

FUNK BASTLER

FACHBLATT DES DEUTSCHEN FUNKTECHNISCHEN VERBANDES E. V.

Herstellung, Anwendung und Wirkungen sehr kurzer Wellen

Vortrag, gehalten bei der Tagung des Deutschen Funktechnischen Verbandes in Jena.

Von

Prof. Dr. A. Esau.

Wenn heute der überwiegende Teil des deutschen drahtlosen Telegrammverkehrs nach Übersee mittels kurzer elektrischer Wellen durchgeführt wird, so muß man sich daran erinnern, daß es zuerst Amateure gewesen sind, die durch ihre Versuche den Beweis erbracht haben, daß im Gegensatz zu früheren Anschauungen die mit ihnen erzielten Reichweiten nicht hinter denen der langen Wellen zurückbleiben, ja, sie sogar ganz erheblich übertreffen können.

Anfangend mit Wellenlängen von mehr als 100 m ist man im Laufe der Entwicklung Schritt für Schritt zu wesentlich kürzeren Wellen übergegangen, und zwar deshalb, weil mit abnehmender Wellenlänge die Möglichkeit der Tagesverbindung immer deutlicher zutage tritt. Es hat sich also nicht die Meinung behaupten können, daß es nur einzelne ganz bestimmte Wellenlängen gebe, die für den Weitverkehr geeignet wären.

Der kommerzielle Kurzwellenverkehr spielt sich zur Zeit in einem Wellenbereich ab, der etwa zwischen 11 und 40 m liegt. Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß auch noch kürzere Wellen für diesen Verkehr in Frage kommen können — eine Ansicht, die von mir im Gegensatz zu vielen anderen schon seit langem vertreten worden ist — kann nicht länger von der Hand gewiesen werden.

Der Wellenbereich von 11 m und darüber.

In zäher Arbeit ist es der drahtlosen Technik des In- und Auslandes gelungen, die Methoden der Herstellung dieser Wellenlänge so zu vervollkommen, daß sowohl die erreichbare Energie als auch die genügende Konstanz der ausgesandten Wellen als praktisch ausreichend angesehen werden kann. Insbesondere zeichnen sich nach dieser Richtung die Kurzwellensender in Nauen aus, die im Jenaer Institut eingehend beobachtet worden sind. Was die beim Sender verwendeten Schaltungen betrifft, so weichen sie im großen und ganzen nicht von denen ab, die für die längeren Wellen entwickelt worden sind, wobei natürlich die Eigenart der kurzen Wellen mancherlei Vorsichtsmaßregeln notwendig gemacht haben.

Abweichend von den Verhältnissen bei langen Wellen muß der die Wellen ausstrahlenden Antenne besondere Beachtung geschenkt werden. Neben der normalen Erregungsart kommt eine Reihe anderer in Betracht, die vielfach bessere Reichweiten ergeben haben und deshalb für den Weitverkehr in erster Linie in Frage kommen. Im Gegensatz zu längeren Wellen besteht bei den kurzen die Möglichkeit, die Energie nicht allseitig, sondern vorzugsweise nach einer Richtung auszustrahlen, ja sogar sie nicht nur horizontal, sondern auch in veränderlichem Winkel nach oben zu richten. Zu diesem Zweck wird abweichend, wie bisher,

die Antenne nicht vertikal, sondern horizontal angeordnet und außerdem in das Innere einer Spiegelanordnung verlegt. Mit einer solchen Anordnung sind auf der Station Nauen ausgezeichnete Ergebnisse erzielt worden.

Aus noch nicht völlig abgeschlossenen Versuchen des Jenaer Instituts, die sich mit Spiegelanordnung befassen, geht hervor, daß in dem vorliegenden Wellenbereich die Spiegel nicht so gebaut werden können, daß sie die günstigste Wirkung ergeben, was seinen Grund hauptsächlich darin hat, daß sie infolge der immer noch recht hohen Wellenlänge auf einfache technische Weise nicht weit genug von der Erde entfernt werden können. Somit will es scheinen, daß Spiegelanordnungen mit bestem Wirkungsgrad nur für Wellen in Betracht kommen, die etwa 5 bis 6 m betragen.

Was die Empfänger betrifft, so bietet es heute keinerlei besondere Schwierigkeiten, sie für den vorliegenden Wellenbereich sicher arbeitend zu bauen, was auch daraus hervorgeht, daß sehr viele Amateure im In- und Ausland bereits solche Empfänger besitzen.

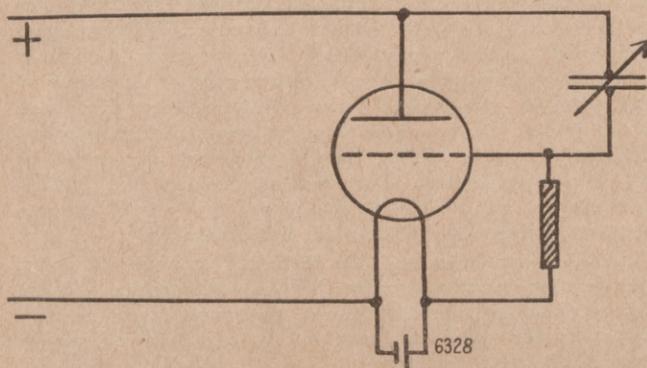
Wenn somit Sender und Empfänger in ihrer Wirkungsweise genügend geklärt sind, so liegen die Verhältnisse in bezug auf unsere Kenntnisse der Übertragungsbedingungen noch recht sehr im argen. Man kann wohl sagen, daß hier noch eine Unzahl von Problemen liegt, an deren Lösung eifrig gearbeitet wird, die aber trotz alledem vielfach noch recht unklar sind. Hier liegen Aufgaben, die — worauf ich schon wiederholt hingewiesen habe — nur durch das Zusammenarbeiten von Industrien, Instituten und Amateuren gelöst werden können. Hierfür werden die Kräfte eines Landes nicht ausreichen und es muß deshalb noch mehr als bisher ein Zusammenarbeiten mit der ganzen Welt angestrebt werden, eine Aufgabe, die in erster Linie in den Bereich der Organisation fällt.

Bei Empfangsversuchen, die der Klärung gewisser Fragen in bezug auf die Übertragung dienen sollen, sind wir auf eine Unzahl von kurzen Wellen gestoßen, die von den Rundfunksendern herrühren, und zwar nicht nur von den deutschen, sondern auch von amerikanischen und anderen. Die von deutschen Sendern herrührenden machen sich je nach der Entfernung besonders stark bemerkbar in den Tagesstunden, während sie bei Einbruch der Dunkelheit bis auf wenige fast vollkommen verschwinden. Die amerikanischen dagegen treten vor Mitternacht sehr stark hervor und halten an bis in die Morgennähe. Durch diese Oberwellen werden in dem Kurzwellenbereich starke Störungen hervorgerufen, deren Beseitigung sehr wünschenswert wäre.

Besonders interessante Empfangsobjekte sind zur Zeit die auf kurzen Wellen in der Gegend von 30 m arbeitenden Telephoniesender Sindy aus Australien, dessen Sendungen

in Jena im Lautsprecher in der Zeit von 19 bis 20 Uhr ausgezeichnet gehört werden konnten und außerdem die jetzt häufiger vorgenommenen Versuche von Philips in Eindhoven. Diese Station ist bei Helligkeit nur außerordentlich schwach hörbar, wächst dann bei Einbruch der Dunkelheit außerordentlich schnell und stark an, um schließlich nach einiger Zeit größter Lautstärke wieder bis zur Unhörbarkeit abzunehmen. Was die Fadings bei diesen Wellen anbetrifft, so hat man es je nach ihrer Dauer und Heftigkeit mit mindestens drei verschiedenen Arten zu tun, die, soweit bisher zu erkennen ist, auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden müssen. Ihre Beseitigung, die von größter Bedeutung für die Bildübertragung ist, erscheint zur Zeit nicht mehr so aussichtslos wie noch vor kurzem. Die hierfür anzuwendenden Mittel liegen zunächst in der Verwendung besonderer Empfangsantennen und Antennensysteme, deren Aufstellung allerdings gewisse Anforderungen an Platz stellen wird. Versuche nach dieser Richtung haben vorläufig bereits gezeigt, daß die Wirkung der Fadings bei den verschiedenen Antennen verschieden ist und daß durch Zusammenarbeiten von zwei oder mehreren eine nicht unbedeutliche Besserung erreicht werden kann. Es erscheint jedoch zur Zeit noch nicht möglich, das letzte Wort in dieser Frage zu sprechen.

Auch in bezug auf die Peilung dieser kurzen Wellen, die bis vor einiger Zeit noch als unmöglich angesehen wurde,



braucht man nicht mehr so hoffnungslos in die Zukunft zu sehen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß es in absehbarer Zeit möglich sein wird, auch hier Peilungen vornehmen zu können.

Der Wellenbereich von 1,50 m bis 10 m.

Während die Wellen über 10 m ihre praktische Brauchbarkeit bereits im kommerziellen Verkehr bewiesen haben, liegen für die darunter liegenden Wellen nur spärliche Angaben über ihre Reichweite vor. Der Grund hierfür liegt darin, daß es besonders in der Gegend von 1,5 bis 4 m schwierig war, größere Energien zu erzeugen. Man ist aber nach langen Versuchen dazu gelangt, durch Anwendung großer Röhren Antennenleistungen von einigen Kilowatt herzustellen, die bei Telephonie auf etwa $\frac{3}{4}$ bis 1 Kilowatt heruntergehen. Wenn auch die Verhältnisse für eine Telephonie mit diesen Wellen wesentlich schwieriger sind als bei den längeren, so ist doch bereits der Beweis erbracht, daß sie heute etwa in der gleichen Weise ausgeführt werden kann wie bei längeren Wellen.

Von den Methoden, die für die Erzeugung dieser sehr kurzen Wellen bei großer Energie in Frage kommen, hat sich die aus der Abbildung ersichtliche am besten bewährt. Der Schwingungskreis liegt zwischen Anode und Gitter, das seinerseits wieder über einen Ableitungswiderstand mit dem Heizfaden verbunden ist. Die Dimensionen des Kreises bestimmen zusammen mit der Röhrenkapazität die Wellenlänge. Der außenliegende Kondensator ist zwecks Veränderung der Wellenlänge variabel ausgebildet. Als Dielektri-

kum hat sich Öl gut bewährt, das in geeigneter Weise durch Wasser gekühlt wird.

Andere Erzeugungsmethoden, die im Jenaer Institut untersucht worden sind, haben zwar noch kürzere Wellen geliefert, bleiben aber in bezug auf die Energie so weit hinter der angegebenen zurück, daß an ihre praktische Verwendung nicht gedacht werden kann.

Die Antenne wird entweder induktiv oder galvanisch mit dem Schwingungskreis verbunden und erhält eine für große Reichweiten zweckmäßige Form.

Versuche mit Spiegeln haben ausgezeichnete Erfolge gegeben. Das Verhältnis der Intensitäten am Empfangsort mit und ohne Spiegel betrug etwa 20 bis 30 : 1.

Wesentlich schwieriger gestaltete sich der Bau des Empfängers, der noch nicht als vollkommen abgeschlossen gelten kann. Wenn auch die Ergebnisse mit Einröhren-Empfängern recht befriedigend ausgefallen sind, so scheint es doch, als ob Gegentaktempfänger noch besser arbeiten werden, worüber demnächst berichtet werden wird. Die verschiedenen Röhrentypen sind nicht in gleicher Weise für den Empfang dieser Wellen geeignet. Sehr gut haben sich die gasgefüllten Ultraröhren in diesem Wellenbereich bewährt.

Über die Einwirkungen der Atmosphäre auf diese kurzen Wellen läßt sich zur Zeit nur sagen, daß Entfernungen ohne Spiegel bis nahezu 100 km überbrückt worden sind, wobei sich die Versuche allerdings noch auf Sender und Empfänger beziehen, deren Leistungen zur Zeit erheblich überholt sind. Hierüber wird demnächst ein reichhaltigeres Beobachtungsmaterial näheren Aufschluß geben.

Atmosphärische Störungen sind bei diesen Wellen so gut wie gar nicht beobachtet worden, sie sind noch erheblich geringer als bei den Wellen von 20 bis 30 m.

Die Wellenlängen von 20 cm bis 100 cm.

Die für die Herstellung dieser Wellenlängen bisher benutzten Methoden, die sich der Röhre als schwingungserzeugendes Organ bedienen, leiden an dem Übelstand, daß die erreichbaren Energien weit unter 1 Watt bleiben. Zu größeren Energien gelangt man aber, wenn man auf die etwas modifizierte klassische Anordnung von Hertz zurückgreift. Die von ihm erzielten Energien sind zwar auch außerordentlich klein, können aber durch einen einfachen Kunstgriff gesteigert werden, der darin besteht, daß man die Funkenzahl auf mehrere Hunderttausend pro Sekunde steigert. Auf diese Weise ist es gelungen, Wellen zwischen 20 und 30 cm mit Energien bis zu etwa 70 Watt herzustellen. Man muß allerdings dabei die Dämpfung in Kauf nehmen, die bei den durch Röhren erzeugten nicht vorhanden ist.

Empfänger für diese Wellen liegen zur Zeit noch nicht vor, werden aber in absehbarer Zeit, wie es scheint, gebaut werden können.

Wenn auch diese Wellen für den Nachrichtenverkehr noch keine Aussicht auf Anwendung haben können, so scheinen sie doch berufen zu sein, für die Untersuchung einer Reihe von Fragen auf rein physikalischem Gebiet und in der Hochspannungstechnik von großem Nutzen werden zu können. Auch scheint ihre Verwendbarkeit für medizinische Zwecke, die bereits in Angriff genommen worden sind, aussichtsreich zu sein.

Wellenlängen unter 20 cm.

Nachdem auf die angegebene Weise die Herstellung größerer Energien in der Gegend von 30 cm bereits gelungen ist, kann man mit Sicherheit hoffen, daß auch noch erheblich kürzere hergestellt werden können, deren Anwendungsgebiet in das des vorherigen Bereiches hineinfallen wird.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Herstellung sehr kurzer elektrischer Wellen einen sehr großen Schritt nach vorwärts getan hat und daß begründete Hoffnung besteht, ihr Anwendungsgebiet nach den verschiedensten Richtungen hin auszugestalten. Es wird aber noch Zeit und Arbeit kosten, bis die Unzahl der Probleme gelöst sein wird, die durch sie gestellt werden.

Ein Zweiröhrengerät mit Netzanschluß

Entnahme des Heiz- und Anodenstroms aus dem Gleichstromlichtnetz.

Von
Kurt Walter.

Nachstehend möchte ich ein Zweiröhrengerät beschreiben, das Heiz- und Anodenstrom aus dem Gleichstromlichtnetz nimmt, und das sich weiter durch Weglassen von veränderlichen Spulen sowie der Heizregulierung bedienungsmäßig so vereinfachen läßt, daß lediglich das Drehen eines gewöhn-

behrlich), 1 Gitterblockkondensator 250 cm, 1 Telephonblockkondensator 2000 cm, 3 Kondensatoren je $2 \mu\text{F}$ (bei starken Netzgeräuschen müssen größere Typen verwendet werden), 1 Drossel (Selbstbau nachstehend beschrieben), 2 Glühlampenfassungen (sogenannte Dekorationsfassungen),



Abb. 1.

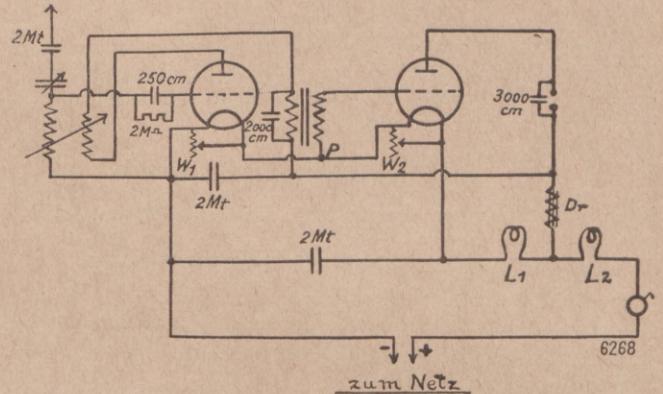


Abb. 3.

1 Lichtschalter, 2 Röhren, 1 Metallfadenlampe (16 Kerzen 220 Volt), 1 Kohlenfadenlampe (16 Kerzen 220 Volt) sowie die erforderlichen Buchsen.

Wie man aus der Schaltskizze ersieht, handelt es sich um eine gewöhnliche Audionschaltung mit Rückkopplung und einer Stufe Niederfrequenzverstärkung. Die Röhren sind hintereinandergeschaltet, um auf möglichst niedrige Stromstärke zu kommen. Die Glühlampen L_1 und L_2 dienen zur

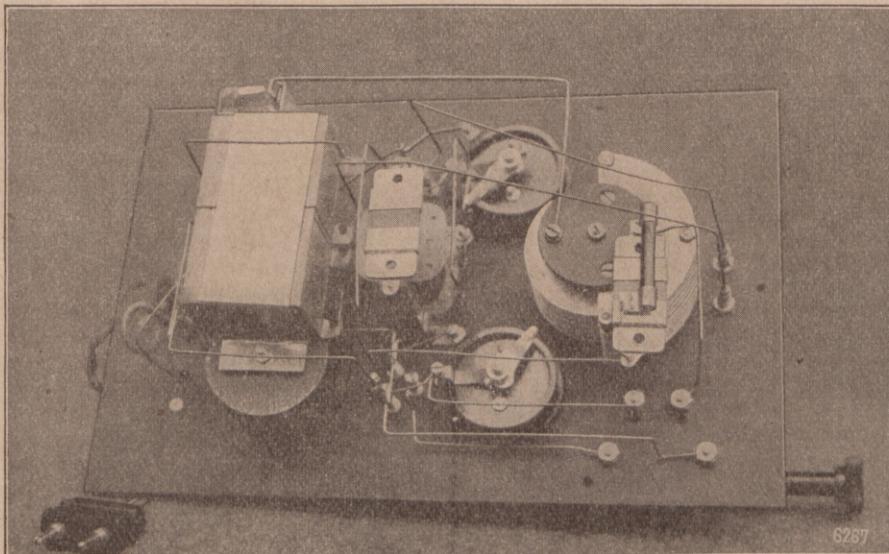


Abb. 2.

lichen Lichtschalters zum Ingangsetzen des Empfängers übrigbleibt. Abb. 1 und 2 zeigen den Empfänger von außen und innen. Abb. 3 stellt das Schaltschema dar.

Zum Bau des Gerätes benötigt man folgende Einzelteile: 1 Drehkondensator 500 cm (mit oder ohne Feineinstellung), 1 zweiteiliger Spulenhalter (bei Ortsempfänger entbehrlich), 1 Transformator 1:5, 2 Potentiometer 400 Ohm (u. U. ent-

Regulierung der Heizstromstärke sowie als Potentiometer für den Anodenstrom. Heizstromkreis und Anodenwege sind durch Blockkondensatoren — der Anodenstrom außerdem noch durch eine Drossel — von Netzgeräuschen gesäubert.

Für die Errechnung der Vorschaltlampen in Anpassung an die verwendeten Röhren ist die Ermittlung des Gesamtwiderstandes (w) des Stromkreises erforderlich, bei dem

— 220 Volt Speisung vorausgesetzt — ein Strom von 60 mA fließt. Als Formel ausgedrückt:

$$w = \frac{220}{0,06} = \text{rund } 3700 \text{ Ohm.}$$

Dieser Widerstand verteilt sich auf die zwei Röhren und auf die zwei Vorschaltlampen. Der Widerstand der beiden zu verwendenden Röhren ergibt sich aus der Formel:

$$w = \frac{3,5}{0,06} = \text{rund } 60 \text{ Ohm.}$$

Es bleiben somit für die zwei Vorschaltlampen $3700 - 120 = 3580$ Ohm. Aus bestimmten, später erörterten Gründen ist es besser, Lampen verschiedenen Widerstandes zu verwenden.

Berechnen wir beispielsweise den Strombedarf und den Widerstand einer 16kerzigen Metallfadenlampe. Diese braucht 16 Watt = 16 Volt-Amp. Die Stromstärke x ergibt sich dann aus der Formel:

$$x = \frac{16}{220} = 0,071 \text{ Ampere Stromverbrauch.}$$

Nach dem Ohmschen Gesetz folgt dann als Widerstand

$$w = \frac{220}{0,071} = \text{rund } 3100 \text{ Ohm Widerstand.}$$

Weiter wollen wir den Stromverbrauch und den Widerstand einer 16kerzigen Kohlenfadenlampe rechnerisch feststellen. Diese verbraucht $16 \times 3 = 48$ Watt = 48 Volt-Amp. Somit die Formel:

$$x = \frac{48}{220} = 0,21 \text{ Ampere Stromverbrauch.}$$

Und der Widerstand:

$$w = \frac{220}{0,21} = \text{rund } 1000 \text{ Ohm Widerstand.}$$

Bei den Glühlampen ist noch folgendes zu beachten: Die beiden Lampen sind hintereinander geschaltet, erhalten somit nicht ihren vollen Strom und werden somit auch nicht hell leuchten. Der schwach glühende Metallfaden hat nun einen um mehrere Prozent geringeren Widerstand, als er ihn im weißglühenden Zustande hätte. Man muß den Widerstand dieser Lampe mit etwa 2600 Ohm (gemessener Wert) ansetzen. In kaltem Zustand ist der Widerstand des Glühfadens der Metallfadenlampe noch wesentlich niedriger. Dies hat zur Folge, daß, wenn man zwei Metallfadenlampen verwenden würde, die Glühfäden der Empfangs- und Verstärkeröhre im Moment des Anschaltens den starken Anfangsstrom erhalten würden und dadurch leicht durchbrennen könnten. Deshalb habe ich als zweite Glühlampe eine Kohlenfadenlampe gewählt, weil deren Glühfaden, im Gegensatz zu dem der Metallfadenlampe, die Eigenart hat, im kalten Zustand einen höheren Widerstand zu haben als im warmen. Auf diese Weise gleichen sich die beiden Lampen widerstandsmäßig etwas aus.

Beim Einsetzen dieser Lampen in den Stromkreis des Gerätes addieren sich somit folgende Widerstandswerte:

2600 Ohm	(Metallfadenlampe),
1000 „	(Kohlenfadenlampe),
120 „	(zwei Valvo-Röhren).
3720 Ohm.	

Dies ergibt einen Strom:

$$J = \frac{220}{3720} = 59 \text{ Milliampere.}$$

Somit erhalten auch die beiden Röhren ihren richtigen Heizstrom. Die Vorschaltlampen sind also richtig gewählt!

Bei Verwendung von Röhren anderer Heizstromstärke müßte zur Ermittlung der richtigen Vorschaltlampen eine entsprechende Berechnung aufgestellt werden. In allen Fällen müssen beide Röhren gleiche Heizstromstärke haben, wenn man nicht auf komplizierte Stromteilungsschaltungen zurückkommen will.

Trotzdem, wie vorbeschrieben, mit den eingeschalteten Widerstandslampen die annähernd richtige Heizstromstärke von 60 mA für die Röhren erreicht wird, ist es doch zweckmäßig, eine veränderliche Heizregulierung vorzusehen, zum mindesten für das Audion. In der Abb. 3 sind mit w_1 und w_2 zwei Parallelwiderstände angegeben, die den vorerwähnten Zweck erfüllen. Ich verwendete hierfür Potentiometer von 400 Ohm. Um nun zu vermeiden, daß bei annähernder Ausschaltung des Widerstandes die schließlich noch eingeschalteten wenigen Windungen des dünnen Drahtes einen prozentual zu hohen Strom erhalten, ist, wie aus Abb. 4 zu ersehen ist, die eine Befestigungsschraube des Potentiometers so lang bemessen, daß sie als Anschlag für den Schleifarm dient. Dadurch wird verhindert, daß jemals weniger als etwa ein Viertel der Windungen eingeschaltet sein kann. In diesem Falle bleiben immer noch rund 50 Ohm parallel zur Röhre liegen, so daß nie mehr als etwa die Hälfte des Heizstromes (somit nicht mehr als etwa 30 mA) über den Draht des Potentiometers fließen kann. Die Potentiometer sind, wie ersichtlich, nur zweipolig verwendet, der eine Endkontakt bleibt unbenutzt. Man kann mit den Parallelwiderständen die Heizung von etwa 30 mA bis (zunehmender Parallelwiderstand bis zur völligen Abschaltung des Potentiometers) zur vollen Heizstromstärke, wie sie die Vorschaltlampen ergeben, variieren.

Die Drossel Dr kann man (vgl. Abb. 5) selbst herstellen. Über einen Kern von 1 cm Durchmesser wird ein Streifen starkes Papier, mit gutem Klebstoff bestrichen, zu einer Papprolle aufgewickelt. Die Papprolle wird auf 40 mm Länge beschnitten und auf ihre Enden werden je zwei Pappscheiben von 30 mm Durchmesser aufgeschoben und festgeklebt. Nunmehr werden auf die Spule in üblicher Weise etwa 180 m 0,15 mm Lackdraht aufgewickelt. Am Anfang und Ende des Drahtes wird zweckmäßig ein Stück isolierter Litzendraht gelötet, und diese beiden Enden werden durch die Pappscheiben nach außen geführt. Dann schneidet man sich etwa 50 Stück Eisendraht von 120 mm Länge und 1 mm Stärke. Diese Drähte werden gegläht und in noch warmem Zustand mit Zaponlack bestrichen. Dann werden sie durch die Papprolle gesteckt, so daß diese straff ausgefüllt ist und — gut verteilt — nach allen Seiten mantelförmig um die Spule herumgebogen. Zuletzt wird die Spule nochmals mit Eisendraht in mehreren Schlägen umwunden, so daß die Kernmanteldrähte Halt bekommen. Anfang und Ende des Spulendrahtes wurden natürlich vorher durch die Eisendrähte nach außen geführt. Die Drossel wird mittels eines herumgelegten Messingbandes an der Platte befestigt.

Wer einen durchschlagenen Transformator besitzt, kann auch dessen noch brauchbare Wicklung (meist die Sekundärwicklung) als Drossel verwenden.

Wie man aus der Schaltung ersieht, ist der Anodenstromabgriff zwischen den beiden Lampen vorgenommen worden. Man kommt durch diesen potentiometermäßigen Abgriff auf eine Spannung, die dem Spannungsabfall- und somit dem Glühfadenwiderstand der beiden Lampen entspricht. Die Spannung wird in unserem Falle im Verhältnis der beiden Widerstände 2700 und 1000 Ohm geteilt. Wird als L_1 die Metallfadenlampe und als L_2 die Kohlenfadenlampe eingeschraubt, so beträgt der Anodenstrom etwa knapp drei Viertel von 220 oder rund 150 Volt. Steht die Kohlenfadenlampe an erster Stelle, so ist die Spannung reichlich ein Viertel von 220 oder rund 60 Volt. Man kann unter Zugrundelegung vorstehender Berechnung auch andere Anodenverhältnisse schaffen, wenn die verwendeten Röhren solche verlangen, indem man Lampen anderer Widerstandsverhältnisse, aber gleicher Widerstandssummen, verwendet.

Soll der Empfänger lediglich zum Empfang des Ortssenders dienen, kann man auf die Rückkopplung verzichten und die Spule — etwa 75 Windungen — mit in das Innere des Kastens verlegen.

Um der Verstärkeröhre ein höheres negatives Gitterpotential zu verschaffen, muß man die Vereinigung von S_0

des Übertragers mit dem negativen Heizpol (P) auch vor der Audionlampe vornehmen. Es ist zweckmäßig, alle starkstromführenden Wege in Gummiader auszuführen.

Das Gerät bringt als Fernempfänger an guter Hochantenne die gleichen Ergebnisse wie ein aus Batterien gespeister. An Stelle von Erde dient der negative Starkstromleiter als Gegengewicht.

Um das Gerät ganz ungeübten Händen überlassen zu können, kann es auf folgende einfachste Form gebracht

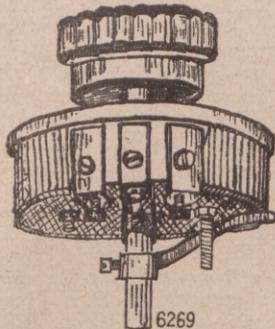


Abb. 4.

werden: Die Antennenspule kommt, wie schon vorher gesagt, bei gleichzeitigem Wegfall der Rückkopplung in das Innere des Apparats. Die Parallelwiderstände (Potentiometer) bleiben weg, dafür müssen die Vorschaltlampen möglichst genau ermittelt werden. Der wirkliche Stromdurchgang durch die Röhren muß mittels Milliampereometer gemessen werden, Abweichung des Stromes nach oben kann durch Einschaltung von etwas Nickelindraht in den Stromweg ausgeglichen werden. An Stelle des Drehkondensators verwendet man einen veränderlichen Glimmerkondensator, den man im Innern des Apparats unterbringt und auf den Nah- oder Ortssender fest einstellt. Nunmehr wird die Deckplatte aufgeschraubt und die Ingangsetzung des Apparats erfolgt nun lediglich durch Drehen des Lichtschalters. Ganz vorsichtige Gemüter können auch die Röhren und Lampen mit einbauen, doch müssen dann über den Glühlampen vergitterte Luftlöcher zum Abzug der Wärme angebracht werden.

Es ist nicht nötig, erst die Pole des Starkstromanschlusses zu bestimmen. Wenn das Gerät beim ersten Einstecken des Steckers in die Anschlußdose nicht arbeitet, steckt man den Stecker einfach anders hinein und dann muß

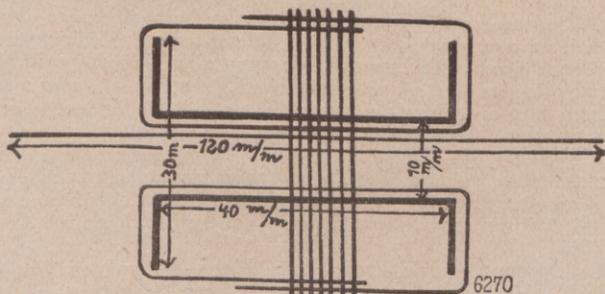


Abb. 5.

es gehen. Es ist auch praktisch gleichgültig, ob man in Dreileiternetzen etwa den geerdeten Mittelleiter als Plus- oder Minuspol erhält, da im Apparat selbst kein Potential erdet wird. Die Antenne ist, wie aus Abb. 3 hervorgeht, ebenfalls nur über einen im Apparat untergebrachten Blockkondensator von $2 \mu F$ angeschaltet, und somit kann selbst im Falle eines Plattenschlusses im Drehkondensator kein Starkstrom in die Zimmerleitung bzw. die Antenne gelangen; auch Erdschlüsse in der Antennenleitung können auf diese Weise dem Apparat nicht gefährlich werden.

Natürlich läßt sich die Starkstromspeisung auch bei 110 Volt-Netzen anwenden. Man verwendet dann zweckmäßig nur eine Vorschaltlampe (Kohlenfaden), die man entsprechend berechnet hat, und nimmt die Anodenspannung — ebenfalls über Drosselspule — direkt am Pluspol ab.

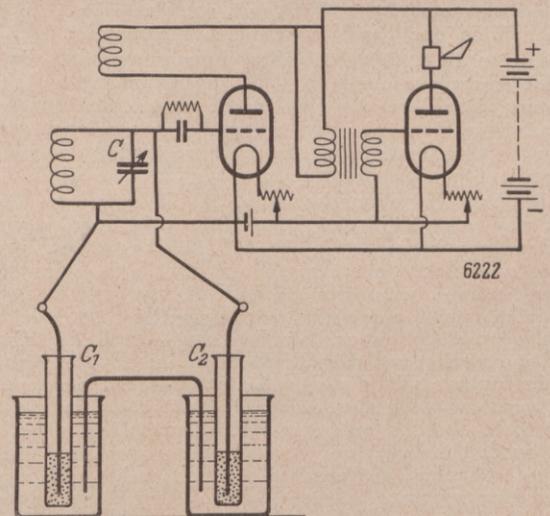
Die Stromkosten für den Betrieb des Netzanschlußapparates sind geringer als die einer 16kerzigen Metallfadenlampe und betragen bei einem Kilowattpreis von 45 Pf. weniger als 1 Pf. je Stunde. Der Betrieb ist also nicht nur einfacher, sondern auch wesentlich billiger als bei Verwendung von Heizakkumulator und Anodenbatterie, wie sich jeder leicht überrechnen kann.

Die Starkstromspeisung läßt sich natürlich auch auf alle anderen Schaltungen in Anwendung bringen, man muß aber dabei auf richtige Gitterpotentiale achten, was bei mehreren hintereinandergeschalteten Röhren einige Überlegung bedingt. Auch die restlose Beseitigung der Netzgeräusche erfordert bei Mehrrohrapparaten — vor allem mit Hochfrequenzverstärkung — etwas weitgehendere Maßnahmen, z. B. größere Kondensatoren, bessere Drossel, mehr Anodenabgriffe (durch Verwendung von mehr Vorschaltlampen) usw.

Eine mystische Lautsprechervorführung.

Nach Radio News 9. 328. 1927/Nr. 4 — Oktober.

Ein recht wirkungsvoller Vorführungstrick kann mit der in der Abbildung dargestellten Anordnung erzielt werden. Es handelt sich um eine gewöhnliche Lautsprecherschaltung, bei der parallel zum Abstimmkondensator C zwei hintereinandergeschaltete Parallelkondensatoren C_1 , C_2 liegen, die jeder aus zwei Flüssigkeitsbelegungen und einer Glaswand als Dielektrikum besteht. Durch das Einfüllen der Flüssigkeit (angesäuertes Wasser oder dgl.) wird die Kapazität geändert, so daß durch Eingießen einer bestimm-



ten Wassermenge der Lautsprecher in Tätigkeit gesetzt werden kann. Der Empfänger kann natürlich unsichtbar aufgestellt und die erforderlichen Zuleitungen sehr dünn und geschickt verlegt werden. Ein geübter Bastler wird es sogar fertig bringen, durch Eingießen und Zugießen bestimmter Wassermengen nacheinander eine Reihe verschiedener Stationen in den Lautsprecher zu zaubern.

*

Klemmleisten, Bandantenne.

Auf meine Anfragen betreffend Klemmleisten und Bandantenne im Heft 31 des „Funk-Bastler“, Jahr 1927, Seite 440, habe ich folgendes erfahren: Die Steatitklemmleisten werden von Siemens hauptsächlich für eigenen Bedarf hergestellt und sollen durch das Technische Büro der Siemens-Schuckertwerke, Berlin, Schöneberger Str. 3/4, zu bekommen sein.

Die Bandantenne wird von Heim-Radio, Barmen, Schuchardstraße 31, noch heute hergestellt, aber hauptsächlich exportiert. Sie besteht aus Kupferband von $0,1 \times 20$ mm und 15 m Länge. Mit Haspel ist sie für 9,50 M., ohne für 5 M., zu haben, auch liegen Träger zur Befestigung als Zimmerantenne bei, wofür sie sich ebenfalls gut eignet.

P. G. Violet.

Die Verpflichtung der Straßenbahn zur Störfreiung

Von

Dr. E. Neugebauer,

Ministerialrat im Reichspostministerium.

In Heft 40 des „Funk“, Jahr 1927, auf Seite 570 wurde die Frage der Verpflichtung der Straßenbahnen erörtert, durch sie hervorgerufene Störungen des Rundfunks zu beseitigen, und der Verfasser kam zu dem Schluß, daß Straßenbahnen, die später als ein Rundfunksender gebaut sind, zu dieser Beseitigung auf ihre Kosten verpflichtet sind. Zu diesen Ausführungen erhalten wir die folgende Entgegnung.

Die Ausführungen legen zutreffend den § 12 des Telegraphengesetzes (T. G.) zugrunde, gehen jedoch von einem irrigen Grundgedanken aus: sie betrachten nämlich die Störungen ausschließlich vom Standpunkt der Sendeanlagen, und entsprechend der gesetzlichen Regelung des störenden Zusammentreffens mehrerer elektrischer Anlagen machen sie die Entscheidung, ob die Straßenbahn zur Störfreiung verpflichtet ist und deren Kosten zu tragen hat, davon abhängig, ob die Straßenbahn die ältere Anlage ist oder die Rundfunkseendeanlage der Reichspost. Nun bestehen die Störungen der Straßenbahn in Einwirkungen gewisser elektrischer Schwingungen, die sich beim Betrieb der Straßenbahnen zeigen. Diese Einwirkungen stören jedoch die Sendeanlagen der Reichspost und ihre Tätigkeit überhaupt nicht; beeinträchtigt werden ausschließlich die Empfangsanlagen. Daher ist der Versuch, das ganze Problem der Straßenbahnstörungen dahin abzustellen, daß eine Störung der Sendetätigkeit vorliege, weder technisch noch rechtlich berechtigt. Es liegt ausschließlich eine Störung des Empfangs vor, und die Empfangsanlagen des Rundfunks sind nicht posteigene, sondern private Anlagen, wie auch der gesamte „Empfang“ beim Rundfunk nicht eine posteigene Tätigkeit, sondern eine Tätigkeit ausschließlich der Rundfunkteilnehmer selbst ist.

Die in Heft 40 aufgestellte Behauptung, daß die Reichspost Ansprüche aus § 12 T. G. gegen die Straßenbahn hätte, wenn diese ihre Anlagen nicht rundfunkstörungsfrei gestaltet, trifft somit nicht zu, und das als einzig gangbarer Weg bezeichnete Verfahren führt daher mangels eines Rechtsanspruchs der Reichspost nicht zum Ziele.

In Frage kann nur kommen, ob die durch die Störungen beeinträchtigten Rundfunkteilnehmer solche Ansprüche haben. Da § 12 T. G. Ansprüche gegen die störende elektrische Anlage auf Beseitigung der Störungen nur vorsieht, wenn die störende Anlage später als die gestörte Anlage ausgeführt ist, kommt es also nicht darauf an, ob die Anlage der Straßenbahn — z. B. die Einrichtung oder Erweiterung der Straßenbahnlinien — später als der Rundfunksender ausgeführt worden ist, sondern, ob die störende Anlage der Straßenbahn später als die einzelne gestörte Rundfunkempfangsanlage ausgeführt wird. Ist die störende Anlage der Straßenbahn vor der Rundfunkempfangsanlage eingerichtet worden, so hat der Inhaber der Rundfunkempfangsanlage keine Ansprüche gegen die Straßenbahn auf Störungsbeseitigung aus § 12 T. G.

Wird die störende Anlage der Straßenbahn später ausgeführt als die gestörte Rundfunkempfangsanlage, so gilt der Satz, daß der Inhaber der Rundfunkanlage das Recht hat, von der Straßenbahn zu verlangen, daß sie als die später kommende Anlage ihre Einrichtungen auf ihre Kosten „nach Möglichkeit so ausführt, daß sie die ältere Rundfunkempfangsanlage nicht störend beeinflusst“. Die Grenzen, die § 12 T. G. selbst für das Maß der danach von der Straßenbahn zu nehmenden Rücksicht gegenüber älteren Rundfunkempfangsanlagen setzt, sind ebenso durch technische Rücksichten bedingt, wie durch Gesichtspunkte verständiger Wirtschaftlichkeit des Betriebes der späteren Anlage (Straßenbahn). Das bedingt, wie ich in meinem Buch über „Funkrecht“, 2. Aufl., S. 82 ff., eingehender ausgeführt habe, ein Zurückgehen auf das, was nach technischer Auffassung billigerweise und ohne ernste Schädigung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes der späteren elektrischen Anlage erwartet und verlangt werden kann.

Hier besteht nun zur Zeit noch eine gewisse Unsicherheit und Unvollkommenheit, die letzten Endes in der Ungleich-

heit der technischen Entwicklung der Funktechnik einerseits und der Starkstromtechnik andererseits ihren Grund hat. Zum Nachteil der Starkstromanlagen fällt das eine ins Gewicht, daß die Rundfunkstörungen meist aus der Erzeugung von Schwingungen herrühren, die einen technischen und wirtschaftlichen Energieverlust auf seiten der Starkstromanlage darstellen, der für sie selbst nicht nur nutzlos, sondern technisch und wirtschaftlich schädlich ist und als solcher jetzt erst erkannt worden ist. Dies kann auf die Entwicklung der Starkstromtechnik nicht ohne Einfluß bleiben, die jetzt ohnehin mit Rundfunkempfangsanlagen als einer gegebenen und technische Rücksicht heischenden Größe zu rechnen haben wird. Jedoch darf auch nicht unberücksichtigt bleiben, daß es Fälle gibt, in denen schwingungserzeugende Anlagen den Rundfunkempfang gar nicht stören und wieder Fälle, in denen einwandfrei arbeitende Anlagen trotzdem stören und nur durch kostspielige Umbauten störungsfrei gemacht werden können. Nach allem bestehen immer noch einige Lücken, die ohne Vertiefung des Problems des technisch und wirtschaftlich vertretbaren und durchsetzbaren Ausgleichs zwischen Anlagen mit starker Schwingungserzeugung und den Anlagen besonders großer Empfindlichkeit gegenüber solchen Schwingungen Lösungsschwierigkeiten bieten.

So ist z. B. bei Behandlung des Falles: Straßenbahn—Rundfunkteilnehmer zu beachten, daß das Rechtsproblem nicht lediglich bei Straßenbahnen auftritt, sondern z. B. auch bei anderen Starkstrommotoranlagen für Haus- und Heimarbeitsbedarf. In der Tat ist der Fall praktisch geworden, da ein Rundfunkteilnehmer durch den Motor der Nähmaschine einer Heimarbeiterin gestört wurde und von der Heimarbeiterin verlangte, daß sie ihren Motor auf ihre Kosten entweder beseitigte oder abändern lasse! Die Stellung und Lösung des Problems der Rundfunkstörungen muß mithin so getroffen werden, daß sie eine richtige und gerechte Lösung auch solchen Fällen gegenüber ermöglicht. Hier bietet sich ein Feld fruchtbarer Zusammenarbeitens von Funkvereinen mit den betreffenden Fachkreisen, um den technisch und wirtschaftlich richtigen Weg zu finden, der alle Interessen gerecht auszugleichen vermag.

Gründung eines Bundes deutscher Radiovereine in Böhmen, Mähren und Schlesien.

Anläßlich der Eröffnung der Leitmeritzer Radioausstellung am 4. September d. J. fand die Gründung eines Bundes deutscher Radiovereine in Böhmen, Mähren und Schlesien statt. Der Bund strebt die Zusammenfassung aller deutschen Funkfreunde in der tschechoslowakischen Republik an, und zwar können nur die einzelnen Vereine als Mitglieder aufgenommen werden. Neben der Werbung für das Rundfunkwesen wurde auch die Erstrebung eines Einflusses auf die Programmgestaltung und der Ansage der tschechoslowakischen Sender, die Behebung von mannigfaltigen Störungen, die Veranstaltung von Ausstellungen und Wandervorträgen ins Auge gefaßt.

Als Obmann wurde Prof. Karollus-Brünn gewählt, an den alle Zuschriften zu richten sind (Brünn, Smetanagasse 30). Ihm stehen zehn weitere Vorstandsmitglieder zur Seite: Dr. Klinger-Aussig, J. Hubert-Aussig, Ing. Mäser, Turnrat Scharf-Leitmeritz, Ing. Biscan-Teplitz, Dr. Frankl-Prag, Dr. Moucha-Prag, Ing. Rohatschek-Karlsbad und Ing. Arnold-Reichenberg. Als Sitz des Bundes wurde Leitmeritz bestimmt. Die Beitragsleistung wurde mit 50 Heller für das Mitglied und den Monat festgelegt.

*

Der tschechische Funkgesetzentwurf. Der seit einem halben Jahre beim Tschechoslowakischen Handelsministerium in Arbeit befindliche Entwurf zu einer neuen Funkgesetzgebung liegt jetzt den mitbeteiligten Ministerien zur Beratung vor.

Vorschläge zur Konstruktion von Einzelteilen

Von
Horst Kottas, Wien.

Fortschritte in der Radiotechnik, ganz besonders im Empfängerbau, sind nicht nur den in der Funktechnik beruflich tätigen Ingenieuren zu verdanken, sondern auch die Amateure haben daran einen nicht zu unterschätzenden Anteil. Da sie die Hauptabnehmer besonders der Kleinmaterialerzeugung sind, ist es nicht zu verwundern, daß sie auch einen mitbestimmenden Einfluß auf die Konstruktion der Erzeugnisse haben, die sie später kaufen müssen.

Es sind in der letzten Zeit eine Unzahl von Neukonstruktionen der verschiedensten Einzelteile für Empfangsgeräte herausgekommen, die jedoch zum Teil nur als tastende Vorversuche für die Erzeugung von Standardfabrikate aufzufassen sind. Diese werden dann von so hoch-

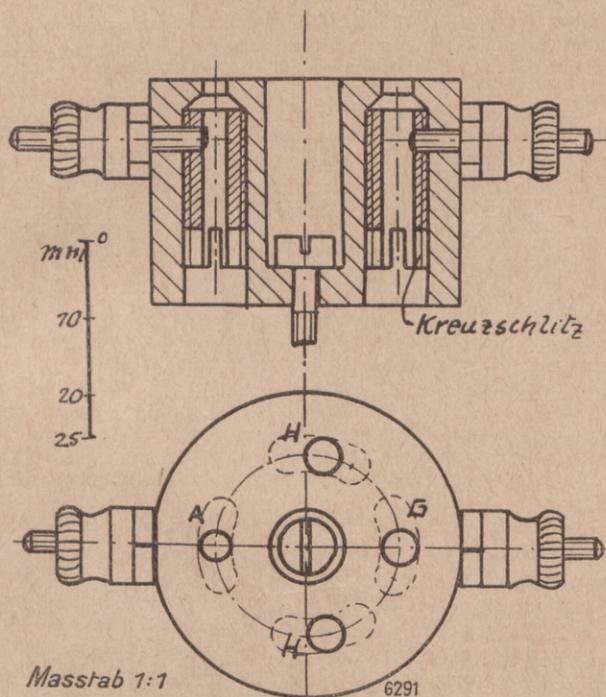


Abb. 1. Laiensockel

als massiver Zylinder in einfachster Konstruktion ausgeführt. Die Verteilung der Buchsen ist so wie beim Europasockel. Einpunktbefestigung; die Heizanschlüsse von unten.

wertiger Konstruktion sein müssen, daß sich ihre Massenerzeugung durch mehrere Jahre hindurch bei gleichzeitiger Verbilligung des Produktes lohnen würde.

Ich habe in dieser Arbeit versucht, einige Verbesserungen in Vorschlag zu bringen.

Moderne Röhrensockel.

Als Grundbedingung für die Konstruktion einer Röhrenfassung kann man die Forderung aufstellen, daß auch der unerfahrenste Benutzer beim Anheizen der Röhre in den Sockel diese nicht gefährden kann, auch wenn die Batterien angeschaltet sind. Diese Forderung erfüllen die meisten Sockel heute noch nicht. Durch Verdrehung oder Verschiebung der Röhre vor dem Einsetzen kann die Anodenspannung an den Heizfaden gelangen, eine Gefahr, die besonders durch die metallischen Buchsenränder verursacht wird. Auch die Aufstellung von Vorsichtsmaßregeln in den für Laien mehr oder weniger unverständlichen Gebrauchsanleitungen können die Gefahr nicht beseitigen. „Press the

button and we do the rest“, das klassische Grundprinzip der amerikanischen Technik, muß mit besonderem Nachdruck in der Funktechnik verwirklicht werden.

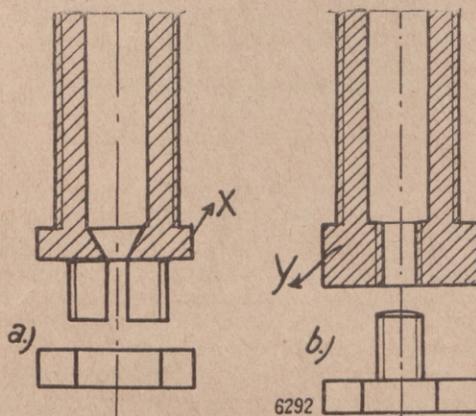


Abb. 2. Spezialsicherheitsbuchsen. (Vergrößerung 1:2.) — a) Mit Kreuzschlitz und Sechskantmutter, b) mit Schraube samt Sechskantkopf. Es ist zu beachten, daß die sechskantigen Bünde das Einschrauben der Buchsen mit einem Schlüssel ermöglichen.

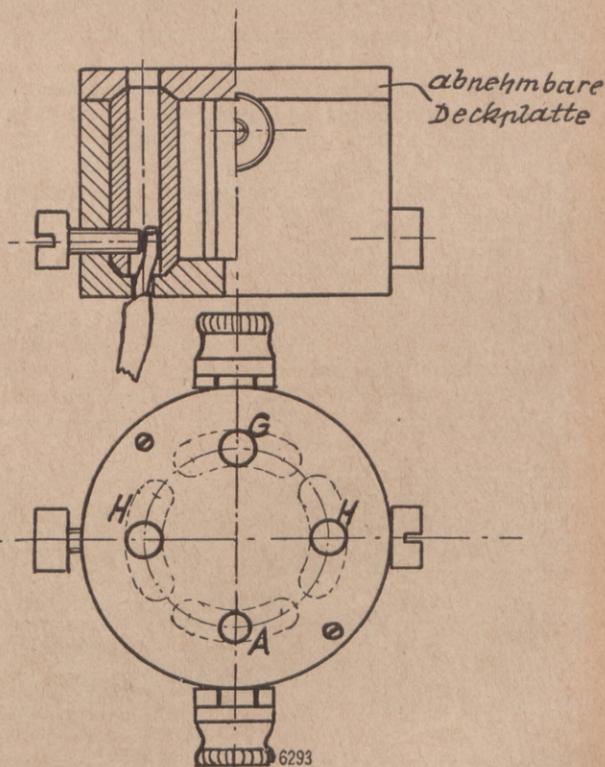


Abb. 3. Sockel

in einfacher, aber hochwertiger Bauart. Die Heizanschlüsse können unten oder oben gemacht werden. Die Konstruktion der Buchsen ist neuartig und ihre Herstellung sehr einfach. Topf und Deckel sollen aus Bakelit sein.

Bei einem richtig gebauten Röhrensockel müßte das Einführen der Heizfadenstifte in die mit dem positiven Anodenbatteriepol verbundenen Buchse unmöglich sein. Diese

Buchse müßte etwa eine Weite von 3 mm haben, während zum Faden 4 mm-Stifte führen. Außerdem wäre die Buchse, die keinen verbreiterten Rand haben darf, etwa 3—4 mm unter die Oberfläche des Sockels zu versenken (Abb. 1). Zwecks Einheitlichkeit wären überhaupt alle Buchsen so auszuführen und diese als Spezialsicherheitsbuchsen zu normieren (Abb. 2). Ihr unteres Ende sei dann sechskantig oder vierkantig ausgeführt zum Ansetzen eines Schlüssels beim



Abb. 4. Der Ingelen-Autolimit.

Einschrauben und mit Querloch und Schraube in der Achsenrichtung zum Einklemmen von Drähten versehen. Für den Erzeuger zu empfehlen wäre in diesem Falle gleich in vier- oder sechskantige Profilstäbe ein Außengewinde zu schneiden, so daß dann alle Buchsen, da sie vom Automaten her die gleiche Länge haben, auch notwendigerweise nur gleich tief eingeschraubt werden können.

Für den Sockel (Abb. 3) wird eine Buchse gezeigt, die besonders einfach konstruiert ist. Ein sechskantiger Stab wird abgelängt, gebohrt und die Enden werden konisch abgedreht. Die Schraube, die in einem Querloch sitzt, dient nicht nur zur strammen Befestigung der Buchse, sondern auch zum Einklemmen von Drähten, die von unten eingeführt werden müssen.

Jeder wird wohl einsehen, daß derartig konstruierte Röhrensockel vollkommen gegen Kurzschluß gesichert sind; dabei ist eine möglichst einfache Erzeugungsweise vorgesehen, also eine unerreichte Billigkeit des Produktes gewährleistet.

Doch sei noch eine weitere Vervollkommnung, die heute bereits wünschenswert ist, vorgeschlagen. Es werden vielfach Heizwiderstände in Patronenform verwendet, die bei schwankender Batteriespannung eine konstante Heizung der Röhre ermöglichen. Ihr besonderer Vorteil liegt darin, daß sie erstens die Anzahl der Drehknöpfe an einem Apparat bedeutend herabmindern, und zweitens den Faden gegen jede Überheizung schützen. Solche automatischen Heizregler wurden zwar früher bereits auch bei uns benutzt und werden auch heute noch bei Postverstärkern angewandt. Es wäre zu wünschen, daß solche Widerstände für alle gebräuchlichen Röhrentypen erzeugt würden. Neuerdings bringt eine Wiener Firma solche Widerstände unter dem Namen „Autolimit“ heraus (Abb. 4). Angenommen nun, der Röhrensockel wird aus einem zylindrischen Stück Isoliermaterial gefertigt, so ist es zweckmäßig, eine Querbohrung vorzusehen, in die eine solche Heizpatrone eingeschoben werden kann. Die Kontakte aus federndem, an der Außenseite lackiertem Messingblech sind so anzuordnen, daß erstens ein stabiler Schleif- oder Druckkontakt möglich ist und zweitens die Manipulationen mit der Patrone von Hand aus leicht bewerkstelligt werden können.

Zweckmäßig ist in anderen Fällen der federnde Röhrensockel. Der Gedanke, die Röhre vor Erschütterungen zu bewahren, ist sicher gut, die auf den Markt gekommenen Ausführungen aber sind vom hochfrequenztechnischen Standpunkt aus betrachtet, oft nicht unbedenklich. Die gepreßten Verbindungen der Buchsen mit den Federn, die ihrerseits wieder in Kontakt mit den Klemmen stehen (also zu zwei schlechte Kontakte, wo höchstens ein guter erlaubt sein kann!), werden nicht immer die nötige Verlustfreiheit aufweisen. Weiter liegt auf der Hand, daß die Masse der Röhre verhältnismäßig zu gering ist, um durch die Federkräfte nicht in Bewegung gesetzt zu werden. In Erkenntnis dieser Tatsache wurden in Amerika Röhrenbeschwerer in den Handel gebracht; das sind Gummistulpen mit Einlagen von

schwerem Metall, die über jede Röhre gezogen werden können, und so deren Masse um ein Vielfaches vergrößern.

Bei den Luxussockeln (Abb. 5) kommt der Sockel selbst zur abzufedernden Röhrenmasse hinzu, außerdem sind die Federn nicht stromleitende, insbesondere nicht hochfrequenzleitende Verbindungen. Der Kontakt der Klemmen mit den Buchsen wird durch Gewinde hergestellt und ist infolge der Reibung stets zuverlässig. Von weiterem Vorteil ist die einfache Herstellungsweise und daher die Billigkeit der einzelnen Federn, die je nach Bedarf zwischen Sockel und dem abnehmbaren Deckel eingeklemmt werden können.

Der Vollständigkeit halber sei angeführt, daß in Räumen mit heftigen Erschütterungen auch der federnde Lampensockel nicht genügt, um die Fadenschwingungen zu dämpfen. In solchen Fällen wird der ganze Apparat mit einer kräftigen Stahlfederaufhängung oder -aufstellung versehen werden müssen, so daß die dann große Masse genügend Trägheit besitzt, um nicht in Bewegung zu kommen.

Eine weitere Forderung für einen modernen Röhrensockel ist die, daß die Anoden- und Gitterklemmen (große Rändelmutter!) so hoch wie möglich über der Aufsitzfläche angebracht werden. Die Heizfäden seien von unten anschließ-

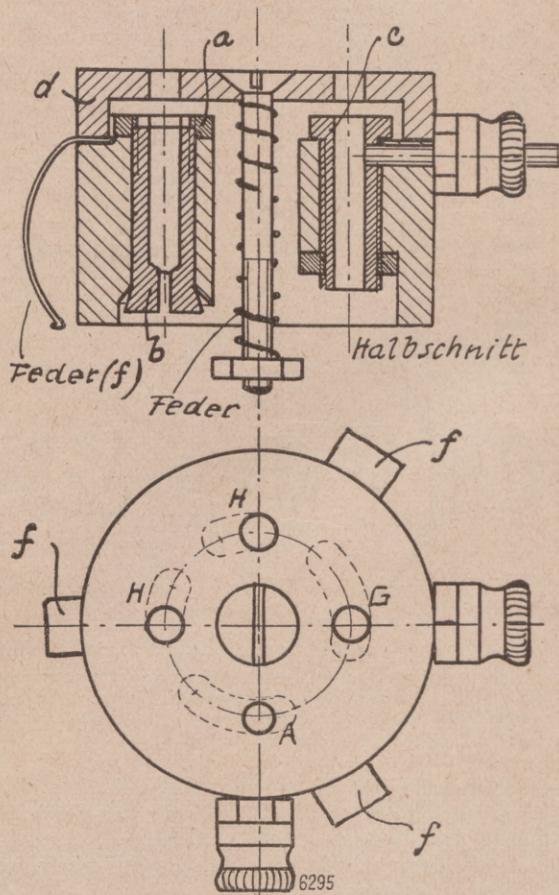


Abb. 5. Luxussockel.

Die Heizanschlüsse werden von unten bewerkstelligt und sind als Spannbuchsen (b) ausgeführt. Der Sicherheitsdeckel d ist abnehmbar, um die Spannmutter a bedienen zu können. Die A- und G-Buchsen (c) sind normaler Ausführung. Beachte die neuartige Abfederung des Sockels (Federn f).

bar. Die Gründe hierfür sind erstens die immer mehr in Verwendung kommenden sogenannten Subpaneele, deren Hauptzweck in der reinlichen elektrischen und mechanischen Trennung von Spannung führenden Hochfrequenzleitungen (darüber!) und geerdeten bzw. Niederfrequenzleitern (darunter!) besteht und zweitens um Dämpfungsverluste durch die jetzt oft metallischen Subpaneele zu vermeiden. Der

Zylindersockel habe eine Mittelbohrung, um eine Mittelbefestigung, die fast immer genügt, zu ermöglichen. Es ist unnötig, Lampensockel mit vier Befestigungslöchern zu versehen, von denen fast stets nur zwei verwendet werden.

Der Drehkondensator.

Wohl die überwiegende Mehrzahl der Amateure wird der heute noch üblichen Dreipunktbefestigung der Drehkondensatoren die Ein- bzw. höchstens Zweipunktbefestigung (allerdings in richtiger Lage zur Achse) vorziehen. Die Drehskalen mußten im ersten Falle mit einer entsprechend weiten Ausnehmung für die Mutter versehen sein. Zur Sicherung der Kondensatoren mit Einlochbefestigung gegen Verdrehung kann ein Stift vorgesehen werden, der mit Kopf und Mutter

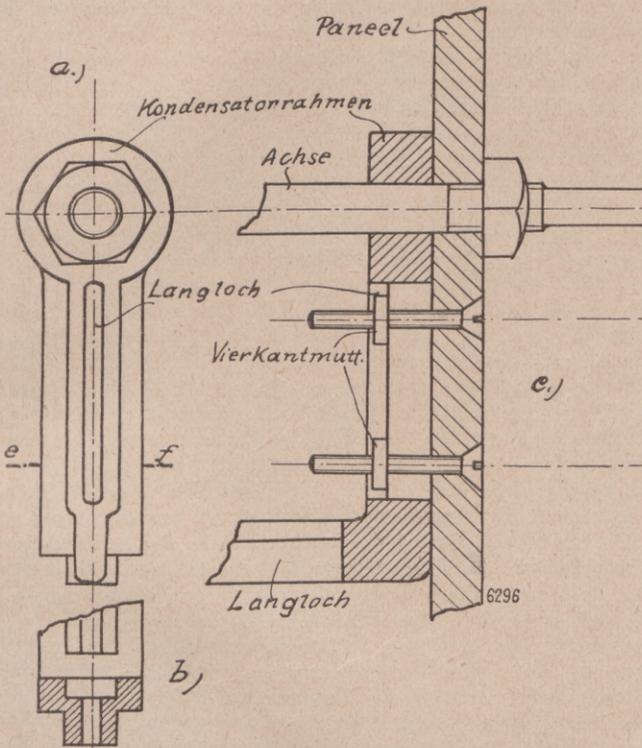


Abb. 6. Wie der Kondensator mühelos am Frontpaneel befestigt werden kann. Ein zweites Langloch ist für die Befestigung am Subpaneel vorgesehen. Die beiden Schlitz sollen mit der Achse in einer Ebene liegen. a) Vorderansicht des Rahmens. — b) Schnitt e—f. — c) Schnitt durch den montierten Kondensator. — d) Bohrriß (am Paneel).

im Kondensatorrahmen zu befestigen ist, so daß er nach allen Richtungen möglichst viel Spielraum zur Verschiebung hat und mit seinem anderen Ende in die Frontplatte eingelassen werden kann. Die Entfernung dieses Stiftes von der Kondensatorachse könnte mit 30—35 mm festgelegt werden. Diese Toleranz von etwa 5 mm ist absichtlich vorgesehen, um eine mühelosere Montage des Kondensators zu ermöglichen.

Eine praktisch gut ausführbare Konstruktion ist in Abb. 6 angegeben. Da der Rahmen für gewöhnlich Spritzguß ist, hat die Vorsorge eines Langloches zwecks leichter Befestigung keinen Einfluß auf den Preis des Endfabrikates. Die Montage erfolgt mit Schraube und Vierkantmutter, die in der Längsnut verschiebbar, aber nicht drehbar ist. Durch die etwas rauhe Oberfläche dieser Nut ist eine unverrückbare Befestigungsmöglichkeit geschaffen. Der Schraubenbolzen sei mit 4 mm Stärke und gangbarem Gewinde zu normieren, gleichfalls die Breite der Nut und eine dazu passende Abmessung der Vierkantmutter. Ist das Langloch

mindestens 3 cm lang, so erübrigt sich die Einpunktbefestigung, da dann der Kondensator mit zwei Schrauben vollauf genügend festgehalten wird. Der Bohrriß wird auf die denkbar einfachste Art reduziert, denn es ist auf der Paneelplatte bloß eine gerade Linie anzureißen (meistens vorteilhaft vertikal!), auf der der Mittelpunkt eines Kreises vom Durchmesser der Kondensatorachse (6 mm) und in beliebigen Ab-

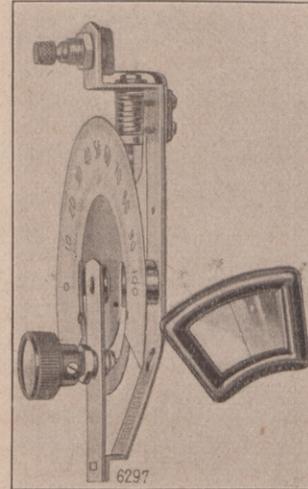


Abb. 7. Skala zum Einbauen und Beleuchten (rechts unten: Fenster, das im Frontpaneel eingelassen wird).

ständen innerhalb eines gewissen Bereiches (minimal 1 cm, maximal 4 cm von der Achse) zwei 4 mm-Löcher für die Befestigungsschrauben anzukörnen sind. Ich glaube, eine derart mühelose Art der Befestigung von Kondensatoren sollte direkt als die Standardmontage eingeführt werden.

Es mag noch erwähnt werden, daß bei größerer Verbreitung des Subpaneels sich die Anbringung eines Stiftes gegen Verdrehung, wie oben beschrieben, erübrigt, wenn horizontale Langlöcher im Rahmen eine Befestigung des Kondensators auch gleichzeitig am Subpaneel ermöglichen. Diese Befestigungsart ist übrigens dann die einzig mögliche, wenn beleuchtbare Skalen nach Art der Abb. 7 in Gebrauch kommen werden. Hierbei darf die Achse des Drehkondensators die Frontplatte aus Schönheitsgründen nicht durchsetzen (siehe Abb. 8). Schließlich wird eine Kondensator-

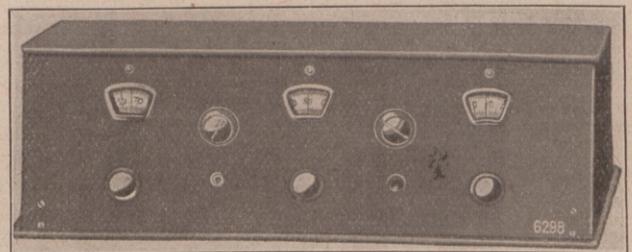


Abb. 8. Apparat mit drei eingebauten Skalen nach Abb. 7.

montage oft in der Weise bewerkstelligt, daß die Platten senkrecht zum Bedienungspaneel stehen. Diese Art ist eine recht elegante Methode zur Vermeidung der Handkapazität. Auch für diese Art müßten entsprechende Langlöcher festgesetzt werden, so daß ein einziger Kondensatortyp zu allen angeführten Verwendungsmöglichkeiten gebraucht werden kann.

Ein Wort an die Internationale Funkkonferenz in Washington

Die unmögliche Lage der deutschen Sendeamateure.

Von

L. v. Stockmayer.

Mitte Oktober hat, wie im „Funk“ berichtet, die Internationale Funkkonferenz in Washington begonnen, die das ganze Gebiet der Funktelegraphie und des Rundfunks umfassen soll, und bei der auch Deutschland mit einer großen Abordnung vertreten ist. Die Konferenz gilt der Regelung des Verkehrs-, Bildungs- und Unterhaltungsmittels, das die allergrößte internationale Bedeutung hat. Die Grenzenlosigkeit der Technik ist in der Funktechnik zur unumschränkten Entfaltung gediehen. Die elektrischen Wellen dringen zu jedem Empfangsgerät, einerlei wie weit und wo es steht. Wer sich ihrer bedient, spricht mit der Welt! Auf keinem Gebiet ist deshalb internationale Verständigung notwendiger, aber auch schwieriger, als auf dem des Funkwesens.

Niemand sieht den Ergebnissen dieser Konferenz mit größerer Spannung entgegen als die deutschen Sendeamateure, nachdem sie nunmehr zweieinhalb Jahre um die Freiheit des Sendens gekämpft haben. Die deutsche Vertretung bei dieser internationalen Konferenz zählt keinen einzigen Sendeamateur, und auch nicht die offizielle Vertretung der Sendeamateure, zu den ihren. Auf eine Anfrage des Deutschen Funktechnischen Verbandes, dem von Holland und Amerika die seltsame Kunde zugegangen war, daß Deutschland im Verein mit verschiedenen Staaten, darunter China, den Antrag stellen würde, die private Senderei international zu verbieten, hat das Reichspostministerium erklärt, daß es diese Absicht nicht habe. Darin aber einen Silberstreifen am Horizont zu erblicken, erscheint gegenüber der Tatsache, daß der D. F. T. V. zu dieser Konferenz nicht eingeladen worden ist, kaum gerechtfertigt. Es wäre zwecklos, nach den Gründen der fehlenden Einladung zu forschen; es ist nur notwendig, festzustellen, daß die amerikanischen Sendeamateure durch die A. R. R. L. und ihren amerikanischen Vorsitzter vertreten sein werden, und daß dieser Herr zugleich die Interessen der in der I. A. R. U. zusammengeschlossenen Sendeamateure der Welt vertreten wird. Die deutschen Sendeamateure werden also durch die Vereinigten Staaten vertreten, und das Ausland ist der Wortführer der deutschen Amateure!

Diese Verhältnisse werfen ein grelles Schlaglicht auf die unmögliche Lage der deutschen Sendeamateure. Nach den bisher geltenden Vorschriften ist das Senden der Amateure vom Reichspostministerium gestattet, wenn sie in den Funkvereinen ihre Tätigkeit ausüben wollen und der Funkverein um die Genehmigung eines Sendegeräts nachsucht. Daß diese Bestimmung nicht genügen konnte, und daß die Sendeamateure den Wunsch hatten, noch mehr Genehmigungen zu bekommen, liegt in der Natur der Sache. Trotz wiederholter Versicherungen des Wohlwollens ist jedoch diesen Wünschen keine Rechnung getragen worden, sondern es ist seit Jahr und Tag die Erteilung von Sendegenehmigungen an neubeantragende Vereine gesperrt worden und nicht allein dieses, sondern wenn eine Sendegenehmigung von einem Verein nicht mehr benutzt wurde, weil dem Verein die Gebühren zu hoch wurden und der Verband die Übertragung einer solchen Vereinsgenehmigung auf einen anderen Verein beantragte, so ist auch dies abgelehnt worden. Es ist so eine Bewegung, die in Amerika und in anderen Staaten schon längst eine ganz allgemeine Verbreitung genommen hat und von einer Reihe von Staaten, darunter Österreich, in weitestem Maße unterstützt wird, in Deutschland lahmgelegt worden.

Es ist hier nicht der Ort, mit den Behörden über die Gründe dieser Ablehnung zu rechten; leider ist es dem

D. F. T. V. bisher nicht ermöglicht worden, wenigstens seine Gründe und die Belange der deutschen Sendeamateure vor einem Ausschuß sämtlicher interessierter staatlichen Stellen darzulegen, und so stehen wir einem kalten „Nein“ ohne Begründung und ohne die Möglichkeit einer Verhandlung gegenüber.

In Washington wird die Frage der Sendegenehmigung für Amateure nur einen Teil des großen Fragenkomplexes bilden, der dort behandelt werden muß, während jedoch alle übrigen Fragen von der Notwendigkeit der Verständigung beherrscht sein werden, wissen wir noch heute nicht, trotz der obenerwähnten Versicherung des Reichspostministeriums, ob dies auch der Sendegenehmigung gegenüber der Fall sein wird. Es wäre möglich, daß das Reichspostministerium die Behandlung dieser Frage in Washington ablehnen bzw. sich der Stimme enthalten wird, und damit wäre der Kampf um die Sendegenehmigung auf das tote Gleis geschoben. Demgegenüber muß der Deutsche Amateur-Sendedienst sein Recht auf eine freiheitliche Behandlung der Frage betonen, das Recht auf Luft und Licht, das jedem kräftigen Organismus gewährt werden muß; denn der D. A. S. D. darf sich einen kräftigen Organismus nennen. Nach großen Entwicklungsschwierigkeiten hat er seine festgefügte Gliederung im Anschluß an den D. F. T. V. gewonnen; er hat ein Geschäftszimmer, gibt sein Mitteilungsblatt heraus, und durch zahlreiche Versuche ist die Arbeitsfähigkeit und Arbeitsbereitschaft der deutschen Sendeamateure erwiesen worden.

Die deutschen Amateure sind bereit, alle die Bedingungen anzuerkennen, die ihnen im Staatsinteresse und im Interesse des Reichspostministeriums auferlegt werden müssen, soweit sie einer freiheitlichen Entwicklung keinen Riegel vorschoben. Der D. F. T. V. hat wiederholt erklärt, die Verantwortung für das sachgemäße Arbeiten der Sendeamateure zu übernehmen. Er will die Genehmigung nur an Leute ausgegeben wissen, die die persönliche und technische Gewähr der Zuverlässigkeit bieten. Die technischen Mittel für die Einhaltung der zugewiesenen Wellen sind vorhanden. Mit ein wenig Verstehenwollen wird sich in kurzer Verhandlung der Weg finden.

Möge sich die deutsche Vertretung beim Washingtoner Kongreß darüber klar sein, daß jetzt der Zeitpunkt gekommen ist, da den deutschen Sendeamateuren der Weg freigegeben werden muß. Waren es doch die Amateure, die sich mit dem Studium der kurzen Wellen zuerst beschäftigt und gezeigt haben, was für Verwendungsmöglichkeiten hier vorliegen.

Eine Funkschau deutscher Amateure in Gablonz. Der deutsche Radioklub RKG für Gablonz a. d. N. und Umgebung veranstaltet in der Zeit vom 28. Oktober bis einschließlich 1. November d. J. eine Ausstellung von Rundfunkempfangsgeräten aller von den tschechischen Behörden genehmigten Empfängertypen und Bestandteile, verbunden mit einem Bastlerpreiswettbewerb unter dem Namen „Gablonzer Rundfunkschau“. Die Ausstellung soll die Entwicklung des Rundfunkwesens in der weltbekannten Industriestadt Gablonz a. d. N. darstellen und den Rundfunk heute noch fernstehenden Kreisen zugänglich machen. Anschließend an die Ausstellung wird von dem Klub ein Bastelkursus veranstaltet.

Ein neuer Rundfunksender in Holland. Die neue von den protestantischen und katholischen Radioverbänden Hollands in Huizen errichtete Sendestelle soll am 22. Oktober feierlich eröffnet werden. Der Minister für öffentliche Arbeiten sowie einige frühere Minister werden Ansprachen halten. Huizen wird auf der Welle 1840 m arbeiten.

Falsche Werte von Drosselspulen in Netzanschlußgeräten

Schwierigkeiten der Berechnung. — Die Messung der wirksamen Induktivität.

Von

Dipl.-Ing. Curt Wallach.

In dem Aufsatz in Heft 38 des „Funk-Bastler“ ist dargelegt, daß eine einfache Definition des Selbstinduktionswertes von eisengeschlossenen Drosselspulen, wie sie in Netzanschlußgeräten verwendet werden, auf erhebliche Schwierigkeiten stößt. Sie ergeben sich daraus, daß

1. wegen der durch die Magnetisierungskurve bestimmten Sättigung des Eisens eine Abhängigkeit der wirksamen Induktivität von der Größe des Wechselstromes besteht;
2. wegen der durch den Gleichstrom bewirkten Vormagnetisierung des Eisens eine Abhängigkeit von der Größe dieses Gleichstromes besteht;
3. wegen der Mehrdeutigkeit der Magnetisierungskurve eine Abhängigkeit von dem Verlauf der Gleichstrommagnetisierung besteht;
4. wegen der die magnetische Leitfähigkeit des Eisens herabsetzenden Wirbelstrombildung eine Abhängigkeit von der Frequenz des störenden Wechselstromes gegeben ist.

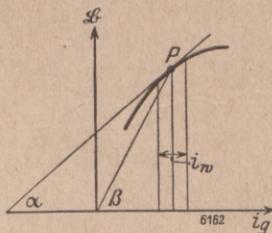


Abb. 1.

Diesen Schwierigkeiten steht die Notwendigkeit gegenüber, für die in den Handel gebrachten und für die in den Schaltbildern vorgesehenen Drosseln irgendwelche Angaben zu machen, die auf ihre wirksame Induktivität schließen lassen. Für die Bestimmung solcher Angaben waren grundsätzlich drei Wege ins Auge gefaßt worden, nämlich:

1. ihre theoretische Berechnung, wie sie bei eisenlosen Spulen der verschiedensten Formen möglich ist;
2. die Aufstellung einer „Gütezahl“, die, ohne eine unmittelbare physikalische Bedeutung zu besitzen, dennoch ein Maß für die Wirksamkeit der Drossel darstellt;
3. ihre Messung.

In den folgenden Ausführungen wird versucht, die im Eisenkörper einer Drossel auftretenden magnetischen Vorgänge zu klären und so die Grundlagen für die Berechnung ihrer wirksamen Induktivität zu gewinnen. Um das Problem zu vereinfachen, werden zunächst zwei Annahmen gemacht, deren Zulässigkeit später erörtert wird.

- a) Um die unter 1. angeführte Abhängigkeit auszuschließen, wird angenommen, daß der störende Wechselstrom klein ist im Vergleich zu dem vormagnetisierenden Gleichstrom;
- b) um die unter 4. angeführte Abhängigkeit auszuschließen, wird der Einfluß der Wirbelströme auf die magnetische Leitfähigkeit des Eisens vernachlässigt, d. h. die Frequenz des Wechselstromes wird außer acht gelassen.

Die so vereinfachte Aufgabe kann nun in Angriff genommen werden.

Abb. 1 stellt ein Stück der Magnetisierungskurve einer Drossel dar, welche durch den Gleichstrom i_g bis zum Ar-

beitspunkt P vormagnetisiert ist. Diesem Gleichstrom sei ein störender Wechselstrom überlagert, dessen Schwankungen das angedeutete Gebiet i_w nicht überschreiten. Offenbar ist unter diesen Umständen die wirksame Induktivität

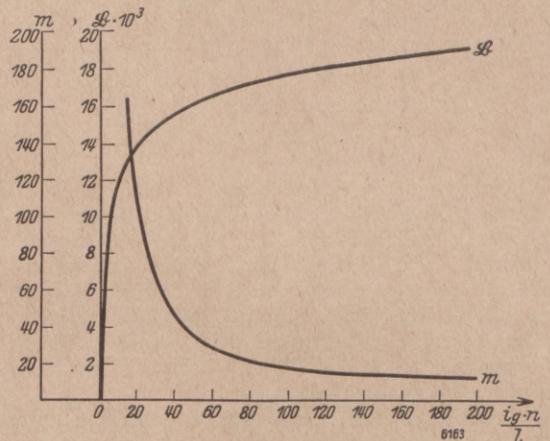


Abb. 2.

der Drossel bestimmt durch den Neigungswinkel α , welchen die Magnetisierungskurve im Punkt P gegenüber der waagrechten Achse bildet. Und zwar ist die wirksame Induktivität der Drossel proportional $\tan \alpha = m$ und — diesen Wert als bekannt vorausgesetzt — durch die folgende Gleichung

$$L = 4 \pi \cdot n^2 \cdot \frac{q}{l} \cdot 10^{-9} \cdot m$$

wobei q den Querschnitt des Eisenkörpers, l die Länge des Kraftlinienweges, n die Windungszahl der Drosselwicklung, m den Tangens des Winkels α bedeutet. Hiernach ist es möglich, bei gegebener Magnetisierungskurve des Drosselkörpers für die in Frage kommenden Gleichstromwerte punktweise den Neigungswinkel α aufzusuchen und so zu jedem Wert des Gleichstroms den zugehörigen Wert der wirksamen Induktivität zu bestimmen. Da hierfür die Kenntnis der Magnetisierungs-

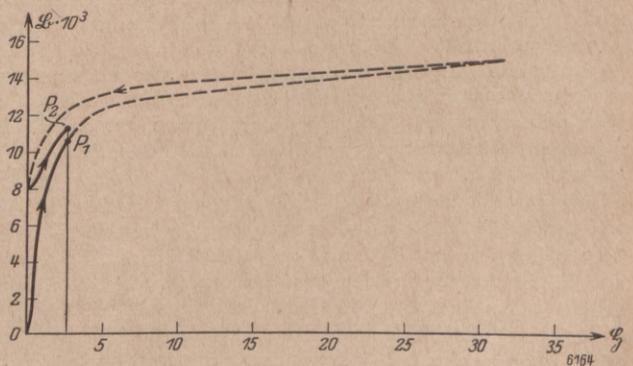


Abb. 3.

kurve des Drosselkörpers erforderlich ist, erhebt sich als nächste die Frage, wie diese Kurve bestimmt werden kann. K. E. Müller schlägt in seinem Buche „Der Quecksilberdampf-Gleichrichter“, Band 1, vor, an Stelle der wahren Magnetisierungsschleife eine mittlere Magnetisierungskurve zugrunde zu legen, die im Anfangspunkt ihre größte Steigung besitzt. So gibt K. E. Müller als Beispiel die in Abb. 2

wiedergegebene mittlere Kurve für gewöhnliches Dynamoblech, aus der wiederum die Kurve m abgeleitet ist. Diese letztere Kurve zeigt, daß — einen gegebenen Wert der Gleichstromentnahme, z. B. von 10 mA, vorausgesetzt — die Vergrößerung der Windungszahl n oder die Verkürzung der Kraftlinienlänge l bei der Drossel nicht immer von Vorteil ist, da in beiden Fällen der Faktor m verkleinert wird. Das Umgekehrte gilt selbstverständlich bei einer Verkleinerung

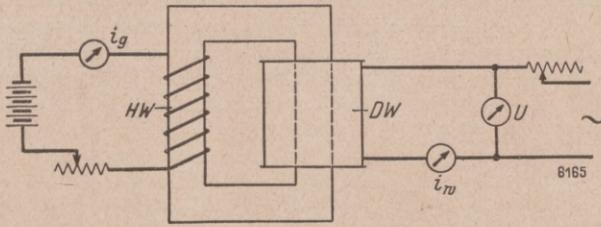


Abb. 4

der Windungszahl n bzw. bei einer Vergrößerung der Kraftlinienlänge l. Ja, unter gewissen Umständen ist der scheinbar paradoxe Fall denkbar, daß bei einer eisengeschlossenen Drossel die Einfügung eines kleinen Luftspaltes keine Verschlechterung oder sogar eine Verbesserung ihrer wirksamen Induktivität bringt. Ob und in welchem Maße solche Verhältnisse vorliegen, kann allerdings einer mittleren Magnetisierungskurve, wie sie K. E. Müller vorschlägt, nicht entnommen werden.

Eine mittlere Magnetisierungskurve kann nur unter Vernachlässigung der Remanenz des Eisens gefunden werden, und diese darf bei einer quantitativen Behandlung der Verhältnisse nicht außer acht gelassen werden. Die Remanenz des bei Drosseln verwendeten Dynamoblechs ist verhältnismäßig hoch und beträgt selbst bei hochsiliziiertem Blech zirka 6000 Gauß und unter gewissen Umständen noch mehr. Abb. 3 zeigt die Werte einer Magnetisierungskurve von siliziiertem Dynamoblech, wie sie Gumlich in seinem „Leitfaden der magnetischen Messungen“ angibt. Wie unbestimmt die wirklichen Vorgänge nun verlaufen, ist an zwei Beispielen gezeigt. Zuerst ist angenommen, daß eine gegebene Drossel das erstmal von Gleichstrom, z. B. von 10 mA, durchflossen wird. Die Magnetisierung führt dann, wie in der Abbildung dargestellt, zum Punkt P₁, und die Lage dieses Punktes ist für die wirksame Induktivität maßgebend. Wird dagegen angenommen, daß die Drossel vor der Gleichstromentnahme einmal stark magnetisiert war (wofür ein kurz dauernder Kurzschluß an den Anodenklemmen des Netzgerätes genügt), und wird nun derselbe Gleichstrom von z. B. 10 mA entnommen, so führt dieser Verlauf zu dem Arbeitspunkt P₂. Wie sehr die Verhältnisse in beiden Fällen (zwischen welchen beliebig viele Übergänge möglich sind) voneinander abweichen, ist offensichtlich. Ebenso ist klar, daß die wahre Magnetisierungskurve nicht durch eine mittlere ersetzt werden kann. Wie wenig nämlich mit einer angenäherten Kurve für den vorliegenden Zweck gedient ist, ergibt sich daraus, daß es hier immer auf den Tangens des Neigungswinkels α im Arbeitspunkt ankommt. Beträgt der Neigungswinkel 80 Grad, so bedeutet eine Abweichung von 5 Grad einen Fehler des Wertes m = tg α von mehr als 50 v. H.; beträgt er 60 Grad, so entsteht bei derselben Abweichung ein Fehler von 20 v. H. Tatsächlich liegt nun der Arbeitspunkt bei den praktisch gegebenen Verhältnissen meist auf dem steilsten Teil der Magnetisierungskurve, auf welchem Neigungswinkel von 80 Grad und noch mehr vorkommen.

Dies ist auch der Grund, warum es nicht angeht, dem Verfahren die Magnetisierungskurve einer durchschnittlichen Eisensorte zugrunde zu legen. Wieweit die Magnetisierungskurve der verschiedenen Dynamoblechsarten in ihren Einzelheiten voneinander abweichen, geht aus der Tabelle hervor.

§	B ¹⁾	B ²⁾	§	B ¹⁾	B ²⁾
0,25	200	1 000	2,5	11 400	10 400
0,50	620	3 350	5	12 840	12 250
0,75	1 480	5 550	10	13 520	13 330
1,0	3 000	7 000	20	14 200	14 080
1,5	8 500	8 680	50	15 220	15 220
			§	B ¹⁾	B ²⁾
			Remanenz.....	13 000	7 830
			Koerzitivkraft.....	1,06	0,47
			μ max.....	5 700	7 500

Es ergibt sich demnach, daß die Berechnung der wirkamen Induktivität nur möglich ist durch eine mit aller Genauigkeit durchgeführte graphische Auswertung der jeweils zu bestimmenden, wahren Magnetisierungsschleife. Es ist klar, daß ein solches Verfahren für die Industrie ausscheiden muß. Seine Brauchbarkeit wird weiterhin dadurch in Frage gestellt, daß die Blechkörper vieler Drosseln durch ineinanderschachteln hergestellt sind. Hierbei weist jedes einzelne Blech eine Stoßfuge auf, deren magnetischer Widerstand nicht zu vernachlässigen ist, und die bewirkt, daß die für den Drosselkörper maßgebende Magnetisierungsschleife eine andere ist als die an einer Blechprobe (etwa mit Hilfe des Koepselapparates) gefundene.

Wegen des entscheidenden Einflusses der wahren Magnetisierungsschleife des Drosselkörpers entfällt auch die früher ins Auge gefaßte Möglichkeit, aus der Windungszahl und aus den Abmessungen einer Drossel eine „Gütezahl“ aufzustellen, die ein Maß für ihre wirksame Induktivität darstellt. Der einzige sichere Schluß, der von den Abmessungen eines Drosselkörpers auf die wirksame Induktivität gezogen werden kann, ist der, daß von zwei Drosseln, welche sich bei sonst gleichen Verhältnissen nur durch den Querschnitt ihrer Eisenkörper unterscheiden, diejenige mit dem größeren Querschnitt eine im Verhältnis der Querschnitte größere wirksame Induktivität besitzt. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Gleichstromvormagnetisierung unabhängig von dem Eisenquerschnitt erfolgt, daß also in dem Ausdruck $L = 4 \pi \cdot n^2 \cdot \frac{q}{l} \cdot 10^{-9} \cdot m$ der Faktor q unabhängig vom Faktor m geändert werden kann.

Wir wenden uns schließlich dem Versuch zu, die wirksame Induktivität einer Drossel durch ein einfaches Meßverfahren zu bestimmen. Solche Messungen sind, wie sich zeigen wird, ohne Schwierigkeit durchführbar. Abb. 4 zeigt die Meßschaltung, wobei DW die gewöhnliche Drosselwicklung darstellt. HW ist eine mit Gleichstrom gespeiste Hilfswicklung niedriger Windungszahl (5 bis 10 Windungen), welche zum Zweck der Messung leicht von Hand aufgebracht werden kann. Diese Hilfswicklung dient dazu, um dem Eisenkern die betriebsmäßig auftretende Vormagnetisierung zu erteilen. Besitzt z. B. die Drosselwicklung 6000 Windungen und wird eine Gleichstromentnahme von 10 mA vorausgesetzt, so ist die Hilfswicklung bei 10 Windungen mit 6 Ampere, bei 6 Windungen mit 10 Ampere usw. zu speisen. Die Drosselwicklung selbst wird an gewöhnlichen Wechselstrom gelegt, dessen Stromstärke nicht mehr betragen soll als 10 bis 15 v. H. der zugrunde gelegten Gleichstromentnahme. Beträgt diese, wie angenommen, 10 mA, so muß der Wechselstrom auf zirka 1 mA eingestellt werden. Seine Messung ist am einfachsten durchführbar mit Hilfe eines Thermoelementes, wie sie in der Hochfrequenzmeßtechnik vielfach verwendet werden. Die angelegte Wechselspannung U kann durch ein beliebiges Instrument gemessen werden.

1) 0,5 mm-Blech bei 800° im Vakuum geglüht und langsam abgekühlt. 4,45 v. H. Si, 0,29 v. H. C, 0,12 v. H. Mn.

2) 0,4 mm-Blech bei 800° in Luft geglüht und langsam abgekühlt. 4,09 v. H. Si, 0,07 v. H. C, 0,10 v. H. Mn.

Werden zwei zusammengehörige Werte, z. B. $U = 3,14$ Volt und $i_w = 1$ mA abgelesen, so ergibt sich die wirksame Induktivität aus $L = \frac{U}{i_w \cdot 314} = 10$ Henry. Dieser Wert ist von i_w (sofern es die oben angegebenen Grenzen einhält) nur wenig abhängig, und zwar um so weniger, je kleiner i_w gemacht wird.

Wird der Selbstinduktionswert einer solchen Drossel mit „10 Henry bei 10 mA Gleichstrommagnetisierung“ angegeben, so ist diese Angabe eindeutig und einwandfrei. Selbstverständlich steht nichts im Wege, den Wert L bei verschiedenen Werten des vormagnetisierenden Gleichstromes aufzunehmen und der Drossel eine Kurve beizugeben, aus welcher diese Werte ersichtlich sind (Abb. 5).

Bei dieser Art der Berechnung wird der Ohmsche Widerstand der Drosselwicklung und des Amperemeters i_w vernachlässigt. Diese Vernachlässigung ist unbedenklich, sofern, wie dies meist zutrifft, die Induktanz (ωL , bei 50 Perioden $314 \times L$) wenigstens das Vierfache des vernachlässigten Ohmschen Widerstandes R beträgt. Anderenfalls kann der Selbstinduktionswert nach der Formel bestimmt werden:

$$L = \frac{1}{314} \cdot \sqrt{\left(\frac{U}{i_w}\right)^2 - R^2}$$

Es bleibt noch die Frage zu klären, ob in der angegebenen Meßschaltung die Wicklung DW in der Wicklung HW nicht Ströme induziert, die auf erstere zurückwirken und dadurch das Meßergebnis beeinflussen.

Bei einer Drossel von 10 Henry betrage der Meßstrom 1 mA und demnach die Meßspannung $U = 3,14$ Volt. Die in der Wicklung HW von 10 Windungen induzierte Spannung beträgt dann $3,14 \cdot \frac{10}{6000} = 5,25$ mV. Besitzt der Stromkreis der Wicklung HW einen Widerstand von nur 1 Ohm (während man ihm tatsächlich viel mehr geben kann), so fließt in ihr ein induzierter Strom von 5,25 mA, so daß den Primär-Amperewindungen von 6000 $\cdot \frac{1}{1000} = 6$ AW Sekundär-

Amperewindungen von $10 \cdot \frac{5,25}{1000} = 0,052$ AW gegenüberstehen. Diese Belastung von weniger als 1 v. H. ist für eine technische Messung nicht störend und kann überdies sehr einfach dadurch verkleinert werden, daß in den Stromkreis der Wicklung HW eine größere Drosselspule oder ein höherer Widerstand eingeschaltet wird.

Schließlich bleibt noch zu erwähnen, daß die Forderung, den Wechselstrom i_w im Verhältnis zu der Gleichstromentnahme klein zu halten, den wirklichen Verhältnissen ent-

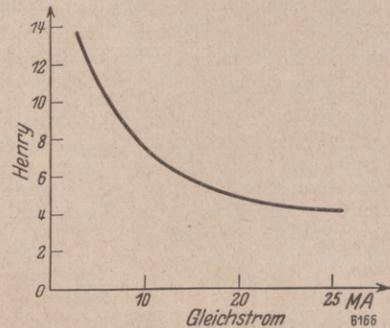


Abb. 5.

spricht, da die störenden Wechselströme in den Siebkreisen eines Netzanschlußgerätes Bruchteile eines mA nicht übersteigen dürften.

Daß es genügt, die Messungen bei 50periodigem Wechselstrom auszuführen, geht daraus hervor, daß Siebkreise, die so bemessen sind, daß sie Wechselströme von 50 Perioden genügend unterdrücken, Wechselströme mit höheren Frequenzen noch viel weniger durchlassen, und zwar auch dann, wenn die wirksame Induktivität der Siebdrosseln gegenüber dem bei 50 Perioden gemessenen Wert (durch die erhöhte Wirbelstrombildung) herabgesetzt ist.

Ein selbsttätiger Heizstromausschalter

Sicherlich ist es jedem Funkfreunde schon einmal passiert, daß er beim Anhören des Abendprogramms eingeschlafen ist oder später vergessen hat, den Heizstrom auszuschalten; am

Zunächst fertigt man eine etwa 2 bis 3 cm lange Achse an; sie muß an einem Ende mit einem Innengewinde versehen sein, das auf das Gewinde des Weckeraufzuges paßt.

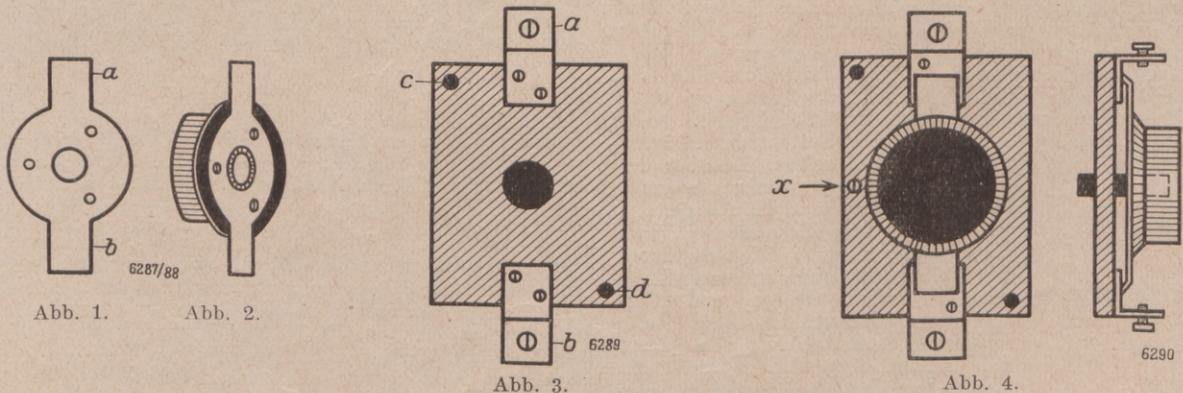


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 4.

Morgen besah man sich dann die Bescherung: die Röhren hatten unnötig ziemlich acht Stunden gebrannt.

Um solchen Überraschungen für die Folge vorzubeugen, baute ich einen selbsttätigen Ausschalter, der an eine vorhandene Weckuhr angeschraubt wird, und zwar an das Gewinde auf der Rückseite der Uhr, das mit „Weckeraufzug“ bezeichnet ist. Betrachtet man beim Läuten der Uhr diesen Weckeraufzug, so wird man finden, daß er in entgegengesetzter Richtung zur Aufzugsrichtung (also links herum) abläuft. Diese Drehbewegung soll nun meinen Ausschalter in Tätigkeit setzen.

Dann beschafft man sich einen kleinen Drehknopf, wie er z. B. für Heizwiderstände benutzt wird. An dessen Unterseite wird ein nach Abb. 1 geschnittenes Messingblech befestigt (Abb. 2). Dieser so präparierte Drehknopf wird oben auf der Achse befestigt. Hierbei ist zu beachten, daß die Achse nicht das Messingblech berührt. Als drittes wird eine Grundplatte aus Holz oder Hartgummi hergestellt mit einem Loch in der Mitte zum Durchstecken der Achse. Auf das Grundbrett werden zwei Messingwinkel oder Platten geschraubt (a und b in Abb. 3), die so eingerichtet werden, daß man daran einen Draht anschrauben kann. Der Abstand

dieser Platten muß so groß gewählt werden, daß die beiden Zungen des in Abb. 1 dargestellten Messingblechs beim Auflegen die Platten verbinden. Das Grundbrett wird auf die Rückseite der Uhr geschraubt, und zwar so, daß man durch das Mittelloch die Achse auf das „Weckeraufzugsgewinde“ schrauben kann. Man befestigt am besten das Grundbrett mittels zweier Schrauben mit Gegenmuttern, die man durch die dünne Blechrückwand der Uhr bohrt. Dazu muß auch das Grundbrett an den betreffenden Stellen durchbohrt werden (c und d in Abb. 3).

Nun wird die Achse mit aufgeschraubtem Drehknopf durch das Loch in der Grundplatte auf das Weckeraufzugsgewinde der Uhr geschraubt und gleich damit das Weckerwerk der Uhr halb aufgezogen. Man vermeide es, die Uhr ganz aufzuziehen, damit man für einige Drehungen noch etwas Spielraum behält.

Wir drehen nun den Drehknopf so wie Abb. 4 zeigt. Die zwei Zungen müssen jetzt die zwei Metallplatten berühren und diese metallisch verbinden. Liegen die Zungen zu hoch, so müssen sie entweder nach unten gebogen oder die Achse muß entsprechend verkürzt werden. Bestimmte Maße anzugeben, ist nicht gut möglich, da die Verhältnisse an jeder Uhr verschieden sind.

Das Antriebssystem für Flächenlautsprecher.

Berlin, 17. September.

Allen Bastlern, die das Antriebssystem für Flächenlautsprecher nach den Aufzeichnungen von Ewald Popp in

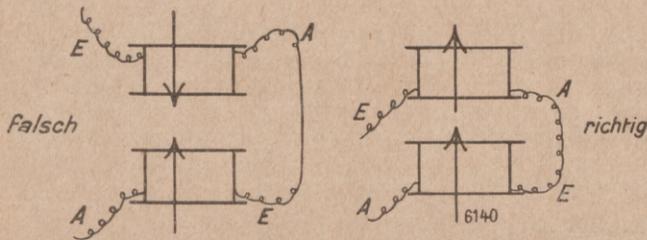


Abb. 1.

Heft 30 des „Funk“ gebaut haben, möchte ich mitteilen, wie ich nach einigen Mißerfolgen doch zum vollen Erfolg gelangt bin. Der Aufbau des Systems ist sehr einfach, da die hierzu benötigten Einzelteile leicht zu beschaffen und herzustellen sind.

Nachdem ich das System sorgfältig zusammengesetzt hatte, mußte ich feststellen, daß beim Anschluß an die Apparatur so gut wie keine Schwingungen wahrnehmbar waren. Dieser Hauptfehler war bald entdeckt. Ich hatte nämlich die Telephonspulen spiegelbildlich aufgesteckt, wodurch auch der Wicklungssinn entgegengesetzt war. Vgl. Abb. 1. Nach Beseitigung dieses Fehlers begann das System zu arbeiten. Was nun alles noch folgte, waren Feinheiten, die aber unbedingt beachtet werden müssen, um das System auf Höchstleistung zu bringen. Den Hinweis des Herrn Ewald Popp auf sorgfältigstes Ebenen der Polschuhe sowie kleinsten Luftspalt zwischen Zunge und Polschuhen möchte ich an dieser Stelle nochmals unterstreichen, da hierin der Erfolg liegt. Auch muß die Zunge so fest wie möglich eingespannt werden, damit sie nicht aufschlägt.

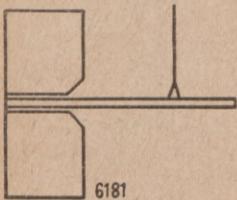


Abb. 2.

Einen weiteren Fehler entdeckte ich durch den schrillen, klirrenden Ton des Systems. Es befanden sich nämlich Eisenfeilspäne an den Polschuhen, die sich, da sie stark magnetisch sind, nicht leicht entfernen lassen. Ich zog nun einen Streifen Papier, den ich vorher feucht gemacht hatte, mehrere Male durch den Luftspalt zu beiden Seiten der Zunge.

Noch eine Änderung hat sich auch gut bewährt: ein Abschrägen der beiden Eisenstücke, zwischen denen die Zunge eingespannt ist. Dadurch wird die Zunge etwas länger, ich

legt man nun diesen Schalter in eine der Heizleitungen des Rundfunkempfängers, d. h. befestigt man an Klemme a in Abb. 3 einen Pol der Heizbatterie und an Klemme b die entsprechende Buchse des Empfängers, dann ist der Stromkreis geschlossen und die Röhren werden brennen. Läuft jetzt der Wecker zu der eingestellten Stunde, also etwa zum Schluß des Abendprogramms um 0.30 Uhr ab, so wird der Weckeraufzug sich drehen, nimmt den Drehknopf mit und der Strom wird unterbrochen.

Um nun zu vermeiden, daß die Zungen bei ihrer Drehung wieder in die alte Stellung zurückkehren, braucht man nur noch eine einfache Sperrvorrichtung anzubringen. Man schraubt einfach eine dünne Holzschraube ungefähr bei dem Punkt x in Abb. 4 ein, so daß die eine der Zungen bei ihrer Rückwärtsbewegung hier gegenschießt und den ganzen Schalter in dieser Stellung festhält.

Das Gehwerk der Uhr wird nun wie gewöhnlich aufgezogen, die „Weckerstellung“ auf die gewünschte Zeit gestellt (z. B. 0.30 Uhr), der Schalter so weit rechts herum gedreht, daß die zwei Zungen auf den Metallplatten liegen, und der Empfänger ist empfangsbereit. Jetzt kann man sich seelenruhig ins Bett legen und ruhig einschlafen, die Röhren werden um 0.30 Uhr ausgeschaltet. *Paul Czarnowsky.*

meine der schwingende Teil der Zunge. Auch werden die seitlichen Schwingungen des Übertragungsstiftes geringer.

Wenn man alle diese Einzelheiten beachtet, ist dieses System auf Höchstleistung zu bringen und steht keinem gekauften System nach. Jedenfalls lohnt die aufgewendete Mühe und Arbeit, da der Erfolg unausbleiblich ist, und man doch als Bastler an einem selbstgebauten System mehr

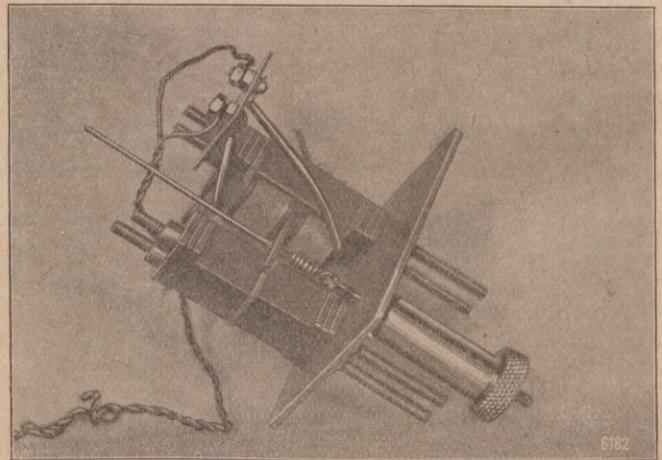


Abb. 3.

Freude hat als an einem gekauften. Ein Bild meines gebauten Systems füge ich hier bei (Abb. 3) und hoffe, vielen Bastlern mit meinen Ausführungen gedient zu haben.

Bruno Meyer.

*

Eine Röhrenmessanordnung mit nur einem Meßinstrument. In dem in Heft 31 des „Funk“, Jahr 1927, auf Seite 433 veröffentlichten Aufsatz ist bei Abb. 4 ein Zeichenfehler unterlaufen, die Buchse für EH muß nicht, wie gezeichnet, mit ihrem rechten Anschluß an + H liegen, sondern direkt am rechten Heizfadenende, denn an dieser Buchse soll die am Heizfaden liegende Spannung gemessen werden, während bei der gezeichneten Schaltung die Batteriespannung gemessen wird, die natürlich für die Röhrenmessung ohne Bedeutung ist.

Die Breite der Spulen für Zwischenfrequenztransformatoren. Zu dem Artikel in Heft 37 des „Funk“, Jahr 1927, „Der Selbstbau von Zwischenfrequenztransformatoren“ teilen uns die Verfasser O. Wedala und E. Kreitscha mit, daß wesentlich vergessen wurde, die Breite der Spulen für die Zwischenfrequenztransformatoren anzugeben: „Der Abstand der beiden Stifereihen von Lochmitte zu Lochmitte beträgt 7 mm; dadurch ergibt sich die Breite der Spulen.“

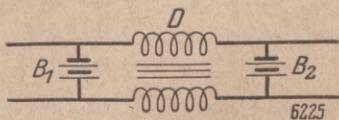
AUSLÄNDISCHE ZEITSCHRIFTEN- UND PATENTSCHAU

Bearbeitet von Regierungsrat Dr. C. Lübben.

Netzanschluß mit Pufferbatterien.

Nach Brit. Pat. 268 827.

Zur Vermeidung der Kondensatoren wird vorgeschlagen, hinter dem Gleichrichter zwei Pufferbatterien B_1 und B_2



anzuordnen, zwischen denen eine Drossel D angeordnet ist, wie dies die Abbildung zeigt.

*

Das Eindringen der Wellen im Boden und in Seewasser.

Nach Nature 120. 13. 1927/Nr. 3009 — 2. Juli.

Versuche, die mit einem Empfänger in einem Tunnel bei Montreal angestellt wurden, ergaben, daß der Empfang einer Welle von 40 m schon in etwa 30 m Entfernung vom Tunnel-eingang verschwunden war. Die Welle 400 m konnte bis 250 m vom Tunneleingang und die Welle 10 000 m noch weiter beobachtet werden. Es bleibt offen, ob diese Wellen durch den Boden dringen oder vom Tunneleingang her sich im Tunnel fortpflanzen.

Versuche im Seewasser ergaben, daß bereits in etwa 15 m Tiefe für alle Wellen der Empfang verschwunden war.

*

Die Verwendung einer neuen Röhre mit Abschirmgitter.

Nach Wireless World 21. 260, 307, 1927/Nr. 418—419. — Popular Wireless 12. 60. 1927/Nr. 275 — 10. September.

In England werden neuerdings Röhren benutzt, die ein besonderes Abschirmgitter besitzen, das den Zweck hat, die

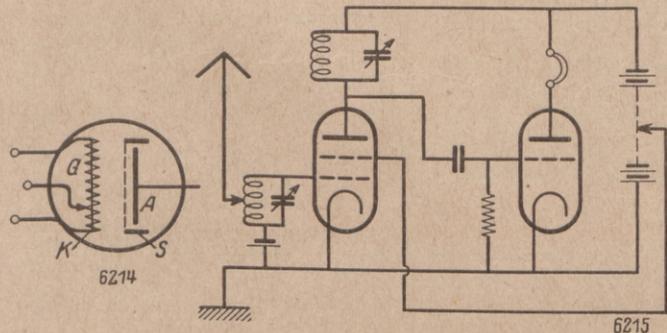


Abb. 1.

Abb. 2.

innere Röhrenkapazität zwischen Gitter und Anode herabzusetzen. Die Elektroden der Röhren sind wie bei der üblichen Doppelgitterröhre angeordnet, jedoch umgibt das

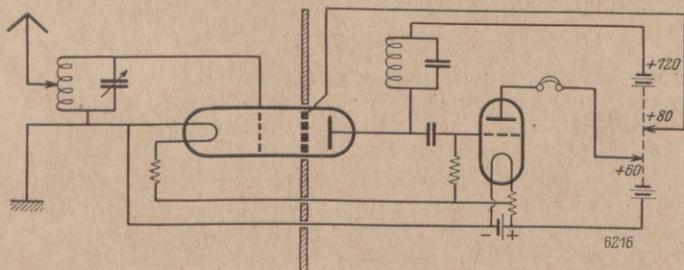


Abb. 3.

Schutzgitter S (Abb. 1) die Anode A vollkommener und die Zuleitungen zur Anode und zum Schutzgitter sind nach der einen, zur Kathode K und zum Gitter G nach der anderen

Seite nach außen geführt. Die innere Röhrenkapazität wird dadurch von etwa 20 cm auf 0,08 cm heruntersetzt, so daß eine Neutrodynesierung bei Verwendung dieser Röhren auch bei Mehrfach-Hochfrequenzverstärkung nicht nötig ist.

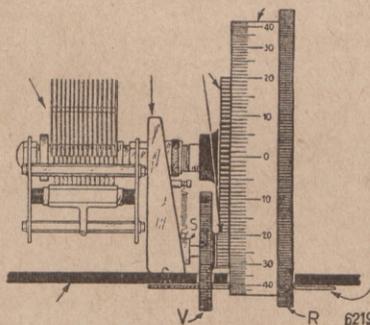
Eine einfache Schaltung (Hochfrequenzverstärkung und Audion) unter Verwendung der neuen Röhre zeigt Abb. 2. Bei Verwendung von Abschirmflächen oder -kästen werden diese und die Röhre zweckmäßig so angeordnet, daß die Abschirmfläche außerhalb der Röhre die Fortsetzung des Schutzgitters bildet, wie dies Abb. 3 zeigt.

*

Einstellvorrichtung für Kondensatoren.

Nach Radio News — 9. Oktober 1927.

In der Abbildung ist eine Einstellvorrichtung für Kondensatoren wiedergegeben, bei der die Einstellscheibe R durch eine Zahnradübersetzung mit einem kleinen Rad V gekup-



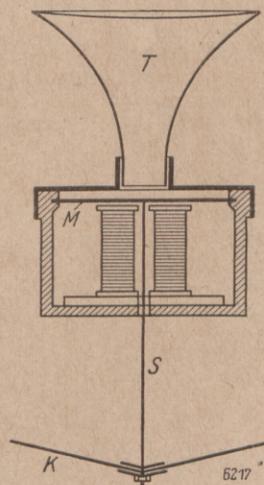
pelt ist, das zur Feineinstellung dient. Die Einstellscheiben sind so angeordnet, daß sie mit dem Rand durch die Vorderwand gehen.

*

Ein kombinierter Trichter-Konus-Lautsprecher.

Nach Radio News 9. 409. 1927/Nr. 10 — Oktober.

Es hat sich häufig gezeigt, daß der gleichzeitige Betrieb zweier Lautsprechertypen eine besonders vorteilhafte



Wiedergabe bedingt. Von dieser Tatsache ausgehend, wird ein Lautsprecher angegeben, der zwei verschiedene Typen in sich vereinigt. Wie die Abbildung zeigt, wirkt auf der einen Seite eine Schallmembran M unmittelbar in einen Trichter T , während nach der anderen Seite ein Stift S durchgeführt ist, der mit einer Konusmembran K verbunden ist. An Stelle der Konusmembran kann natürlich auch eine Großflächenfalzmembran oder dergleichen treten.

BRIEFE AN DEN „FUNK-BASTLER“

Die Lesetechnik des Funkbastlers.

Bayenfurt i. Württ., Mitte Oktober.

Als Bezieher des „Funk“ gestatte ich mir eine Bemerkung zu Ihrem Aufsatz: „Die Lesetechnik des Funkbastlers“. In der Einteilung Ihrer Leser haben Sie eine Klasse — ich glaube, sie ist gar nicht sehr klein — vergessen. Ich meine die mathematisch-physikalisch Gebildeten (NB. nicht Fachleute), die sich in die Hochfrequenz einführen wollen. Diese setzen sich wohl aus allen möglichen Berufen zusammen.

Sie antworten mir da: Ja, dafür sind eigentlich die Lehrbücher über Elektrizität, besonders ihre Kapitel über Hochfrequenz, da. Und wenn ich Sie bitte, mir solche zu nennen, so erwähnen Sie wohl: Kohlrausch, Jäger (Elektrische Meßtechnik), Hund (Hochfrequenz-Meßtechnik), Wiedemann-Ebert (Physikalisches Praktikum) usw. Aber diese sind alle für Fachleute geschrieben. Am besten verdaulich für unsereinen ist noch die Meßtechnik von Günther & Fröncke.

Eben da sollte und könnte der „Funk-Bastler“ in die Bresche springen. Aber ich will es offen herausagen: zu meinem großen Leidwesen vermisse ich da die ausgezeichneten Aufsätze eines Weichart aus dem Jahrgang 1926 des „Funk-Bastler“. Warum arbeitet dieser äußerst klare Kopf nicht mehr mit? — Damit will ich natürlich keineswegs sagen, die anderen Herren Ihrer geschätzten Mitarbeiter seien unklare Köpfe! Sondern etwas anderes, was ich gleich erwähnen will. Außer Weichart möchte ich hier noch z. B. der Arbeit des cand. rer. el. Nestel erwähnen in Heft 47, Jahrgang 1926.

Was ich geißeln möchte, ist etwas anderes: es wurde vor einigen Tagen ausgesprochen von Ranke in der Zeitschrift „Der Bastler“ (Bayer. Radiozeitung): „Wir haben uns verschworen, keine Mathematik zu bringen, außer wo es nicht anders geht.“ — Nun lese man einmal eine Abhandlung, beispielsweise über steigende und fallende Charakteristiken, oder über die Dämpfung im Empfänger usw., in denen fast sämtliche Differential- und andere Gleichungen vermieden sind, und man wird finden, daß diese Abhandlungen kein Mensch versteht. Weder der mathematisch-physikalisch leidlich orientierte, noch auch der gebildete, aber völlig urwüchsige Bastler.

Drum lasse man doch um Himmelswillen die Mathematik darin und bringe aber statt zwei Gleichungen lieber gleich sechs! Je mehr um so besser, und zwar eben für den Nichtfachmann!

Wie es Weichart im letzten Jahrgang (1926) des „Funk-Bastler“ gemacht hat, das möge vorbildlich sein!

Dr. med. Schmitt.

*

Die Überlagerung deutscher Wellen.

Böhm. Leipa, im Oktober.

Zu den vielen Störungen, unter denen der Rundfunk und ganz besonders der Fernempfang leidet, kommen seit einigen Wochen in erhöhtem Maße wieder die Störungen durch Überlagerungen hinzu. — Ein jeder Funkhörer, der nur auf Fernempfang angewiesen ist, kennt das wilde Chaos auf den sogenannten Gemeinschaftswellen, diese Zustände herrschen aber auch auf den Einzelwellen verschiedener deutscher Großsender.

So ist zum Beispiel der Empfang von Berlin auf 484 vom Eintritt der Abenddämmerung bis etwa 10 Uhr durch ein gurgelndes Heulen fast immer verdorben, dieselben Verhältnisse herrschen, wenn auch nicht ständig, auf Leipzig (365), Frankfurt (428), Breslau (315) und auf Wien I (517), obwohl jeder dieser Sender seine eigene Welle besitzen soll. Eine einzige Ausnahme macht nur Stuttgart auf 379, das hier immer ungestört in sehr guter Lautstärke aufnehmbar ist.

Am stärksten ist die Überlagerung beim Langenberger Großsender, der Sender soll doch Deutschlands Europasender sein, doch ist er bereits hier in Nordböhmen fast immer derart überlagert, daß man auf seinen Empfang verzichtet. — Beim Langenberger Sender ist der Störenfried eine russische Station, die beinahe auf derselben Welle sendet; dieser Sender ist leicht erkennbar an seinem rauhen Wechselstromton und schwankt auch öfter sehr stark mit seiner Wellenlänge.

Für uns Auslandsdeutsche, die wir nur auf den Fernempfang deutscher Sender angewiesen sind, um Darbietungen in unserer Muttersprache hören zu können, sind diese Zustände doppelt traurig. — Die weitere Folge ist aber auch, daß das Interesse für den Rundfunk auf dem Lande wieder zurückgeht, so daß auch die Industrie ebenfalls Schaden nehmen würde. Es muß doch Mittel und Wege geben, diese Übelstände zu beheben und den Störsendern (auch zu ihrem eigenen Nutzen) einen anderen Platz anzuweisen. Es wäre eine dankbare Aufgabe für die Rundfunk-Überwachungskommission (wenn sie überhaupt da ist) und jedenfalls auch eine dankbare Aufgabe für die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft, wenn die deutschen Großsender im Auslande würdig vertreten sein sollen.

Einer für viele! E. Sch.

*

Eine gute Anodenbatterie.

Tilsit, Anfang Oktober.

Nach manchen trüben Erfahrungen kaufte ich in den ersten Tagen des Dezember „1925“ bei einem hiesigen Funkhändler auf sein Zureden hin eine 100 Volt-Anodenbatterie zu dem billigen Preise von 8 Rm., weil sie angeblich als letzte einer Fabriksendung schon längere Zeit gelegen hätte.

Diese Batterie zeigt jetzt nach einer ununterbrochenen Gebrauchsdauer von 22 Monaten bei täglich durchschnittlich

Chemische Zusammensetzung	Vorzüge dieser Zusammensetzung
Die einzelnen Zellen besitzen ein sauerstoffreiches Kunst-Mangan-gemisch und als Elektrolyten eine nie eintrocknende Masse, die weder Salmiak noch Säure, sondern nur vollkommen neutrale, hygroskopische Salze enthält.	Kein Zerfressen der Zinkbecher, wie bei Salmiak-Fabrikaten, ebenso kein Austrocknen und Heraustreten der Elektrolytmasse. Erholungs-fähigkeit, Spannung und Lagerfähig-keit jahrelang. Gerade diese Eigen-schaften sind für eine gute Anoden-Batterie
Patentverfahren.	Haupterfordernis.

viertündiger Inanspruchnahme noch etwa 40 Volt Spannung, und wird bestimmt ihr zweijähriges Gebrauchsjubiläum feiern können, da sie auch äußerlich ihr sauberes Aussehen behalten hat und keine Veränderung (Durchfeuchtung, Auftreibungen, Sprünge und Risse usw.) in der Vergußmasse trotz Sommerhitze und Stubenwärme zeigt.

Die Batterie wurde zur Speisung von drei RE 79 und seit Jahresfrist RE 064, zeitweise aber noch einer vierten Röhre, RE 89 bzw. RE 154, verwendet. Es ist dies aber kein Ausnahmefall, denn drei weitere damals gekaufte Anodenbatterien desselben Fabrikats sollen nach Angabe hiesiger Rundfunkteilnehmer gleichfalls unverwüstlich sein.

Leider habe ich die betreffende Fabrik nachträglich nicht mehr ermitteln können, und ich möchte einmal anfragen, wem das Fabrikat bekannt ist. Die Batterie trägt einen Aufdruck wie die Abbildung zeigt.

Gerade in letzter Zeit wird von Rundfunkteilnehmern über die kurze Lebensdauer der Anodenbatterien von höchstens drei bis vier Monaten sehr geklagt. Sollten nicht auch andere namhafte Fabriken in der Lage sein, ähnliche Batterien zu liefern?

OTI Kr.

*

Ausdehnung des australischen Rundfunks. Das Funkwesen, besonders der Rundfunk, hat sich in Australien in den letzten Monaten in einem solchen Grade entwickelt, daß die Regierung beschlossen hat, das Funkwesen, das bisher mit der Telegraphie im australischen Postdepartement unter der Leitung eines gemeinsamen Generaldirektors stand, abzutrennen und durch einen eigenen Generalinspektor verwalten zu lassen. Das Bundesparlamentsgebäude in der neuen australischen Hauptstadt Canberra ist mit einer Großkraftanlage zum Empfang aller australischen und neuseeländischen Stationen ausgestattet worden.