

Funkschau

NEUES VOM FUNK DER BASTLER DER FERNEMPFAANG

INHALT DES DRITTEN OKTOBER-HEFTES 16. OKTOBER 1928:

Mit Kurzwellen in die neue Saison / Gabriel: Ein elektrodynamischer Lautsprecher / Über ultrakurze Wellen / Reiß: Gleichmäßige, reine Wiedergabe durch Amplitudenbegrenzung / Schwandt: Einzelteile auf der Funkausstellung / Vetter: Besondere Schaltungen mit dem Gleichrichter für Alle / Vilbig: Die Glimmlampe

DIENÄCHSTEN HEFTE BRINGEN U. A.: Ein trennscharfer Detektorapparat / Funk im Bergwerk / Neue Schaltungen und ihre Preise / Die Sache mit dem Superhet / Revue der Welt-radiopresse / Macht den Lautsprecher stromlos! Gleichmäßige, reine Wiedergabe durch Amplitudenbegrenzung / Wir bauen einen Wellenmesser

Mit Kurzwellen in die neue Saison.

Warum Kurzwellenempfang?

Immer mehr geht man heute zur Benützung der kurzen Wellen über, sei es im amtlichen Gegensprechverkehr, sei es zur Unterhaltung und Belehrung. Denn, so jung dieses Gebiet der drahtlosen Technik noch ist, so gewaltig sind die Erfolge, die man heute schon erzielt hat. Es ist daher leicht verständlich, daß sich der Funkfreund in steigendem Maße für diese Technik interessiert, dies um so mehr, als in fast allen Staaten der Bau von Kurzwellen-Telephoniestationen beschleunigt in Angriff genommen wurde. In allernächster Zeit schon wird man auch in Deutschland einen offiziellen Weltkurzwellessender hören, dessen Errichtung bekanntlich genehmigt wurde. Wenn auch heute noch der stärkste Kurzwellenverkehr auf Telegraphie beruht, so können doch schon eine Anzahl Telephoniesender empfangen werden, so daß es sehr notwendig ist, alle Funkhörer auf dieses hochinteressante Gebiet aufmerksam zu machen. Wer heute den Eintritt in die Kurzwellentechnik noch als Spielerei, Modesache, oder als einen Sport betrachtet, der begibt sich in die Fußtapfen der Theorie, die noch vor Jahresfrist den kurzen Wellen eine geringe Lebensfähigkeit voraussagte. Heute jedoch weiß man, daß den kurzen Wellen eine große Zukunft bevorsteht.

Gewiß, wer nur gelegentlich mal Unterhaltungsmusik, einen interessanten Vortrag oder dgl. hören will, für den ist heute der Kurzwellenempfang noch nicht geeignet. Wer aber nicht nur Europa, sondern die ganze Welt, und wer mit Genuß und unter nur sehr schwachen Störungen, nicht nur des Nachts, sondern auch am Tage, Lautsprecherempfang mit einfachsten Mitteln erzielen will, der muß ein Anhänger der Kurzwellentechnik werden, wenn er dabei auch auf eine große Auswahl an Stationen, verzichten muß.

Wie erklärt sich die ungewöhnliche Reichweite der kurzen Wellen?

Bekanntlich strahlt ein Sender sog. Raum- und Oberflächenwellen aus. Während sich die Raumwellen, wie schon der Name sagt, im Raume fortpflanzen, breiten sich die Oberflächenwellen unmittelbar über und unter der Erde aus. Es ist verständlich, daß bei dieser Wellenausbreitung ein großer Teil durch die Absorption der Erde verloren geht, so daß dieser Wellenausbreitung eine Grenze gesetzt ist. Bei kurzen Wellen liegt die Sache anders. Die kurzen Wellen bestehen nur aus Raumwellen, die die Erdoberfläche bei ihrer Ausstrahlung nicht berühren. Die ausgestrahlten Wellen begeben sich in die Luft, um dann in einer, etwa 100 km hohen, dünnen Luftschicht, gebeugt zu werden. Erst nach der Beugung kommen die kurzen Wellen zur Erde zurück und können aufgenommen werden. Hierbei treten, je nach Jahreszeit und Witterung, mehr oder weniger starke Verluste auf, die denn auch die Reichweite und Wiedergabe beim

Kurzwellenempfang beeinflussen. Bildlich kann das Verhalten der kurzen Wellen bei ihrer Ausstrahlung etwa mit dem Geschoß eines weittragenden Geschützes verglichen werden. Ein solches Geschoß geht nach dem Abfeuern in die Höhe, um dann erst infolge des Eigengewichtes wieder nach der Erde zurückzukehren.

So ist ohne weiteres verständlich, daß es bei Aufnahme der kurzen Wellen eine Zone geben muß, innerhalb derer jeder Empfang unmöglich ist, weil die Wellen einfach darüber hinweggehen. Dieses empfanglose Gebiet nennt man die „tote Zone“. Sie erstreckt sich vom Sender bis dorthin, wo die ausgestrahlten Wellen nach ihrer Beugung wieder auf die Erde gelangen. Außerhalb der toten Zone und in unmittelbarer Nähe eines Kurzwellensenders kann Empfang erzielt werden. Für den Empfang von kurzen Wellen ist es also wichtig, die

Ausbreitung der toten Zone

kennen zu lernen. Sie hängt unmittelbar ab von der Art der Beugung der ausgestrahlten Wellen. Diese Beugung ist aber erfahrungsgemäß sehr verschieden. Jedenfalls, je flacher die Beugung, desto größer die „tote Zone“ und umgekehrt. Dies gilt jedoch nicht für alle Wellenlängen gleich, man hat vielmehr für jedes Wellenband wieder andere Ausbreitungserscheinungen festgestellt. Die Praxis zeigt, daß, je kürzer die Wellenlänge ist, desto flacher die Beugung der Wellen und je länger die Wellenlänge, desto schärfer und kürzer die Beugung, daraus folgt, daß die „tote Zone“ um so größer wird, je kürzer die Wellenlänge ist und umgekehrt. In der Tat ist die Beugung von Wellen von nur einigen Metern Länge derart flach, daß sie praktisch überhaupt nicht mehr zur Erdoberfläche zurückkehren. Diese Erscheinung liegt den Wellenlängen unter 10 m, den sogen. ultra-kurzen Wellen, zugrunde, weshalb auch diese Wellenlängen vorerst nur für Forschungszwecke in Frage kommen.

Die Stärke der Beugung hängt auch von der Absorption und Ionisation ab, die durch Sonnenlicht usw. hervorgerufen wird. Die Ausbreitung der toten Zone kann sich also stetig verändern, die Bereiche der toten Zonen werden im Sommer kleiner sein und im Winter größer, wie auch ein Unterschied zwischen Tag und Nacht besteht.

Gramlich hat auch auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen Angaben gemacht, die in der Praxis genau geprüft worden sind und sich sehr gut bestätigt haben. Danach beträgt die „tote Zone“ für das hauptsächlichste Kurzwellengebiet bei

Wellenlänge 20 m ca. 4000 km

Wellenlänge 30 m ca. 2500 km

Wellenlänge 40 m ca. 1000 km.

Sender mit geringerer Frequenz (bzw. größerer Wellenlänge) haben im allgemeinen eine sehr kleine tote Zone, da ihre Beugung ziemlich scharf ist.

Kurzwellen-Sendestationen, die dem Empfangsgerät näher liegen, als die tote Zone gerade beträgt, sind schlecht, oder überhaupt nicht zu hören, so daß es also wichtig ist, sich über die Ausbreitung der toten Zone Klarheit zu verschaffen. Es ist natürlich zwecklos, mit einem Kurzwellenempfänger stundenlang nach einer Station zu fischen, die in der toten Zone liegt. Für Europaverkehr kommen nach dem oben Gesagten die Wellenlängen von 30—100 m, für den Überseeverkehr mit Amerika, Australien, Argentinien usw. die Wellen von 10—30 m in Betracht. Die große tote Zone bei diesen Wellenlängen ist hierbei nur von Nutzen, da die Wellen infolge ihrer Ausdehnung praktisch ohne Verluste durch Absorption die Erde und die

Empfangsstation wieder erreichen. Der beste Empfang wird an der Stelle erzielt, wo die Sendewellen zur Erde zurückkommen, während die Wellen in größerer Entfernung durch die Ausbreitung auf der Oberfläche immer mehr an Stärke verlieren. Weiterhin läßt sich die Beobachtung machen, daß, je kürzer die Wellenlänge, desto störungsfreier auch der Empfang ist. Bezüglich des bekannten

Fadings

z. B. zeigt sich, daß die Schwunderscheinungen um so schneller werden, je kürzer die Wellenlänge ist. Während man auf dem Wellenband 30—100 m noch von normalem Fading sprechen kann, bildet sich dieses auf dem unteren Wellenbereich zu einem förmlichen Schaukeln aus. Der Wechsel zwischen laut und leise geht derart schnell vor sich, daß man eigentlich von einem regelrechten Fading nicht mehr sprechen kann.

Erfahrungen beim Kurzwellenempfang

Neben der Kenntnis der Eigenarten der einzelnen Wellenbänder, ist es für den Kurzwellenempfang noch wichtig, die Stationen auf den jeweiligen Wellenbändern, sowie deren Sendezeiten zu kennen.

Wenn auch verschiedentlich Stationstabellen veröffentlicht werden, so können diese doch nicht als endgültig betrachtet werden, denn es werden immer Stationen zu unregelmäßigen Zeiten hörbar, die nicht in den Tabellen aufgeführt sind.

Wird der Kurzwellenempfänger auf irgendeine europäische Station eingestellt, die bei uns am Tage oder Spätnachmittag zu hören ist, so wird man die Beobachtung machen, daß mit Eintritt der Dunkelheit plötzlich der Empfang stoßweise kommt und immer unklarer und unverständlicher wird, um dann ganz auszubleiben. In den letzten Momenten des Empfangs flackert dieser gewöhnlich einige Male stark auf und verschwindet dann meist vollkommen. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß der entsprechende Sender in den Bereich der sich ausbreitenden toten Zone gefallen ist und so auf diese Entfernung nicht mehr gehört werden kann. Nehmen wir eine Station auf dem 30-Meter-Band als Beispiel an, so kann man beobachten, daß diese Station im Winter bereits gegen 8 Uhr abends in die tote Zone fällt, während mit Zunehmen des Tageslichtes, also dem Sommer entgegen, die tote Zone erst gegen 11 Uhr abends den Bereich erfaßt. Daraus ergibt sich, daß im Sommer die europäischen Stationen länger zu hören sind, als im Winter.

Beim Übersee-Empfang liegt die Sache umgekehrt. Während die europäischen Stationen im Winter früher in die tote Zone fallen und damit unhörbar werden, kann man die Übersee-Stationen früher hören. Daran ist allerdings weniger der Einfluß der toten Zone direkt schuld, da die Entfernung Sender zum Empfänger für gewöhnlich größer ist, als die tote Zone beträgt. Aber es ist klar, daß die Schwächung der Wellen auf der Erdoberfläche um so größer wird, je länger der Weg an der Oberfläche ist. Ist nun die tote Zone groß, so ist der Weg auf der Erdoberfläche klein, ist die tote Zone hingegen klein, so ist der Weg und damit die Schwächung groß. Und dieser Fall tritt eben bei Übersee-Stationen im Sommer ein.

Nimmt man als Beispiel eine amerikanische Station auf der 20-Meter-Welle an, deren Entfernung ca. 8000 km beträgt, so ergibt sich folgendes: Im Winter beträgt die tote Zone ca. 4000 km. Wenn man die betreffende Station empfängt, so können die Sendewellen innerhalb der 4000 km als „Raumwellen“ wandern, während sie die restlichen 4000 km als „Oberflächenwellen“ zurücklegen müssen. Wird aber die tote Zone der gleichen Station im Sommer klein (etwa 2000 km breit), so müssen 6000 km auf der Erdoberfläche überwunden werden. Daher wird der Empfang dieser Station im Sommer schwächer sein, als im Winter, gleiche Tageszeit vorausgesetzt, woraus weiter folgt, daß die Station im Sommer erst später mit gleicher Lautstärke empfangen werden kann, als im Winter.

Interessant beim Überseeverkehr ist es auch, die Ausbreitung der toten Zone zu verfolgen. Je größer die tote Zone wird, desto besser kommt der Empfang, denn desto näher rückt man ja dem Punkt, wo die Senderwellen auf der Erdoberfläche auftreffen. In der Praxis zeigt sich der Empfang zuerst schwankend, um dann, meist plötzlich, in voller Stärke zu erscheinen. Beim Europaverkehr ist es umgekehrt; hier verschwinden die Stationen meist plötzlich mit Größerwerden der toten Zone. Bei dieser Gelegenheit möchte ich zur allgemeinen Aufklärung mitteilen, daß die des öfteren verbreiteten Angaben von vollkommen störungsfreiem Kurzwellen-Empfang auch im Sommer, nicht zutreffen und wesentlich übertrieben sind. Wie ich schon an anderer Stelle mitteilte, treten bei Empfang der kurzen Wellen alle Arten von Störungen auch in Erscheinung, doch ist deren Stärke ganz bedeutend geringer, als bei Empfang der Rundfunkwellen, so daß diese zum Teil in den Darbietungen des Senders untergehen. Auch bei „kurzen Wellen“ gibt es „gute“ und „schlechte“ Empfangstage. F. H. Marz.

Lautsprecher

EIN ELEKTRODYNAMISCHER

NEUE BAUART OHNE GLEICHSTROM-ZUFÜHRUNG

Vorteile des elektrodynamischen Lautsprecherprinzips

Das elektrodynamische Lautsprecher-Prinzip gewährt den Vorteil, daß es bei richtiger Dimensionierung aller Teile eine gleichmäßig gute Wiedergabe der höchsten wie der tiefsten Töne, und zwar, was mindestens ebenso wichtig ist, ohne die Erzeugung zusätzlicher als Verfälschung wirkender Obertöne, zu erreichen gestattet. Erst bei extremen Lautstärken treten auch beim elektrodynamischen Lautsprecher schwirrende und klirrende Nebengeräusche auf. Unterhalb dieser Grenze kann man jedoch mit einem guten Verstärker und mit einem guten elektrodynamischen Lautsprecher immer eine Wiedergabe erzielen, die hinsichtlich Naturtreue sehr weitgehend befriedigt. Hierbei ist vorausgesetzt, daß das Mitschwingen und Mittönen anderer Teile vermieden wird, daß das elektrodynamische Lautsprecher-System also insbesondere nicht in ein Gehäuse eingebaut ist, sondern einen Schallschirm anderer Art besitzt, der den akustischen Kurzschluß der tiefen Töne verhütet.

Der Nachteil des elektrodynamischen Lautsprecherprinzips

ist die Erfordernis eines sehr starken Magnetfeldes, das man üblicherweise auf elektromagnetischem Wege, nämlich durch einen Gleichstrom erzeugt, der im Innern des Lautsprecher-Systems eine Spule mit Eisenkern durchfließt. Unter diesen Umständen sind dem elektrodynamischen Lautsprecher offenbar zwei Ströme zuzuführen, der Wechselstrom von der Endröhre des Empfängers oder Verstärkers, der jedem wie auch immer gearbeteten Lautsprecher zugeführt werden muß, und außerdem ein besonderer Gleichstrom zur magnetischen Erregung. Dieser Strom kann entweder Akkumulatoren oder einem Gleichstrom-

Netz entnommen werden, oder aber aus gleichgerichtetem Wechselstrom bestehen, sofern ein Wechselstrom-Netz vorhanden ist. Alle auf der Funkausstellung gezeigten heute in Deutschland hergestellten elektrodynamischen Lautsprecher und auch die meisten elektrodynamischen Lautsprecher des Auslandes benötigen zu ihrem Betrieb einer solchen Gleichstrom-Zuführung.

Die Wirkungsweise eines elektrodynamischen Lautsprechers sei nun kurz an der Schnittzeichnung Abb. 1 erläutert. Den Schnitt hat man sich beim Betrachten dieser Abbildung durch die Mitte des Konusses geführt zu denken, so daß zwei gleiche Teile des Lautsprechers entstanden sind, von denen der eine dargestellt wurde. Der Leser erkennt zunächst ein starkwandiges eisernes Rohr (1), das auf beiden Seiten durch ebenfalls eiserne Deckel (2 und 3) geschlossen ist. Von diesen Deckeln besitzt der eine (3) ein großes Loch in der Mitte. In dieses Loch ragt ein zylindrisches Eisenstück (4) hinein, das auf dem Boden (2) des topfartigen Körpers irgendwie befestigt ist. So ergibt sich zwischen dem zylindrischen Eisenstück (4), das man gewöhnlich als Kern bezeichnet und der durchlochten Eisenscheibe (3) ein ringförmiger Spalt, der üblicherweise etwa 3 mm (oder weniger) breit gemacht ist. In dem ringförmigen Spalt ist das Magnetfeld zu erzeugen, von dem oben gesprochen wurde. Die Kraftlinien des Magnetfeldes müssen aus dem Kern (4) austreten und sternartig an allen Punkten auf kürzestem Wege durch den Spalt zu dem Rande des Loches in der Eisenscheibe (3) verlaufen. Ein derartiges Magnetfeld bekommt man, wenn auf den Kern eine Spule (5) aufgewickelt oder aufgeschoben wird und wenn man durch diese Spule einen genügend starken Gleichstrom schiebt.

angepaßt sein, die in Verbindung mit dem elektrodynamischen System Verwendung findet. Sie muß leicht und klein, zugleich aber zu recht großen Ausschlägen geeignet sein. Man kann die elektromagnetischen Lautsprecher-Systeme, also die Systeme, die in den meisten heute in Deutschland käuflichen Lautsprechern enthalten sind, mit einer Dampfmaschine vergleichen, die großen Kolbendurchmesser, aber nur geringen Hub besitzt. Demgegenüber wären die elektrodynamischen Lautsprecher-Systeme einer Dampfmaschine vergleichbar, die umgekehrt kleinen Kolbendurchmesser, aber großen Hub hat. Die eine Dampfmaschine wird natürlich mit einer ganz anderen Kurbel zu versehen sein als die andere. So erfordert auch das elektrodynamische Laut-

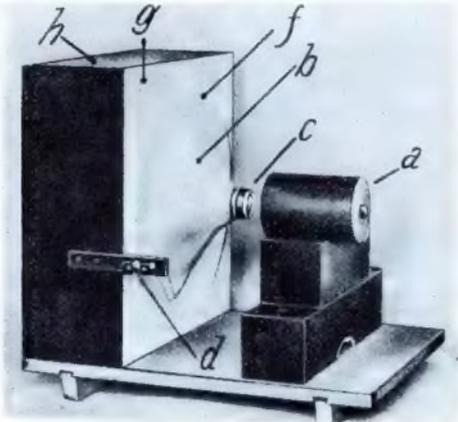


Abb. 5. Ein Versuchsmodell des neuen Lautsprechers. Die Antriebspule ist aus dem Magnetsystem herausgezogen.

sprecher-System eine andere Membran und Membran-Aufhängung als das elektromagnetische.

Die Frage der Membranform, ihrer Größe und Stärke, weiterhin vor allem aber die Art der Aufhängung ist bei den elektrodynamischen Lautsprecher-Systemen von einer für die Güte der Wiedergabe durchaus entscheidenden Bedeutung. Der zur Aufhängung verwendete Stoff muß so beschaffen sein, daß der Rand des Konusses nicht zum Klirren kommen kann, andererseits darf er für hohe Frequenzen nicht zu stark dämpfend wirken. Diese Eigentümlichkeit hat aber Filz und auch Gummi an sich. Besser geeignet ist dünnes weiches Leder.

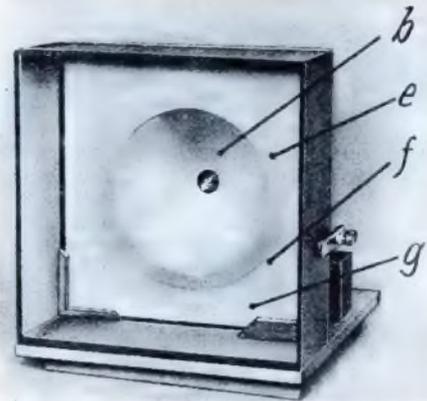
Ein äußerer Konusdurchmesser von etwa 20 Zentimeter ist am besten passend. Man fertigt ihn aus einer kreisrunden Scheibe mittelstarken, weißen Zeichenkartons von 26 cm Durchmesser, aus der ein Quadrant (90°) und in der Mitte ein Kreis von 2 cm Durchmesser ausgeschnitten werden. Die beiden geraden Ränder der Scheibe werden durch Überkleben mit einem schmalen Streifen desselben Kartons zusammengefügt. Darauf wird der Konus mit Hilfe von sehr vielen, etwa 2 cm breiten und 4 cm langen Papierstreifen auf ein Blatt äußerst starken Pergamentpapiers aufgeklebt. Aus dem Pergamentpapier schneidet man hernach einen Kreis von ungefähr 16 cm Durchmesser aus, den man sich zuvor aufgezeichnet haben muß, franst den Rand dieses Kreises innerhalb des Konusses durch zahlreiche Einschnitte ein und klebt diese Franssen dann ebenfalls fest. Zum Schluß wird das Pergamentpapier außerhalb des Konusses auf einem Kreis von ungefähr 26 cm Durchmesser abgeschnitten. Es entsteht so eine ebene Kreppe um den Konus.

Selbstbau.

Wie nun mit Hilfe des derart hergestellten Konusses und des oben ausführlich beschriebenen Lautsprecher-Systems ein vollständiger Lautsprecher gebaut werden kann, sollen dem Leser jetzt einige Lichtbilder zeigen. Denjenigen, die nicht die Absicht haben, den Selbstbau eines elektrodynamischen Lautsprechers zu unternehmen, werden die Lichtbilder dazu dienen können, über die Wirkungsweise dieser Lautsprecherart völlige Klarheit zu erlangen.

In Abb. 5 sieht man außer dem angegebenen in einem Perlinaxrohr befindlichen Magnetsystem (a) den Papierkegel (b) mit der an ihr festgeleiteten Spule (c), die 1000 Windungen des bei Lautsprecher-Spulen üblichen Drahtes besitzt. Die Enden der mit Schellack überzogenen Wicklung sind zu zwei Klemmen (d) geführt. e ist der, wie beschrieben, aus Pergamentpapier gefertigte Rand des Konusses, der mit Hilfe eines ringförmigen Stückes (f) aus Filz (besser Leder!) in einem viereckigen, rund ausgeschnittenen Karton (g) aufgehängt ist; diesen Karton trägt ein Holzkasten (h). Es ist wohl zu beachten — dies ersieht der Leser deutlicher aus Abb. 6 —, daß zwischen dem Konusrand (e) und dem Karton (g) ein durch den Filzring (f) aus-

gefüllter Abstand von etwa 15 mm Breite vorhanden ist. Auf diese Weise gewährt der Filzring eine gewisse Beweglichkeit und andererseits eine gewisse Führung des Konusses mit der Spule. Bei nicht allzu großen Schwingungsamplituden, die Zimmerlautstärke nicht überschreiten, ist diese Aufhängung des Konusses ausreichend.



Phot. H. Hattwich
Berlin-Steglitz.

Abb. 6.
Der Lautsprecher
von vorne.

Zum Betrieb ist natürlich das Magnetsystem (a) so weit an den Konus heranzuschieben, daß die Spule genügend tief in den ringförmigen Spalt des Magnetsystems hineinragt. Dabei müssen aber selbstverständlich Berührungen zwischen Spule und Magnetsystem vermieden werden.

Es bleibt noch übrig, auf die Notwendigkeit der Vermeidung des sogenannten akustischen Kurzschlusses für die tiefen Töne hinzuweisen. Zu diesem Zweck sind Maßnahmen zu treffen, daß die von der Rückseite des Konusses ausgehenden Schallwellen einen möglichst großen Weg zurücklegen müssen, bevor sie an die Vorderseite des Konusses gelangen können. Das kann beispielsweise durch den Einbau des Konusses in eine große Wand von mindestens 1 Quadratmeter Fläche oder durch den Einbau in ein Gehäuse geschehen oder in der laboratoriumsmäßigen Art, wie es die hier wiedergegebenen Lichtbilder zeigen. Ohne solche Maßnahmen bekommt man nur eine unzureichende Wiedergabe der tiefen und namentlich der tiefsten Töne. F. Gabriel.

ÜBER ULTRAKURZE WELLEN

Über ultrakurze Wellen und ihre Anwendungsgebiete sprach auf der Tagung des Deutschen Funktechnischen Verbandes in Bremen der Direktor des technisch-physikalischen Instituts der Universität Jena, Professor Dr. Esau. Die schon vor einigen Jahren begonnenen Untersuchungen über dieses neue aussichtsreiche Wellengebiet, das jetzt anfängt, in die Praxis Eingang zu finden, sind während des letzten Jahres mit außerordentlich gutem Erfolg fortgeführt worden. Zunächst hat das Problem der Telephonie eine Lösung gefunden, die vollkommen gleichwertig ist der bei Rundfunkwellen.

Während der Sender schon seit einiger Zeit einen hohen Grad der Sicherheit erreicht hatte, ist es erst im letzten Jahre gelungen, den Empfänger durch neue technische Mittel soviel empfindlicher zu gestalten, daß die Reichweite der Sendestation um mehr als das zwanzigfache bei der gleichen Energie gesteigert werden konnte.

Auch ist es gelungen, für diese kurzen Wellen von 3 m bis hinunter zu 30 cm Meßmethoden zu schaffen, mit denen nicht nur eine genaue Wellenbestimmung möglich wird, sondern auch die Dämpfung von Schwingungskreisen mit derselben Genauigkeit und Leichtigkeit bestimmt werden kann, wie es bei längeren Wellen schon seit langer Zeit bekannt ist.

Interessant sind die jetzt vorliegenden aber noch nicht abgeschlossenen Reichweiteversuche, die in den letzten Monaten an den verschiedensten Stellen ausgeführt worden sind. Während vor einem Jahre nur telegraphischer Verkehr möglich war, bei dem mit einem Sender von einigen Watt Leistung eine Entfernung von 30 km überbrückt werden konnte, zeigen die neuen Versuche, daß mit einer Sendeleistung von einem Zehntel Watt und tragbaren Sende- und Empfangsgeräten eine Entfernung von 60 km sicher überbrückt werden kann. Die Hinzunahme von Spiegelanordnungen an der Sendestelle und am Empfänger, die gleichzeitig eine scharfe Richtwirkung der ausgesandten Wellen herbeiführen, verkleinert die vorhin angegebene Sendeleistung auf etwa den 150. Teil.

Mit Sendern größerer Leistung konnten bisher Entfernungen von nahezu 400 km überbrückt werden, wobei Spiegelanordnungen nicht zur Anwendung gelangten.

Auch im Gebirge hat sich die 3-Meter-Welle über Erwarten hinaus gut bewährt und eröffnet damit die Möglichkeit, die alpinen Rettungsstationen mit ihnen auszurüsten.

Atmosphärische Störungen und Fading-Erscheinungen sind bei diesen ausgedehnten Versuchen niemals beobachtet worden, ein Vorteil, den diese Wellen vor den längeren voraushaben.

Auch auf dem Gebiete der Medizin fangen die kurzen Wellen jetzt an, Verwendung zu finden; eine Reihe von Arbeiten sind bereits auf diesem Gebiet im Gange und soweit sich bisher übersehen läßt, sind die bereits erzielten Ergebnisse außerordentlich vielversprechend und berechtigen zu den schönsten Hoffnungen.

Erwähnt soll noch werden, daß diese Wellen für die Untersuchung einer Reihe von physikalischen Fragen außerordentlich wichtig sind.

Betriebssichere Sender und Empfänger sind zurzeit bis zu einer Wellenlänge von 1,50 m herstellbar. Es besteht aber begründete Aussicht, in absehbarer Zeit diese Wellenlängen noch auf die Hälfte zu verkleinern.

Gleichmässige, keine Wiedergabe durch Amplitudenbegrenzung.

Die verschiedene Sendestärke und Entfernung der Rundfunksender vom Empfangsort bringt es mit sich, daß die Stärke der ankommenden Wellen (Amplitude)¹⁾ ebenfalls verschieden ist. Das ist eine Tatsache, um die nicht herumzukommen ist. Will man also eine Übersteuerung, ein Überschreiten einzelner Stufen vermeiden, andererseits aber den Stromverbrauch in wirtschaftlichen Grenzen halten, so gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Man paßt den Empfänger an die ankommenden Amplituden an;

2. Man paßt die Amplitude an den Empfänger an.

Ersterer Weg wurde bisher begangen. Er führte zur Abschaltung von Stufen mit Hilfe von Klinkenschaltern und war trotz seiner Wirtschaftlichkeit eigentlich wenig beliebt.

Der zweite Weg führt zur Amplitudenbegrenzung, von der im folgenden die Rede sein soll.

Dazwischen gibt es noch geniale Kompromisse, wie das berühmte Zurückdrehen der Heizung, wobei natürlich die Klangreinheit flöten gehen muß.

Amplitudenbegrenzung von Hand:

das ist der gewöhnliche Weg. Er kommt in Frage für alle Geräte mit weniger als etwa 4–5 Röhren, vorläufig wenigstens. Die einfachste Methode ist natürlich Verdrehen der Abstimmung. Ganz abgesehen davon, daß es ein echter Bastler nie fertig bringen wird, ein Gerät zu verstimmen, auch wenn der Lautsprecher hundertmal übersteuert, kommt man dadurch auch in Gefahr, einen Störsender mit hereinzubringen.

Das ist also nichts. Bleiben die verschiedenen Widerstandsschaltungen. Regelbare (stufenweise oder kontinuierlich) Widerstände kann man an allen möglichen und unmöglichen Stellen im Gerät anbringen. Parallel zur Antenne, parallel zur Abstimmung, parallel zur Sekundärseite eines Niederfrequenztransformators. Je nach der Anwendung kann ein Hoch- oder ein Niederohmwiderstand (Heizwiderstand) in Frage kommen. Jedenfalls reguliert man möglichst weit vorne an der Antenne, damit das ganze Gerät unter Kontrolle steht.

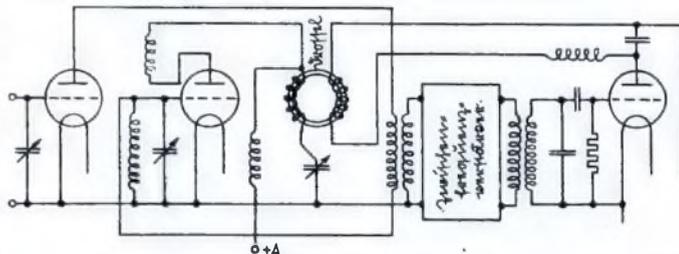
Diese Methode hat lediglich den einen Nachteil, daß sie einen neuen, allerdings herzlich einfachen Bedienungsriff erfordert. Bei starken Fadings freilich muß man immer am Apparat sitzen und den Launen des Wetters folgen, meist sogar ohne Erfolg. Für Leute, denen das zu viel ist, muß die Technik eben Mittel und Wege finden, diese Arbeit auch noch dem Apparat aufzuhalsen. Das wiederum geht natürlich nur auf Kosten des Geldbeutels und so sind heute automatische Regeleinrichtungen nur etwas für Luxusempfänger. Das soll uns aber nicht hindern, wenigstens die technischen Grundlagen dieser Einrichtungen kennenzulernen, vielleicht kommt noch einmal die Zeit, wo sie uns ebenso alltäglich vorkommen, wie heute der elektrische Anlasser beim Auto, der ja ebenfalls bis vor nicht allzulanger Zeit Privileg der ganz großen Wagen war.

Automatische Amplitudenbegrenzung.

Das erste Verfahren, die Lautstärke selbsttätig zu regeln, stammt aus Amerika. In Heft 10/28 dieser Zeitschrift berichtete Obering. Fr. Gabriel in der Revue der Welt-Radiopresse darüber. Das Prinzip ist kurz folgendes: Treffen Schwingungen auf den Gitterkreis eines Audions, so geht der Anodengleichstrom zurück, bei starken Schwingungen, also großen Ampli-

tuden, mehr, bei kleinen weniger. (Diese Tatsache benützte, wie erinnerlich, H. Ranke beim Panzersechser dazu, die Empfangslautstärke einzelner Sender zu messen.²⁾ Wenn man mit diesem Anodengleichstrom die ankommenden Hochfrequenzschwingungen beeinflussen könnte, so daß ein starker Sender sich selbst stark, ein schwacher sich selbst gering schwächen würde, so wäre damit die Aufgabe gelöst. Und tatsächlich gelingt das auf verschiedene Weise. Die Amerikaner Wheeler und Bruce lassen den Anodengleichstrom, nachdem sie ihn in einer Siebkette von dem überlagerten Wechselstrom gereinigt haben, über einen Hochohmwiderstand fließen. Dabei entsteht ein Spannungsabfall, der sich nach der Stromstärke richtet. Diesen Spannungsabfall überträgt man zurück in die H.-F.-Stufen und läßt ihn die Gittervorspannung beeinflussen. Bei großen negativen Vorspannungen kommt man bekanntlich in das Gebiet der unteren Krümmung der Charakteristik, die Steilheit nimmt ab und damit auch der Verstärkungsfaktor. Dann werden natürlich die Amplituden im Audion schwächer, der Anodengleichstrom steigt wieder an. Der Verstärkungsfaktor wird in Umkehrung des beschriebenen Vorgangs wieder größer, die Schwingungen ebenfalls. Damit beginnt das Spiel von neuem, wird aber immer schwächer, bis sich Gleichgewicht einstellt. Die Lautstärke regelt sich also selbsttätig. Bei Fadings natürlich auch, so daß man die Schwunderscheinungen sogar stark eindämmen kann, wenn der Apparat über eine entsprechende Verstärkungsreserve verfügt. Nun hat aber die Geschichte einen Haken, nämlich: Durch die Veränderung der negativen Vorspannung wird das ganze ankommende Wellenspektrum beeinflusst. Es ist dabei nicht ohne weiteres vorzusetzen, daß alle Seitenwellen im richtigen Verhältnis zueinander geschwächt werden. Im Gegenteil ist es wahrscheinlich, daß die stärkeren Frequenzen auch stärker geschwächt werden. Also Verzerrung!

Es sei noch bemerkt, daß über eine Erprobung dieses Verfahrens in der Praxis noch nichts bekanntgeworden ist.



Auf ein im Prinzip ähnliches Verfahren kam Verfasser ungefähr zur selben Zeit, als die amerikanischen Arbeiten bekannt wurden. Dasselbe ist allerdings nur bei einer Überlagerungsschaltung anwendbar und wirkt folgendermaßen: Wie beim beschriebenen Verfahren wird das Zurückgehen des Anodengleichstroms dazu benützt, die ankommenden Frequenzen zu schwächen. Im Gegensatz zur amerikanischen Methode werden jedoch alle Frequenzen unbedingt gleichmäßig beeinflusst dadurch, daß der Anodengleichstrom nur die Amplitude des Überlagersers steuert. Das geschieht wie beim Rundfunksender einfach durch eine Eisendrossel (Modulationsdrossel), die mit ihrer H.F.-Wicklung in einem, von Hochfrequenz durchflossenen Kreise des Oszillators liegt, während durch ihre Gleichstromwicklung der Anodengleichstrom des Audions geleitet wird. Im Ruhezustand ist die Drossel voll magnetisiert, bietet also den geringsten H.F.-Widerstand;³⁾ beim Zurückgehen des Anodengleichstroms steigt der H.F.-Widerstand, die Amplitude des Oszillators sinkt daher und damit auch die Amplitude des H.F.-Verstärkers. Nun kommt wieder das bekannte Spiel um den Gleichgewichtspunkt.

Auch diese Methode hat einen Haken. Der H.F.-Widerstand der Drossel ist abhängig von der Frequenz, und diese ist natürlich verschieden. Bleibt also nichts anderes übrig, als die Drossel in einen Schwingungskreis einzuführen, der gleichzeitig mit dem Oszillator abgestimmt wird (eine Achse, abgeglichen). Das kompliziert natürlich die Schaltung. Dafür ist das Verfahren an sich weniger gefährlich in bezug auf Tonreinheit. Eine experimentelle Nachprüfung der Schaltung war auch hier noch nicht möglich mangels eines geeigneten Gerätes. Vielleicht unterzieht sich einmal der eine oder andere unserer Superhet-Bastler dieser Mühe und probiert geeignete Schaltungen und Spulengrößen aus. Für Mitteilungen bin ich stets dankbar.

C. H. Reiß.

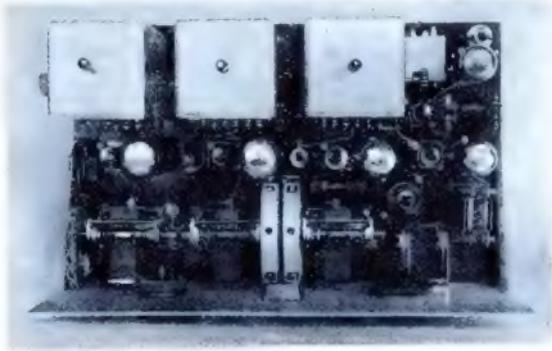
2) Siehe Nr. 3 (1928) „Die Stärke verschiedener Rundfunksender im Panzersechser“.

3) Über die Abnahme der Selbstinduktion einer Eisendrossel bei zu starker Gleichstromvorbelastung siehe auch die Arbeit: „Macht den Lautsprecher stromlos“ in einem der nächsten Hefte.

1) Amplitude bezeichnet, genau genommen, die Schwingungsbreite. Da aber die Schwingungsbreite um so größer ist, je stärker die Wellenbewegung — denken wir nur an die Wellen des Wassers, wo ja auch die Wasserteilchen um so weiter nach oben und um so tiefer nach unten ausschlagen, je kräftiger die Wellen sind —, so können wir uns unter „Amplitude“ auch die Stärke der Schwingungen vorstellen.

Einzelteile auf der Funkausstellung.

Trotz aller Spezialisierung der Herstellerfirmen von Radio-Einzelteilen hat die Mannigfaltigkeit dessen, was die einzelnen Fabriken zu bieten haben, unglaublich zugenommen. Wer bislang nur ganz gewöhnliche Drehkondensatoren baute, stellt heute solche mit den verschiedensten Plattenschnitten, dann Zweifach- und Dreifachkondensatoren, Kopplungsglieder, Feinstellskalen und Trommeltriebe her, wer früher nur Niederfrequenztransformatoren fabrizierte, versucht sich heute in Netzanschluß-Drosseln und -Trafos, in Ausgangsdrosseln und vielleicht auch noch in Ladegleichrichtern. Alle Spezialisierung ist also wieder zum Teufel, und mit wenigen Ausnahmen sieht man auf den Ständen der Einzelteiffabriken das von der ersten Funkausstellung in Erinnerung befindliche bunte Durcheinander. Ob das den Firmen gut tut, haben sie mit sich selbst abzumachen; für die Weiterentwicklung der Rundfunktechnik scheint es ja nicht ungünstig zu sein. Denn die einzelnen Fabriken verfügen heute nicht mehr nur über ein Universalgenie, das Steckspulen und Netzanschlußdrosseln, Kristalldetektoren und Rahmenantennen entwirft und baut, sondern sie haben ausgezeichnete Spezialkräfte, die in den einzelnen technischen Abteilungen ihres Unternehmens wirken und die Fabrikation auf ihrem Spezialgebiet vorwärts bringen.



Der neueste Radix-Panzer-Solodyne für alle Wellen.

Die diesjährige Funkausstellung ließ deutlich erkennen, daß die Bastelei in Deutschland eine gründliche Umstellung zu verzeichnen hat. Man baut keine einfachen Empfänger mehr bzw. baut sie nur in geringem Umfang, denn man kann sie leistungsfähiger und billiger, vor allem aber in weit angenehmeren Formen, in gefälliger Ausführung, fertig kaufen. Die Verfertiger so einfacher Rundfunkempfänger sind, wenn sie nicht zu der zweiten Kategorie übertraten, der Bastelei untreu geworden. Die zweite, heute moderne, morgen alleinige Gruppe von Bastlern aber baut ganz hochwertige Geräte, bevorzugt Panzerempfänger und Schirmgitterröhren, liebäugelt mit dem Netzanschluß, weniger dem Netzanschlußgerät, als dem vollnetzbetriebenen Empfänger, und wünscht nun die Spezial-Einzelteile zu all diesen neuen Schaltungen. Diesen Wunsch hat die Industrie natürlich vorausgesehen und nach Kräften zu erfüllen versucht.

So sah man denn die verschiedensten Spezial-Einzelteile zu gepanzerten Empfängern mit mehrfacher Hochfrequenzverstärkung durch Schirmgitterröhren und zu Schirmgitter-Überlagerungsempfängern auf drei Ständen: Rohland & Co. G. m. b. H., Schackow, Leder & Co. G. m. b. H. und C. J. Vogel A.-G. Neben dem Schirmgitter-Superhet zeigte die erstere Firma, deren Teile die Marke Radix tragen, einen nach dem Solodyneprinzip gebauten Empfänger mit zwei Hochfrequenzstufen, die Schirmgitterröhren enthalten, neue gepanzerte Transformatoren zum Selbstbau von Empfängern mit Hochfrequenzstufen, die sowohl die Rundfunkwellen- als die Langwellenwicklung enthalten, die jede für sich in Verbindung mit dem Mehrfachdrehkondensator abgeglichen werden können, die verbesserten mit geschlossenem Eisenkern versehenen Zwischenfrequenztransformatoren und einen Kurzwellenempfänger, der sich durch eine sehr geschickte Anordnung der Spulen auszeichnet. Gitter- und Rückkopplungsspule sind zusammengebaut und auswechselbar, während die koppelbare Antennenspule für alle Wellenbereiche gilt. Auf diese Weise wird eine einfache Be-

dienung bzw. Spulenauswechslung mit der unbedingt notwendigen veränderlichen Antennenkopplung vereinigt. Auf dem Vogel-Stand sah man, neben den Einzelteilen für den Ledion-Tropadyne 4 mit Schirmgitterröhre, die für einen neuen Kurzwellenempfänger, der ebenfalls neu herausgekommene Kurzwellenspulen benützt, die gar nicht so übel sind: zwei Isolierringe werden durch Isolierstäbe verbunden, und über diese hinweg werden die Windungen gelegt! Die Ledion-Kurzwellenspule zeigt, daß die Konstruktionsmöglichkeiten dieser Spulen, die man schon als erschöpft ansah, es durchaus noch nicht sind.



Eine aus Metallband gewickelte Kurzwellenspule

Kurzwellenmaterial sah man überhaupt in recht großer Zahl. Spulen, Drehkondensatoren, Röhrensockel und auch

einen Kurzwellenrahmen. Da ein KW-Empfänger immer Rückkopplung haben soll und die Benutzung von besonderen Spulen neben der Rahmenantenne, um die Rückkopplungswirkung zu erzielen, ungünstig ist, wurde der Rahmen mit einer wandernden Mittelklemme versehen, um den einen Teil der Wicklung als Gitter-, den anderen als Rückkopplungsspule gebrauchen zu können. Unter den von zahlreichen Firmen angebotenen Spulen sah man eine aus Band gewickelte und eine zweite, die überhaupt keine tragenden Isolierleisten benötigte, sondern in sich selbst trug.

Prinzipielle Neuerungen in Drehkondensatoren waren nicht zu bemerken, dagegen recht zahlreiche Verbesserungen, die sich zumeist auf den Antrieb beziehen, nachdem man in der Mittellinienkurve die für den Empfang günstigste gefunden hat und sich weitere Versuche in dieser Richtung als unnötig erwiesen. Der Trommelantrieb findet immer weitere Freunde! Sogar Förg hat sich jetzt zum Trommelantrieb bekannt, und zwar hat er ein ganz besonders hochwertiges Modell herausgebracht, das meiner Ansicht alle anderen Trommelantriebe, die sonst zu scheu waren, in den Schatten stellt. Die Trommel läuft



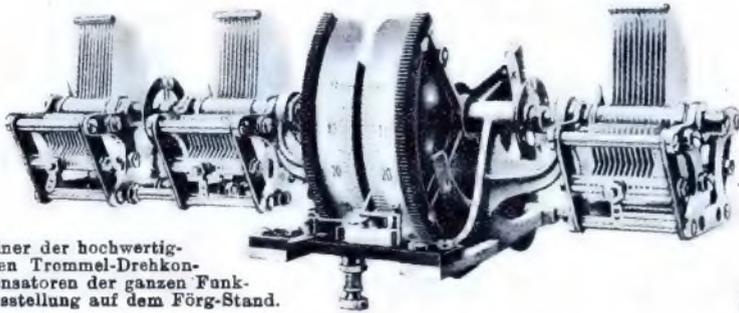
Kurzwellen-Rahmen mit wandernder Mittelklemme. (Adolf Grünstein, Berlin)

ungemein sanft, steht trotzdem sicher, die Einstellung auf einen Sender ist ganz hervorragend. Er ist so gehalten, daß man, wenn man ihn für einen Dreifach-Kondensator benützt, zwei zusammen und den dritten allein betätigen kann. Daß auch eine Beleuchtungseinrichtung nicht fehlt, ist bei einem so vollendeten Modell selbstverständlich. Sogar unter den Blockkondensatoren waren gewichtige Neuerungen festzustellen, und zwar meine ich den

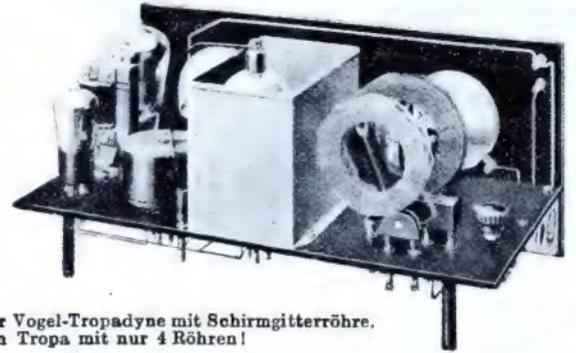
neuen Dralowid-Mikafarad, einen festen Kondensator, erhältlich in den Kapazitäten 50 bis 6000 cm, sage und schreibe in genau der gleichen Größe wie einen Hochohmwid-

stand. Dabei ist der Kondensator auch elektrisch hochwertiger als zahlreiche frühere; seine Streuung ist infolge des extrem geringen Umfangs der Belegungen denkbar gering; und daß diese kleinen Belegungen irgendwo als Störorgane in Schwingungskreisen auftreten können, wie man es in Kurzwellenempfängern häufig am Gitterkondensator beobachtet, ist ganz und gar aus-

Gebiet war Dralowid tätig, und zwar wurde der Dralowid-Variator entwickelt, ein stufenweise regulierbarer Hochohmwiderstand, der sich aus neun normalen Stabwiderständen zusammensetzt, die durch einen genialen Schaltmechanismus parallel geschaltet werden können. Ist nur ein Stab eingeschaltet, so ist der Widerstandswert am größten: durch das Parallelschalten der Stäbe



Einer der hochwertigsten Trommel-Drehkondensatoren der ganzen Funkausstellung auf dem Förg-Stand.



Der Vogel-Tropadyne mit Schirmgitterröhre. Ein Tropa mit nur 4 Röhren!

geschlossen. Der Dralowid-Mikafarad ist mit den üblichen Kapfen an beiden Enden, außerdem aber in der beliebigen Form wie die des Dralowid-Konstant-Universal-Widerstandes mit Schraubklemme und Lötöse an den Stabenden zu haben.

Auffallend zahlreich war das Angebot in regulierbaren Hochohmwiderständen; man legt heute Wert darauf, die Widerstände so zu bauen, daß sie hochbelastet werden können. Die Ansprüche an derartige Widerstände, sind in der Tat recht groß, desgleichen ist die Nachfrage erheblich. Auch auf diesem

nimmt der Widerstandswert ab, und die Belastungsfähigkeit steigt. Sie beträgt stets das Sovieelfache von 1 Watt, als Stäbe eingeschaltet sind, denn die Belastungsfähigkeit des normalen Dralowidstabes konnte im letzten Jahr bis auf 1 Watt gesteigert werden. Da die Stäbe einzeln zu- und abgeschaltet werden, läßt sich für den Variator eine Eichkurve anlegen. Dieses neue Einzelteil wird vor allem für das Bastlerlaboratorium, wo es schon immer an einem geeigneten regelbaren Hochohmwiderstand fehlte, eine freudige Überraschung darstellen. E. Schwandt.

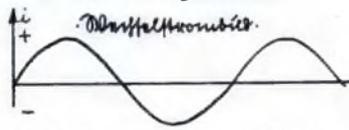
BESONDERE SCHALTUNGEN mit dem „GLEICHRICHTER für ALLE“.

Vollweg-Gleichrichtung:

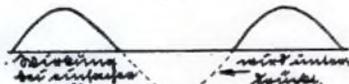
Bei der bislang beschriebenen Anordnung¹⁾ wird die Gleichrichtung dadurch besorgt, daß die eine Phase des Wechselstromes unterdrückt wird. Es wird also ein „Gleichstrom“ erzielt ungefähr nach dem Schema der Abb. 1 b. Hiermit kommt der Bastler am billigsten zu ausreichenden Ergebnissen!

Abb. 1.

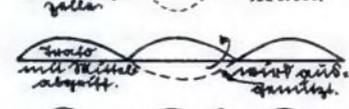
Der ursprüngliche Wechselstrom, nicht gleichgerichtet.



Durch Einschaltung einer einfachen Zelle wird die eine Phase völlig unterdrückt. In den Akku fließt ein pulsierender, unterbrochener Gleichstrom.



Ein Trafo mit Mittelabgriff arbeitet nicht wesentlich wirtschaftlicher. Er bewirkt aber, daß der in den Akku fließende Ladestrom einem Gleichstrom ähnlicher wird.



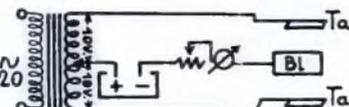
Das Günstigste ist Vollweggleichrichtung. Dabei wird auch die zweite Phase vollkommen ausgenutzt.



Es ist aber auch möglich, beide Phasen des Wechselstromes auszunutzen. In einer Weise erreicht man das durch Verwendung eines Transformators, dessen Akkuseite einen Mittelabgriff in der Spulenwicklung hat. (Schaltung 2.) Man darf

Abb. 2.

Die Schaltung bei Verwendung eines mittellangezapften Transformators ergibt einen Strom durch den Akku nach Kurve 1 c.



aber dann nicht übersehen, daß von dem Augenblick an, wo immer nur die halben Spulen arbeiten, auch nur die halbe Spannung und halbe Stromstärke erzielt werden kann. Es würde sich damit also ein Gleichstrom nach dem Schema der Abb. 1 c ergeben. Vergleicht man beide Leistungen, so ist praktisch doch wenig gewonnen außer der verbesserten Stromform.

1) Siehe 2. Oktober-Heft der „Funkschau“.

Eine wirkliche Ausnutzung des ganzen Transformators ist möglich durch die einst von Graetz schon angegebene Schaltung mit vier Elektroden. Bei Benutzung von Tantal kann man

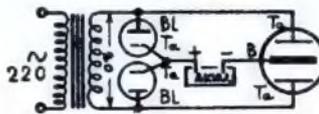


Abb. 3. In der Schaltung für Vollweggleichrichtung braucht man nur 3 Gefäße, aber 4 Tantalstreifen. An der Plusklemme des Akkus liegen zwei normale Einfachzellen, an der Minusklemme eine Doppelzelle.

aber diese vier Elektroden in drei Gefäßen unterbringen. (Schaltung 3.) Jetzt würde sich die Leistung im Bild darstellen lassen nach Abb. 1 d. Bei dieser Schaltung mit vier Tantalstreifen kann man die Grenzspannung unbesorgt bis 40 Volt treiben; es ist dann mit einem größeren Transformator zu 80 Watt auch noch das Laden von Autobatterien unter lohnenden Amperezahlen möglich. Mit einem solchen Transformator zu 80 Watt und vier Tantalstreifen ist es nämlich möglich, noch zehn Zellen (entspricht 20 Volt Anfangsspannung) mit ca. 1,4 Amp. zu laden.

Anodenakku aufladen.

Vielfach sind jetzt Anodenakkus an die Stelle der Anodenbatterien getreten, so daß es der Wunsch der Rundfunkhörer ist, Auskunft zu haben, wie weit hier mit unserer Tantalzelle eine Selbstaufladung möglich ist. Es sind zwei verschiedene Wege gangbar, beide sind vielfach mit Erfolg beschrifteten worden.

Entweder besorgt man die Aufladung mit einer Tantalzelle (oder mit einer der oben beschriebenen Vollwegschaltungen), wenn nämlich die Anodenbatterie sich in kleinere Blocks zu je 8 oder 10 Volt teilen läßt. Es werden dann zunächst die Verbindungsstege zu den Nachbarblocks weggenommen, also z. B. von +10 nach -12, und von +20 nach -22. Zum Laden verfertigt man sich noch eine Ladeschnur, die in passenden Zwischenräumen Stecker erhält für +10, +20, +30 usw. Eine zweite, anders gefärbte Schnur zur besseren Unterscheidung, verbindet dann die noch freien Pole -0, -12 usw. Somit sind von den vielen freien Polen durch diese einfache Parallelschaltung nur zwei Anschlüsse übrig geblieben, die dann in der bekannten Weise an Tantal bzw. Blei gelegt werden. (Abb. 4.) Beachtet werden muß bei dieser Ladeweise aber, daß der Transformator auch die gegen Ende erforderliche Überspannung von (Schluß nächste Seite, rechte Spalte)



Die Glimmlampe besteht aus einer Glasbirne, in der sich zwei Elektroden befinden, die beliebig geformt sein können und die sich in einem gegenseitigen Abstand von einigen Millimetern befinden. Die Glasbirne ist mit Helium und Neon-Gas gefüllt, das einen Druck von etwa 20 mm (Quecksilbersäule) besitzt. Die Glimmlampen können wie gewöhnliche Metallfadlampen in eine Fassung eingeschraubt werden. An dieser Fassung montieren wir zwei etwa 1 m lange Drähte und damit ist unser Glimmlampengerät fertig. Legen wir mittels dieser zwei Zuführungsdrähte die Glimmlampe an eine Gleichstromspannung, so leuchtet die Lampe in einem fahlen orangefarbenen Licht auf. Der Stromverbrauch der Lampe ist sehr gering (einige Milliampere), so daß wir als Stromquelle eine Anodenbatterie verwenden können. Wichtig ist, daß eine gewisse Mindestspannung (etwa 100 Volt), die sogenannte Zündspannung, nötig ist, soll die Lampe ansprechen. Statt Gleichstrom könnte man auch Wechselstrom verwenden, doch werden durch diesen viele Messungen (z. B. Untersuchung von Kondensatoren) gefälscht, weshalb wir nur Gleichstrom verwenden wollen. Nun zu Versuchen mit der Glimmlampe.

Prüfung von Kontakten.

Vermutet man, daß irgendwo in einem Apparat ein Kontakt unterbrochen ist, so legt man, wie Abb. 1 zeigt, diese Stelle in den Stromkreis der Glimmlampe. Leuchtet die Lampe, so ist Kontakt vorhanden, im anderen Falle liegt eine Unterbrechung des Stromkreises vor. Auf diese Weise kann man auch prüfen, ob ein Drehkondensator Kurzschluß hat, denn in diesem

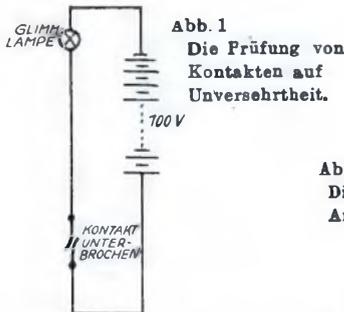
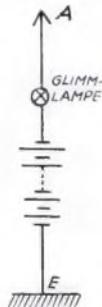


Abb. 1
Die Prüfung von Kontakten auf Unversehrtheit.

Abb. 2
Die Prüfung der Antennenisolation.



Fall leuchtet die Lampe auf. Man muß bei der Untersuchung nur darauf achten, daß der Kontakt nicht durch andere Leitungen überbrückt sein kann, sonst müßten diese erst abgeklemmt werden.

Prüfung hoher Widerstände.

Schalten wir uns selbst in den Stromkreis der Glimmlampe, indem wir die eine Zuleitung unterbrechen und durch Anfassen der einen Klemme der Lampe und des entsprechenden Pols der Batterie den Stromkreis wieder schließen, so sehen wir, daß nunmehr die Glimmlampe nur noch schwach glimmt. Das Glimmlicht wird um so schwächer, je größer der Widerstand des Stromkreises ist und wird dieser unendlich groß, dann erlischt die Lampe. Wir wollen nun nicht mit der Lampe genaue Messungen ausführen, sondern nur die Einzelteile prüfen. Bei Prüfung eines Hochohmwiderstandes muß die Lampe schwach glimmen, sonst ist eine Unterbrechung vorhanden. Aus der Stärke des Glimmlichts kann man bald ungefähre Schlüsse auf die Richtigkeit der Angaben ziehen. Schaltet man einen Kondensator in den Stromkreis, so darf die Lampe nicht glimmen. Nur im ersten Augenblick des Ausschaltens ist ein momentanes Aufblitzen der Lampe zu beobachten, das durch den Ladestoß des Kondensators bedingt ist. Dann muß die Lampe dunkel bleiben, sonst ist schlechte Isolation vorhanden. Auf gleiche Weise kann man irgend welche andere Isolationen nachprüfen, z. B. die Isolation zwischen Primär- und Sekundärseite eines Transformators, Isolation von Apparaten. Jedes Glimmen deutet dabei auf schlechte Isolation, jedes Aufleuchten auf Kurzschlüsse hin. Zum Schluß will ich noch das Schaltschema aufzeichnen,

das man bei Prüfung der Antennenisolation verwendet (s. Abb. 2). Antenne, Glimmlampe, Batterie und Erde werden in Reihe geschaltet. Zeigt sich in der Lampe ein Glimmen, so ist die Isolation der Antenne ungenügend. Ich möchte davon abraten, als Batterieersatz das Lichtleitungsnetz zu verwenden, da meist der eine Pol der Lichtleitung geerdet ist und dadurch Kurzschlüsse entstehen können.

F. Vilbig.

(Schluß von Seite 327)

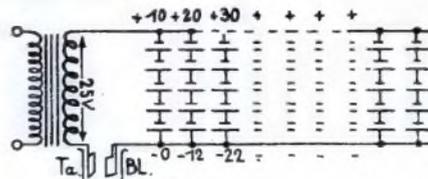


Abb. 4
Eine rechteinfache Art, um Anodenakkus nur mit einer einzigen Tantalzelle aufzuladen.

ca. 13—15 Volt noch hergeben kann. Ich empfehle da meistens einen Transformator mit 25 Volt Wechselspannung. Wichtig ist auch noch, ob man nicht die Gittervorspannung aus dem Anodenakku entnimmt. Denn die ersten Teile des Akkus werden dadurch kaum entladen. Dieser Block verdient also besondere Aufmerksamkeit und muß vorher entfernt werden, sonst führt sein Verbleiben notwendig zu Störungen im Ladevorgang. Meist wird allerdings heute jeder Funkfreund für die Gitterspannungen eine besondere Trockenbatterie verwenden, die mindestens ein Jahr lang hält.

In all den Fällen, wo eine Batterie nicht weiter unterteilt werden kann, erzielt man die größeren Spannungen an Gleichstrom bequem dadurch, daß man entsprechend viele Tantalzellen hintereinander schaltet. Dazu sind also notwendig bei einer Netzspannung von 110 Volt mindestens drei, bei 220 Volt aber mindestens sechs Zellen! Diese Zellen werden aber nur mit

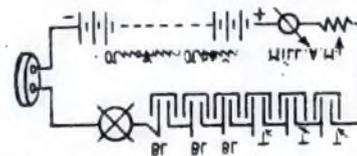


Abb. 5
Anodenakkus lassen sich auch direkt aus der Lichtnetz-Steckdose laden, wenn man mehrere kleine Tantalzellen hintereinander schaltet. Der Transformator fällt hier also weg.

ganz geringen Strömen belastet und brauchen darum nur viel kleinere Tantalstreifen zu enthalten. Ebenso sind dann auch kleinere Gefäße verwendbar. Schaltung, gedacht für ein 220-Volt-Netz, nach Abb. 5. Notwendig ist die Benutzung eines Meßinstrumentes, um den kleinen empfindlichen Akkuplatten nicht zu starke Ströme anzubieten. Man begrenzt zweckmäßig die Strommenge durch eine in den Ladekreis gelegte Lampe von zunächst ca. 15 Watt. Je nach der verlangten Amperezahl und der Spannung wird man dann den Widerstand einregeln, muß evtl. die Lampe vergrößern, wenn die Strommenge nicht ausreicht. Unter Umständen genügt dann nach der Einregulierung auch eine entsprechend kleine Sicherung. Ist alles auf die Batterie abgepaßt, so braucht man das Meßinstrument nicht mehr; man prüft auch hier den Stand der Ladung wieder zuverlässig genau mit dem Säuremesser.

Netzanoden mit Tantalzellen

Es ist beim Vorhandensein so großer Gleichspannung natürlich auch möglich, diese hohen Spannungen direkt für die Netzanode zu benutzen. Notwendig sind aber, wie bei den Röhrenanoden, die üblichen Siebketten aus Drosseln und Blockkondensatoren. Schaltungen hierfür sind oft veröffentlicht und schon vielfach von Röhrgleichrichtern direkt für die Tantalzellen übernommen worden. Die angegebene Schaltung

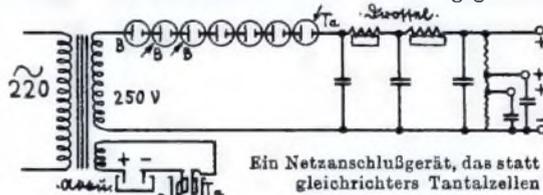


Abb. 6

Ein Netzanschlüßgerät, das statt eines Röhrengleichrichters Tantalzellen benützt.

(Abb. 6) wolle man als Muster betrachten; darum sind auch nähere Angaben über die Größe der Blocks und der Drosseln unterblieben.

Bei der guten Gleichrichtefähigkeit des Tantals ist es auch möglich, den Akku während des Ladens zum Empfang zu benutzen, ohne daß Störungen (selbst im Kopfhörer) zu hören wären. Nicht einmal beim Neutrodon oder beim Super wurden störende Netzgeräusche beobachtet, wie mir Funkfreunde schon öfters berichteten.

O. Vetter.