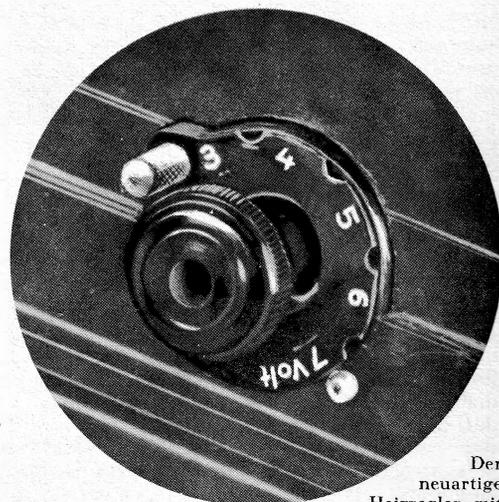


Neue Ideen

in einem

neuen



Der
neuartige
Heizregler mit
der Spannungsrosette



Übersee-Batteriesuper

Ein neuer Übersee-Batteriesuper verwirklicht hinsichtlich der Stromversorgung völlig neuartige Ideen: er ist so durchgebildet, daß man praktisch jede Art der überhaupt in Frage kommenden Batterien als Stromquelle verwenden kann, und zwar können Heizbatterien von 2 bis 7 Volt angefaßt werden. Das heißt, daß man den Heizstrom einem einzelligen Akkumulator mit Bleiplatten, einem zweizelligen Edison-Akkumulator, einer zwei- oder dreizelligen Trockenbatterie und schließlich der normalen 6-Volt-Starterbatterie entnehmen kann. Das Gerät ist mit 2-Volt-Röhren der K-Reihe bestückt; es ist ein Heizregler eingebaut, der es gestattet, den Spannungsunterschied zwischen 2 Volt und der jeweiligen Batteriespannung aufzunehmen. Der Heizregler kann also im Höchtfall 5 Volt vernichten. Damit nun aber nicht die Gefahr besteht, daß man ihn zu weit aufdreht — bei einem Spannungs- und damit Regelbereich von 0 bis 5 Volt ist diese Gefahr sehr groß —, ist er mit einer besonderen Arretierungs-Einrichtung versehen, die aus einer sog. Spannungsrosette und einer Kordelschraube besteht; sie läßt dem Regler nur eine kleine freie Bewegung, durch die Spannungsschwankungen der jeweiligen Batterie ausgeglichen werden können, sie läßt es aber nicht zu, daß der Regler, während eine 6-Volt-Batterie angefaßt ist, z. B. in die der 2-Volt-Zelle entsprechende Stellung gebracht wird. Dieser neue Regler ist also gewissermaßen eine Lebensversicherung für die in dem Gerät vorhandenen Röhren.

Der Empfänger erfordert eine Anodenspannung von 135 Volt, und als Anodenbatterien dienen drei der international gebräuchlichen großen 45-Volt-Batterien. Da sie keine Anzapfungen besitzen, ist es nicht möglich, ihnen auch die Gitterspannung zu entnehmen; für die Gitterspannung ist deshalb eine ganz normale Taschenlampenbatterie vorgesehen. Einer zweiten Taschenlampenbatterie entnimmt man den Strom für die Beleuchtungslampen. Die beiden Taschenlampenbatterien werden in eine Tasche an der Rückwand eingesetzt. Man bekommt sie in der ganzen Welt leicht und billig, kann sie also nach Erschöpfung ohne Schwierigkeiten ersetzen, und man verhindert durch ihre Anwendung, daß die verfügbare Anodenspannung um die Gitterspannung verkleinert und die Heizbatterie um den nicht gerade kleinen Beleuchtungsstrom zusätzlich belastet wird. Für diese neue Batterie-Kombination wird der Käufer des Gerätes besonders dankbar sein, dsgl. für den Einbau des Spannungsmessers, der ihm eine zuverlässige Überwachung der Heiz- und Anodenbatterie ermöglicht.

Im übrigen handelt es sich bei dem neuen Empfänger, dem Telefunken-Übersee-Batteriesuper T 677 BK (er wird nur für das Ausland erzeugt), um einen achtkreisigen Siebenröhren-Batterieempfänger mit HF-Vorstufe, Mischstufe, zwei ZF-Stufen, Zweipolgleichrichtung und einem dreistufigen Niederfrequenz-Verstärker mit Treiberröhre und B-Endstufe, der eine Empfindlichkeit von 4 bis 5 μ V entwickelt und damit ein ausgesprochenes Spitzengerät darstellt, empfindlicher als die entsprechenden Batterieempfänger der Amerikaner. Er ist tropenfester gebaut und in jeder Hinsicht ein Gerät, das die deutsche Rundfunktechnik im Ausland würdig zu repräsentieren vermag.

Schw.

Ein Empfänger, der für den Export nach Übersee geeignet sein soll, muß besondere Eigenschaften besitzen. Abgesehen davon, daß er tropenfester sein muß, spielt vor allem die Frage der Stromversorgung eine Rolle. Bei dem abgebildeten neuen Übersee-Batterie-Super werden drei Anodenbatterien à 45 Volt verwendet, die Heizung kann aus Heizbatterien von 2 bis 7 Volt Spannung bezogen werden. Die Gittervorspannung und der Strom für die Skalenbeleuchtung werden aus Taschenlampenbatterien genommen, die in einer Tasche an der Rückwand des Empfängers untergebracht sind. Ein Spannungsmesser erlaubt die Überwachung der Batteriespannungen. (Werkaufnahmen Telefunken - 3)

Aus dem Inhalt:

Schallfilm nach dem Lichttonverfahren

Rundfunk-Neuigkeiten

Lautsprecher und Wiedergabequalität: IV. Teil: Wir erhöhen die Schallabgabe des Lautsprechers bei hohen Frequenzen

Wie halte ich Entkopplungsglieder?

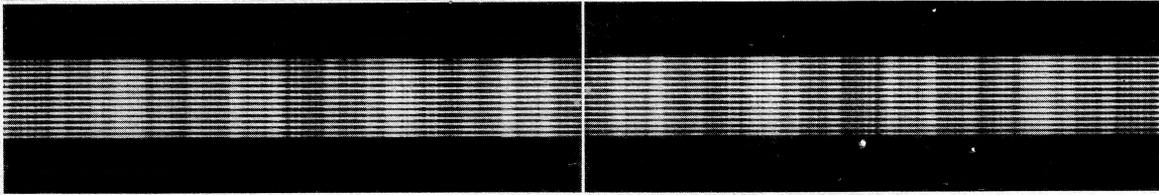
Hochspannungs-Einbau-Gleichrichter für die Senderendstufe

Einzelteile im Bild

Wir bemessen Beruhigungskondensatoren

Battelbriefkasten

Schallfilm nach dem Lichtton-Verfahren



Kürzlich hat die Klangfilm-Gesellschaft in Berlin einen neuen Schallfilm aus der Taufe gehoben, der für den Rundfunk eine große Bedeutung zu erlangen verspricht; er ist geeignet, musikalische Darbietungen, Hörspiele und dgl. aufzunehmen, um sie später über den Sender zu geben, und er bietet hierbei gegenüber der heute dafür gebräuchlichen Schallplatte wesentliche Vorteile. Sie liegen vor allem in der höheren Güte der Wiedergabe; die Ton-Wiedergabe des neuen Schallfilms ist der des besten Tonfilms grundsätzlich gleichwertig. Das gilt in bezug auf den Frequenzumfang, wie vor allem auch in bezug auf die Wahrung der Lautstärken-Verhältnisse, also der Dynamik; außerdem aber beträgt der Klirrgrad ein Minimum. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Schallfilm wie jeder Tonfilm geschnitten und geklebt werden kann; man kann also einen „Schnitt auf größte akustische Wirkung“ vornehmen, genau so, wie es im Tonfilm geschieht. Im Gegensatz zur Schallplatte, bei der man den „Schnitt“ durch Umkopieren erledigt, ist er beim Schallfilm ohne jede Beeinträchtigung der Wiedergabegüte möglich.

Die Schallfilm-Geräte der Klangfilm-Gesellschaft wenden grundsätzlich die gleichen technischen Mittel an, wie die Tonfilmgeräte, d. h. sie machen von einem sogenannten Lichthahn¹⁾ für die Aufnahme Gebrauch, und sie verwenden die übliche Tonoptik für die Wiedergabe. Nur der Film ist schmaler; er hat eine Breite von 5,8 mm und besitzt keine Perforation, da beim Schallfilm die Probleme des Synchronlaufs zwischen Bild- und Tonfilm nicht vorhanden sind. Auf 5,8 mm kam man, weil man den normalen 35 mm brei-

¹⁾ Ein ausführlicher Aufsatz über die heute zur Anwendung kommenden Tonfilmschriften und ihre Aufnahme folgt in einem der nächsten Hefte. Darin werden u. a. auch die Aufgaben des Lichthahnes näher erläutert. (Die Schriftleitung.)

ten Kinofilm in sechs Bahnen aufteilte. Im übrigen wird für den Schallfilm nicht entflammbarer Azetatfilm verwendet. Aufnahme und Wiedergabe erfolgen mit der gleichen Geschwindigkeit, wie beim Tonfilm, d. h. mit 456 mm je Sekunde; das Gerät faßt in seinen Trommeln 300 m Film und gibt deshalb eine Spieldauer von rund 11 Minuten. Bei längeren Aufnahmen wird in der gleichen Weise elektrisch überblendet, wie es vom Tonfilm her bekannt ist.

Das Aufnahme- und das Wiedergabegerät sind in tragbare Koffer eingebaut, die es z. B. ermöglichen, die Aufnahmeeinrichtung bei Reportagefahrten, auf Expeditionen und dgl. mitzuführen. Die Motore der Aufnahmeeinrichtung, die die Filmtrommeln antreiben, werden aus Batterien gespeist, während die des Wiedergabekoffers an das Wechselstromnetz angeschlossen werden; dort, wo man die Wiedergabe vornimmt, wird stets ein Wechselstromnetz erreichbar sein, während die Aufnahme u. U. fern von allen Starkstromleitungen durchgeführt werden muß.

Bei dem neuen Verfahren handelt es sich — das sei ausdrücklich betont — um ein solches, das ohne Rücksicht auf die Aufwendungen die mit den heutigen technischen Mitteln überhaupt erzielbare höchste Qualität sicherstellt; es ist deshalb weder mit den Filmaufnahme-Geräten mechanischer Art, noch auch mit magnetischen Verfahren vergleichbar, weder im Preis, noch in der Wiedergabegüte. Der neue Schallfilm stellt etwas Selbständiges und Eigenes dar, das zu keinem der bekannten Verfahren in Konkurrenz tritt; es ist vollkommener als sie, beansprucht aber auch einen viel größeren technischen Aufwand. Für den Rundfunk, für wissenschaftliche Untersuchungen und überall dort, wo man unerbittlich höchste Qualität verlangt, ist der Schallfilm deshalb besonders geeignet.

Erich Schwandt.



Oben: Ein Schallfilmstreifen aus der neuen Apparatur, sehr stark vergrößert. Die Breite der 14 nebeneinanderlaufenden Tonspuren beträgt in Wirklichkeit nur 2,3 mm, die Filmbreite 5,8 mm.

Links: Das Schallfilmwiedergabegerät. Der Film wird an der Tonabtafel, hinter der die Photozelle liegt, vorbeigeführt.

Rechts: Die Aufnahmekamera kurz vor der Aufnahme.

(Werkaufr. Klangfilm-3)



RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Pariser Funkausstellung fällt aus

Die große französische September-Ausstellung der französischen Rundfunkindustrie wird, wie aus Paris gemeldet wird, in diesem Jahr nicht stattfinden, da die Ausstellungsräume noch von der Weltausstellung beansprucht werden. Allerdings werden die beiden großen Verbände der französischen Funkindustrie im Rahmen der Weltausstellung durch eine Kollektivschau vertreten sein. Der Verband der mittleren und kleinen Rundfunkindustriellen wird dagegen im Mai seine Funkausstellung durchführen. Außerdem wird an Stelle des Herbstsalons im Juni auf dem Pariser Messegelände eine Rundfunkmesse veranstaltet werden.

Italien verlegt Fernseh-Kabel

Die Generaldirektion der italienischen Post ist gegenwärtig eifrig mit der Technik des Fernsehens beschäftigt und dazu übergegangen, ein Fernsehkabel zwischen Mailand und Turin zu verlegen. Die Hälfte dieser Kabelverlegung ist bereits durchgeführt. Das Kabel soll eine Frequenzdurchlässigkeit von 4 Millionen Hertz haben und man hofft, bereits im Juni die ersten Fernsehsendungen

von Turin nach Mailand senden zu können. Zu diesem Zeitpunkt soll in Turin ein regelmäßiges Fernsehprogramm ausgestrahlt werden; inzwischen dürfte der für Mailand bestellte Fernsender fertig sein, so daß dann Mailand das Fernsehprogramm aus Turin beziehen kann. Sofern diese Fernsehverbindung einwandfrei arbeitet, sollen weitere Fernsehkabel verlegt und so nach und nach alle italienischen Städte an das Fernseh-Kabelnetz angeschlossen werden. Man würde dann kleinere Fernsender in den einzelnen Städten bauen. Auf diese Weise würde es möglich sein, von einem oder zwei Fernsehzentren aus das ganze Land mit einem Fernsehprogramm zu beliefern. Voraussetzung dafür ist natürlich, daß der Fernsehempfänger in der Bevölkerung weite Verbreitung findet. Man ist sich offenbar auch bewußt, daß im Augenblick die Fernsehempfänger im Preise noch zu hoch liegen und die italienische Postverwaltung wie auch der Rundfunk wollen den Fernheusbau nicht überstürzen. Bei allem Glauben an die Zukunft des Fernsehens ist man sich doch darüber klar, daß die Fernstehtchnik noch in der Entwicklung begriffen ist, und daß man sich nicht verfrüht auf bestimmte Sendemethoden festlegen kann.

Fernsehempfänger werden in London billiger

Die englische Fernsehindustrie hat den Preis der Fernsehempfänger mit sofortiger Wirkung um etwa 33% ermäßigt. Die Empfän-

ger der Preisklasse 120 Guinees sind auf 80 Guin. ermäßigt, die der Preisklasse 95 Guin. auf 60 Guin. ¹⁾ Gleichzeitig gewähren die Firmen den Käufern einen kostenlosen Kundendienst für die Dauer eines Jahres und bauen den Käufern der Fernsehempfänger kostenlos die geeignete Antennenanlage auf.

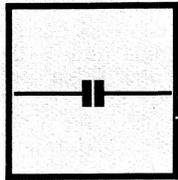
Man kann aus diesem Verhalten der englischen Fernsehindustrie sehen, wie außerordentlich stark die Industrie bemüht ist, die Fernsehentwicklung zu fördern. Sie sieht natürlich auch einen gewissen Schutz darin, daß bis Ende 1938 die Fernsehdaten nicht geändert werden und damit ein heute gekaufter Fernsehempfänger nicht so schnell veraltet.

Ein neues akustisches Forschungsinstitut in Europa

In Deutschland besteht, wie bekannt, bei der technischen Hochschule zu Berlin das Institut für Schwingungsforschung. Das In-

¹⁾ 1 Guinee = 21 Schilling, 20 Schilling = 1 Pfund.

stitut beschäftigt sich nicht nur mit elektrischen Schwingungen, sondern mit Schwingungsvorgängen jeder Art, wobei die Akustik natürlich eine besondere Rolle spielt. Nicht ohne Anlehnung an dieses deutsche Forschungsinstitut ist nun beim Istituto Nazionale di Elettrotecnica in Turin eine akustische Forschungsstätte gegründet worden. Sie hat die Aufgabe, die akustischen Bedingungen, soweit sie mit dem Rundfunk oder anderen Anwendungen der Elektrizität in Verbindung stehen, zu untersuchen. Hierzu gehört also die Erforschung der Eignung von Räumen für Rundfunk und Theater, die wissenschaftliche Erforschung und Verbesserung von Lautsprechern, das Problem der Schallplatten usw. Es verlaute, daß das Institut noch weitere Abteilungen erhalten soll, um zu einem umfassenden Institut der Wellenforschung zu werden. Wie beim deutschen Institut für Schwingungsforschung wird das italienische Institut ideell und offenbar auch materiell von der Industrie und der Rundfunkgesellschaft unterstützt.



Kondensatoren

Vom Schaltzeichen zur Schaltung

Aussehen und Bedeutung des Kondensatorzeichens.

Das Kondensatorzeichen besteht aus zwei gleichlangen, quer zur Leitung liegenden dicken Strichen, zwischen denen die Leitung unterbrochen ist. Die dicken Striche bringen zum Ausdruck, daß es sich um zwei sich gegenüberstehende leitende Teile handelt. Die Leitungsunterbrechung deutet an, daß die beiden Teile gegeneinander isoliert sind. Ein Kondensator besteht somit aus zwei voneinander isolierten leitenden Teilen. Wegen der gegenseitigen Isolation der leitenden Teile riegelt der Kondensator grundsätzlich Gleichstrom ab.

Aufladung und Entladung des Kondensators.

Spannung bedeutet — wie wir wissen — ein gestörtes Gleichgewicht der Elektronenbesetzungen. Weist ein Kondensator zwischen seinen beiden leitenden Teilen eine Spannung auf, so ist demgemäß der eine Teil im Vergleich zum andern stärker mit Elektronen besetzt als es dem Gleichgewichtszustand entspricht. Umgekehrt ausgedrückt: Es ist dann eine Spannung zwischen den beiden leitenden Teilen vorhanden, wenn wir dem einen Teil Elektronen zuführen und von dem andern Elektronen wegnehmen. Das läßt sich leicht erreichen durch den Anschluß eines Kondensators an eine Gleichstromquelle (Abb. 1). Dann wandern nämlich Elektronen von dem negativen Pol der Stromquelle nach dem damit verbundenen Kondensatorteil und außerdem Elektronen von dem andern Kondensatorteil nach dem positiven Pol der Stromquelle. Bei Anschluß eines Kondensators an eine Gleichstromquelle kommt also ein Stromstoß zustande, eine plötzliche Elektronenverschiebung, die wir in „Amperesekunden“ angeben können. (Ampere entsprechen Elektronen je Sekunde. Amperesekunden bringen folglich [Elektronen je Sekunde] \times Sekunde = Elektronen zum Ausdruck.)

Schließen wir einen „aufgeladenen“ Kondensator — d. h. einen Kondensator mit Spannung und dementsprechend ungleichen Elektronenbesetzungen — kurz, so stellt sich das gestörte Gleichgewicht der Elektronenbesetzungen dadurch wieder her, daß ein Stromstoß in der gegenüber dem Aufladestromstoß entgegengesetzten Richtung zustandekommt.

Die Kapazität und ihre Maßeinheit.

Die Eigenschaft des Kondensators, daß zugleich mit dem Auftreten einer Spannung eine Elektronenverschiebung entsteht, wird als Kapazität bezeichnet. Da die Verschiebung bestehen bleibt, kann man mit Recht von dem elektrischen Fassungsvermögen oder von der Kapazität eines Kondensators sprechen.

Man kann natürlich in einen Kondensator um so mehr Amperesekunden hineinpressen, je mehr Spannung man aufwendet, ähnlich wie man in einen Behälter um so mehr Luft hineinbringen kann, je höher man den Druck wählt. Damit man das Fassungsvermögen eines Kondensators in Zahlen angeben kann, muß man daher eine bestimmte Spannung zugrundelegen. Man hat eine Spannung von 1 Volt gewählt, woraus folgt, daß als Maß für die Kapazität „Amperesekunden je Volt“ gelten. Man hat aber — Herrn Faraday zu Ehren — an Stelle des Ausdrucks „eine Amperesekunde je Volt“ die Bezeichnung „Farad“ (F) eingeführt. Da die gebräuchlichen Kondensatoren wesentlich geringere Kapazitäten als ein Farad aufweisen, ist es üblich, an Stelle des Farad nur Bruchteile davon zu verwenden: Ein sehr viel benutztes Maß ist das Mikrofarad (μF), das $\frac{1}{1000000}$ Farad (ein millionstel Amperesekunde je Volt) bedeutet. Für noch kleinere Kapazitäten benutzt man entweder das Zentimeter (1 Mikrofarad = 900000 cm) oder das Picofarad (1 Mikrofarad = 1000000 pF).

Wechselstrom kann durch den Kondensator übertragen werden.

Wir können einen Kondensator laden und entladen, in entgegengesetzter Richtung aufladen und wieder entladen, dann laden und entladen wie zuerst usw. Tun wir das, so kommt am Kondensator eine wechselnde Spannung, eine Wechselspannung eben, zustande und es entstehen Stromstöße wechselnder Richtung, eben Wechselstrom. Das besagt, daß durch einen Kondensator Wechselstrom übertragen wird.

Erhöhen wir bei demselben Spannungshöchstwert die Frequenz der Wechselspannung etwa auf den doppelten Wert, so ergibt sich für jede Spannungshalbwelle die gleiche Elektronenverschiebung wie vorher. Der doppelten Frequenz entsprechend beansprucht jede einzelne Verschiebung jedoch nur die Hälfte der Zeit, die zuerst dafür nötig war. Dementsprechend erhält die auf die Zeiteinheit bezogene Verschiebung den doppelten Wert. Elektronenverschiebung je Zeiteinheit bedeutet aber nichts anderes als einen elektrischen Strom. Demnach gilt: Bei gleichem Spannungswert steigt der durch einen Kondensator gehende Strom mit der Frequenz.

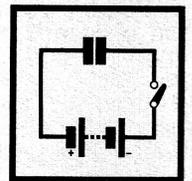


Abb. 1. Wenn man einen Kondensator an eine Gleichstromquelle anschließt, so kommt ein Stromstoß zustande.

Größerer Stromwert bei gleicher Spannung bedeutet geringeren Widerstand. Der Wechselstromwiderstand des Kondensators fällt demnach um so kleiner aus, je höher die Frequenz ist, die in Betracht kommt.

Bei gleicher Spannung wird die Elektronenverschiebung um so bedeutender, je mehr Kapazität der Kondensator aufweist. Hieraus folgt, daß der Wechselstromwiderstand auch um so kleiner ist, je größer seine Kapazität ist.

Die zahlenmäßige Beziehung lautet:

Wechselstrom-Widerstand in $\Omega = 1000000 : (\text{Kapazität in } \mu\text{F} \times 6,28 \times \text{Frequenz in Hz})$.

Kondensatoren in der Praxis.

Es gibt Kondensatoren mit festem und mit veränderlichem Kapazitätswert. Letztere haben ein besonderes Schaltzeichen, weshalb sie in einem eigenen Aufsatz behandelt werden. Die Kondensatoren mit festem Kapazitätswert führt man für sehr große Kapazitäten als „Elektrolytkondensatoren“, für mittlere Kapazitäten als „Wickel-“ oder „Becherkondensatoren“ und für kleine Kapazitäten als „Glimmerkondensatoren“ oder als keramische Kondensatoren aus. Die Elektrolytkondensatoren müssen in der richtigen Polung angeschlossen werden, weshalb man bei ihnen in Schaltbildern häufig die Vorzeichen (+ und -) angibt. Im übrigen ist zu beachten, daß Kondensatoren, insbesondere diejenigen mit größeren Kapazitäten, nur für begrenzte Spannungen geeignet sind. Für Elektrolytkondensatoren wird die höchstzulässige Betriebsspannung angegeben, während für die anderen Kondensatoren Prüfspannungen genannt werden, wobei bei gleichen Spannungswerten die Wechsel-Prüfspannung größeres Gewicht hat als die Gleich-Prüfspannung.

F. Bergtold.

Die Aufsatzserie „Vom Schaltzeichen zur Schaltung“ begann in Nr. 3 dieses Jahres. Inzwischen sind 9 Fortsetzungen erschienen. Wir liefern sie Interessenten gerne nach.

Lautsprecher und Wiedergabequalität

Praktische Vorschläge zur Verbesserung der Wiedergabe



Der abgeänderte Lautsprecher mit dem kleinen, sich nach außen abhebenden Hilfskonus.

IV. Teil: Wir erhöhen die Schallabgabe des Lautsprechers bei hohen Frequenzen

Betrachten wir noch einmal die Schalldruckkurve im III. Teil dieser Aufsatzserie, Abb. 1 in Heft 13 FUNKSCHAU 1937: Die Schallabstrahlung dieses Lautsprechers sinkt über 5000 Hz sehr rasch ab. Ohne Zweifel ist die Anfechtung eines solchen Lautsprechers an einen Empfänger, dessen Frequenzumfang wesentlich über 5000 Hz hinausreicht, wenig günstig. Der Lautsprecher würde ja nicht die Güte des Empfängers offenbaren, der in der Lage ist, auch Tonfrequenzen über 5000 Hz zu liefern.

Warum sind hohe Frequenzen so wichtig?

Hätten wir eine Meßvorrichtung, um die frequenzmäßige Zusammenfassung von Vokalen und Konsonanten festzustellen, so würden wir die folgenden Ergebnisse erzielen: Schon die Vokale a, e, i, o, u und deren Umlaute enthalten Frequenzen bis zu 4000 Hz, wenn auch der größere Energieinhalt bei tieferen Frequenzen liegt. Viel weiter aber ist der Frequenzumfang der Konsonanten. Bei den stimmhaften Konsonanten w, f (stimmend gesprochen) sind wichtige Komponenten bis ca. 9000 Hz festzustellen, bei den stimmlosen t, s, f (zischend gesprochen) sogar bis 14000 Hz, mit noch beträchtlichem Energieinhalt. Es wäre demnach die Annahme naheliegend, daß eine Schallwiedergabeeinrichtung, die einen Frequenzumfang von nur 5000 Hz hat, der Sprachverständlichkeit nicht mehr restlos genügen könnte. Tatsächlich ist das auch so. Man hat mit mehreren Beobachtern gleichzeitig solche Versuche gemacht und dabei festgestellt, daß eine hundertprozentige Silbenverständlichkeit — es handelte sich um eine unbekannt und sinnlose Silbenfolge, z. B. aus einer fremden Sprache — erst eintrat, als der Lautsprecher die Frequenzen bis mindestens 7000 Hz gleichmäßig abstrahlte. Für eine möglichst naturgetreue Musikwiedergabe genügen jedoch auch diese Ansprüche noch nicht. Die Streich- und Blas-Instrumente verlangen

noch Frequenzen bis zu 8000 Hertz und von den Schlaginstrumenten haben z. B. Becken, kleine Trommel und Triangel noch Teilgebiete über 10000 Hertz liegen, wobei der Triangel sogar bei 16000 Hertz eine beträchtliche Schallenergie abstrahlt.

Um die Schallabgabe eines dynamischen Lautsprechers bei Frequenzen über 5000 Hertz wenigstens etwas anzuheben, kann man mit Vorteil

eine Fünfpol-Endröhre verwenden.

Man geht so vor: Für den Normalbereich, also unter 4500 Hertz, wo ohnehin eine starke Schallabstrahlung erfolgt, soll der Lautsprecher an die Endröhre stark unterangepaßt sein¹⁾. Auf diese

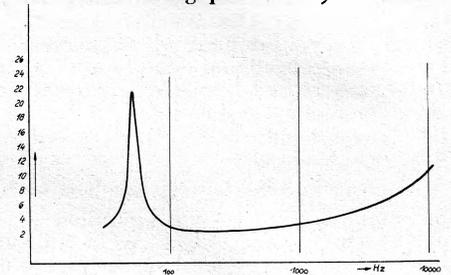


Abb. 1. Der Widerstand des Versuchslautsprechers in Abhängigkeit von der Frequenz. Bei etwa 50 Hertz liegt die Einspannresonanz.

Weife wird infolge der schlechten Anpassung zwar nur ein kleiner Teil der Endröhrenleistung nutzbar. Für die Frequenzen über 4500 Hertz, wo der Scheinwiderstand der Triebpule ansteigt, entsteht aber eine stetige Mehraufnahme an Leistung und damit eine vermehrte Schallabstrahlung. In Abb. 1 ist der Scheinwiderstand abhängig von der Frequenz desselben Lautsprechers wiedergegeben, der im vorigen Aufsatz in Heft 13 FUNKSCHAU 1937 schon in Rede stand. Wie man aus der Kurve sieht, nimmt dieser Lautsprecher so — d. h. bei starker Unteranpassung — auch bei sehr tiefen Tönen vorteilhafterweise eine erhöhte Leistung auf. (Eine Folge der günstigen Wirkung der Einspannresonanz.) Leider ist eine befriedigende Schallabstrahlung bei hohen Frequenzen auch durch Benützung einer Fünfpol-Endröhre nicht zu erzwingen. Erst durch die Zuhilfenahme eines Zusatzlautsprechers, der nur für die Wiedergabe hoher Frequenzen gebaut ist, kann

¹⁾ Vergl. auch den Aufsatz „Anpassung in der Praxis“ in Heft 16 FUNKSCHAU 1936.

BÜCHER, die wir empfehlen

Marconi, Beherrscher des Äthers. Von B. L. Jacob und D. M. B. Coillier. 298 S. mit 19 Abbildungen. Ralph A. Höger Verlag 1937. Preis kart. RM. 6.80, geb. RM. 7.80.

Das Buch stellt eine Lebensbeschreibung des genialen Mannes dar, der als erster den Gedanken an eine drahtlose Übermittlung von Nachrichten faßte und als erster erkannte, daß z. B. für die Sendung einer Nachricht über nennenswerte Entfernung Sende- und Empfangsantennen notwendig sind. Es versteht sich, daß diese Lebensbeschreibung zugleich eine Beschreibung der Entwicklung der drahtlosen Telegraphie und Telephonie aus ihren Ursprüngen heraus ist. Man hat ja oft Marconi den Vater des Rundfunks genannt.

Man liest in diesem Buch von den ersten Versuchen in früher Jugend, von dem liebevollen Glauben der Mutter an die Arbeiten des Sohnes, von der allmählichen Änderung der Meinung des Vaters, der als lebenserfahrener Kaufherr sich erst gar nicht begeistern konnte für die in ihrem praktischen Werte nicht abzuschätzenden langwierigen Versuche. Man liest weiter von der ersten Begegnung des Atlantik, von den allmählichen äußeren Erfolgen seiner Arbeiten, von Ehrungen und Begegnungen mit den Großen der Zeit, von seiner Weltreise auf der „Elektra“ u. a. mehr. Man liest das Ganze mit großer Spannung, dank der ausgezeichneten Arbeit des Übersetzers, der das Buch aus dem Englischen ins Deutsche übertrug.

Das Buch kann bestens empfohlen werden. Es wird auch den Techniker fesseln, wiewohl die wenigen Stellen, die auf technische Einzelheiten näher eingehen — wohl eine Folge der Übertragung aus dem Englischen —, unverständlich sind. Das Buch ist übrigens von Marconi als erste Biographie autorisiert. —nn.

F. Vilbig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1937. 775 Seiten mit 801 Abbildungen. Preis: Brochüriert RM. 30.—, gebunden RM. 32.80.

Der Verfasser behandelt einheitlich in 26 Kapiteln mit erstaunlicher Vollständigkeit die gesamte Hochfrequenztechnik. Die ersten 6 Kapitel bringen auf mehr als 200 Seiten Ausführliches über den geschlossenen und offenen Schwingungskreis, über die Wellenausbreitung und über die Störungen. Die Kapitel 7 bis 19 behandeln auf rund 300 Seiten die Arbeitsweise der Röhren, die Theorie des Verstärkers, die Schwingungserzeugung, die Gleichrichtung und die Modulationsarten, sowie im Anschluß daran die gesamten Sender und Empfänger. In den übrigen Kapiteln, in denen der Wellenausnutzung ein großer Raum gewidmet ist, werden die Geheimhaltung der Funknachrichten, das Gegenprechen, der Bildfunk und das Fernsehen, sowie die physiologischen Wirkungen der Hochfrequenzfelder und Hochfrequenzströme dargestellt. Zwischendurch werden augenblicklich geltende Zahlenwerte gebracht; so ist z. B. auch den von den Firmen herausgegebenen Röhrenverzeichnissen ein längerer Abschnitt gewidmet.

Wie schon aus dieser knappen Übersicht hervorgeht, ist der Inhalt des Buches — der großen Seitenzahl entsprechend — ungewöhnlich reichhaltig. Das Buch ist in der heute an Hochschulen üblichen Sprache abgefaßt. Es stellt die mathematischen Zusammenhänge in den Vordergrund, ohne dabei auf Kennliniendarstellungen und anschauliche Bilder zu verzichten.

Sehr anzuerkennen ist, daß der Verfasser seinem Buch ein ausführliches, mehr als 100 Seiten umfassendes Schriftumsverzeichnis, das sich von 1923 bis 1936 erstreckt, angefügt hat. Dieses Verzeichnis wird jedem, der sich in die einzelnen Sondergebiete noch weiter einarbeiten möchte, wertvolle Dienste leisten. Dem Buch, das außerordentlich sorgfältig durchgearbeitet ist, wünschen wir unter den Hochschulforschenden, die ja auch einen wesentlichen Teil der Bezieher der FUNKSCHAU stellen, eine weite Verbreitung. Es kann hier besonders aufrichtig empfohlen werden. Das Buch wird auch denen besondere Freude bereiten, die umfangreichere, allgemeine Werke über Rundfunktechnik schon besitzen, weil gerade auch die Kapitel über Sender sehr ausführlich gehalten sind. F. B.

eine wirkfame Besserung erzielt werden. Solche Zufätze sind in letzter Zeit unter dem Namen **Hochtonlautsprecher** (meist mit einem Normallautsprecher kombiniert), in den Handel gebracht worden²⁾. Eine solche Kombination erlaubt naturgemäß eine gewaltige Verbesserung der Wiedergabe, wenn nur der Empfänger hochwertig ist. Die eingebaute elektrische Weiche schützt auch einigermaßen vor einer Fehlanpassung. Für denjenigen aber, der ohne Geldausgabe noch ein weiteres für die Wiedergabe hoher Frequenzen tun will, sei im folgenden noch ein Mittel angegeben.

Einbau eines Hilfskonus.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei vorweg gefagt, daß allerdings auch durch diese Änderung ein Hochtonlautsprecher nicht völlig ersetzt werden kann. Immerhin lassen sich jedoch vor allem bei Großkonus-Lautsprechern überraschende Erfolge erzielen. Im folgenden sollen nun nicht nur die Ursachen untersucht werden, die den Einbau des Hilfskonus rechtfertigen, sondern auch zugleich die Grenzen seiner Wirksamkeit. Abb. 2 zeigt einen Lautsprecher nach einem solchen Umbau. Wir erkennen den kleinen Hilfskonus, der auf der Triebspule angeklebt ist. In Abb. 3 finden wir das Ganze vergrößert wieder. Wie soll diese Änderung sich günstig für die hohen Frequenzen auswirken? Papier war doch schon vorher genug an der Triebspule angeklebt! Die Erklärung ist nicht schwer: wir wissen, daß bei tiefen Tönen die ganze Membran schwingt, und daß um so weniger Membranteile mitarbeiten, je schneller die Schwingung wird. Von einer bestimmten Frequenz an wird schließlich die Triebspule allein vibrieren und keine Membranfläche mehr mitreißen. Die Schalldruckkurve fällt bei dieser Frequenz sehr rasch ab. Diese Erscheinung wird besonders bei den Lautsprechern frühzeitig auftreten, deren Membran seitwärts an der Triebspule angeklebt ist und sich von da in einem leichten Bogen nach oben emporwölbt; viel später hingegen in solchen Fällen, in denen die Membran auf den oberen Rand der Triebspule geklebt ist. Werden die Schwingungen immer schneller, so wird letzten Endes nicht einmal mehr die Triebspule mitgeriffen. Es treten vielmehr nur noch elastische Spannungen innerhalb des Anklebeteils der Wicklung auf. Hier liegt die obere Grenze der Wirksamkeit eines Lautsprechers, denn von jetzt an bleibt die Schallabgabe weiterhin sehr klein. Eine genaue zahlenmäßige Feststellung dieser oberen Grenze, von der an selbst die Triebspule

²⁾ Wir berichteten darüber in Heft 7 FUNKSCHAU 1937.

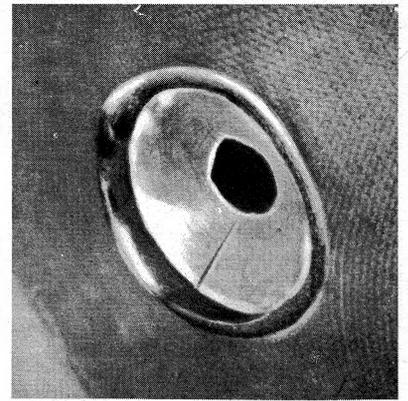
Wie schalte ich...

Entkopplungsglieder?

Gerät ein Empfänger mit Hochfrequenzverstärkung von selbst ins Schwingen, ein hochverstärkender NF-Teil ins Heulen oder tritt Netzbrummen auf, so kann dies an ungünstigem Aufbau oder unzureichender Leitungsführung liegen. Die Ursache kann aber auch in der Schaltung selbst zu suchen sein: Die in einer Röhre fließenden Wechselströme rufen einen Wechselspannungsabfall im Gitterkreis derselben Röhre oder im Gitter-, Schirmgitter- oder Anodenkreis einer benachbarten Röhre hervor und bewirken dadurch in bekannter Weise durch Rückkopplung eine ungewollte Schwingungserzeugung. Man kann dieser Erscheinung aber begegnen, wenn man darauf achtet, daß in den in Frage kommenden Stromkreisen keine gemeinsamen Widerstände liegen. Man erreicht dies praktisch durch die Einfaltung einfacher, aus Widerstand und Kondensator bestehender Entkopplungsglieder.

Bei Hochfrequenzstufen können solche Glieder angebracht werden in der Zuführungsleitung der Schwundregelspannung, in der Schirmgitterzuleitung und im Anodenkreis nach dem Arbeitswiderstand. Für Empfangsgerichte, NF- und Endstufen gilt das gleiche, jedoch werden hier gitterseitige Entkopplungen nach der heutigen Schaltungstechnik nur selten nötig sein. Beispiele für diese Ausnahmen sind der Schaltung des Superhet „Atlant“, Nr. 1, 2, 3 und 4 FUNKSCHAU 1937, zu entnehmen.)

Die Entkopplungsglieder sehen immer gleich aus: Ein Widerstand führt die betreffende Spannung oder den Strom zu, ein Kondensator schließt den Stromkreis auf der Wechselstromseite mit der allgemeinen Grundleitung (meist Chassis). Wo die Glieder liegen müssen, ist durch Überlegung oder Versuch leicht zu ermitteln; wer sicher gehen will und sich Versuche ersparen möchte, der baut lieber eine Sperre zu viel ein als eine zu wenig. Unser Schaltbild zeigt beispielsweise eine nach allen Seiten entkoppelte HF-Stufe. Bei der Bemessung der Entkopplungsglieder ist zweierlei zu beachten: Die Glieder müssen einerseits gegen die Frequenz, auf der die Röhre arbeitet, hinreichend wirksam sein, andererseits darf in dem Widerstand kein so hoher Spannungsabfall entstehen, daß die Betriebsbedingungen der Röhre verschlechtert werden. Die Erfüllung der zweiten Bedingung kann der Bastler sehr leicht überprüfen, indem er den durch den Widerstand fließenden Strom (in Ampere, nicht Milliampere ausgedrückt!) mit dem Wi-



Noch einmal der kleine Hilfskonus, jedoch größer aufgenommen. Er steigt nach außen und ist fest mit dem Hauptkonus verleimt.

(Aufn. vom Verfasser - 2)

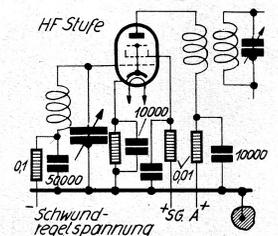
nicht mehr schwingt, ist nicht möglich. Vor allem die Härte und Bindekraft des verwendeten Klebstoffes bedingt sie. Wir können ungefähr einen Bereich zwischen 5500 und 7500 Hertz annehmen. Der Zweck des Hilfskonus ist nun verständlich geworden. Er soll von der Frequenz an, wo die letzten Membranteile allmählich zur Ruhe kommen, noch eine abstrahlende Fläche bilden. Wird er auf den oberen Rand der Triebspule geklebt, so muß er noch so lange miterschwingen, als diese selbst vibriert. Dadurch wird der Abfall der Lautstärke zu höheren Frequenzen zu verlegt.

Es versteht sich, daß man, um die Membranmasse nicht unnötig zu vermehren, nur dünnes und leichtes aber doch auch festes Material für den Hilfskonus wählt. Man biegt daraus einen kleinen Kegel und klebt seinen Rand unmittelbar auf den oberen Rand der Triebspule mit Cohesin fest. Ist der Kitt nach Stunden hart geworden, so wird mit einer Rasierklinge die Spitze des Kegels abgechnitten, so daß eine runde Öffnung von ungefähr 7 bis 10 mm entsteht (Abb. 3). Dieses kleine Loch soll bei tiefen Frequenzen, wo die Membranbewegungen größer werden, ein gewaltiges Zusammenpressen der sonst eingekloffenen Luft und damit ein eventuell auftretendes Klirren verhüten.

Nach dem Umbau kann mit Hilfe des im III. Teil dieser Folge beschriebenen Tonsummers die Zunahme der Schallabstrahlung bei hohen Frequenzen nachgeprüft werden. Man wird dann wahrscheinlich auch feststellen, daß sogar bei sehr tiefen Tönen die Lautstärke zugenommen hat.

L. Heiß.

derfandswert (in Ohm) vervielfacht; er bekommt dann den Spannungsverlust und kann sich an Hand der Röhrendaten davon überzeugen, ob dieser Verlust noch zulässig ist. Noch einfacher ist es, wenn wir umgekehrt vorgehen: Wir ermitteln den zulässigen Spannungsabfall, teilen durch den Röhrenstrom und bekommen so den notwendigen Widerstandswert. In Gitterkreisen allerdings fließt meist kein Gleichstrom, so daß diese Rechnung nicht durch-



Entkopplungsglieder können in sämtliche Spannungzuführende Leitungen einer Röhre gefaltet werden.

zuführen ist; hier könnten wir theoretisch Widerstände von vielen Megohm verwenden, wenn nicht die Gitterstromgefahr eine solche Erhöhung der Widerstandswerte verbieten würde. So verwendet man hier meist mit Rücksicht auf die übrigen noch im Gitterkreis liegenden Widerstände nur 0,1 M Ω .

Der richtige Wert des Kondensators ist nun nicht so einfach zu errechnen, so daß der Bastler am besten von den gebräuchlichsten Erfahrungswerten ausgeht und die Kapazität lediglich dann vergrößert, wenn diese Werte nicht genügen. In Hochfrequenzkreisen werden wir meist mit 10 000 bis 20 000 pF auskommen, in NF-Kreisen mit 0,5 μ F bis 8 μ F, für die HF-Sperren in NF-Verstärkern reicht (gitterseitig) meist ein Widerstand von 0,1 M Ω und ein Kondensator von 100 bis 200 pF. Grundsätzlich muß der Kondensator um so größer sein, je niedriger die Frequenz und je kleiner der Siebwiderstand ist.

Mit diesen — naturgemäß nur ungefähren — Richtlinien dürfte der Bastler bei selbständigen Planungen oder bei der Inbetriebsetzung von Empfängern, die Schwierigkeiten bereiten, sicher oft geholfen sein.

Wy.

Hochspannungs-Einbau-Gleichrichter für die Senderendstufe

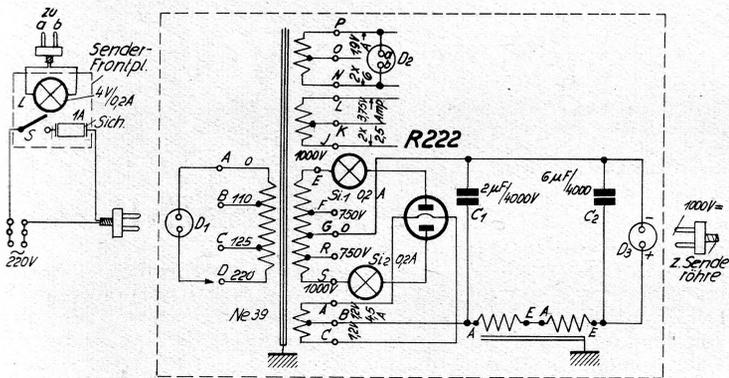


Abb. 1. Die Schaltung des Hochspannungs-Gleichrichters.

Bis 100 Watt belastbar, 1000 Volt Anodengleichspannung

Amateurfenderöhren mittlerer Leistung (30 bis 100 Watt), die im Amateur-Kurzwellenfender fast ausschließlich im Endverstärker eingesetzt werden, erfordern häufig einen Spezialgleichrichter mit hoher Anodenpannung. So benötigt z. B. die neue Senderöhre RS 276¹⁾ einen Netzteil für 1000 V Gleichspannung, und Senderöhren ähnlicher Leistung kommen kaum mit Anodenpannungen unter 1000 V aus. Da fast jeder Sendeamateur beim Aufbau feiner Sendestation früher oder später an den Aufbau eines Gleichrichters für hohe Anodenpannung denken muß, wollen wir in den folgenden Ausführungen kurz einen bewährten und sehr geeigneten Hochspannungsgleichrichter beschreiben, der in Schaltung und Aufbau ganz auf die praktischen Sendebetriebsverhältnisse zugeschnitten ist.

Ein 1000-V-Vollweggleichrichter mit Siebkette.

Das Schaltbild (Abb. 1) zeigt uns einen Röhrengleichrichter in Vollwegschaltung mit Siebkette. Als Netztransformator findet eine Type Verwendung, deren angezapfte Primärwicklung für die Wechselstromnetzspannungen 110 V, 125 V und 220 (Anschlüsse B, C und D) umgeschaltet werden kann. Sekundärseitig liefert dieser Transformator 2x1000 V Wechselspannung bei max. 300 mA, sowie drei verschiedene Heizspannungen von 2,4 V (2x1,2 V), 4,5 Amp., 3,8 V (2x1,9 V), 6 Amp. und 7,5 V (2x3,75 V), 2,5 Amp. Nachdem die sekundäre Hochspannungswicklung zwei Anzapfungen bei 2x750 V besitzt, ist es möglich, wenn eine geringere Anodenpannung verlangt wird, eine Gleichspannung von etwa 800 V zu erzielen. Bei dem hier verwendeten, ziemlich kostspieligen Netztransformator müssen wir großen Wert auf einwandfreien Schutz des Transformators gegen etwa auftretende Kurzschlüsse (Röhrendefekt ufw.) legen. Zu diesem Zweck schalten wir in die beiden Anodenleitungen zwischen E und S zwei Sicherungen von 0,2 Amp. Die Gleichrichtung der 2x1000 V Wechselspannung geschieht durch

Mehrspannung von 0,2 V kann vernachlässigt werden. Die gleichgerichtete Spannung wird an den Mittelpunkten der Anodenpannungswicklung (G) und der Heizwicklung (B) abgenommen und der Siebkette des Netzteiles zugeführt. Die Prüffpannung der Siebkondensatoren muß 4000 V betragen (Betriebspannung 1250 V =) und darf unter keinen Umständen geringer sein (z. B. Prüffpannung 3000 V =), da sonst nach verhältnismäßig kurzer Zeit die Kondensatoren (desgleichen Sicherungen ufw.) durchschlagen und die wertvollen Teile im Gleichrichter gefährdet werden. Mit Rücksicht auf preiswerten und kleinen Aufbau ist der Ladekondensator C₁ nur mit 2 µF (Prüffpannung 4000 V =) bemessen — ein Wert, der, wie die Praxis ergeben hat, völlig ausreicht —. Der Glättungskondensator C₂ besitzt üblicherweise 6 µF (Prüffpannung 4000 V =). Will man an Kosten sparen, so kann für C₂ auch ein 4-µF-Kondensator gleicher Prüffpannung benutzt werden. Die Netzdroffel liegt in der Plusleitung und zwar sind die beiden Wicklungen (A—E, A—E, Gleichstromwiderstand je 125 Ω) in Reihe gefaltet. Die Selbstinduktion dieser Netzdroffel beträgt 24 Hy bei 100 mA Gleichstrombelastung und 26 Hy bei 70 mA Gleichstrombelastung.

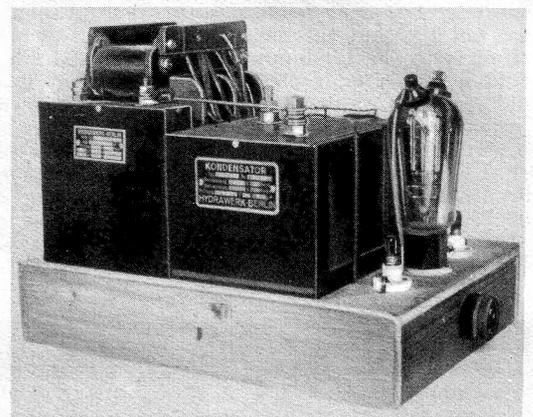
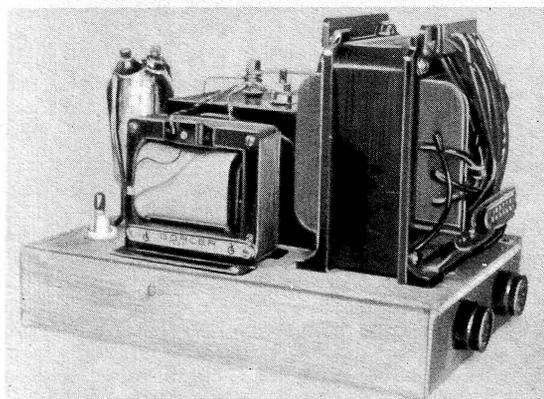


Abb. 4. Der Gleichrichter von der anderen Seite. Links vor dem Netztransformator der Ladekondensator C₁, daneben C₂. Unterhalb der Röhre die Steckdose D₂, an die das Kontrollämpchen angeschlossen wird.

Übersichtlicher Aufbau.

Beim Aufbau dieses für den Einbau im Sendergestell bestimmten Gleichrichters werden die an der Frontplatte des Senders selbst anzubringenden Schaltelemente (Netzschalter S, Netzsicherung S und Kontroll-Lämpchen L) zunächst nicht berücksichtigt. Im Interesse der Betriebsicherheit der Gesamtanlage kommt es darauf an, bei etwaigen Schäden den Gleichrichter innerhalb weniger Sekunden zur Überprüfung, Reparatur oder Auswechslung ohne Schaltungsänderungen und zeitraubende Eingriffe aus dem Sender herausnehmen zu können. Aus diesem Grunde werden die Anschlüsse zu Steckdosen geführt, aus denen sich die in doppelpoligen Steckern endenden Verbindungsleitungen im Bedarfsfall schnell herausziehen lassen. Diese bewährte Bauart erleichtert später auch Änderungen oder Verbesserungen wesentlich. In Anbetracht des großen Gewichtes der einzelnen Teile (z. B. Transformator und Netzdroffel 14 kg) ist es notwendig, das 350x250x70 mm große Aufbauelement stabil auszuführen. Die Wandstärke soll bei Ver-



(Ausnahmen vom Verfasser)

Abb. 2. Der Gleichrichter von der Transformatorseite aus gesehen. An der Seitenleiste rechts die Steckdosen D₁ und D₂.

die Hochvakuumröhre R222. Nach den Daten soll die Anodenwechselspannung 2x1000 V betragen und die Heizspannung 2,2 V bei 4 Amp. Heizstrom. Von den Heizwicklungen des Netztransformators kommen für die Gleichrichterheizung nur die Wicklungen 2x1,2 V, 4,5 A in Betracht (Anschlüsse A, B, C). Die geringe

¹⁾ Vgl. Nr. 2 FUNKSCHAU 1937: „Neue Senderöhren für den Amateur“.

Liste der Einzelteile

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

I. Gleichrichter

- 1 Netztransformator
- 1 Netzdroffel
- 1 Hochspannungskondensator, 2 µF, 4000 V geprüft
- 1 Hochspannungskondensator, 4 µF, 4000 V geprüft
- 1 vierpoliger Röhrensockel
- 2 Illuminationsfassungungen mit zwei Lämpchen 4,5 V, 0,2 Amp.
- 1 Gleichrichterröhre
- 3 Steckdosen
- 3 zweipolige Stecker
- 1 Chassis 350x250x70
- Schaltendraht, Schrauben ufw.

II. Teile für die Sonderfrontplatte

- 1 einpoliger Netzschalter S
- 1 Einbau-Sicherungselement mit Sicherung 100 mA
- 1 Skalenlämpchen, 4,5 V, 0,2 Amp.
- 1 Illuminationsfassung

III. Störfchutz

- 1 HF-Störfperre, 500 W belastbar
- 2 Blockkondensatoren, je 50 000 cm

wendung von Holz 10 mm betragen und bei Verwendung von Eisenblech 1,5 mm. Wir befestigen den schweren Netztransformator an der einen Chaffisite, senkrecht dazu die Netzdroffel, neben der der große Blockkondensator C₂ Platz findet, während C₁ den

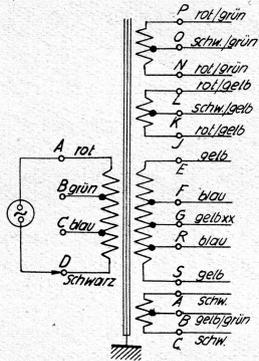


Abb. 5. Die HF-Störfperre zur Vermeidung von Taftstörungen auf der Primärseite des Netztransformator.

Links: Abb. 3. Die Anschlussbezeichnungen mit der Farbenkennzeichnung der Anschlüsse beim Netztransformator des Prüfgerätes.

noch freien Raum auf der Netztransformator-Seite ausfüllt. Die Gleichrichterröhre wird auf dem anderen Chaffisende mit den dazugehörigen Sicherungen S₁₁ und S₁₂ eingebaut. Die Sicherungen sind in Illuminationsfassungen eingeschraubt. Es können auch die etwas teureren, aber sehr praktischen Einbausicherungselemente mit zugehörigen Stabsicherungen (seitliche Chaffismontage) verwendet werden. Nachdem der Einbau des Gleichrichters im Sender so gedacht ist, daß man den Gleichrichter rückwärts in das Gestell einzieht, befestigen wir die beiden Steckdosen D₁ und D₃ an der Transformatorseite (Rückseite) und die Steckdose D₂ an der Röhrenseite (Frontseite).

Verdrahtung.

Wir verwenden 1,5 mm starken Schaltdraht, den wir mit Rülfschlauch überziehen, für die Heizleitung doppelpolige Gummiaderlitze und für die Verdrahtung des Ladekondensators C₁ (Verbindung C₁-C₂) 2 mm starken Kupferdraht, der den ohne Befestigungsbolzen gelieferten 2-µF-Kondensator bei fester Verbindungsverdrahtung am Chaffis unverrückbar festhält.

Inbetriebnahme und Einbau im Sender.

Vor der ersten Inbetriebnahme (eingehende Verdrahtungsüberprüfung) müssen wir beachten, daß die hohe Spannung von 1000 bis 1200 V lebensgefährlich ist und Eingriffe während des Betriebes daher nicht vorgenommen werden dürfen. Es empfiehlt sich auf jeden Fall, bei Versuchen außer der Netzabstaltung auch eine Kondensatorentladung über einen geeigneten Widerstand vorzunehmen. Im Notfall genügt auch ein Meßinstrument (Spannungsmesser parallel zu D₃). Durch den Einbau im Sendergestell wird unser Hochspannungs-Gleichrichter über die Steckdose D₁ durch den Netzschalter S, die Netzsicherung S₁ und die Kontrolllampe L (parallel zu Heizwicklung P-N über Steckdose D₂) vervollständigt. Diese Teile befinden sich berührungsschutzsicher an der Senderfrontplatte. Befindet sich in der Netzleitung kein HF-Störschutz und sollen andererseits Sicherung und Netzschalter im Netzteil selbst eingebaut werden (z. B. neben D₁, D₃), so ist die Primärseite des Netztransformators nach Abb. 5 zu verdrahten. Der HF-Störschutz HD soll zur Vermeidung von Taftstörungen

ufw., die sich über das Lichtnetz verbreiten können, unbedingt eingebaut werden²⁾. Von den handelsüblichen HF-Netzdroffeln kommt für HD nur eine Ausführung hinreichender Belastbarkeit in Betracht, die z. B. für Verbraucher bis zu 500 W bemessen ist. Die Störschutzkondensatoren C₃ und C₄ sind je 50 000 cm groß (1500 V gepr.). C₃ wird nicht wie bei der Empfängerentförmung mit Anschluß 2 der HF-Störsperre verbunden, sondern, wie das Schaltbild zeigt, mit Anschluß 1.

Die beiden Heizwicklungen P-O-N und L-K-I können zwar für die Heizung der Senderöhren herangezogen werden, es ist jedoch aus verschiedenen Gründen, auf die hier nicht eingegangen werden soll, vorteilhafter, für die Senderröhren-Heizung einen getrennten Spezialtransformator (z. B. Type Nr. 9340/Hg 40) einzubauen.

Werner W. Diefenbach.

Ein Prüftaster zum Selbstbau

Ein Prüftaster erweist sich beim Bau von Geräten jeglicher Art als ausgezeichnete Helfer, kann man doch mit ihm leicht und schnell selbst noch so verwinkelte Leitungen kontrollieren und Lötstellen und andere Verbindungsstellen auf Stromdurchgang prüfen.

Wir befragen uns zum Selbstbau eines solchen Testers in einer Schreibwarenhandlung zwei billige sechseckige Bleistifte. Mit einem Bleistiftspitzer spitzen wir beide Stifte gleichmäßig an und fuchen dann die Leimfuge; am hinteren Ende des Stiftes kann man sie meist deutlich erkennen. Mit einem scharfen Messer schneiden wir

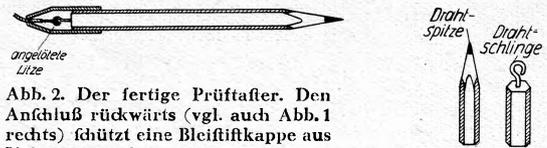


Abb. 2. Der fertige Prüftaster. Den Anschluß rückwärts (vgl. auch Abb. 1 rechts) schützt eine Bleistiftkappe aus Isoliermaterial.

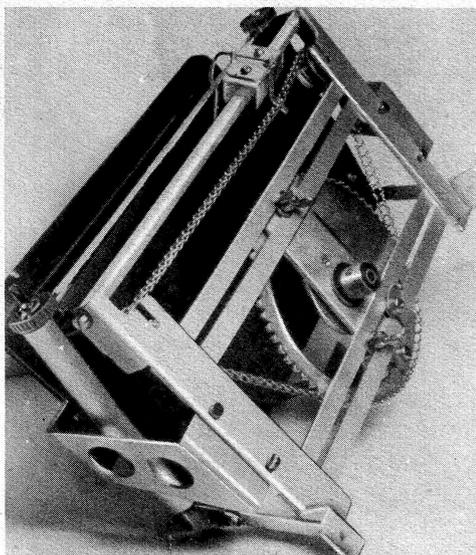
die Bleistifte der Länge nach auf, indem wir die beiden Fugen links und rechts der Mine aufspalten. Können wir auf diese Weise die Holzhülle nicht in ihre beiden ursprünglichen Bestandteile zerlegen, so ritzen wir die äußere Lackhülle der Leimfuge entlang auf. Nun legen wir die Stifte in lauwarmes Wasser und lassen den Leim erweichen.

Nach einiger Zeit können wir dann leicht die beiden Holzhälften voneinander trennen. Die beiden übrigbleibenden Minen können wir in einem Drehbleistift wieder verwenden. Nun nehmen wir zwei Kupfer- oder Messingdrähte, die im Durchmesser der Mine entsprechen, machen die Drähte etwa um einen Zentimeter länger als die Mine, spitzen sie an einem Ende zu und biegen am anderen Ende eine flache Schlinge. Dann legen wir den so vorbereiteten Draht in je eine Holzhälfte und leimen die zweite Holzhälfte wieder auf. Wenn der Leim getrocknet ist, haben wir wieder „Bleistifte“, doch bilden jetzt Messing- oder Kupferdrähte die Seele der Stifte. Vorderes und hinteres Ende der Stifte zeigt Abb. 1. Schließlich stülpen wir zwei Bleistiftgehäusen aus Kunstharz oder dgl. über den Stiftanschluß, durchbohren sie und löten zwei lange, isolierte Drahtlitzen an. Es ist gut, die Hüllen etwas festzukitten. Wie der fertige Prüftaster aussieht, sehen wir in Abb. 2.

H. Mauk.

²⁾ Vgl. Nr. 49 FUNKSCHAU 1936: „Ein wichtiges Kapitel, Senderentförmung“.

Einzelteile im Bild

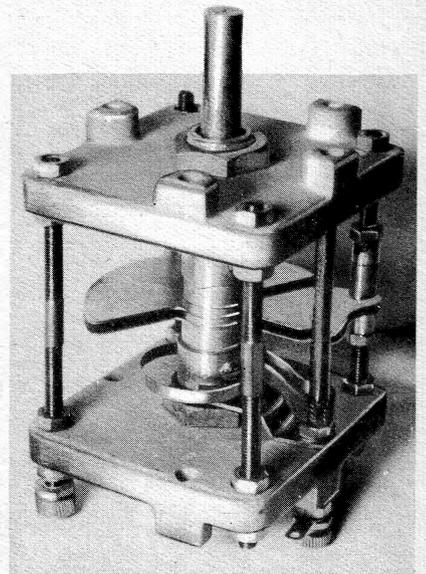


Links: Eine vor einiger Zeit auf dem Markt erschienene Skala für Bastelgeräte. Interessant ist der eigenartige Kettenantrieb, der ein Verdrücken des Skalenzegers unmöglich macht. Vorteilhaft erweist sich die Verstellmöglichkeit des hinteren Antriebsrades, die eine Korrektur der Zeigereinstellung zuläßt. Das Ganze eine Konstruktionsleistung, die man sich gelegentlich einmal ansehen sollte.

Rechts: Ein hochwertiger Ultrakurzwellen-Drehkondensator, wie er für Fernsehempfang mit Erfolg verwendet werden kann. Der Kondensator ist keramisch isoliert.

(Aufnahmen F. Spreither - 2)

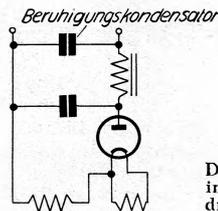
Type und Fabrikat teilt auf Anfrage die Schriftleitung gegen Rückporto gerne mit.



Wir rechnen u. Gemessen

Beruhigungskondensatoren

Beruhigungskondensatoren arbeiten immer mit Beruhigungsdroffeln zusammen. Dabei liegt der Beruhigungskondensator neben der Belaftung — d. h. neben der Schaltung, die mit Gleichspannung und Gleichstrom versorgt werden soll. Die Beruhigungsdroffel ist dieser Nebeneinanderhaltung vorgeschaltet. (Vgl. die Abb.) Somit bildet die Beruhigungsdroffel zusammen mit dem Beruhigungskondensator einen Wechselfspannungsteiler, dessen Aufgabe darin besteht, am Kondensator einen möglichst geringen Teil der



Der Beruhigungskondensator liegt immer hinter der Beruhigungsdroffel.

Wechselfpannung zur Geltung kommen zu lassen. Damit die Beruhigungsschaltung diese Aufgabe erfüllen kann, muß der kapazitive Widerstand des Beruhigungskondensators für die tiefste in Frage kommende Frequenz der Wechselfpannung wesentlich kleiner sein als der induktive Widerstand der Droffelpule. Daselbe gilt natürlich auch, wenn an Stelle einer Droffelpule ein gewöhnlicher Beruhigungswiderstand benutzt ist.

Wollen wir mit einer einfachen Beruhigungsschaltung — also unter Verwendung nur eines Beruhigungskondensators — eine Schwächung der Spannungsschwankungen auf 1% bekommen, so muß der kapazitive Widerstand des Beruhigungskondensators für die in Betracht kommende Frequenz, die bei Halbweggleichrichtung 50 Hertz und bei Vollweggleichrichtung 100 Hertz ist, etwa 1% des Wertes des Beruhigungswiderstandes oder des induktiven Widerstandes der Droffelpule aufweisen. Wir berechnen hier beispielsweise zunächst die Kapazität eines Beruhigungskondensators für eine Herabsetzung der Wechselfpannung auf 5%, wobei die Frequenz 50 Hertz betragen möge und der Wert des mit dem Kondensator zusammenarbeitenden Beruhigungswiderstandes gleich 4000 Ω

fei. Der kapazitive Widerstand muß also ungefähr 5% des Wertes betragen, den der Beruhigungswiderstand aufweist. Das bedeutet einen Widerstand von $4000 \times 5 : 100 = 200 \Omega$. Der kapazitive Widerstand hängt mit der Kapazität und der Frequenz so zusammen:

Kapazitiver Widerstand in $\Omega = 1\,000\,000 : 6,28 \times \text{Frequenz in Hz} \times \text{Kapazität in } \mu\text{F}$.

Hieraus folgt:

Kapazität in $\mu\text{F} = 1\,000\,000 : 6,28 \times \text{Frequenz in Hz} \times \text{kapazitiver Widerstand in } \Omega$.

Für unser Beispiel ergibt sich demnach:

Kapazität = $1\,000\,000 : 6,28 \times 50 \times 200 = \text{rund } 16 \mu\text{F}$.

In unserm zweiten Beispiel möge an Stelle des Beruhigungswiderstandes eine Droffel mit 20 Henry gegeben sein, während die übrigen Werte dieselben bleiben mögen wie oben. Für 50 Hertz ergibt sich bei 20 Henry ein Widerstand von $6,28 \times 50 \times 20 = 6280 \Omega$. 5% hiervon sind 314 Ω , zu denen bei 50 Hertz eine Kapazität von 10 μF gehört.

F. Bergtold.

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr legt Ihre Unterstützung voraus:

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

Tücken der CL 4 verurlichen Störungen. - Abhilfe? (1346)

Der von mir in Gleichstromausführung gebaute „Funkchau-Continent“ (Heft 51 und 52 FUNKSCHAU 1935, Funkchau-Bauplan Nr. 243) zeigt, nachdem ich die vorgefehene CL 1 durch eine CL 4 ersetzt habe, ein wildes Knurren, das bei ausgedrehter Rückkopplung besonders stark answillt. Wie ist wohl eine Abhilfe möglich? Eine HF-Droffel, die ich eingebaut habe, brachte keinen Erfolg. Auf Rundfunkwelle höre ich an Innenantenne am Tage Paris, Königsberg, Hamburg, Berlin, Leipzig und Köln, außer Hamburg alle mit nicht ganz Zimmerlautstärke. Abends alle Großsender.

Antwort: Was Sie beobachtet haben, ist vermutlich allein eine Folge der Schwingneigung der CL 4. Bei einer kapazitiven Belaftung des Gitterkreises kommt nämlich diese Röhre besonders leicht ins Schwingen. Das macht sich dann als heulendes oder knatterndes Geräusch bemerkbar. Man kann diese Gefahr jedoch auf sehr einfache Weise unterdrücken, indem man einen kapazitivarmen (keramischen oder weitmaßig gewickelten Draht-) Widerstand von einigen 100 Ω unmittelbar vor den Gitter- oder Anodenanfluß legt.

AK 2 statt ACH 1 im „Garant“ verwendbar? (1347)

Ich bin mit dem Bau des „Funkchau-Garant“ (Funkchau-Bauplan Nr. 149) beschäftigt und bitte um Mitteilung, ob ich an Stelle der vorgeschriebenen ACH 1 auch eine AK 2 verwenden kann und was sich an der Schaltung alles ändert.

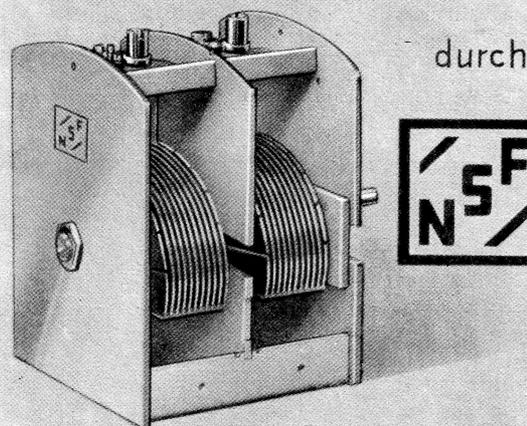
Antwort: Ja, die AK 2 läßt sich verwenden. Der vorgefehene Spulensatz ist zwar für die ACH 1 entwickelt, doch haben sich nach unseren Versuchen bis heute keine Schwierigkeiten ergeben, wenn man statt einer Dreipol-Sechspolröhre eine Achtpol-Mischröhre benutzt. Allerdings muß einiges geändert werden: Der Oszillator-Schwingungskreis ist über die übliche Kombination aus einem 100-cm-Block und einem 0,05-M Ω -Widerstand an das Oszillator-Gitter anzuschließen und die Rückkopplungsspule kapazitiv (Block mit 300–1000 cm) an die Oszillator-Anode anzukoppeln. Die Zuführung der Oszillator-Anodenpannung geschieht über einen Widerstand von 0,03 M Ω .

Anderer Drehko im „Garant“? (1342)

Der von Ihnen für den „Garant“ (FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 149) empfohlene Drehkondensator besitzt keine angebauten Trimmer. Kann ich dafür ein vorhandenes Modell verwenden, das die notwendigen Paralleltrimmer bereits innerhalb seiner Kapazität enthält?

Antwort: Grundsätzlich ja; doch werden Sie kaum mehr das Originalchassis des „Garant“ beibehalten können, weil unseres Wissens alle im Handel befindlichen gekapfelten Zweifachdrehkos mit eingebauten Trimmern wesentlich umfangreicher sind und auf der kleinen dafür berechneten Fläche des Chassis nicht Platz haben werden. Sie stehen also vor einer Wahl: Im einen Fall müssen Sie den Original-Drehko kaufen, im andern ein größeres Chassis verwenden.

TRENNSCHARF — — KLANGREIN



durch



Widerstände
Kondensatoren
Lautstärkeregel

NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND
FACONDREHEREI NÜRNBERG-BERLIN

SOEBEN ERSCHIENEN!

DAS ANTENNENBUCH

VON DR.-ING. F. BERGTOLD

BEDEUTUNG, PLANUNG, BERECHNUNG, BAU,
PRÜFUNG, PFLEGE UND BEWERTUNG DER
EMPFANGS-ANTENNENANLAGEN ALLER ARTEN

128 Seiten mit 10 Zahlentafeln, einem sehr ausführlichen Schlagwortverzeichnis und 107 Abbildungen.
Preis kartoniert RM. 3.40, in Leinen gebunden RM. 4.75.

VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN BUCHDRUCKEREI
G. EMIL MAYER, MÜNCHEN, LUISENSTRASSE 17