

FUNKSCHAU

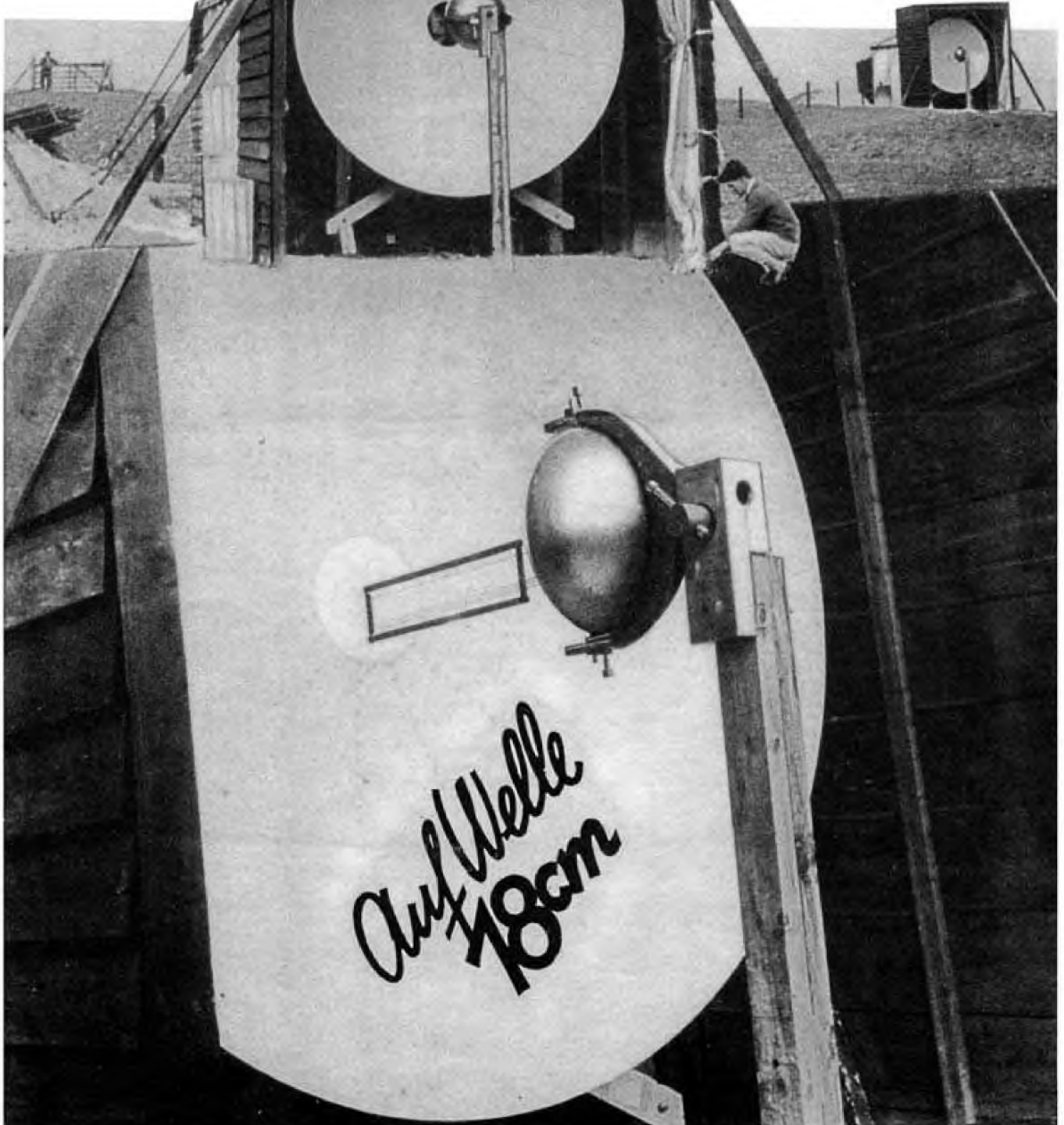
MÜNCHEN, DEN 26.4.31

VIERTELJAHR
Mk. 1.80

Nr.17

Unten: Der Empfänger für 18 cm Wellenlänge. Von der im Halbkugel-Spiegel liegenden Audionröhre führen Energieleitungen zu der kleinen senkrechten Dipolantenne (linker senkrechter Stab des vor dem Spiegel befindlichen Rechtecks).

Oben: Der Sender und der Empfänger mit den Parabolspiegeln in ihren Gehäusen.



Mit der 18-cm-Welle über den Ärmelkanal

Seitens der dem I.T.T.-Konzern angehörenden Firmen International Telephone and Telegraph (England) und der Le Matériel Téléphonique (Frankreich) haben soeben erfolgreiche Reichweitenversuche mit Zentimeterwellen



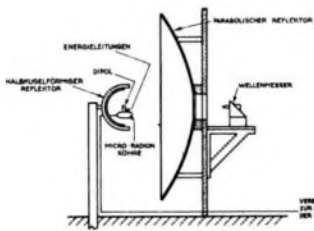
Da Wellen gleicher Wellenlänge verwendet werden, ist jeweils der Empfänger seitlich hinter dem Sender angeordnet, um zu vermeiden, daß der Sender auf den Empfänger unmittelbar strahlt.

zwischen Dover und Calais stattgefunden. Die Länge der kleinen Wellen betrug 18 cm.

Es ist nicht das erstmal, daß man mit Zentimeterwellen arbeitet. Schon Barkhausen hat vor vielen Jahren eine Methode zur Erzeugung von Zentimeterwellen mittels Röhren angegeben. In Rußland hat man zahlreiche Versuche auf sehr kurzen Wellen für physikalische Zwecke durchgeführt. Prof. Kohl-Erlangen arbeitet gleichfalls seit längerer Zeit zusammen mit der Tekade-Nürnberg an der Erzeugung und Untersuchung von Zentimeterwellen. Noch nie aber konnten große Reichweiten überbrückt werden. Das ist jetzt zum erstenmal tatsächlich gelungen. Von großer Bedeutung ist, daß die Reichweite von etwa 50 km mit einer Röhrenleistung von nur einigen Watt und mit einer Strahlungsleistung der Sendeantenne von nur 0,5 Watt) überbrückt werden konnte. Allerdings hat man sehr große und gut durchgearbeitete Parabolspiegel zur Bündelung und Aussendung der Wellen verwandt. Die Parabolspiegel hatten einen Durchmesser von 3 m.

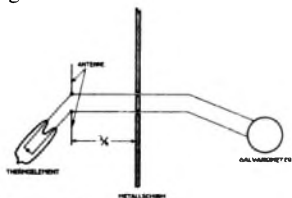
Die Bilder zeigen die Apparaturen und ihre Aufstellung in Dover und Calais, sowie im Schema die Wirkungsweise. Man sieht, daß die kleine, einige Zentimeter lange Dipolantenne zunächst vor einem Halbkugelspiegel angeordnet ist, daß die Wellen entweder direkt oder von diesem Spiegel reflektiert auf den großen Parabolspiegel geworfen und dann von diesem in die Ferne ausgestrahlt werden. Die kleine Dipolan-

Schematische Darstellung des Senders (der Empfänger ist ähnlich gebaut). Von der Senderöhre führen zwei Energieleitungen zur Dipolantenne, die nur einige Zentimeter lang u. vor dem halbkugelförmigen Reflektor aufgestellt ist. Die Wellen gelangen von diesem zum parabolischen Reflektor und werden dann nach links ausgestrahlt.



tenne ist über Zubringerleitungen mit der Sender- bzw. Empfängerröhre verbunden. Die Röhren verbinden sich im Innern des Halbkugelspiegels. Welche Schaltung Sender und Empfänger aufweisen, ist nicht bekannt geworden. Offenbar aber werden ganz ähnliche Schaltungen verwandt, wie sie auch Prof. Kohl bei seinen Versuchen und Demonstrationen benutzte, die er während der letzten Großen Funkausstellungen in Berlin veranstaltete.

Besonders interessant ist die Art der Leistungsmessung der Sender: Um die Senderleistung zu messen, ist hinter dem Senderparabolspiegel eine kleine, ebenfalls einige Zentimeter lange Dipolantenne aufgestellt, welche genau auf die Senderwellenlänge abgestimmt ist.

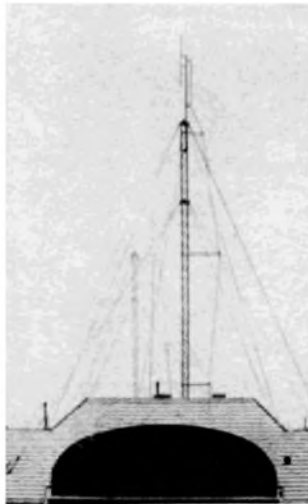


Meßeinrichtung zum Messen der Strahlungsleistung der Senderdipolantenne. Die Antenne der Meßeinrichtung ist genau auf die Welle abgestimmt.

¹⁾ Eine Taschenlampenbirne hat 2 Watt. (Die Schriflleitung.)

Diese Antenne nimmt durch eine kleine Öffnung im Senderparabolspiegel von der kleinen Sendeantenne einen Teil der Schwingungen auf, gibt sie an ein Thermoelement und als Gleichstrom an ein geeichtes Galvanometer weiter.

Wenn auch augenscheinlich grundsätzlich bekannte Mittel für den Versuch verwandt wurden, so ist doch, wie schon betont, nicht zu bestreiten, daß der Versuch von einer gewissen Bedeutung gewesen ist. Konnte doch nachgewiesen werden, daß sich die Zentimeterwellen tatsächlich für die Überbrückung grö-



Auf dem Telefunken-Haus in Berlin steht die Dipolantenne für Ultrakurzwellensendung.

Fährt man mit der Berliner Hochbahn vom Halleschen Tor nach dem Gleisdreieck, so hat man rechter Hand das Verwaltungsgebäude der Telefunken-Gesellschaft, zur linken Hand, jenseits des Landwehr-Kanals, das große Werkstätten- und Laboratoriumsgebäude mit zwei schlanken Antennenmasten. Sie stehen schon seit Jahren, und an ihnen sind alle möglichen Versuchsantennen aufgehängt, die zum Erproben von Sendern und Empfängern dienen. Von hier aus nahmen die Radiowellen ihren Weg, als vor und kurz nach Eröffnung des ersten Berliner Rundfunksenders der Versuchssender der Telefunken-Gesellschaft die einzige Station war, die den Berliner „Schwarz Hörer“ — denn wer konnte sich in den Zeiten der Inflation

Berer Entfernungen eignen. Zieht man noch in Betracht, daß sich diese kurzen Wellen außerordentlich leicht durch gar nicht so große Spiegel bündeln lassen, was ja bekanntlich sogar bei den sogenannten ultrakurzen Wellen noch immerhin einige Schwierigkeiten verursacht, so ist die Bedeutung klar, die einmal die Zentimeterwellen werden erlangen können.

Vorläufig ist der Versuch nur als Versuch zu werten. Es scheint aber so, als wenn sich die Zentimeterwellen zum mindesten für die Überbrückung glatter Wasserflächen, also auch z. B. für die Schifffahrt, den Küstendienst, vielleicht auch für die Luftschifffahrt, unter Umständen auch für Peilzwecke eignen. Ungeklärt ist noch, ob es möglich ist, mit diesen Wellen größere Entfernungen über flaches Land zu überbrücken. Wir wissen, daß schon die Ultrakurzwellen, die immerhin etwa zehnmal länger sind als die Zentimeterwellen, an Häusern und Bodenerhebungen unter Umständen Absorptionen erleiden. Aber selbst, wenn sich die Zentimeterwellen lediglich als Ersatz für Kabelleitungen eignen sollten oder vielleicht für die oben geschilderten Zwecke, so wäre immerhin ihr Wert groß genug. Dr. F. Noack.

Ultrakurzwellen über Berlin

eine Genehmigungsurkunde kaufen, vorausgesetzt, daß er sie überhaupt bekam — mit monotonen Durchsagen, Zahlenfolgen und ab und zu auch mit Musik beglückte.

Diese beiden Antennenmasten sind also von historischer Bedeutung. Es lohnt sich, sie scharf anzusehen, wobei wir heute mit Leichtigkeit auf einem derselben ein neuartiges Gebilde gewahren: die Dipol-Antenne des ersten Berliner Ultrakurzwellen-Rundfunksenders, der auch fernerhin, wenn auch nicht regelmäßig, so aber doch mit einiger Sicherheit mehrmals wöchentlich Übertragungen des Berliner Rundfunkprogramms als Versuchssendungen durchführen wird. Ultrakurzwellen über Berlin!

Auf dem Bild sehen wir auf dem uns zugekehrten Mast einen kurzen senkrechten Stab, die Dipol-Antenne, der durch die rechts von dem Mast verlaufenden, in der Mitte geknickten Leitungen die Hochfrequenzenergie zugeführt wird. Die Antenne hat eine ausgezeichnete Strahlenwirkung. Überhaupt hat sich ergeben, daß die Reichweite oder richtiger das Erzielen sicheren Empfangs im ganzen Stadtgebiet sehr von der wirksamen Antennenhöhe abhängig ist. Es ist vorteilhaft, die Ultrakurz-Dipole auf möglichst hohen Masten aufzustellen, im Zentrum der Stadt, so daß nach allen Seiten möglichst gleichmäßige Strahlung erzielt wird. Schw.

„Du mußt mir helfen, Karl!“

Ich weiß, du bist ein alter Bastler und wirst sicher einen Rat geben können. Mein Netzempfänger streikte gestern abend plötzlich, ohne vorher Warnungssignale zu geben. Ich nahm die Bedienungsanweisung zur Hand und las darin, in einem solchen Falle solle der Anschlußstecker nachgesehen werden, wegen der Wackelkontakte solle man gegen den Empfänger klopfen und vor allem solle ich die Sicherung nachsehen. Ich habe alles getan, nur die Sicherung kann ich nicht prüfen und der Empfänger schweigt noch immer.“

„Ja, wie ich weiß, hast du den Empfänger noch gar nicht lange; es ist also ziemlich ausgeschlossen, daß eine Röhre defekt ist. Andererseits hast du nach Wackelkontakten am Anschlußstecker und im Gerät geforscht, soweit das einem Laien möglich ist, so daß nur die Sicherung übrigbleibt. Es kommt schon manchmal vor, daß diese bei einem Stromstoß im

Netz oder aus irgendwelchen anderen Gründen durchbrennt. Ich empfehle dir folgendes:

Du nimmst die Sicherung aus dem Empfänger und gehst zu einem Bekannten, der ebenfalls Rundfunkhörer ist. Dort bittest du erst, den Empfänger arbeiten zu lassen und merkst dir die Lautstärke. Nun nimmst du die Antenne aus dem Empfänger deines Bekannten und legst zwischen Antenne und Antennenbuchse des Gerätes die verdächtige Sicherung ein. Ist sie brauchbar, so muß der Empfang unvermindert weitergehen. Du kannst die Sicherung mit den Fingern oder einer kleinen Pinzette halten, mußt dich bloß davor hüten, die beiden Anschlußkappen der Sicherung zu berühren, da diese dann durch deinen Körper kurzgeschlossen wäre. Die Senderwellen würden daraufhin über deine Hand in den Empfänger kriechen, auch wenn die Sicherung defekt wäre.“ ewe.

Kurzwellen

WARUM? — WARUM NICHT?

Kurzwellen — wieviel hat man schon darüber gehört und gelesen! Mit diesem Begriff verbinden sich Vorstellungen von märchenhaft anmutenden Erfolgen. Irgendwo auf der Erde sitzt ein Mann vor einem Kasten, nicht größer als ein paar dickleibige Folianten, und irgendwo anders, und sei es auf der entgegengesetzten Seite unseres Planeten, sitzt ein ebensolcher Mann, und diese beiden unterhalten sich miteinander, als sei das eine Selbstverständlichkeit.

Du meinst am Ende gar, lieber Leser, das seien eben furchtbar reiche Leute, diese beiden, die könnten sich das leisten. Kein Gedanke! Arme Teufel können's sein, denn die ganzen geheimnisvollen Apparate, die ihnen die Verbindung über Erdteile und Ozeane vermitteln, sind ja so einfach und zu ihrem Betriebe genügen elektrische Energien, die sich in der Größe der zur Erleuchtung eines Zimmers notwendigen bewegen. Und auch mit noch viel weniger geht es. Schon mit einer Lautsprecherröhre können unter günstigen Verhältnissen viele Tausende von Kilometern mit großer Lautstärke überbrückt werden. Man kann sagen, daß auf sehr große Entfernungen ein Langwellensender ungefähr die gleiche Leistung erzielt wie eine Kurzwellenstation, die mit nur $\frac{1}{25}$ der Sendenergie ausgestattet ist, wie die Langwellenkonkurrentin.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist die Möglichkeit einer viel größeren Verdichtetheit, denn während man in einem Wellenbereich von 500 bis 5000 m knapp 60 Telephonie-Sender unterbringen kann, ohne daß sie sich gegenseitig stören, sind es auf dem nur 10 m breiten Bande zwischen 30 und 40 m schon rund 270, zwischen 20 und 30 m aber gar doppelt so viel Stationen. Der Vorteil leuchtet angesichts des heutigen Wellenchaos' ohne weiteres ein.

Die hohen Frequenzen der Kurzwellen sind es, die eine solche Zusammendrängung von Sendern mit nur geringen Unterschieden in der Wellenlänge gestatten, aber sie allein auch, die für Zwecke des Fernsehens in Frage kommen, denn nur so hohe Trägerfrequenzen sind zur Übertragung der hohen Bildfrequenzen brauchbar.

Wenn ein Sender Wellen ausstrahlt, so geschieht dies bekanntlich im allgemeinen nach allen Richtungen. Dadurch werden innerhalb der Reichweite des Senders alle Punkte erfaßt, d. h. überall ist Empfang möglich. Das geht aber auf Kosten der Empfangsstärke am einzelnen Punkt, denn die Energie „verläppert“ sich. Man erzielt mit der gleichen Sendenergie einen viel kräftigeren Empfang für einen Empfänger, wenn es gelingt, alle vom Sender ausgehenden Wellen oder wenigstens deren größten Teil zusammenzufassen und in Richtung auf den gewünschten Empfangsort zu richten. Ein solches „Richten“ der Aussendung ist aber in wirklich ausgesprochenem Maße nur bei Kurzwellen möglich.

Es ist eine recht ansehnliche Liste von Vorteilen der Kurzwellen, die wir hier aufführen konnten. Große Leistungen bei geringem Aufwand, also ein guter Wirkungsgrad — was will man mehr?! Warum findet die Kurzwellentechnik nicht den Eingang in die Praxis, den man sich nach alledem erwarten müßte? Warum spielt sich nicht unser ganzer Rundfunk auf kurzen Wellen ab? Warum wird gerade jetzt ein Großsender nach dem andern auf mittleren und langen Wellen dem Betrieb übergeben?

Das ist so: jeder Sender strahlt zwei Arten von Wellen aus, Raum- und Bodenwellen. Die ersteren bewegen sich von der Antenne weg in den Raum hinaus, die Bodenwellen dagegen pflanzen sich längs der Erdoberfläche fort. Bei Langwellensendern kommen vor allem die Bodenwellen für den Empfang in Frage, bei Kurzwellen ist aber allein die Raumstrahlung wesentlich. Nun sind die kurzen Wellen auf ihrem Weg durch den Raum ganz besonders stark den Einflüssen ausgesetzt, die ihre Ursache vor allem in der Sonnenbestrahlung haben. Denn die Ionisation der Luft, die durch diese entsteht, hat

eine starke Einwirkung auf die Fortpflanzung der elektromagnetischen Wellen überhaupt, der kurzen im besonderen. Diese Einwirkung ist aber bei verschiedenen Wellenlängen wieder ganz verschieden.

So kommt es, daß bei der Wahl der zu verwendenden Welle Rücksicht darauf genommen werden muß, ob bei Tag, Nacht oder Dämmerung gearbeitet wird, welche Jahreszeit herrscht und wie groß die zu überbrückende Entfernung ist. Es gibt also Tages-, Nacht- und Dämmerungswellen, im Sommer liegen die Verhältnisse anders als im Winter. Mit einer 10-m-Wellen innerhalb Europas telegraphieren zu wollen, wäre ein Unsinn, denn da würde kein Mensch etwas hören. Dagegen wird in Amerika voraussichtlich ein Bombenerfolg zu konstatieren sein und in Neuseeland erst recht.

Voraussichtlich! Ja, wenn man mit absoluter Sicherheit damit rechnen könnte, daß alles jederzeit so ist, wie man's erfahrungsgemäß nengelernt hat! Aber leider spielen da noch recht viele Faktoren mit, die der ganzen Kurzwellentechnik bis zu einem gewissen Grade eine Note der Unsicherheit geben. Mit vielen Kilowatt auf langer Welle kommt man immer durch, mit 4% der Energie auf kurzer Welle kommt man meistens durch, und die zahlreichen kommerziellen und Rundfunkstationen auf kurzen Wellen beweisen deren Brauchbarkeit für die Nachrichtenübermittlung über große Entfernungen, vor allem bei Ausnützung der Richtbarkeit.

Für Rundfunk ist dieses Hilfsmittel natürlich nicht anwendbar. Bei nicht gerichteten kurzen Wellen ist aber, wenigstens nach dem heutigen Stand der Technik, ein gleichmäßiger Empfang infolge der Unsicherheit der atmosphärischen Verhältnisse und der damit zusammenhängenden Unbeständigkeiten der Ausbreitung nicht gewährleistet. Ganz abgesehen von den mehr oder minder großen „toten Zonen“, das sind Bereiche der Unhörbarkeit im Umkreis um den Sender.

Alles in allem: den kurzen Wellen gehört die Zukunft, aber so ganz ohne die langen wird es — wenn überhaupt — noch nicht so bald gehen.

v. Türkheim.

Der drahtlose Zeitzeichendienst

Der Funkfreund weiß, daß regelmäßig zu gewissen Stunden durch den Rundfunk die Zeit angesagt wird. Vorher erfolgt die funktelegraphische Verbreitung des Nauener Zeitzeichens, und zwar nach Maßgabe der zwischenstaatlichen Vereinbarungen. In erster Linie ist ja die Schifffahrt auf die genaueste Kenntnis der Zeit, namentlich wegen der jeweiligen Standortbestimmung, angewiesen. Es kommen aber für die verschiedenen Zeitangaben auch berufliche, gewerbliche und wissenschaftliche Kreise als Benutzer in Betracht. Auch für die Landbewohner, die nicht auf eine in der Öffentlichkeit aufgestellte Uhr zurückgreifen können, sind die im Rundfunk zu erlangenden Zeitangaben wertvoll. Für wissenschaftliche Stellen ist sogar ein Zeitmeldeverfahren eingerichtet, das es ermöglicht, die Genauigkeit des Ganges ihrer Uhr bis auf den sechzigsten Teil einer Sekunde zu überwachen.

An der Verbreitung der Zeitzeichen beteiligen sich die Küstenfunkstelle Norddeich, der

Ein Schema der drahtlosen Zeichen, wie sie Nauen mittags ausgibt.

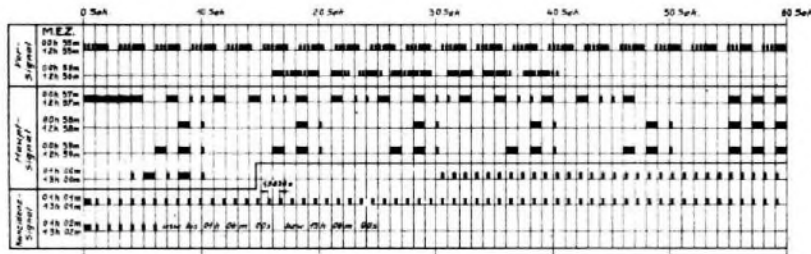
Deutschlandsender (Königswusterhausen) und zwar beide auf Welle 1635, schließlich die Großfunkstelle Nauen, die mit ihrem Sender DFY auf Welle 18030 das internationale Zeitzeichen gibt.

In erster Linie interessiert, schon wegen des Weltdienstes, die Arbeitsweise von Nauen. Bei der Deutschen Seewarte in Hamburg lösen auf einer direkten Drahtleitung nach Nauen drei Sekundenpendeluhren, die einen genauesten Gang garantieren, abwechselnd durch Schließung eines Kontakts den Sender in Nauen aus. Um die Abnehmer der Zeitzeichen rechtzeitig auf das Signal behufs Einstellung ihrer Empfänger aufmerksam zu machen, wird zunächst ein Vorsignal gegeben, und zwar dadurch, daß man die Minute von 12 Uhr 55 Minuten 0 Sekunden bis 12 Uhr 55 Minuten 59 Sekunden (wir wollen der Einfachheit halber nur den Tagesdienst berücksichtigen) durch fortgesetzte Abgabe des Morsebuchstabens V (· · · —) ausfüllt und in der nächsten Minute die Zeichen aussendet: Achtungszeichen (— · · · —), Rufzeichen von Nauen: DEY (— · · · —) und MGZ (mittlere Greenwicher Zeit (— — — · — — ·)). Nunmehr stellt der Benutzer des Zeitzeichendienstes seinen Empfänger ein und hört das Hauptsignal: während der Minute 12 Uhr 57 Minuten 0 Sekunden bis 12 Uhr 57 Minuten 59 Sekunden siebenmal den Morsebuchstaben X (— · · —) sowie am Ende dieser Minute den Buchstaben O (— — —), so daß der letzte Strich des O genau mit dem Ablauf der vollen Minute endet. Somit wäre also 12 Uhr 58 Minuten 00 Sekunden festgelegt. In der nächsten Minute zeigt der fünfmal gegebene Buchstabe N (— ·) den jedesmaligen Ablauf der 10 Sekunden an, bis dann der Buchstabe O mit seinem letzten Strich wiederum den genauen Zeitpunkt 12 Uhr 59 Minuten 00 Sekunden signalisiert. Ähnlich verläuft die nächste Minute, die durch das fünfmalige Abgeben des Buchstabens G (— — ·) und den durch den Buchstaben O angezeigten Schluß 13 Uhr 00 Minuten 00 Sekunden meldet. Das ganze Zeichen nennt man das „Onogosezeichen“, weil es sich der in diesem Kennwort enthaltenen Buchstaben in derselben Reihenfolge bedient. Man kann also das Eintreten der jedesmaligen zehnten Sekunde beobachten.

Das oben schon berührte Verfahren, das in erster Linie wissenschaftlichen Zwecken dient und das Zeitwerte bis zu einer Genauigkeit von $\frac{1}{60}$ Sekunde liefert, wird „Koinzidenzzeichen“ genannt. Um auch hier wieder nur an den Tagesdienst zu denken, so wird zunächst um 13 Uhr 0 Minuten 30,5 Sekunden ein Punkt gegeben, dem weitere 29 Punkte in sekundlichem Abstand folgen, bis 13 Uhr 01 Minute. Am Anfang dieser neuen Minute folgt ein Strich von der Länge einer halben Sekunde, dann weitere 60 Punkte bis 13 Uhr 02 Minuten usf. bis 13 Uhr 06 Minuten 00 Sekunden, indem der Beginn jeder einzelnen Minute mit einem Halbsekundenstrich angezeigt wird.

Die deutschen Bezirks-Rundfunkstellen nehmen das funktelegraphische Zeitzeichen von Nauen auf und übertragen es auf ihre Sender, um es gleichfalls in der Form der funktelegraphischen Zeichen zu verbreiten und damit die Möglichkeit zu geben, überall die genaueste Sekundeneinteilung zu beobachten. Es wird aber vielen Rundfunkhörern nicht leicht sein, die oben dargestellten funktelegraphischen, summertönenden Buchstabenzeichen abzuhören und sie auseinander zu halten. Den einfacheren Bedürfnissen dieser Hörer genügt dann die gleichfalls gegebene mündliche Ansage nach der üblichen Rundfunkart.

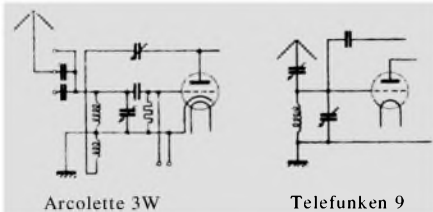
Dr. F. Runkel.



WIE DIE INDUSTRIE SCHALTET

DIE EINGANGSSCHALTUNGEN BEKANNTER INDUSTRIEEMPFÄNGER

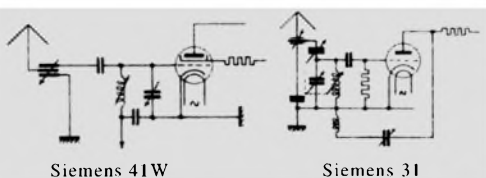
In Anbetracht der zahlreichen und starken Sender wird heute größte Selektivität gefordert, soweit sie die Tonqualität nicht merklich beeinträchtigt. Im allgemeinen wird jeder Empfänger für eine Antenne bestimmter Induktivität und Kapazität entwickelt, an welcher er die günstigsten Empfangsergebnisse liefert und auch die beste Abstimmbarkeit besitzt. Da jedoch nicht überall die gleichen Antennen- und Empfangsverhältnisse vorliegen, sind an den Geräten meistens mehrere Anten-



nen-Anschlüsse vorgesehen bzw. die Antennenkopplung ist induktiv oder kapazitiv variabel ausgebildet, um eine gute Anpassung an die zur Verwendung kommende Antenne zu ermöglichen.

Die bekannte Arcolette 3W von Telefunken, die ja vorwiegend als Orts- und Bezirksempfänger gedacht ist, zeigt 3 Anschlüsse, durch welche die Antenne entweder direkt oder über kleine Blockkondensatoren mit dem Gitterkreis der Audionröhre gekoppelt ist. Ebenfalls kapazitive Kopplung, die aber durch einen Drehkondensator fein veränderlich ist, besitzt der Telefunken 9, sowie das ältere Modell des Telefunken 40. Letzterer Empfänger weist in der neuen Ausführung eine Eingangsschaltung mit Differentialkondensator auf. Das drehbare Plattenpaket des Differentialkondensators ist mit der Antenne, die eine feste Belegung über einen kleinen Blockkondensator mit dem Gitterkreis der Eingangsröhre verbunden, während die andere feste Belegung an Erde liegt. Der Differentialkondensator gestattet eine stufenlose Anpassung des Empfängers an die vorhandene Antenne. Da seine Änderung auf die Abstimmung des Eingangskreises nur von geringem Einfluß ist, wird er gleichzeitig als Lautstärkeregelner benutzt.

Nahezu die gleiche Eingangsschaltung ist im Siemens 41W vorhanden. Die Siemens-Geräte arbeiten bekanntlich mit Spulen-Variometern, welche den gesamten Wellenbereich von



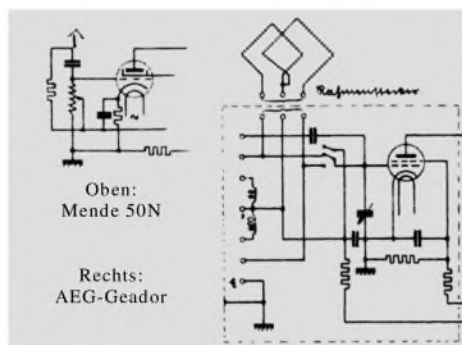
200—2000 m ohne Wellenumschaltung bestreichen. Die zwischen dem Differentialkondensator und dem Gitterkreis liegende Kapazität ist ein kleiner Quetschkondensator, der durch eine im Boden des Empfängers befindliche Schraube auf den für Trennschärfe und Lautstärke günstigsten Wert eingestellt werden kann. Der Siemens 31W benutzt ebenfalls einen Differentialkondensator zur Antennenkopplung. Hier ist jedoch das drehbare Plattenpaket über einen weiteren Drehkondensator mit dem Gitterkreis verbunden, während Antenne und Erde — letztere über einen Blockkondensator — an den Stator des Differentials liegen. Der genannte Drehkondensator ist mit dem Abstimmkondensator und dem Spulen Variometer mechanisch gekoppelt. Er wird bei der Abstimmung

Die Art der Ankopplung der Antenne an einen Empfänger ist bekanntlich von großem Einfluß auf die Abstimmbarkeit desselben. Eine Zusammenstellung verschiedener Eingangsschaltungen wird deshalb nicht ohne Interesse sein, da sie zeigt, wie verschiedenartig die Wege sein können, auf denen man ein Ziel zu erreichen sucht.

Die nachstehende Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und läßt auch kein Urteil zu über die Güte der einzelnen Schaltungen. Leider gibt es immer noch Firmen, die sich unverständlicherweise nicht zur Bekanntgabe der von ihnen angewendeten Eingangsschaltungen entschließen konnten. Diese Firmen konnten hier nicht berücksichtigt werden. Den Firmen, die uns durch Stellung der erforderlichen Unterlagen unterstützen, sei auch an dieser Stelle gedankt.

zwangsläufig so verändert, daß stets gleiche Spannungen an das Gitter der Eingangsröhre gelangen.

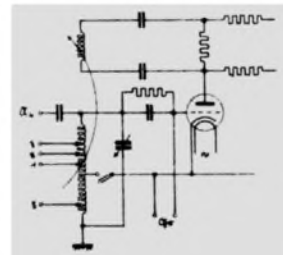
Völlig aperiodisch ist der Eingang des mit zwei Schirmgitterhochfrequenzröhren und Schirmgitter-Kraftaudion arbeitenden Mende 50N. Zwischen Antenne und Erde liegt hier



ein Hochohmiger Widerstand. Das Gitter der Eingangsröhre ist durch einen Blockkondensator gegen Antenne und damit auch gegen Erde abgeriegelt, damit die Gittervorspannung der Eingangsröhre durch ein Potentiometer, welches als Lautstärkeregelner arbeitet, verändert werden kann.

Der Geador der AEG — ein Gerät, das mit zwei Schirmgitterhochfrequenzröhren ausgerüstet ist — ist in erster Linie zum Empfang mit Rahmenantenne eingerichtet. Wird mit Antenne gearbeitet, so wird diese über einen Blockkondensator kapazitiv angekoppelt. Der Wellenbereich ist einmal unterteilt. Der Langwellenteil des Rahmens bzw. des Spulensatzes wird beim Empfang der kürzeren Wellen kurzgeschlossen.

Mit galvanisch-aperiodischen Antennenkopplungen arbeiten die Rolandt-Brandt-Geräte. Durch 5 verschiedene Anzapfungen ist eine gute Anpassung an die zur Verwendung kommende Antenne möglich. Die Wellenumschaltung erfolgt durch einen Schalter, der den Langwellenspulenteil kurzschließt. Die Rückkopplung ist rein induktiv. Die Rückkopplungs-



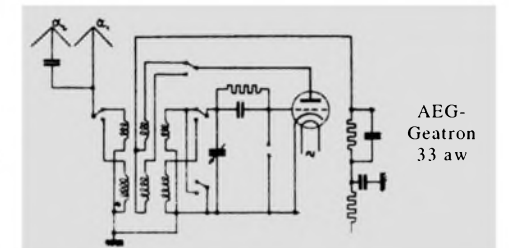
Eingangsschaltung zahlreicher Rolandt-Brandt-Geräte

spule wird durch zwei Blockkondensatoren gegen den Anodengleichstrom, der sich über einen Dämpfungswiderstand ausgleicht, völlig abgeriegelt.

Bei den meisten Gerätetypen wird die Antenne aperiodisch-induktiv mit dem Empfänger gekoppelt. Variable

Anordnung, mehrere Abgriffe der Antennenspulen oder vorgeschaltete Block- bzw. Drehkondensatoren ermöglichen die Anpassung der Antenne.

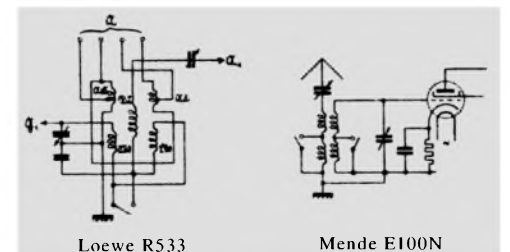
Die AEG-Geräte Geatron besitzen für die Wellenbereiche 200—600 m und 600—2000 m je eine Antennenspule, die bei Betätigung des Wellenschalters zwangsläufig angeschaltet



AEG-Geatron 33 aw

werden. Beide Antennenspulen sind variabel angeordnet, so daß Trennschärfe und Lautstärke in weiten Grenzen beeinflußt werden können. Für lange Antennen ist ein zweiter Antennenanschluß vorgesehen, durch welchen ein kleiner Blockkondensator vor die Antennenspulen geschaltet wird. Die Rückkopplung ist rein induktiv.

Interessant ist die Eingangsschaltung des Loewe-Empfängers R 533. Die Antennenspulen AK (für kurze Wellen) und AL (für lange Wellen) sind als Flachspulen ausgebildet, Gitterkreisspulen AW und LW sowie die gemeinsame Rückkopplungsspule Rü sind in Wabenwicklung ausgeführt. Die Rückkopplungsspule sitzt — wie auch in der Abbildung angedeutet —



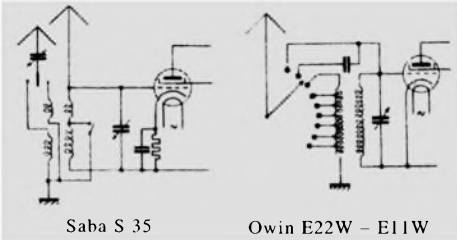
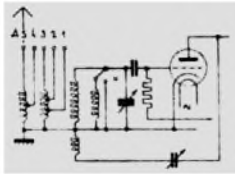
näher an LW als an AW, so daß die Rückkopplungswirkung auf beiden Wellenbereichen gleich gut ist. Vier Antennenanschlüsse — die wahlweise benutzt werden können — führen zu den Antennenspulen. Bei Kurzwellenempfang wird die Langwellengitterkreisspule LW kurzgeschlossen. Die zur Dreifachröhre führenden Leitungen sind mit Qt und At in gleicher Weise wie an der Loeweröhre bezeichnet.

Die Eingangsschaltung des mit 2 Schirmgitterröhren (Hochfrequenz und Audion) arbeitenden Mende E100N schaltet beim Empfang der langen Wellen (600—2000 m) den gesamten Spulensatz ein, beim Kurzwellenempfang (200—700 m) wird ein Teil der Spulen kurzgeschlossen; zur Antennenanpassung ist ein Drehkondensator vorgesehen. Interessant ist die

Anschaltung der Kathode über einen Widerstand mit parallelgeschaltetem Kondensator zur größtmöglichen Störfreieung.

Der mit drei Schirmgitterröhren ausgerüstete Saba-Empfänger S35 besitzt nahezu die gleiche

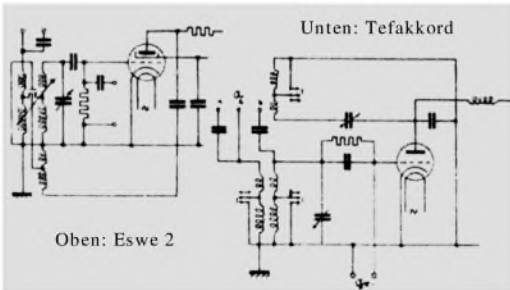
Blaupunkt W300, G600



Eingangsschaltung. Es sind lediglich zwei Antennenspulen vorgesehen, die je nach dem Wellenbereich über einen Drehkondensator an die Antenne gelegt werden.

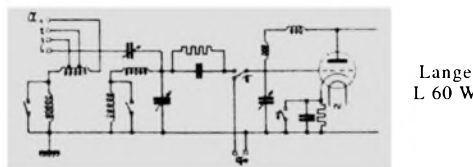
Zahlreiche Anzapfungen der Antennenspule sind bei den Owin-Geräten vorhanden, die durch einen Stufenschalter bequem ausgewählt werden können. Für kurze Antennen ist schließlich direkte galvanische oder kapazitive Ankopplung der Antenne an den Gitterkreis der Eingangsröhre möglich.

Die Sachsenwerkempfänger weisen variable induktive Antennenkopplung auf. Die Rückkopplung besteht beim Eswe 2, der mit Schirmgitteraudion arbeitet, aus einer schwenkbaren Induktivität und einer festen Kapazität. Die Umschaltung auf den niedrigen Wellenbereich erfolgt durch Kurzschließen der drei Teilspulen des Spulensatzes. Für lange Antennen ist ein Verkürzungsblock vorgesehen.



Beim Tefakkord der Tefag wird die Wellenumschaltung ebenfalls durch Kurzschluß der Teilspulen vorgenommen. Es sind drei verschiedene Antennenanschlüsse vorhanden. Die Rückkopplung wird durch einen in Serie mit der Rückkopplungsspule liegenden Drehkondensator geregelt. Die Eingangsschaltungen der Geräte Tefady und Tefakron sind die gleichen. Zur weitgehenden Ausschaltung des Ortssenders ist ein vielfach angezapfter Kurzschlußkreis vorgesehen. Außerdem fällt — wie die Abb. zeigt — bei den Gleichstromgeräten die beiderseitige Abriegelung der Drehkondensatoren durch Sicherheitsblocks auf.

Sehr vielseitig ist die Eingangsschaltung des Lange-Dreiröhrenempfängers L60W durchgearbeitet. Er besitzt drei induktive und einen über einen Drehkondensator regelbaren kapazitiven Antennenanschluß. Durch Kurzschließen der Teilspulen wird der Wellenbereich gewechselt. Die Spulen sind auf zwei Zylinder,



die zueinander senkrecht stehen, also entkoppelt sind, aufgewickelt. Die durch einen Drehkondensator veränderliche Rückkopplung besitzt keine Umschaltung. Beide Teilspulen liegen in Serie. Ein Doppel-Umschalter S legt bei Umschaltung des Gerätes auf Schallplattenwiedergabe an die Eingangsröhre eine Gittervorspannung, die durch Spannungsabfall über einen Hochohmwiderstand erzielt wird.

Als letztes Gerät sei noch der neue Blaupunkt 300 erwähnt, der 5 induktive Antennen-

Von der Arbeit des Elektrolyt-Kondensators

Bekanntlich setzt die elektrolytische Zelle einem sie durchfließenden Gleichstrom einen unendlich viel höheren Widerstand entgegen als einem Wechselstrom; darauf beruht eben ihre Verwendung als Kondensator. Bei Stromdurchgang bildet sich zwischen Metallelektrode und dem Elektrolyten eine Gasschicht, die als Dielektrikum fungiert. Ihre sehr geringe Dicke (nur einige Millionstel mm) erklärt die große Kapazität. Diese Gasschicht ist natürlich nicht von vornherein vorhanden, ihre Bildung (die „Formierung“ der Zelle) muß vorher durch Anlegen einer Gleichspannung bewirkt werden. Die Kapazität ist also nicht mehr wie bei gewöhnlichen Kondensatoren konstant, sondern eben mit der Dicke der Gasschicht veränderlich. Je höher die angelegte Gleichspannung, also je größer der Verlust-(Gleich-)Strom, desto stärker ist die Gasschicht. Mit wachsender Schichtdicke nimmt die kapazitive Wirkung sehr stark ab. Elektrolytische Kondensatoren sind also nur bei relativ kleinen Gleichspannungen (höchstens 10 bis 12 Volt) wirksam.

Man darf niemals oberhalb der jeweils angegebenen maximalen Gleichspannung arbeiten! Die Betriebsspannung sollte sogar am besten 30—40 Prozent unterhalb dieser liegen! Wenn dies nicht möglich ist, müssen eben mehrere Zellen in Reihe geschaltet werden.

Trotz dieser Beschränkung auf niedrige Betriebsspannungen ist

das Anwendungsgebiet

elektrolytischer Kondensatoren immer noch groß. Ganz hervorragend geeignet sind sie z. B. als außerordentlich wirksames und dabei billiges Siebmittel in Vollnetz-Geräten, vornehmlich für Gleichstromanschluß. Natürlich handelt es sich dabei nicht um die Siebung des Anodenstromes, wofür wegen der hohen Spannung, wofür wegen der hohen Spannung, sondern zur Beruhigung des Heizstromes. Da aber gerade hier die erforderlichen Siebmittel (z. B. die große Heizdrossel) sehr teuer sind, bedeutet die Verwendung eines Elektrolytkondensators eine große Ersparnis und Verbesserung. Da selbst in Netzen mit hartnäckigem Störton (z. pulsierender Gleichstrom) eine besondere Heizdrossel fortfallen kann, spart man Geld und außerdem noch Platz. Jeder, der in sein Gerät (z. B. einen Gleichstrom-Zweier) statt der üblichen Heizdrossel mit ihren Blockkondensatoren einen „Elektrolytischen“ einbaut, wird über die einem Batteriegerät vergleichbare Sauberkeit seines Empfangs erstaunt und befriedigt sein.

Bei 3-Röhren-Geräten wird man noch mit einem Kondensator auskommen, wenn man in den beiden ersten Stufen Röhren niedrigen Heizstroms verwendet, so daß man deren Fäden parallel schalten kann. Bei 4 Röhren wird man 2 „Elektrolytische“ einbauen. Diese werden — natürlich in Reihenschaltung — parallel den Heizfäden gelegt.

Weiter findet der „Elektrolytische“ Anwendung bei dynamischen Lautsprechern zur radikalen Beseitigung des Brummtönen. Man legt ihn einfach mit an die Ausgangsklemmen des Erregerstrom liefernden Gleichrichters. Natürlich eignen sich hierfür nur Lautsprecher mit niedrigohmiger Erregerwicklung, wenn also die Erreger Spannung nicht größer ist als etwa 6—8 Volt.

¹⁾ Anm. d. Schriftfllt.: Das ist der Strom, der über den Kondensator fließt.

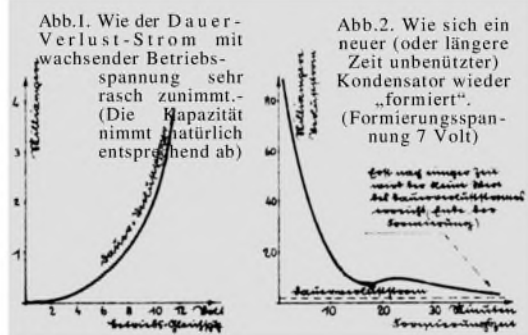
kopplungen besitzt. Die Wellenumschaltung erfolgt hier durch Parallelschaltung der beiden Teilspulen des Gitterkreises. Die Rückkopplungsspule ist gemeinsam und durch einen Drehkondensator regelbar. Bei Schallplattenwiedergabe werden die Gitterkreisspulen kurzgeschlossen. Hans Sutaner.

Moderne Elektrolytkondensatoren verdienen das Mißtrauen, das man ihnen noch vielfach entgegenbringt, nicht mehr. Man muß sich allerdings klar darüber sein, daß Elektrolytkondensatoren keine unbegrenzte Lebensdauer haben, sie werden nach durchschnittlich zwei Jahren Alterserscheinungen zeigen.

Viele werden nach der

Größe des Verluststromes

fragen, der natürlich möglichst gering sein soll. Dieser Verlust-Gleichstrom ist kein fester Wert. Im ersten Moment des Einschaltens ist er relativ hoch, da die kapazitive Wirkung nicht sofort auftritt. Bei einer vollständig formierten Zelle bildet sich die wirksame Gasschicht fast augenblicklich wieder, so daß der Verluststrom schon nach 2—3 Sekunden auf einen sehr kleinen Endwert, den Dauerverluststrom, gesunken



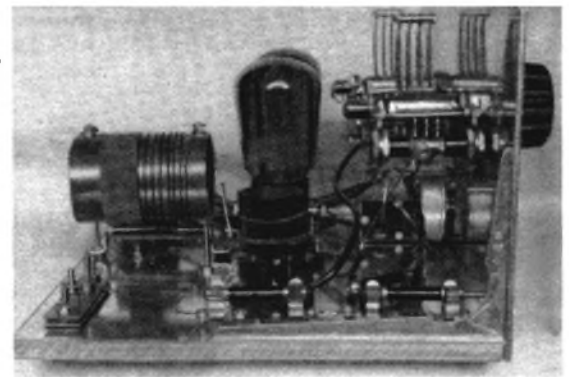
ist. Im Diagramm der Abb. 1 ist letzterer abhängig von der Betriebsspannung gezeichnet. Wie man sieht, handelt es sich um sehr kleine Ströme (z. B. ca. 0,8 Milliampere bei 7 Volt); man braucht also den Dauerverluststrom bei der Dimensionierung der Widerstände und sonstigen Schaltmittel unter normalen Betriebsbedingungen keinesfalls zu berücksichtigen. Immerhin unterlasse man nicht, bei einem neugekauften Kondensator vor dem Einbau sich durch eine einfache Messung mittels Milliampere-meter über die ungefähre Größe des Verluststromes zu orientieren; die verschiedenen Fabrikate unterscheiden sich hierin nicht sehr stark.

Ein neuer Kondensator kann unter Umständen anfänglich einen sehr viel größeren Verluststrom aufweisen, ein Zeichen, daß seine Formierung schon monatelang zurückliegt. Ein solches Exemplar wird man vor der Verwendung erst wieder neu formieren müssen, indem man es mehrere Stunden an eine Gleichspannung von 6—8 Volt legt (Polarität beachten!). Gewöhnlich ist danach die Neuformierung beendet. Man erkennt dies daran, daß der Verluststrom nunmehr auf einen kleinen Wert (1—5 Milliampere) zurückgegangen ist. Wenn ein Empfänger mit Elektrolytkondensatoren einmal längere Zeit unbenutzt gestanden hat, empfiehlt es sich, ihn bei Wiedergebrauch mindestens eine Viertel Stunde vor dem Abhören des gewünschten Programms einzuschalten, damit die Zellen sich wieder neu formieren können.

(Schluß nächste Seite unten)

ULTRAKURZ-EMPFÄNGER FÜR LAUTSPRECHER-BETRIEB

DAS GERÄT FÜR DEN RUNDfunk DER ZUKUNFT - 3 RÖHREN-FÜR ALLE WELLEN UNTER 10 METERN

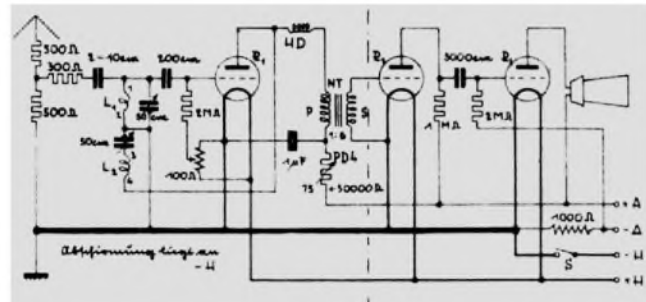


Die Versuche mit ultrakurzen Wellen, die in den letzten Monaten in Berlin sowohl vom Reichspostzentramt, als auch von der Telefunkengesellschaft und neuerdings vom Heinrich Hertz-Institut durchgeführt wurden, hatten ein so überaus günstiges Ergebnis, daß man den Plan faßte, den bisherigen Versuchssender auf Welle 7,05 m, dessen Leistung rund 1 Kilowatt betrug, bedeutend zu vergrößern. Ob man die Leistung gerade auf 8 Kilowatt festsetzt, wie von einem Berliner Blatt berichtet wurde, steht noch nicht fest; Tatsache ist jedenfalls, daß man den Sender unter Benützung von Spe-

Arbeit; viele hören den Versuchssendungen regelmäßig zu, mit gewöhnlichen Kurzwellenempfängern, für die sie neue Spulen herstellten, mit denen sie auf 7,05 m herunterkommen. Um nun jeden Bastler und jeden Funkfreund, der über einige Handfertigkeit und technisches Verständnis verfügt, in die Lage zu setzen, sich ein Ultrakurz-Gerät selbst zu bauen und auch dann erfolgreichen Ultrakurz-Empfang zu erhalten, wenn er sich mit Kurzwellen — die ja gegenüber den Ultrakurzwellen als lange Wellen zu gelten haben — bisher überhaupt nicht beschäftigte, veröffentlichen wir nachstehend die genaue Bauanleitung für ein 3 - Röhren - Ultrakurzgerät für Lautsprecherwiedergabe.

in größerer Entfernung als etwa 30 km ist er aber völlig ausgeschlossen. Man kann also praktisch jeder größeren Stadt einen eigenen Ultrakurzsender geben, die noch dazu auf der gleichen Welle arbeiten dürfen, ohne daß gegenseitige Störungen eintreten können.

Der zweite Vorteil liegt in der unbedingten Störungsfreiheit. Elektrische Störungen sind auf Ultrakurzwellen nicht zu hören, auch nicht, wenn sie in der gleichen Wohnung erzeugt werden. Das gilt natürlich zunächst für den batteriebetriebenen Ultrakurzempfänger. Wie sich der Ultrakurz-Netzempfänger in dieser Hinsicht verhält, steht noch nicht sicher fest; bestimmt aber sind auch bei ihm die Störungen geringer, als bei dem üblichen Gerät. Für den Bastler kommt zunächst nur das batteriebetriebene Ultrakurzgerät in Frage, da der Netzbetrieb noch nicht in allen Einzelheiten gelöst ist. Wie verlaudet, ist es der Industrie, die in ihren Laboratorien fieberhaft an diesem Problem gearbeitet hat, heute schon möglich, auch Ultrakurz-Netzempfänger zu bauen.



Allgemeines über die Ultrakurze.

Zunächst ein paar Worte darüber, wo man Ultrakurzwellen empfangen kann und was die Benutzung der Ultrakurzwellen für Vorteile bietet. Da die Ultrakurzwellen in ihrer

Reichweite nur der optischen Sicht entspricht, handelt es sich hier um einen rein lokalen Rundfunk. Das heißt also, der Berliner Ultrakurzsender ist nur in Berlin, in einem Umkreis von etwa 30 km Durchmesser, hörbar, darüber hinaus aber selbst nicht einmal mit empfindlichsten Geräten. In größerer Entfernung als 15 km ist ein Empfang nur dann möglich, wenn besonders günstige Verhältnisse vorliegen;

Reichweite nur der optischen Sicht entspricht, handelt es sich hier um einen rein lokalen Rundfunk. Das heißt also, der Berliner Ultrakurzsender ist nur in Berlin, in einem Umkreis von etwa 30 km Durchmesser, hörbar, darüber hinaus aber selbst nicht einmal mit empfindlichsten Geräten. In größerer Entfernung als 15 km ist ein Empfang nur dann möglich, wenn besonders günstige Verhältnisse vorliegen;

Die Ultrakurzschaltung der „Funkschau“

Für den Ultrakurzempfang gibt es zwei Möglichkeiten; erstens die Benutzung eines Vorsatzgerätes, das aus einem Ultrakurzaudion besteht und an einen vorhandenen Empfänger angeschlossen wird — dieser Empfänger kann auch aus dem Netz betrieben werden, während der Ultrakurzvorsatz eine Heiz- sowie eine Anodenbatterie erfordert —, zweitens die eines kompletten Ultrakurz-Empfängers mit Niederfrequenzteil. Unsere Bauanleitung hat das letztere Gerät zum Gegenstand, nach ihr kann man aber auch das Vorsatzgerät bauen. Man braucht diesem Zweck nur alle in der Prinzipschaltung rechts von der strichpunktierten Linie liegenden Teile fortzulassen. Die Sekundärwicklung des Niederfrequenztransformators wird dann einfach mit den Tonabnehmerbuchsen des vorhandenen Rundfunkempfängers verbunden.

(Schluß von voriger Seite)

Bei täglichem Gebrauch dagegen ist, wie schon erwähnt, der Dauerverluststrom (und damit die betriebsmäßige Kapazität) bereits wenige Sekunden nach dem Einschalten erreicht.

In Abb. 2—3 ist der zeitliche Verlauf des Verluststromes für einen neuen (bzw. längere Zeit unbenutzten) sowie für einen täglich benutzten Kondensator dargestellt. Das Diagramm Abb. 3 ist unter betriebsmäßigen Bedingungen (an einem Gleichstrom-Zweier mit Serienheizung) aufgenommen. Wie man sieht, liegt erst dann die volle Betriebsspannung (2×3,5 Volt) an den Röhren, wenn der Kondensatorstrom auf seinen Dauerwert gesunken ist. Der „Elektrolytische“ nimmt also den Einschaltstoß auf und schützt die Röhren vor Überlastung! Ein nicht zu unterschätzender Vorteil! Es wird z. B. auf diese Weise möglich, als Vorschaltwiderstand statt

einer Kohlefadenlampe oder dergl. eine hellbrennende Metalldrahtlampe zu verwenden und gleichzeitig zu Beleuchtungszwecken auszunutzen!²⁾

Der Überlastungsschutz durch einen elektrolytischen Parallelkondensator wirkt sich auch bei Kurzschlüssen aus; man braucht also bei der Absicherung seines Netzempfängers nicht mehr so ängstlich zu sein, die Feinsicherungen dürfen ohne Schaden fortfallen. Durchschlagen kann ein „Elektrolytischer“ nie; die unbedingte Durchschlagsicherheit liegt in seiner Natur begründet, es kann nur der Verluststrom wachsen und zwar so lange, bis — irgendwo eine Sicherung daran glauben muß.

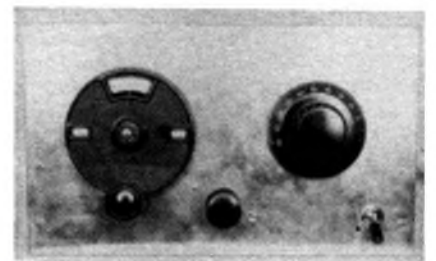
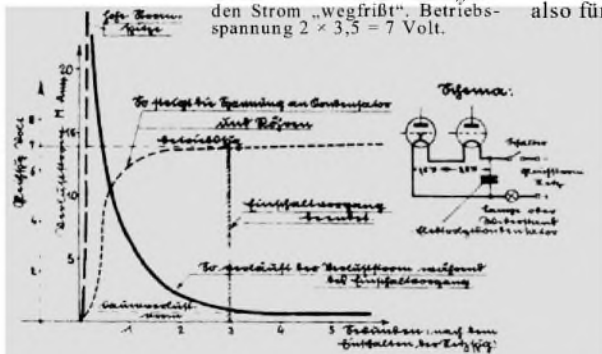
Auf einen wichtigen Punkt muß aber zum Schluß noch hingewiesen werden: Man schütze den „Elektrolytischen“ unbedingt vor hohen Temperaturen, wenn man an ihm dauernd Freude erleben will! Man montiere ihn in genügender Entfernung von wärmeentwickelnden Teilen wie Vorschaltwiderständen, Spannungsteilern usw.! Seine kritische Temperatur liegt ungefähr bei 45° Celsius, diese verträgt er bereits nicht mehr auf die Dauer. Man muß also für gute Wärmeabfuhr und Ventilation im Netzgerät ganz besonders Sorge tragen.

Wer diese wenigen Punkte aufmerksam beachtet, wird beim Arbeiten mit elektrolytischen Kondensatoren sicherlich vor manchem Mißerfolg und Ärger bewahrt bleiben.

Detlev Kasten.

Abb. 3. Wie sich der richtig formierte Kondensator im praktischen Betrieb verhält.

Die Kurven veranschaulichen die Vorgänge beim Einschalten eines fast täglich benutzten Empfängers (z. B. eines Gleichstrom-Zweiers mit Serienheizung); sie zeigen, wie der „Elektrolytische“ den Strom anfänglich den Strom „wegfrisst“, Betriebsspannung 2 × 3,5 = 7 Volt.



²⁾ Anm. d. Schriftlfg.: Die Metallfadenlampe erwärmt sich schneller und nimmt daher schneller ihren betriebsmäßigen Widerstand an, als unsere Verstärkeröhren nachkommen können. Eine Sorge um diese Röhren, selbst bei Verwendung solcher Metallfadenlampen, erscheint also unbegründet.

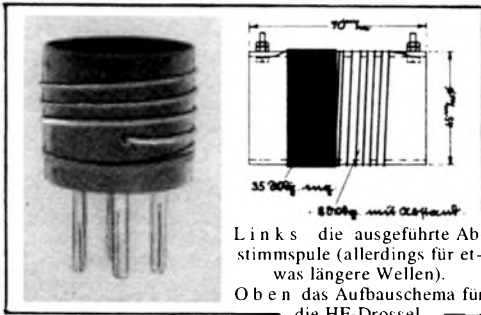
Die Ultrakurze ist so recht die Welle des Bastlers!

Heute noch. Morgen wird sie vielleicht schon die allgemeine und von allen benutzte Welle des lokalen Rundfunks sein.

Ultrakurzwellen-Sendungen finden offiziell bisher nur in Berlin statt. Aber bald schon wollen andere Städte folgen. Wer heute baut ist bei der Entwicklung von morgen vorne dran.

der die Hochfrequenzenergie von der Antenne nach dem Schwingungskreis überträgt, kann aus einem Neutrodon sehr kleiner Anfangskapazität bestehen. Billiger ist es, wenn man zwei Kupferdrähte von 1 mm Durchmesser, je in dünnem Isolierschlauch steckend, miteinander verdrillt; die Kapazität ist hier unmittelbar von der Länge der verdrillten Drähte abhängig, so daß man durch Erprobung mehrerer Drähte verschiedener Länge die günstigste Kapazität leicht feststellen kann.

Die Rückkopplung ist nach Leithäuser geschaltet; es ist eine induktive Rückkopplung, bei der die Rückkopplungsspule fest ist, während die Regelung durch einen Drehkondensator erfolgt. Durch den Drehkondensator



kann bei den extrem hohen Frequenzen der ultrakurzen Wellen allerdings nur eine Grobregelung vorgenommen werden; eine Feinregelung verbietet sich durch die mit der Änderung der Rückkopplungskapazität verbundene Abstimmungsänderung. Die Feinregulierung der Rückkopplung wird deshalb nach einer Methode vorgenommen, die vor etwa fünf Jahren zum erstenmal veröffentlicht wurde und die in der Änderung der Anodenspannung durch den Dralowid-Potentiator PD 4 besteht.

Die übrige Schaltung ist ganz normal und ohne bemerkenswerte Einzelheiten. Hinzuwei-

Stückliste

Beziehen Sie die Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen und vermeiden Zeit- und Geldverlust durch Falschliefen.

- 2 Drehkondensatoren je 50 cm (z.B. Metap¹)
- 1 Feinstellskala
- 1 Skalenscheibe
- 4 Röhren-Aufbau-Fassungen (Radix)
- 1 Kraft-Trafo 1:6 (Budich)
- 1 Potentiator PD 4 (Dralowid)
- 1 Kondensator, 1 Mikrofarad, Prüfspannung 500 Volt =
- 1 Ausschalter (Kabi)
- 6 Hochohmwiderstands-Halter
- 2 Polywatt-Widerstände, je 500 Ohm (Dralowid)
- 1 Polywatt-Widerstand, 300 Ohm (Dralowid)
- 2 Polywatt-Widerstände, je 2 Megohm (Dralowid)
- 1 Polywatt-Widerstand, 1 Megohm (Dralowid)
- 1 Filos-Widerstand, 1000 Ohm (Dralowid)
- 1 Schiebe-Potentiometer, 100 Ohm (Preh²)
- 1 Wickelkörper f. Drossel, 45 mm Durchm., 70 mm lang
- 1 Blockkondensator, 2000 cm
- 1 Blockkondensator, 5000 cm
- 2 Montagewinkel
- 1 Aluminium-Frontplatte, 180x300x3 mm
- 1 Aluminium-Grundblech, 200x300x1 mm
- Schrauben, Buchsen, Pertinax-Stücke, Draht, Isolierschlauch, Sperrholz für die Grundplatte.

Röhren

- 1 Röhre RE 084,
- 1 Röhre RE 034,
- 1 Röhre RE 114.

¹ Metap G.m.b.H., Berlin SO36, Schlesische Str. 30
² Neustadt a. Saale

sen ist lediglich auf die Tatsache, daß die Gittervorspannung für die letzte Röhre nicht durch eine separate Leitung der Anodenbatterie entnommen, sondern durch einen Filos - Widerstand von 1000 Ohm innerhalb des Empfängers selbst hergestellt wird. Durch diesen Widerstand nämlich fließt der gesamte von den drei Röhren verbrauchte Anodenstrom; er erzeugt hier einen Spannungsabfall, der als Gittervorspannung für die letzte Röhre benutzt wird.

Welche Einzelteile bauen wir uns selbst?

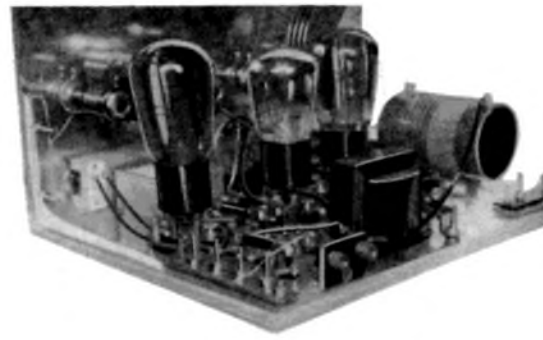
Die Einzelteile, die wir für unseren Ultrakurzwellenempfänger kaufen müssen, gehen aus der am Schluß der Bauanleitung abgedruckten Stückliste hervor. Selbst bauen müssen wir uns den Spulensatz (bzw. die Spulensätze, falls auch andere Wellenbereiche empfangen werden sollen), die Hochfrequenzdrossel und die Anschlußklemmleisten für Antenne und Erde, Lautsprecher und die Batterien.

Der Spulensatz für den Empfang der Wellen zwischen etwa 6 und 8 m besteht aus 1,5 Windungen Gitterspule und 2,5 Windungen Rückkopplungsspule. Beide Wicklungen sind auf einem alten Röhrensockel angebracht, aus dem alle Glas- und Kittreste entfernt wurden; auch die Zuleitungen zu den Sockelstiften sind sauber zu entfernen und die Stifte mit einem dünnen Bohrer vom Innern des Sockels aus nachzubohren, um auf diese Weise das Lötzinn oder den letzten Rest des eingelöteten oder eingeschweißten Drahtes zu entfernen und Platz für den neu einzulötenden Draht zu schaffen. Unser Photo zeigt eine solche Spule, allerdings eine von größerer Windungszahl. Zur Bewickelung dient doppelt mit Baumwolle umspinnener Kupferdraht von 0,5 bis 0,7 mm Stärke.

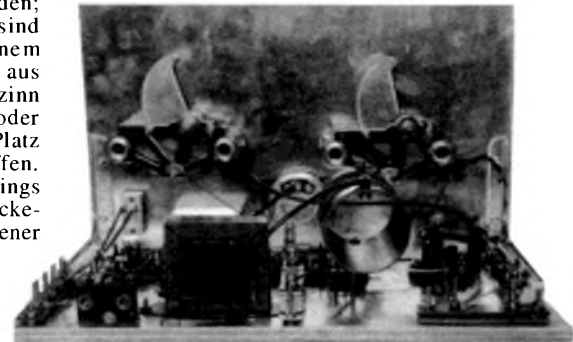
Die 1,5 Windungen Gitterspule liegen an dem den Stiften abgekehrten Ende des Sockels. 5 mm vom oberen Rand des Sockels bohren wir ein Loch, und zwar auf der Seite, auf der der Anodenstecker liegt. Auf der genau entgegengesetzten Seite, also der des Gittersteckers, bringen wir ein gleiches Loch in einer Entfernung von 15 mm vom oberen Rand an. Das Ende des Drahtes wird in den Anodenstecker eingelötet, durch das obere Loch vom Innern des Sockels nach außen gezogen, 1,5 Windungen aufgebracht, deren Abstand so groß ist, daß der Wickelraum bis zum nächsten Loch gerade ausgefüllt wird, durch das Loch auf der Seite des Gitterstiftes wieder nach innen gegangen und das Ende in den Gitterstift eingelötet. Der Draht muß stets straff angezogen sein.

Um die Rückkopplungswicklung anzubringen, sind zwei Löcher in den Sockel zu bohren, deren Lage sich aus der Anordnung der Heizstifte ergibt. Nehmen wir den Sockel so in die Hand, daß sich die Stifte unten befinden und der Anodenstift uns zugekehrt ist, so kommt der Anfang der Rückkopplungswicklung an den Stift linker Hand und das Ende an den Stift rechter Hand. Der Anfang der Wicklung ist der „Glaskolben“-Seite des Röhrensockels zugekehrt, das Ende der Stiftseite. Die Windungen laufen in gleicher Richtung wie die der Gitterspule.

Die beschriebene Spule gestattet, wenn die in der Stückliste angegebenen Drehkondensatoren benutzt werden, den Empfang der Wellen von etwa 6 bis 8 m. Der Bastler, der auch andere Wellenbereiche empfangen will, fertigt sich zweckmäßig eine ganze Reihe solcher Spulen an, und zwar um je eine Windung, später um mehrere Windungen steigend. Die Gitterspulen haben 2,5, 3,5, 4,5, 6,5, 8,5, 11,5, 15,5 Windungen, die Rückkopplungsspulen bis zur 3,5 Windungen-Spule je eine Windung mehr, als die Gitterspule, darüber bei den beiden folgenden Spulen je eine, später je drei Windungen weniger. Die Windungen legt man zweckmäßig mit einer Schellacklösung fest. Das Anlöten der Wicklungsenden ist besonders sorgfältig vorzunehmen, damit sich das benutzte Lötmitel nicht zwischen den Steckern niederschlägt und hier Kriechströme zuläßt.

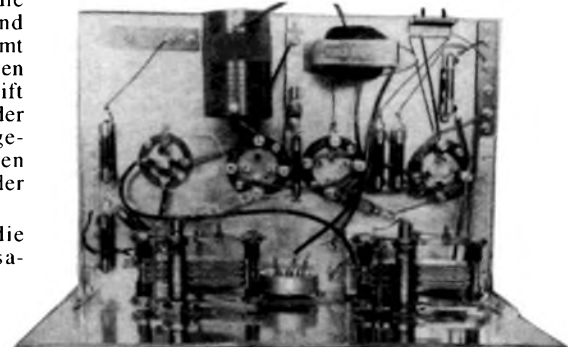


Die Hochfrequenzdrossel besteht aus einem Hartpapierrohr von 45 mm Durchmesser und 70 mm Länge, auf dem 43 Windungen eines 0,4 mm starken doppeltseidenumspinnenen Drahtes untergebracht werden, und zwar so, wie es die Skizze zeigt, 8 Windungen mit einem gegenseitigen Abstand von je etwa 3 mm, die übrigen Windung dicht neben Windung. Die beiden Enden werden auf übliche Weise an 3-mm-Schrauben befestigt, die man in den



Hartpapierkörper einsetzt. Die Montage der Drossel wird, wie aus den Photos ersichtlich, mit Hilfe einer langen Schraube vorgenommen, die in die Grundplatte eingesetzt und durch eine Gegenmutter festgehalten wird und auf die man den Drosselkörper oben so aufsetzt, daß sich die Wandung desselben zwischen zwei fest angezogenen Muttern befindet. Das mit Abstand gewickelte Ende der Drossel wird an die Anode des Audions, das andere Ende an den Niederfrequenztransformator geführt.

Außerdem fertigt sich der Bastler noch die Klemmleisten für den Anschluß von Antenne und Erde einerseits und der Batterien andererseits an, schließlich die kleine Buchsenleiste für den Lautsprecheranschluß. Die Ausführung dieser Leisten ist aus den Photos ersichtlich;



die Klemmleisten bestehen aus 15 mm ten Pertinaxstreifen entsprechender Länge, in die normale 3 - mm - Messingschrauben eingesetzt sind; die Leisten werden auf die Grundplatte aufgeschraubt, und zwar unter Zwischenlage eines dünnen Pertinaxstreifens, der die Schraubenköpfe von der Aluminiumabdeckung der Grundplatte isoliert.

Der Aufbau.

Grundsatz für jeden Ultrakurzempfänger ist gute Abschirmung gegen den das Gerät Bedienenden. Die Handkapazität macht

sich in viel größerem Maße bemerkbar, als bei einem Gerät für Wellen über 10 m oder gar für normale Rundfunkwellen. Die Körperempfindlichkeit ist bei dem Gerät der „Funkschau“ infolge der voll-aperiodischen Antennenkopplung nicht so erheblich, wie bei einem Gerät mit Antennenspule, aber sie ist auch hier noch vorhanden. Die Frontplatte besteht deshalb aus 3 mm starkem Hartaluminium, die Grundplatte zwar aus Sperrholz, sie ist aber mit 1 mm starkem Aluminiumblech belegt. Ehe man an die Montage der Einzelteile geht, sind die beiden Platten aneinander zu passen, d. h. durch Montagewinkel miteinander zu verbinden. Darauf nimmt man die Platten noch einmal auseinander, um auf Front- und Grundplatte so, wie es der Bauplan zeigt, die Einzelteile anzubringen.

Die Drehkondensatoren werden unmittelbar in die Aluminiumplatte eingesetzt, so daß der Rotor in metallischer Verbindung mit der Frontplatte steht. Wie aus dem Schaltbild ersichtlich, ist diese Verbindung notwendig. Der Potentiometer muß dagegen mit seiner Achse gegen die Frontplatte isoliert sein; man darf ihn deshalb nicht unmittelbar einsetzen, sondern muß ihn in eine Pertinaxplatte von etwa $40 \times 50 \times 3$ mm einmontieren, die nun mit zwei Schrauben auf der Frontplatte befestigt wird. Um die Achse herum wird in der Frontplatte ein genügend großer Ausschnitt angebracht, damit nicht etwa infolge einer weniger präzisen Montage eine Berührung stattfindet.

Die Kontakte des Ausschalters müssen ebenfalls von seinem Befestigungs-Gewindezapfen isoliert sein; bei dem verwendeten Kabischalter ist diese Forderung erfüllt.

Ebenso ist bei allen Teilen, die auf die Grundplatte aufgeschraubt werden, darauf zu achten, daß die Metallteile überall gut gegen die Grundplatte isoliert sind. Besondere Aufmerksamkeit ist den Widerstandshaltern zuzuwenden, bei denen nicht selten die kleinen Kopfschrauben, die die Metallteile halten, etwas aus dem Isolierteil herausstehen, so daß sie, wenn man sie unmittelbar auf die Grundplatte aufschraubt, mit dieser Kontakt machen. Um das zu vermeiden, legt man dünnes Pertinaxpapier zwischen.

Das Schiebe-Potentiometer wird mit Hilfe von Isolierbuchsen montiert, so daß keine Verbindung zwischen der Grundplatte und dem Potentiometer-Träger, der ja gleichzeitig als beweglicher Abgriff dient, vorhanden ist.

Die Verdrahtung

wird von dem erfahrenen Bastler an Hand der Prinzipschaltung, von dem weniger erfahrenen nach dem in natürlicher Größe erhältlichen Bauplan (in EF-Baumapfe) vorgenommen. Innerhalb des Audionteiles verlegt man die Leitungen ausschließlich blank und freitragend, während sie innerhalb des Niederfrequenzteiles in üblicher Weise in Isolierschlauch verlegt werden. Der Kondensator 2 bis 10 cm, der zwischen den Antennenwiderständen und dem Gitterkreis angeordnet ist, besteht aus zwei Drähten von 1 mm Durchmesser, je 40 mm lang und in ganzer Länge mit möglichst engem Isolierschlauch überzogen. Sie werden miteinander verdreht, aber natürlich so, daß eine metallische Berührung zwischen den Drähten nicht stattfindet. Sie bilden die Belegungen des kleinen Kondensators, während der Isolierschlauch das Dielektrikum darstellt. Die günstigste Kapazität erprobt man, indem man die Länge der Drähte verändert; eine größere Kapazität kann man ferner erhalten, indem man den einen der beiden Drähte blank läßt, also nicht mit Isolierschlauch überzieht.

Inbetriebsetzung und Bedienung unseres Ultrakurzempfängers

Als Audionröhre wird eine RE084, als erste NF-Röhre eine RE034, als Lautsprecheröhre eine RE 144 oder RE 134 benützt. Bei der ersten kommen wir mit einer Anodenbatterie von 100 Volt aus, bei der letzteren wird zweckmäßig eine solche von 150 Volt benützt. Die Heizbatterie hat normal 4 Volt.

Die ersten Empfangsversuche werden zweck-

mäßig mit einem Milliampereometer im Anodenkreis gemacht, um den Einsatz der Schwingungen genau überwachen zu können. Das Instrument müßte eigentlich im Anodenkreis der ersten Röhre liegen; es genügt aber auch, wenn wir es in die Plusleitung der Anodenbatterie schalten, so daß es vom Gesamt-Anodenstrom aller drei Röhren durchfließen wird.

Den Abstimm-Drehkondensator drehen wir etwa halb hinein, während wir den Rückkopplungskondensator zunächst auf Null stellen und den Knopf des Potentiators ganz nach rechts drehen. Dadurch erhält das Audion volle Anodenspannung. Den Schieber des Potentiometers von 100 Ohm haben wir nach dem Ende geschoben, das an + H liegt.

Nun drehen wir, unter Beobachtung des Milliampereometers, den Rückkopplungskondensator langsam hinein. Der Anodenstrom nimmt an einer bestimmten Stelle plötzlich ab. Diese Stelle kennzeichnet den Einsatz der Rückkopplungsschwingen, sie macht sich im Kopfhörer, mit dem wir die ersten Versuche zweckmäßig vornehmen, als ein weiches Knacken bemerkbar, dem ein leises, bei Batteriebetrieb allerdings knapp vernehmbares Rauschen folgt.

Den Kondensator drehen wir noch einige Grad über dieses Knacken, also über den Einsatz der Rückkopplung, hinaus. Nun können wir die Feinregulierung der Rückkopplung durch den Potentiometer vornehmen, indem wir dessen Kopf langsam nach links drehen. Während die Änderung der Rückkopplung durch den Kondensator stets mit einer gar nicht einmal kleinen Verstimmung verbunden ist, macht sich eine solche bei der Regelung durch den Potentiometer nicht bemerkbar, oder nur in so geringem Maße, daß sie nicht weiter, störend wirkt.

Wir wissen jetzt also, daß unser Gerät einwandfrei schwingt und daß es bereit ist, Sender aufzunehmen. Wir drehen den Abstimmkondensator nunmehr ganz langsam durch und regulieren die Rückkopplung stets so, daß sie sich unmittelbar hinter dem Einsatzpunkt befindet, da nur so eine gute Lautstärke zu erzielen ist. Ist ein Ultrakurzsender im Betrieb, so werden wir dessen Pfeifton bald wahrnehmen. Die Rückkopplung wird darauf durch Betätigung des Potentiators gelockert, die Abstimmung nachreguliert, so daß wir aus dem schwingenden Zustand herauskommen und die Modulation des Senders aufnehmen können.

Haben wir uns mit der Bedienung etwas vertraut gemacht, so können wir auch zur Lautsprecherwiedergabe übergehen. Als Antenne kann man für dieses Gerät jede vorhandene Innen- oder Außenantenne benutzen, sofern sie nicht zu lang ist. Auch ein Draht von 1 bis 3 Meter Länge ist ausreichend. Wichtig ist nur, daß die elektrische Verbindung der Antenne zum Empfänger, desgleichen die der Erde, eine ganz vorzügliche ist, da sich alle unsicheren Kontakte als ein unerträgliches Krachen bemerkbar machen. Das gleiche gilt für Berührungen der Antennenleitung durch andere Metallteile, zuweilen aber auch für bloße Pendelbewegungen der Antenne. Aus allen diesen Gründen ist es vorteilhaft, als Antenne einen senkrechten Draht von etwa 2 bis 3 m Länge zu benutzen; in unmittelbarer Nähe des Senders genügt sogar schon ein sehr kurzes Drahtstückchen, ja, auch ohne jede Antenne ist Empfang zu erzielen.

Hat man überhaupt einmal Empfang bekommen und weiß man also, daß das Gerät im Prinzip arbeitet, so kann man noch einige zunächst geringfügig erscheinende Verbesserungen vornehmen, die die Lautstärke nicht unwesentlich heraufsetzen. Man beschafft sich mehrere Hochohmwiderstände von 200, 300, 400, 500, 800 und 1000 Ohm und probiert diese in den drei Fassungen aus, die in der Antenne liegen. Diejenigen Widerstände, die unter sonst glei-

chen Bedingungen den besten Empfang liefern, behält man bei, beläßt sie aber nicht in ihren Fassungen, sondern hängt sie freitragend auf, wozu sich die mit Klemmen versehene Universalausführung ausgezeichnet eignet. Dadurch werden alle Verluste beseitigt, die in den Haltern begründet liegen und die z. B. in erster Linie in der unerwünschten Kapazität der verschiedenen Metallteile gegen das Abschirmblech, also gegen Erde, bestehen. Darauf geht es an möglichst sorgfältige Erprobung der günstigsten Größe des Ankopplungskondensators. Man beobachtet, ob der Empfang durch Verkleinerung oder Vergrößerung besser wird und behält schließlich die Größe bei, mit der man die besten Erfolge erzielt.

Macht sich eine unangenehme Kapazitätsempfindlichkeit bemerkbar, so schirmt man den Spulensatz ab. Diese Abschirmung sei jedem, der das Gerät baut, sehr empfohlen, da sie den Empfänger stabiler macht, außerdem aber den Empfang der kürzeren Wellen begünstigt, da durch die Abschirmung die Selbstinduktion der Spule herabgesetzt wird. Die Abschirmung besteht aus einem 80 mm langen Stück Aluminiumrohr von 60 mm Außendurchmesser und 1 mm Wandstärke, das mit Hilfe kleiner Messingwinkel an der Grundplatte befestigt wird. Es umgibt die Spule und besitzt an seinem unteren Ende einige kleine Ausschnitte, durch die die Leitungen zu Anschlußösen der Spulenfassung, einer normalen Röhrenfassung, führen. Aus unseren Photos ist diese Abschirmung nicht zu ersehen, da sie später hinzugebaut wurde. Man kann sie übrigens dort, wo Aluminiumrohr dieser Abmessungen nicht erhältlich ist, auch aus 1 mm starkem Aluminiumblech selbst biegen; sie fällt dann aber nicht so sauber aus.

Zum Schluß sei auf eine Störungsmöglichkeit hingewiesen, die in der Natur des Ultrakurzempfangs begründet liegt. Außer den üblichen bei jedem Empfänger auftretenden Störungen, die hier nicht weiter besprochen werden sollen, findet sich ein Versager ziemlich häufig; der Empfänger ist nicht zum Schwingen zu bringen. Es kann an der Röhre liegen; hier muß unbedingt eine leicht an-schwingende Röhre benutzt werden, wie es die RE 084 ist. Es kann an der Drossel liegen; eine zweite mit etwas geänderten Abmessungen, vielleicht auch nur mit einer anderen Drahtqualität bewickelt, bringt vielleicht Erfolg. Am häufigsten liegt es aber an der Spule, deren Rückkopplungswicklung in diesem Fall etwas zu ändern ist. Man gibt ihr eine Windung mehr oder eine weniger, stellt sie aus anderem Draht her, wickelt die Windungen mit Abstand oder dicht zusammen. In einer dieser Ausführungen stellt sich bestimmt der Erfolg ein. Bei unseren Versuchen hat sich als am günstigsten die Wicklungsart erwiesen, die wir beschrieben haben: Gitter- und Rückkopplungsspule aus gleichem Draht, Rückkopplungsspule aber eine Windung mehr; Windungen der Gitterspule mit 3 mm Abstand, Rückkopplungsspule Windung an Windung gewickelt.

Auch die Gitterspannung des Audions ist von Einfluß auf den Einsatz der Schwingungen; man verstellt den Schleifer des Potentiometers mit Hilfe eines Bleistiftes oder eines anderen Isolierstabes und beobachtet, ob sich die Verhältnisse hierdurch bessern.

Dem Bastler bietet sich hier eine Fülle interessanter Arbeit. Ihm ist die Möglichkeit gegeben, überall zu ändern und zu verbessern. Er kann sich mit dem Problem des Netzbetriebes beschäftigen, vielleicht auch — das ist aber ungeheuer schwierig — dem der Spulenumschaltung. Er kann andere Drehkondensatoren benutzen, beispielsweise zu sehr kleinen Abmessungen übergehen, wie wir sie sonst als Neutrodne benutzen. Hier ist ein wirkliches Bastelgebiet, das dem eingefleischten Bastler Freude machen wird.

Das Gerät kostet ohne Röhren etwas weniger als RM. 60.—, die Röhren RM. 24.—.

E. F.-Baumapfe mit Blaupause zu diesem Gerät erscheint in diesen Tagen.

Berichtigung:

Durch ein Versehen in der Druckerei wurden bei dem Aufsatz: „Welches ist der billigste NF-Verstärker?“ in Nr. 15, Seite 117 die Abbildungen 1 und 3 vertauscht.