie und Verstärkung der vorher durch den feinstgestellten Lautstärkereger bestimmte Ausgleich geschaffen worden ist. Die Grenze, bis zu der Hochfrequenzspannungen schlecht verstärkt werden, läßt sich, wie gelagt, genau nach Wunsch einstellen. Wenn dann auch die Störgeräusche zwischen den Stationen und die schwachen Stationen nicht völlig unhörbar gemacht werden, so ist doch den Apparaten gegenüber, die einen automatischen Krachtöter nicht aufweisen, ein beträchtlicher Vorteil vorhanden.

Vollkommener noch arbeiten die Verfahren, bei denen der Krachtöter nicht auf Hoch- sondern auf Niederfrequenzstufen oder auch gleichzeitig auf beide wirkt.

Eine weitere Wirkungssteigerung erzielt man mittels eines besonderen Hilfrohres, das die Wirkung der regelnden Spannung

verstärkt und es ermöglicht, die erste Niederfrequenzröhre durch eine hohe negative Gittervorspannung vollkommen außer Betrieb zu setzen, solange nicht auf einen Sender abgestimmt ist.

Einen Nachteil besitzen alle bisher beschriebenen Methoden noch: Sie lassen den Sender nicht nur dann zur Wirkung kommen, wenn der Empfänger genau auf die Mitte des Bereichs abgestimmt ist, was aus klanglichen Gründen sehr zweckmäßig wäre, sondern sie bringen den Sender auf einem ziemlich breiten Bereich der Skala, so daß bei Einstellung leicht Tonverzerrungen rechts oder links von der Sendewelle auftreten, sofern man nicht den Abstimmanzeiger genau beachtet. Gegen diese Erscheinung wurde vom Ausland eine Methode entwickelt, die zwar recht kompliziert ist und mit zwei zusätzlichen Röhren arbeitet, die aber tatsächlich automatisch eine richtige Abstimmung ermöglicht, so daß man den Abstimmungsanzeiger entbehren könnte. Ein sehr trennscharfer Abstimmkreis wirkt hier auf die erste der zusätzlichen Krachtöterröhren, die als Audion geschaltet ist. Die gleichgerichteten Spannungen werden durch die folgende Röhre verstärkt und dann zur Aufriegelung des Niederfrequenzteils benutzt. Da der Abstimmkreis hervorragend trennscharf ist, gerät er nur bei ganz genauer Abstimmung auf den Sender in Resonanz und setzt dann erst die Niederfrequenzstufen in Tätigkeit. In Deutschland haben die Krachtöterhaltungen, bei denen eine oder mehrere zusätzliche Röhren notwendig sind, bisher keinen Anklang gefunden, da die Röhren zu teuer kommen.

H. Boucke.

Funkschau-Trumpf mit Gegentaktendstufe

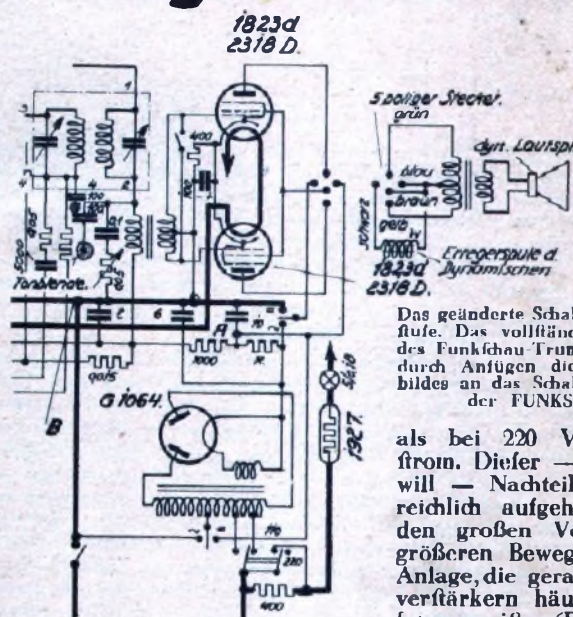
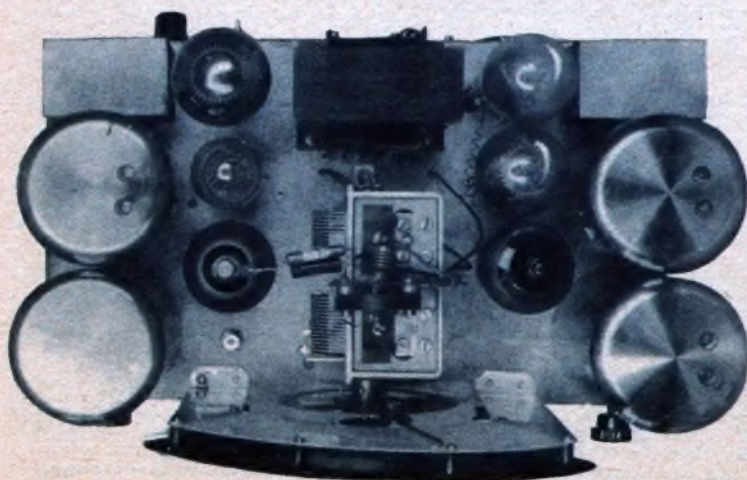
4 Watt Sprechleitung

Rundfunkgeräte großer Endleistung sind heute aktueller denn je, denn aus der Einsetzung des Rundfunks für die Zwecke der Volksaufklärung und Propaganda erhebt sich immer wieder die Aufgabe, eine größere Zuhörerzahl mit dem Lautsprecher zu erfassen, beispielsweise die Belegschaft eines Betriebes oder die gesamte Mannschaft eines Sturmes. Daneben ist ein Gerät großer Endleistung, vornehmlich ein Gerät mit Gegentakt-Endstufe, nach wie vor die besondere Freude des Musikfreundes. Wie steht es mit einer solchen Endstufe für den FUNKSCHAU-Trumpf?

Soll eine gute Gegentakt-Endstufe hinsichtlich der Wiedergabequalität voll ausgenutzt werden, so darf der HF-Teil des Empfängers nicht übertrieben selektiv sein. Auch im NF-Gleichrichter und NF-Teil muß dafür geforgt sein, daß möglichst keine Tonabschneidung oder Verzerrungen auftreten. Hinsichtlich des HF-Teils ist das vorgeschlagene Gerät bestimmt geeignet, denn seine Bandbreite läßt sich ja leicht auf den günstigsten Wert einstellen; der Gleichrichterteil in Gestalt der Diodenstrecke ist ebenfalls einwandfrei; beim NF-Teil des Geräts schließlich finden wir etwas, was den „Trumpf“ hinsichtlich der Klangqualität über viele ähnliche Geräte hinaushebt: Die Zwischenfrequenz beträgt 450 kHz., d. h. sie ist 90 mal höher als der bereits sehr hohe Ton von 5000 Hertz. Es konnten daher die bei der Reflexschaltung unbedingt nötigen ZF-Sperren so dimensioniert werden, daß die Wiedergabe der hohen Töne kaum beeinträchtigen. Hinsichtlich der abgebbaren Lautstärke genügt das Gerät allen Ansprüchen; die gestellt werden können, wie die Versuche bewiesen haben; so ganz selbstverständlich ist das auch nicht. Reflexschaltungen pflegen nämlich manchmal bei Überschreitung einer bestimmten Maximallautstärke zu knurren und sind daher für unseren Zweck nicht immer brauchbar. Die Maximallautstärke des „Trumpf“ liegt jedoch, wie gelagt, infolge einer besonders günstigen Reflexanordnung sehr hoch, sodaß die schwere Endstufe voll ausgeleuchtet werden kann.

Bleibt also nur noch die Frage, ob Allnetzanschluß und Kraftverstärkung zusammenpassen! — Die Sache ist natürlich so, daß ein Allnetzgerät bei Wechselstrom nicht mehr Endleistung abgibt

Das FUNKSCHAU-Modell mit Gegentaktendstufe von oben gesehen.



Das geänderte Schaltbild der Endstufe. Das vollständige Schaltbild des Funkschau-Trumpf ergibt sich durch Anfügen dieses Teilschaltbildes an das Schaltbild in Nr. 5 der FUNKSCHAU.

als bei 220 Volt Gleichstrom. Dieser — wenn man will — Nachteil wird aber reichlich aufgehoben durch den großen Vorteil einer größeren Beweglichkeit der Anlage, die gerade bei Kraftverstärkern häufig Voraussetzung ist. (Die Anlage muß bald hier, bald dort

eingesetzt werden). Soll die Anlage vollständig sein, so wird man auch verlangen, daß der dynamische Lautsprecher bei beiden Stromarten ohne unser Zutun aus dem Gerät den richtigen Erregerstrom erhält, und nicht etwa bei Wechselstrom einen separaten Gleichrichter oder bei Gleichstrom Vorhaltwiderstände erfordert.

Die Schaltung

zeigt, wie wir das erreichen: Die Erregerwicklung liegt einerseits am Punkt „A“, andererseits an einem der bereits vorhandenen Gleich- oder Wechselstromschalter; sie wird bei Wechselstrom mit als Siebwiderstand zwischen Gleichrichter und Punkt A benutzt. Bei Gleichstrom liegt sie zwischen diesem Punkt und der gemeinsamen Minus-Leitung, wird also direkt mit dem vorgegebenen Gleichstrom versorgt. Die Erregerwicklung ist für 220 Volt dimensioniert und nimmt bei dem vorgesehenen Lautsprecher-Modell 50 mA auf.

Für die Dimensionierung des Wechselstrom-Netzteils ergeben sich daraus folgende Forderungen: Bei Wechselstrom muß der Gleichrichter die Empfängerspannung plus 220 Volt liefern, in unserem Fall also etwa 440 Volt; es wurde daher ein neuer Netztrafo mit einer 2x400-Volt-Wicklung vorgesehen, ferner die Gleichrichterröhre G 1054 durch die G 1064 ersetzt.

Die Siebglieder durchfließt so ein Strom von etwa 60 mA. Nachdem aber der Lautsprecher nur 50 mA erhalten darf, muß der Erregerwicklung ein Widerstand R parallel geschaltet werden, der die Differenz zwischen dem Erregerstrom und dem Empfängerstrom aufnimmt. Die Größe von R hängt ab vom Widerstand der Erregerwicklung. Sie wurde für die wichtigsten vorkommenden Werte in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Bei Gleichstrom wird der als Siebdrossel wirkende Teil des Netztrafos durch den Erregerstrom zusätzlich belastet. Der Span-

nungsabfall ist minimal (ca. 4 Volt!), da der Widerstand der benutzten Trafowicklung sehr gering ist. Dies ist auch einer der Gründe, weshalb der „Funkschau-Trumpf“ bei 110 Volt Gleichstrom relativ viel besser arbeitet als die meisten Gleichstromgeräte. Bei der Gegentakt-Ausführung hat dies allerdings einen Haken: Die Erregerwicklung ist fest für 220 Volt bemessen. Man muß also bei 110 Volt Gleichstrom entweder eine neue Erregerwicklung einziehen, oder die vorhandene in 2 Hälften gleichen Widerstandes umwickeln, die bei 110 Volt parallel, bei 220 Volt in Reihe geschaltet werden.

Die Gegentaktführung beginnt mit einem Transformator. Primärseitig liegen beide Wicklungshälften im Anodenkreis der Schirmgitterbinode, um die Anpaffung an deren hohen Innenwiderstand zu erleichtern. Wir finden hier auch die Tonblende wieder, allerdings in neuer Form, da die alte Anordnung nicht gut auf die Gegentaktführung hätte übertragen werden können.

Will man es mit der Gegentaktführung genau nehmen, so sollte man hier zwei für diesen Zweck ausgefudite Röhren verwenden und diese dann stets nur gleichzeitig und unter gleichen Bedingungen betreiben, damit sie während ihrer Lebenszeit möglichst gleiche Daten behalten. Zum Anschluß des Lautsprechers

Tabelle der einzuschaltenden Widerstände bei verschiedenen Widerständen der Erregerwicklung.

Widerstand der Erregerwicklung in Ohm	Stromverbrauch der Erregerwicklung in Milliampere	Einzuschaltender Widerstand in Ohm
8800	25	6000
7500	30	7000
5500	40	10000
4500	50	20000
3500		R unnötig!

dient ein fünfpoliger Röhrensockelstecker, so daß alle Verbindungen mit einem Griff hergestellt und nicht verwechselt werden können. Interessant ist dabei die Zuführung des Schutzgitterstromes über den Mittelast und eine 5. Ader des Lautsprecherkabels. Sie verhindert eine Zerstörung der teuren Endpenthoden durch ein versehentliches Herausziehen des Lautsprecherstreckers, denn der Gegentaktausgangstrafo befindet sich ja am Lautsprecher selbst.

Einbau der neuen Teile.

Der neue, größere Netztrafo hat an Stelle des alten noch reichlich Platz, der Gegentakt-Zwischenstrafo läßt sich nach Entfernung seiner Grundplatte gerade noch an die Stelle der früheren Anodendrossel setzen, wobei allerdings seine Klemmleisten so zu isolieren sind, daß die Klemmen das Chassis nicht berühren können. Die 2. Endröhre hat noch sehr schön Platz, wenn wir sie symmetrisch zur Widerstandslampe anbringen. Der Ausgangstrafo ist, wie erwähnt, am Lautsprecher selbst angebracht und zwar aus drei Gründen: Wegen Platzmangel, wegen der Schwierigkeit, die niedergespannten Sprechpulenströme ohne Verluste über ein längeres Kabel zu leiten, und wegen des Preisvorzils, den ein Lautsprecher mit angebautem Trafo bietet. Wer nicht schon einen guten Lautsprecher besitzt, dem sei das in der Stückliste genannte 6-Watt-Modell empfohlen, dessen Wiedergabe die klanglichen Vorzüge der Gegentaktführung weitgehend zur Geltung kommen läßt und die daher vor allem den Musikfreund begeistern wird. Zur Ausnützung des Lautsprechers gehört allerdings noch eine Schallwand von mindestens 80x80 cm. Bei der Montage ist zu beachten, daß der Lautsprecher auf seinem Ständer ruhen muß, nicht aber am Membranhalter hängen darf und daß er durch schalldurchlässige Gaze auch von rückwärts sorgfältig gegen Staub zu schützen ist. Der

Preis

des „Konzert-Trumpf“ beträgt einschließlich Röhren ca. RM. 205.—, der Mehrpreis gegenüber der Normalausführung beläuft sich also auf RM. 29.—. Der Konzert-Lautsprecher kostet einschließlich einer guten Schallwand, eines geeigneten Transformators und

Einzelteilliste:

- | | |
|---|--|
| <p>Gegenüber der Normalausführung entfallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Netztrafo (Gürler N 104) 1 Anodendrossel (Budich DK 1) 3 Widerstände: 700 Ohm, 0,3 Megohm und 1 Megohm 1 Block 2000 cm 1 Tonblenden-Kondensator 500 cm 1 Gleichrichterröhre G 1054 <p>Es kommen dazu:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Netztrafo (Gürler Nr. 9553) 1 Gegentakt-Zwischenstrafo (Kürting Nr. 28368) 2 Widerstände: 400 Ohm, 0,1 Megohm (Dralowid-Filos und Lelins) 1 Widerstand R, nach Tabelle Abb. 1 (Dralowid) | <ul style="list-style-type: none"> 1 Kondensator 0,1 µF / 700 Volt (Hydra Nr. B 0,1/700) 1 Tonblenden-Regler 50 000 Ohm Lüdke Filou 1 Röhrensockel für Endröhre 1 Röhrensockel für Lautsprecheranschluß 15 cm verdrihtes, zweipoliges Panzerkabel für Gitterleitungen 1 5-poliger Stecker (alter Röhrenfuß) 5 m 5- oder 6-poliger Kabel 1 Schallwand 80x80 cm 1 Lautsprecher Exallo-Konzert IX GS, 220 Volt, mit Trafo Nr. 28262 oder: 1 Ausgangstrafo Kürting Nr. 29 824 für beliebige magnetische und dynamische Lautsprecher 1 Röhre G 1064 1 Röhre L 2318 D |
|---|--|

5-m Anschlußkabel RM. 52.—. Wer bereits einen guten Lautsprecher besitzt, der wird sich wohl in den meisten Fällen noch einen Gegentakt-Ausgangstrafo zulegen müssen, eine Ausgabe von RM. 12,50. Ein Vergleich mit den Preisen der Industrie wird uns zeigen, daß sich gerade auf diesem Gebiet die Bastellei auch materiell lohnt. Wilhelmy.

FUNKSCHAU

BRIEFKASTEN

Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen und legen Sie gegebenenfalls ein Prinzipchema bei, aus dem auch die Anfachaltung der Stromquellen erichtlich ist. Unkostenbeitrag 50 Pfg. und Rückporto. Wir beantworten alle Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

Weshalb kann man die Anodenpannung an der Röhrenleitung nicht nachmessen?
Göttingen (1116)

Ich habe mir ein Mavometer geliehen, mit dem ich nun einmal sämtliche Spannungen bzw. Ströme meines „Selbstgebauten“ auf ihre Richtigkeit hin nachmessen möchte. Dabei bin ich mir über folgendes nicht im klaren: Werden die Anodenpannung, die Schirmgitterpannung und die Gitterpannung zwischen der Anode, dem Schirmgitter, und der Kathode, oder zwischen der Anode, dem Schirmgitter, dem Filter und dem Chassis gemessen?

Antw.: Zunächst folgendes: Die gebräuchlichen Meßinstrumente verbrauchen einen bestimmten Strom. Er ist allerdings verhältnismäßig klein. Doch würde überhaupt kein Strom durch die Instrumente fließen, so würden sie auch nicht ausfallen. Wenn Sie das Mavometer z. B. einerseits an das Chassis oder an Kathode, andererseits z. B. an das Gitter irgend einer Röhre, etwa der Endröhre, anschließen, so muß, wenn Sie den Stromweg verfolgen, der Strom für das Instrument erst durch den Gitterableitwiderstand. Der Gitterableitwiderstand ist aber verhältnismäßig hoch, er beträgt meist 1 Megohm oder mehr und die Folge davon ist die, daß das Instrument kaum mehr ausfällt. Das bedeutet aber ein vollkommen falsches Meßergebnis und aus diesem Grunde kann man die Gittervorpannung mit Instrumenten, die Strom verbrauchen, nicht nachmessen. Bei der Messung der Anoden- bzw. Schirmgitterpannung zwischen minus und dem entsprechenden Anschluß der Röhrenfassung liegen die Dinge ähnlich. Der Strom für das Instrument muß meist erst eine Reihe von hohen Widerständen passieren.

Aus diesem Grunde kann man durch direkte Messung der Anoden-, Schirmgitter- und Gittervorpannung in den Geräten selbst Röhren im allgemeinen nicht kontrollieren, es sei denn, daß man ein Instrument verwendet, das keinerlei Strom benötigt. Solche Instrumente gibt es zwar, doch stehen sie wegen ihres sehr hohen Preises meist nicht zur Verfügung.

Es ist jedoch möglich, und davon macht man in der Praxis fast ausschließlich Gebrauch, den Anodenstrom zu messen dadurch, daß ein Milliampereometer in den Anodenstromzweig geschaltet wird. Das Instrument muß dann ungefähr den in den Röhrenlisten angegebenen Wert für den mittleren Anodenstrom anzeigen. Das ist in fast allen Fällen eine genügende Kontrolle. Denn ist der Anodenstrom nicht richtig, so stimmt entweder die Gittervorpannung oder die Schirmgitter- bzw. Anodenpannung nicht. Durch Kontrolle der Schaltung bzw. der in Frage kommenden Einzelteile kann man aber immer leicht herausfinden, ob es an der Gitter- oder an irgend einer andern Spannung liegt.

Sie müssen sich also auch in Ihrem Fall mit der Messung des Anodenstromes begnügen, können aber sofern das Selbstgebauten ein Batterie- oder ein Gleichstromgerät ist, auch noch die Heizspannungen nachprüfen.

Kräftige Endröhren müssen sich stark erwärmen.
Göttingen (1117)

In dem „Standard-4-Kreis-Exponential-Empfänger für Wechselstrom“ (EF-Baumappte Nr. 132) benütze ich an Stelle der RES 374 als Endröhre die L 4150 D. Ich habe den 600-Ohm-Widerstand deshalb kurzgeschlossen und in die Kathodenleitung der neuen Endröhre einen 700-Ohm-Widerstand (überbrückt mit einem 2-MF-Block) gelegt.

Die Röhre L 4150 D bringt zwar eine größere Lautstärke, doch wird sie im Betrieb so heiß, daß ich befürchte, sie bekomme falsche Spannungen. Ist die Gittervorpannung zu niedrig?

Antw.: Der Widerstand in der Kathodenleitung der Endröhre (L 4150 D) ist mit 700 Ohm richtig dimensioniert. Die Röhre erhält daher die notwendige Gittervorpannung von etwa minus 18 Volt.

Daß sie sich dennoch verhältnismäßig stark erwärmt, kommt also nicht daher, daß die Gittervorpannung nicht stimmt, sondern hat folgende Gründe: Die L 4150 D ist eine indirekt geheizte Röhre. Sie bekommt bedeutend mehr Heizleistung zugeführt als etwa die 374 und weiterhin liegt der Anodenstrom höher als bei der 374. Dieser größere Leistungsverbrauch, zu dem ja noch kommt, daß die Endröhre auch größere Leistung an den Lautsprecher abgibt, äußert sich natürlich in stärkerer Erwärmung.

Im übrigen gibt es eine ganz einfache Kontrolle. Nämlich die, den Anodenstrom nachzumessen. Sie müßten ungefähr 25 Milliamp. feststellen. Ist das der Fall, dann können sie ohne jede Sorge sein.

Die 1004 (W4080) nicht immer ohne weiteres gegen die 904 (A 4110) auszutauschen.
Leipzig (1118)

Sehen habe ich mir den Universal-Dreier (EF-Baumappte 108) für Wechselstrom gebaut. Der Empfang selbst und der Klang sind sehr gut. Leider ist aber das Brummen trotz einer großen Doppel-Drossel aus meinem früheren Gleichstromempfänger, trotz Abschirmen sämtlicher Heizleitungen, ebenso der Gitterkombination und der Rückkopplungsleitung nicht zu unterdrücken. Als Röhren benütze ich zwei REN 904 und eine L 429. Benütze ich eine 104 in der Endstufe, so ist das Brummen noch stärker.

Antw.: Die 904 hat etwas andere elektrische Eigenschaften als die 1004, die vorgefassen ist. Aus diesem Grunde müssen sich verschiedene Widerstände ändern. Es sind dies vor allem die Anodenwiderstände, die Sie zweckmäßig statt zu 1 bzw. 0,5 Megohm zu je 0,1 Megohm nehmen. Weiterhin empfiehlt es sich, den Gitterableitwiderstand des Audions zu 0,8—1 Megohm zu wählen (statt wie vorgefassen zu 2 Megohm). Der die Gittervorpannung der 1. NF-Röhre erzeugende Widerstand mit 6000 Ohm kann belassen werden, doch raten wir Ihnen, auch den Gitterableitwiderstand dieser Röhre statt zu 2 Megohm zu 1 Megohm zu nehmen und ebenso auch bei der Endröhre 1 Megohm als Ableitwiderstand zu wählen.

Nach Durchführung dieser Änderungen wird wahrscheinlich der Netzton auf das übliche Maß zurückgehen. Wir möchten Sie jedoch noch darauf aufmerksam machen, daß die Anbringung einer guten Erde in Ihrem Fall unbedingt nötig ist. Vergleichen Sie auch die Artikel „Einige Tips zur Netztonbeseitigung“ in Nr. 2 der FUNKSCHAU 1933 und „Immer wieder der leidige Netzton“ in Nr. 45 der FUNKSCHAU 1933.