

Von der Ionosphärenforschung

Für den Kurzwellenbetrieb mehr noch als für den Sendebetrieb auf Rundfunk- und Langwellen ist der augenblickliche Zustand der höchsten Luftschichten von Bedeutung. Eine rege Forschungstätigkeit hat eingesetzt, um das rätselvolle Verhalten der ursprünglich einzigen Heavifidschicht zu ergründen. Was die Menschheit davon bis heute weiß, ist leider noch recht wenig, aber immerhin einiges.

Einer der jüngsten Zweige der Naturwissenschaften ist die Ionosphärenforschung, die Erforschung jener elektrisch geladenen Luftschichten in 100 bis 400 km Höhe, die für die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen von größter Bedeutung sind. In diesen Höhen ist die ultraviolette Sonnenstrahlung noch so intensiv, daß sie aus den Luftmolekülen Elektronen abspalten und so die Luft leitend machen kann. Man nennt diesen Vorgang „Ionisation der Luft“, und so hat sich in der Wissenschaft die Bezeichnung Ionosphäre eingebürgert, wie man ähnlich auch von einer Stratosphäre und Troposphäre spricht.

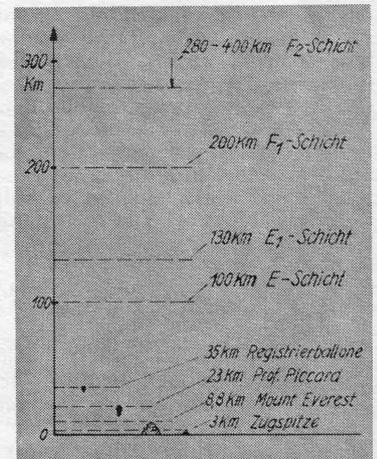
Jedermann ist es heute geläufig, daß in 100 km Höhe die Kurzwellen wieder zur Erde zurückgebeugt werden. Zur physikalischen Beschreibung dieser Luftschichten in 100 km Höhe genügt es, die Zahl der freien Elektronen pro Volumeneinheit, die Elektronenkonzentration anzugeben. Aus einer auf rein theoretische Überlegungen aufbauenden Rechnung kann man angeben, bei welcher Elektronenkonzentration eine Welle bestimmter Frequenz reflektiert wird. Weiß man umgekehrt aus einem Versuch, daß eine Welle reflektiert wurde, so läßt es sich eben so gut angeben, wie groß die Elektronenkonzentration an der Reflexionsstelle war.

Die Kenntnis von der Lage der Reflexionsstelle bezieht die Ionosphärenforschung aus einer Echolotung. Vom Sender wird ein sehr kurzdauernder Impuls ausgesandt, der auf zwei Wegen, einmal direkt und einmal mit einer kleinen Verspätung auf dem Umweg über die Ionosphäre, zum Empfänger gelangt. Kommt der zweite Impuls etwa eine tausendstel Sekunde später an, so hat er in dieser tausendstel Sekunde einen Weg von $\frac{1}{1000}$ mal 300 000 km (Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen), das sind 300 km, zurückgelegt, die Reflexion erfolgte also in 150 km Höhe.

Dieses Prinzip ist sehr einfach, es erforderte aber viel Scharfsinn, ein absolut sicher arbeitendes Registriergerät zu schaffen, das Stunden und Tage hindurch den Zustand der oberen Luftschichten selbsttätig auf einem photographischen Streifen aufzeichnet.

Derartige Vermessungen der Ionosphäre sind seit etwa 5 Jahren auf der ganzen Welt systematisch durchgeführt worden, und ihre Ergebnisse haben unsere Kenntnisse über die höchsten Luftschichten

Man stellt sich heute außer der bekannten Heavifide-Schicht noch eine Reihe weiterer Schichten vor, um die verschiedenartige Reflexion der drahtlosen Wellen zu erklären.



erheblich erweitert. Früher sprach man von einer „Heavifidschicht“, die wie ein Brett in der Luft schwimmt und an der alle Wellen reflektiert werden. Heute bezeichnet man die Heavifidschicht als „E“-Schicht und unterscheidet außerdem noch eine — gelegentlich auftretende — E₁-Schicht in 130 km Höhe, eine F₁-Schicht in 200 km Höhe und eine F₂-Schicht in 280 bis 400 km Höhe.

Die Höhe der einzelnen Schichten und ihre Elektronenkonzentration folgen genau der Sonnenbestrahlung, d. h. um die Mittagszeit wird ein Maximum erreicht. Eine Ausnahme macht die oberste Schicht, sie dehnt sich nämlich unter dem Einfluß der Erwärmung — man nimmt Temperaturen von 900 Grad an — so aus, daß sich die Zahl der Elektronen pro Volumeneinheit wieder verringert.

Im Sommer ist für unter normalen Winkeln abgestrahlte Wellen die E-Schicht, die frühere Heavifidschicht, maßgebend. Die Wellen werden bereits in 100 km Höhe reflektiert. Im Winter dagegen — und im Sommer mitunter bei Nacht — wird die F₂-Schicht erreicht, die Reflexion erfolgt in viel größerer Höhe, dadurch wird die Anzahl der Reflexionen auf eine bestimmte Entfernung geringer, gleichzeitig ist auch die Absorption infolge der weitaus geringeren Luftdichte kleiner, so daß sich die bekannte Tatsache des besseren Kurzwellenempfangs bei Nacht und im Winter zwanglos erklärt.

Leider unterliegt der normale Verlauf der Ionisation Störungen, die sich dem Kurzwellenmann als schlechte Empfangsbedingungen offenbaren. Das sind einmal Unregelmäßigkeiten in der Sonnenstrahlung, wie sie periodisch und plötzlich auftreten. Sie können ganz unvermittelt, z. B. während der Nacht, „Tagverhältnisse“ schaffen. Auch der umgekehrte Fall, daß nämlich tagsüber „Nachtverhältnisse“ eintreten, ist bekannt, allerdings nur bei Sonnenfinsternissen. Daß im Zusammenhang mit der 11 jährigen Periode der Sonnenflecken die untere Grenzwellen um 20 bis 40% schwankt, ist in der FUNKSCHAU bereits einmal erwähnt worden.

Es gibt aber auch Tage, an denen sich alle Schichten gleichzeitig an der Reflexion beteiligen. An diesen Tagen ist mit den Kurzwellen überhaupt nichts anzufangen. Der Rundfunkhörer merkt dann eine Häufung von Fadings, bei der Funknavigation wird jede eindeutige Peilung unmöglich. Doch nicht nur Unregelmäßigkeiten der Sonnenstrahlung stören die Ionosphäre und damit den Radioempfang, sondern ebenso auch noch andere Strahlungen,

Aus dem Inhalt:

Die „Wettervorherlage aus dem Rundfunkempfang“ findet Echo

Bücher, die wir empfehlen

Kipplchwingungen, was sie sind und wie sie entstehen

Neues vom Schallplattenport

Leder und Konstrukteur arbeiten am Vorkämpfer-Superhet

Baltler knipfen

teilweise noch unbekannter Art und Herkunft. Strahlungen, die sehr energiereich sein müssen und die uns die Atmosphäre vorenthält, vielleicht richtiger gefagt, vor denen uns die Atmosphäre schützt.

Ein Ergebnis, dessen Wert nicht hoch genug bemessen werden kann, hat die systematische Forschung jetzt schon gezeitigt. Es ist heute möglich, auf Grund einer Messung sofort eindeutig anzugeben, welche Welle für eine bestimmte Entfernung die betriebs-

sicherste Verbindung ermöglicht. Das ist sehr viel, wenn man bedenkt, daß man bisher nur auf ein mehr oder weniger blindes Experimentieren angewiesen war. Statistiken, wie sie aufgestellt wurden, das Wissen um die Periodizität der Erscheinungen, vermögen bestenfalls die allgemeine Tendenz der Ausbreitungsbedingungen anzugeben, aber nie, welche Welle zur Stunde in Frage kommt. Es ist zu erwarten, daß es bald eine größere Zahl von „Ionosphären-Überwachungsstationen“ geben wird. H. H.

Die Wettervorhersage aus dem Rundfunkempfang findet Echo

Zwei Beiträge zu dem Artikel „Wettervorhersage aus dem Rundfunkempfang“ in Heft 29.

Der Empfänger meldet Ferngewitter

Eine kleine Beobachtung, die jeder Hörer anstellen kann.

Insbesondere im Frühjahr gibt sich Gelegenheit zu interessanten Beobachtungen: man kann unter günstigen Umständen den elektrischen Zustand der Atmosphäre mit dem Empfangsapparat auf weite Entfernungen hin abtasten.

Die von Gewittern begleiteten Krach- und Prasselgeräusche des Lautsprechers kennt jeder Hörer; sie kommen meinen Beobachtungen nach offenbar auf zweierlei Weise zustande. Befindet sich die gewitterige Störung in der Nachbarschaft, so hört man natürlich das durch die elektrischen Entladungen erzeugte Krachen und Prasseln unmittelbar. Man nimmt in einem solchen Falle die Störgeräusche an fast allen Stellen der Skala gleich stark, denn jede eine „Welle“ hat ja den Charakter eines „Geräusches“, d. h. sie ist aus den unterschiedlichsten Frequenzen zusammengesetzt. Anders aber ist es, wenn sich das Störgebiet in größerer Entfernung befindet; die genannten, durch Luftentladungen verursachten Störwellen unterliegen offenbar einer ziemlich starken Dämpfung, besitzen also eine im Verhältnis zu ihrer Stärke nur geringe Reichweite. Das erkennt man daraus, daß man gelegentlich irgend

zu werden. Die Gewitterwellen reichen also auch nicht bis an die Heavysideficht.

Auf diese Weise ist es offenbar möglich, das Luftmeer nach verschiedenen Richtungen hin abzutasten und die Lage von Gewitterherden mit einiger Sicherheit zu konstatieren, vorausgesetzt natürlich, daß am Empfangsort Ruhe herrscht. Bork, Hamburg.

Eine Zuschrift aus unserem Leserkreis zu dem Aufsatz in Heft 29:

Bei dem Versuch, kommandes Wetter im voraus zu bestimmen, schien mir die Empfangsbeobachtung auf kurzen Wellen besonders geeignet. Unzählige Beobachtungen habe ich deshalb angestellt und gefunden, daß kein Wellenband so empfindlich gegen atmosphärische Einwirkungen ist, wie das der kurzen Wellen. Meine Beobachtungen auf dem gesamten Kurzwellenbereich haben ergeben, daß die Stärke der atmosphärischen Störung und des Schwundes und die Reinheit des Übersee-Empfanges für die Wettervorausage wichtig sind.

Langdauerndes Fading zeigt immer schlechtes Wetter für die nächsten 24 Stunden an. Dabei ist charakteristisch, daß der Empfang ruckweise an- und abdimmt. Die Windrichtung, sowie die Richtung, in welcher der betreffende Sender liegt, ist aber zur Vorbestimmung von Wichtigkeit.

Die gewöhnlichen Fadingerscheinungen, wie man sie im allgemeinen hört, sind meist entweder von starken oder schwachen Störungen begleitet. Einen sicheren Hinweis für die Vorausage bildet aber nicht die Stärke der Störung, sondern die Stärke des Fading. Die heimgeladene atmosphärische Störung braucht ja nicht gerade dort herauskommen, wo die Senderwelle herkommt, sondern kann durch örtliche Gewitterbildung entstanden sein. Der Herd dieser Störung ist ein Nahgewitter in einer Entfernung von 100 bis 150 km. Hört man zwischendurch die typischen, zischenden Blitzentladungen, dann hat man die Gewißheit, daß es sich um ein Nahgewitter handelt. Urteilt man aber nach diesen Störungen des Nahgewitters, dann entsteht ein falsches Bild; denn dieses Nahgewitter ist nicht ausschlaggebend auf die Gesamtwetterlage in den nächsten 24 Stunden.

Ich habe ferner beobachtet, daß die Störungen, die herein kamen, oft im Rhythmus der Schwunderscheinungen schwankten, also genau wie die Senderwelle verschwanden und wieder kamen. Nach dieser Erscheinung konnte mit Sicherheit Sturm und Gewitterregen vorausgefagt werden. A. Hinz.



Ob sich's so erklären läßt? Die Welle des Senders Rom geht über das Störzentrum hinweg und ist störungsfrei.

welche Fernstationen leidlich störungsfrei hereinbekommt, nachdem vielleicht ein anderer Sender eben erst gemeldet hat: „Wir schalten ab wegen Gewittergefahr“.

Ein Beobachtungsbeispiel soll das bestätigen. München fagt z. B. Gewitterstörungen an, die sich vermutlich nach dem Innern des Landes weiter verbreiten. Zu gleicher Zeit ist der Ortsfenderempfang in Hamburg ziemlich störungsfrei; die „Blitzwelle“ ist also nicht imstande, einige Hundert Kilometer zu überbrücken. Stellt man aber München selbst ein, so hat man sofort die bekannten Krachgeräusche und zudem starken Schwund. Rom dagegen, das in gleicher Richtung liegt, kommt auffallend rein und lautstark. Da es 22 Uhr ist, so liegt die Heavysideficht in großer Höhe, die Wellen des Senders Rom setzen daher in großem Bogen über das süddeutsche Störungsgebiet hinweg, ohne durch dasselbe behelligt

BÜCHER, die wir empfehlen

DASD.-Fibel: Wie werde ich Kurzwellen-Amateur?

Herausgegeben im Einvernehmen mit dem Rundfunkamt der Reichsjugendführung vom Deutschen Amateur-Sende- und Empfangsdienst e. V. Verfasser: Rolf Wigand, Weidmannsche Buchhandlung, Berlin SW 68.

Dieses Büchlein ist, wie das Vorwort fagt, gedacht, um den der Kurzwellen-Materie vollständig neu gegenüberstehenden Bastler in die Technik dieses interessanten Gebietes einzuführen und ihm die Grundlagen für die erste Prüfung im DASD. (Deutschen Amateur-Sende- und Empfangsdienst) zu geben. Nimmt man daraufhin als Kurzwellen-ABC-Schütze diese „Fibel“ in die Hand, so wird man als erstes feststellen müssen, daß von dem eigentlichen Kurzwellen-Gebiet kaum die Rede ist — die ersten 100 Seiten von den insgesamt 124 Seiten befaßen sich ausschließlich mit den allgemeinen elektrischen Grundlagen, der Technik der Röhren und dem Empfang von drahtlosen Zeichen. Dabei sind zwei gerade für den Kurzwellen-Amateur wichtige Gebiete nicht erwähnt worden, nämlich die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen und die Grundlagen des Amateurverkehrs, des Amateurwesens, der Organisation und all der Fragen, die einer auf dem Herzen hat, der eben Amateur werden will.

Was die Darstellung des gebachten Stoffes betrifft, so wäre es vielleicht besser gewesen, hier weniger Formeln als einen allgemein verständlichen und kurz erklärenden Text zu bringen. Auf der einen Seite glaubt der Verfasser so wenig technisches Verständnis voraussetzen zu können, daß er bei der Erwähnung der Größe „mA“ jedesmal hinzufügt (= Milliampere = $\frac{1}{1000}$ Amp.), während auf der anderen Seite Ausdrücke gebracht werden, die, da auch nicht näher darauf eingegangen wird, kaum dem mathematisch vorgebildeten Leser helfen, z. B. die Formel für den Wechselstromwiderstand eines Kondensators mit Verlusten (S. 57). Sachliche Unrichtigkeiten, wie die Verwechslung der Begriffe Leistung und Arbeit (S. 28) hätten sich vermeiden lassen müssen, ebenso Ungenauigkeiten in der Definition des Widerstandes (S. 11), bei der Unterscheidung zwischen Volt- und Amperemeter (S. 35) oder bei der Rückkopplung (S. 91). F. W. B.

Funktechnisches Praktikum, Ergänzungsband. Von E. Schwandt. 240 Seiten mit 148 Abbildungen und 24 Tafeln. Preis RM. 9.—. Weidmannsche Buchhandlung, Berlin.

Schwandts Bücher und Aufsätze sind heute jedem Bastler und Rundfunktechniker als erstklassig in Inhalt und Ausstattung bekannt. Vor allem wissen auch die FUNKSCHAU-Leser die Schwandtschen Veröffentlichungen bestens zu schätzen. Daher brauchen wir hier nicht näher darauf einzugehen, wie gut es Schwandt in dem vorliegenden Ergänzungsband des beliebten „Praktikums“ verstanden hat, dem Leser die Weiterentwicklung der praktischen Rundfunktechnik nahezubringen. Die Hauptabschnitte dieses vorzüglichen Werkes sind: Das neue Röhrenprogramm, Allstrom-Technik, neuzeitliche Reflextechnik, selbsttätige Regelungen im Empfänger, Prüfgenerator und Schwungs-Summer, Ultrakurzwellen-Empfang, Kraftwagen-Empfänger, Übertragungs- und Verstärkertechnik, Fortschritte der Störfreiung. Die Titel der Hauptabschnitte vermögen jedoch den reichen Inhalt des Buches nur schwach anzudeuten. Man vermag ihn erst dann voll zu würdigen, wenn man das Buch selbst durchstudiert hat. —Id.

Lärm. Die Grundtatfachen der Schalltechnik. Lärmstörungen, Lärm-schutz. Von Prof. Dr. Heinr. Wigge. 81 Seiten mit 102 Abbildungen. Leipzig 1936, Dr. Max Jänecke Verlagsbuchhandlung. Preis RM. 3.60.

Dieses Buch bringt auf 81 Seiten einen vollständigen Überblick über das Wesen des Lärms, die Lärmfrage im allgemeinen und die Bekämpfung des Lärms. Wie alle Bücher von Wigge ist auch das vorliegende unter starker Betonung des Physikalischen klar und anschaulich geschrieben. Der Eigenart Wigges entsprechend umfassen die an Hand einfacher Vergleiche und physikalischer Versuche erläuterten Grundtatfachen mit rund 30 Seiten einen sehr großen Teil des Werkes. Dem Lärm-schutz sind hingegen nur etwa 14 Seiten gewidmet. Viele Zahlenangaben und Kennlinien machen das Buch auch für die Praxis wertvoll. Bei den Kennlinien vermißt man allerdings eine gewisse Einheitlichkeit. Vor allem stört, daß Wigge nicht angibt, wo das amerikanische und wo das deutsche Maß „Bar“ gemeint ist. Solche Schönheitsfehler können jedoch den Wert dieses wirklich gut abgefaßten und sehr empfehlenswerten Buches kaum beeinträchtigen. —Id.

KippSchwingungen

Wozu überhaupt „KippSchwingungen“?

Bevor wir uns damit beschäftigen, wie KippSchwingungen entstehen und wie weit sie sich von den Schwingungen der Schwingkreise unterscheiden, wollen wir zur Kenntnis nehmen, wozu man die KippSchwingungen braucht. Wir wissen, daß die Fernsehbilder aus einzelnen Zeilen bestehen, und daß ein Bild immer wieder vom nächsten Bild abgelöst werden muß, wenn der Eindruck der Bewegung entstehen soll. Um Zeile für Zeile zustande zu bringen, ist es nötig, den Elektronenstrahl, der auf dem Schirm der Fernschröhre die Helligkeitsunterschiede hervorrufen soll, nach ganz bestimmter Regel zu bewegen. Wir brauchen für jede Zeile eine völlig gleichmäßige Bewegung (Weg 1 in Abb. 1). Wir benötigen

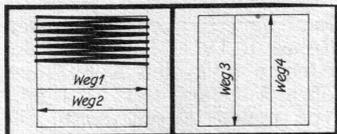


Abb. 1. Die durch KippSchwingungen bewirkten Wege des Kathodenstrahles auf dem Schirm der Braunföhren Röhre.

eine rückläufige Bewegung, die den Strahl vom Ende der Zeile zum Anfang der nächsten Zeile führt. Wir brauchen außerdem eine verhältnismäßig langsame und gleichmäßige Bewegung von oben nach unten (Weg 3 in Abb. 1). Diese Bewegung hat den Zweck, Zeile um Zeile von oben nach unten schön aneinander zu reihen. Schließlich ist noch eine vierte Bewegung notwendig, die den Strahl vom unteren Ende des Bildes wieder rasch nach dem oberen Ende führt (Weg 4 in Abb. 1). Diese Strahlbewegungen sind es, die die Anwendung der KippSchwingungen erforderlich machen. Das Fernseh-Gerät verlangt eine Zeilen-KippSchwingung und eine Bild-KippSchwingung. Jede dieser KippSchwingungen muß wechselweise eine ganz gleichmäßige Bewegung des Strahles und eine im Verhältnis dazu rasche rückläufige Bewegung hervorrufen.

So sehen KippSchwingungen aus!

In Abb. 3 ist ein KippSchwingungsverlauf gezeigt. Wir erkennen den verhältnismäßig langsamen, ganz gleichmäßigen Anstieg und den unmittelbar daran anschließenden raschen Abfall. Selbstverständlich könnten wir eine Schwingung, deren Anstieg sehr rasch und deren Abfall langsamer, aber ganz gleichmäßig erfolgen würde, genau so gut brauchen.

KippSchwingungen unterscheiden sich also sehr von den Schwingungen eines gewöhnlichen Schwingkreises, denn Schwingkreis-Schwingungen verlaufen, wie bekannt, nach Abb. 2. Mit solchen

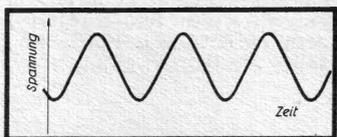


Abb. 2. Der zeitliche Verlauf einer Schwingkreis-Schwingung.

Schwingungen sind gleichmäßige Strahlbewegungen nur zu erzielen, wenn man sich auf die im Bild einigermaßen gerade verlaufenden Teile der Schwingungen beschränkt. Diese Teile sind aber kurz und durch lange Zeitabschnitte getrennt. Das ist für die Steuerung des Kathodenstrahles recht ungünstig. Die den rückläufigen Bewegungen entsprechenden Teile der Schwingungen beanspruchen außerdem viel zu lange Zeiten. Das paßt noch weniger zu dem, was wir fordern müssen. Schwingkreis-Schwingungen sind daher nur in Sonderfällen (z. B. in Meßschaltungen) zu verwenden.

Der grundsätzliche Aufbau der KippSchaltung.

Während Schwingkreise stets Kapazität und Induktivität enthalten müssen und demgemäß für nicht zu hohe Frequenzen stets aus Spule und Kondensator zusammengesetzt sind, hat man für KippSchaltungen viele Möglichkeiten zur Verfügung.

Trotzdem hat es sich — weniger aus allgemeinen als aus praktischen Gründen — ergeben, daß alle heute in Gebrauch befindlichen KippSchaltungen aus den gleichen Grundbestandteilen aufgebaut sind: Jede KippSchaltung enthält einen Kondensator, einen Widerstand, über den der Kondensator aufgeladen wird, und ein Schaltglied, das einen ständigen Wechsel zwischen Ladung und Entladung des Kondensators bewirkt.

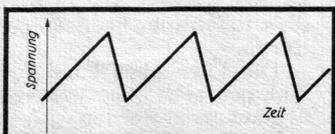


Abb. 3. Der zeitliche Verlauf einer KippSchwingung.

Wir wollen, um es uns möglichst leicht zu machen, zunächst lediglich einen Stromverlauf, der der Abb. 3 entspricht, willkürlich zustande bringen. Wir wollen also nur auf den Verlauf des Stromes sehen und zunächst außer acht lassen, daß dieser Verlauf sich selbsttätig wiederholen soll.

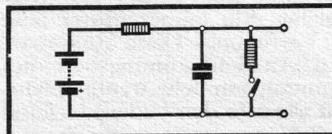


Abb. 4. Die handbediente KippSchaltung. Wir sehen links die Stromquelle, den Ladewiderstand und den Kondensator, der aufgeladen wird. Rechts ist das Schaltglied dargestellt, das hier aus einem Schalter und einem vorgeschalteten, verhältnismäßig kleinen Widerstand besteht.

Abb. 4 zeigt uns eine handbediente — also nicht selbsttätig arbeitende KippSchaltung. Wir erkennen dort die Stromquelle, sehen den Kondensator und den Widerstand, über den der Kondensator aufgeladen wird. Neben dem Kondensator liegt das Schaltglied, das hier in einem gewöhnlichen Schalter besteht. Der Schalter sei zunächst geschlossen. In diesem Falle fließt durch den Widerstand der Strom, der von der Stromquelle hervorgerufen wird. Am Kondensator herrscht nahezu keine Spannung, da er über einen kleinen Widerstand fast kurzgeschlossen ist. Wenn wir den Schalter öffnen, so wird der Kondensator allmählich aufgeladen¹⁾. Dem abnehmenden Ladestrom gemäß steigt die Spannung

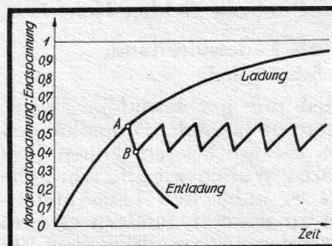


Abb. 5. Der zeitliche Verlauf der Kondensatorspannung in der Schaltung von Abb. 4. Zur Zeit Null wird die Stromquelle angegeschlossen. Der Schalter in Abb. 4 rechts ist dabei offen. Im Punkt A wird dieser Schalter geschlossen und im Punkt B geöffnet.

am Kondensator nicht gleichmäßig an. Der Anstieg verläuft erst rascher und dann immer langsamer (siehe Ladungslinie in Abb. 5). Um einen möglichst geradlinigen Anstieg zu erreichen, müssen wir uns in diesem Falle auf einen verhältnismäßig kleinen Teil des Spannungsanstieges beschränken. Wenn wir das aber tun und danach trachten, den Schalter recht gleichmäßig zu schließen und zu öffnen, so erhalten wir „KippSchwingungen“, deren Form durchaus brauchbar ist.

Die Größen, die den Verlauf der KippSchwingung bestimmen.

Die Steilheit des Anstieges der Ladungslinie (Abb. 5) hängt von drei Werten ab: 1. Von dem Wert des Widerstandes, über den der Ladestrom geht; 2. von der Kapazität des Kondensators, der aufgeladen wird; 3. von der durchschnittlichen Spannung an dem vom Ladestrom durchflossenen Widerstand.

Erhöhung des Widerstandswertes und der Kapazität flachen den Anstieg ab. Spannungserhöhung macht den Anstieg steiler.

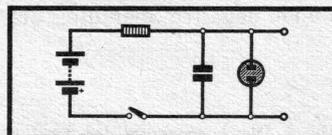


Abb. 6. Eine selbsttätige KippSchaltung mit Glimmlampe. Die Lampe erzett den Schalter und dessen Vorwiderstand in Abb. 4. Der Spannungsverlauf von Abb. 5 gilt auch für diese Schaltung. Punkt A entspricht dem Zünden der Glimmlampe.

Eine einfache, selbsttätig arbeitende KippSchaltung.

Wir brauchen hierfür ein Schaltglied, das ohne unser Zutun den Stromkreis öffnet und schließt. Die Glimmlampe ist ein solches Schaltglied. Sie hat eine festliegende „Zündspannung“, bei der der Stromdurchgang einsetzt und eine unter der Zündspannung liegende „Löschspannung“, bei der der Stromdurchgang wieder aufhört. Beide Spannungen werden für das Schalten verwertet. Die Glimmlampe wird, wie Abb. 6 im Vergleich mit Abb. 4 zeigt, an die Stelle des Schalters und des vor ihm liegenden Widerstandes angeordnet.

Wir betrachten nun die Arbeitsweise der Schaltung von Abb. 6. Der Stromkreis wird mit Hilfe des eingezeichneten Schalters geschlossen. Der Kondensator lädt sich über den Widerstand auf. Die Glimmlampe ist vorerst stromlos, da die Kondensatorspannung noch unter der Zündspannung liegt. Die Kondensatorspannung wächst. Wenn sie den Wert der Zündspannung erreicht, so zündet

¹⁾ Weshalb die Aufladung nicht plötzlich, sondern allmählich erfolgt, erklärt der Aufsatz „Eine KippSchaltung“ in Nr. 29 FUNKSCHAU 1935.

die Glimmlampe und läßt nun plötzlich Strom durch und entlädt den Kondensator. Die Kondensatorspannung sinkt ab, bis die Glimmlampe nicht mehr genug Spannung bekommt, um weiterarbeiten zu können, bis also die Löfchspannung der Glimmlampe erreicht ist.

Gleichbleibender Ladestrom ergibt eine bessere Ausnutzung.

Wenn wir im Ladestromkreis einen gewöhnlichen Widerstand verwenden, können wir, wie bemerkt, einen nur verhältnismäßig geringen Spannungsbereich verwerten. Andernfalls kommt die Krümmung des Spannungsverlaufes zur Geltung. Dagegen hat man natürlich Abhilfe gesucht und — gefunden.

Wenn wir nämlich ein Mittel anwenden, durch das der Strom auf gleichem Wert gehalten wird, so kann der Anstieg der Kondensatorspannung gleichgehalten werden. Ein solches Mittel steht uns aber in der Fünfpolröhre zur Verfügung. Diese Röhrenart weist innerhalb eines beträchtlichen Anodenstrombereiches einen von der Höhe der Anodenspannung nur sehr wenig abhängigen Anodenstromwert auf. Ersetzen wir also den Ladewiderstand

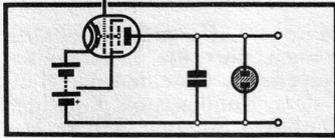


Abb. 7. Der Ladewiderstand ist hier durch eine Fünfpolröhre ersetzt, deren Anodenstrom für einen weiten Anodenstrombereich nahezu unabhängig von der Höhe der Anodenspannung ist.

gemäß Abb. 7 durch eine Fünfpolröhre, so erhalten wir einen über einen weiten Bereich nahezu gleichmäßigen Anstieg der Kondensatorspannung. Im linken Teil der Abb. 8 ist der Anstieg der Kondensatorspannung vergleichsweise für einen gewöhnlichen Widerstand und für eine Fünfpolröhre gezeigt. Im rechten Teil der Abb. 8 ist dargestellt, wie die Röhre den Stromwert — im Gegensatz zu einem gewöhnlichen Widerstand — auf nahezu gleicher Höhe hält.

Rundfunkröhren nicht nur als Ladewiderstand, sondern auch als Schaltglied.

Die Glimmlampe ist als Schaltglied nur gut brauchbar, wenn es sich um keine sehr hohen Frequenzen handelt. Glimmlampen haben nämlich eine gewisse Trägheit, die sich bei sehr hohen Frequenzen unangenehm bemerkbar macht. Wollen wir also sehr hohe Kippfrequenzen erzielen, so genügt es nicht, den Ladewiderstand und den Kondensator klein zu machen, sondern es muß auch das Schaltglied diesen hohen Frequenzen gewachsen sein. Ein solches Schaltglied haben wir aber in Form der üblichen Verstärker- oder Hochfrequenzröhren (Hochvakuumröhren) zur Verfügung. Da Hochvakuumröhren weder eine Zünd- noch eine Löfchspannung aufweisen, muß das Schalten durch eine Steuerung geschehen, wozu meist eine zweite Röhre Verwendung findet. Abb. 9 zeigt eine solche Röhren-Kipperschaltung. Im linken Teil des Bildes erkennen wir die Stromquelle, den Ladewiderstand und den Kondensator, die drei wesentlichen Teile, die genau so geschaltet sind wie in Abb. 4 oder 6. An die Stelle der Glimmlampe von Abb. 6 tritt jedoch hier das zwei Röhren enthaltende Schaltglied. Dabei schaltet die Röhre 1, während die Röhre 2 nur die Aufgabe hat, die Röhre 1 zu steuern.

Wie die Schaltung arbeitet.

Die Kondensatorspannung möge zunächst klein sein. Im Ladewiderstand wird somit viel Spannung verbraucht, so daß die Kathode der Röhre 1 gegenüber dem Minus-Pol der Stromquelle eine verhältnismäßig hohe positive Spannung hat. Der Anodenstrom der Röhre 2 ist derart bemessen, daß das an die Anode der Röhre 2 angeflossene Gitter der Röhre 1 in diesem Fall gegenüber der Kathode der Röhre 1 eine hohe negative Spannung auf-

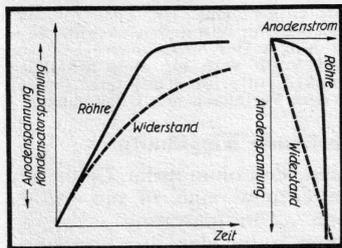


Abb. 8. Die Auswirkung der Fünfpolröhre auf den Anstieg der Kondensatorspannung. Der Anstieg erfolgt über den Bereich, der zu einem fast gleichbleibenden Anodenstromwert gehört, nahezu geradlinig. Die gestrichelten Linien ermöglichen einen Vergleich mit den bei Verwendung eines Ladewiderstandes herrschenden Verhältnissen.

weist. Infolgedessen ist die Röhre 1 gesperrt, es fließt von Kathode zu Anode kein Strom.

Nun steigt die Kondensatorspannung infolge der Aufladung des Kondensators aber mehr und mehr an. Dabei wird nach einiger Zeit der Punkt erreicht, an dem, infolge der nun kleineren negativen Gitterspannung der Röhre 1, deren Anodenstrom einsetzt. In diesem Augenblick sinkt aber die Spannung an der Röhre der Anode 1 ab. Die Spannungsänderung wird über den Kopplungskondensator auf das Gitter der Röhre 2 übertragen. Das bedeutet für die Röhre 2 eine negative Gitterspannung, die diese Röhre sperrt. Dementsprechend nimmt der Spannungsabfall im Anodenstrom der Röhre 2 ab. Folglich steigt die positive Spannung an der Anode der Röhre 2 ab. Das bedeutet aber eine weitere Änderung der Gitterspannung der Röhre 1 im positiven Sinn. Die

Röhre 1 wird hierdurch veranlaßt, noch mehr Strom durchzulassen. Während dieser Zeit sinkt ihre Anodenspannung, wobei die Röhre 2 gesperrt bleibt. Infolge des Stromdurchganges durch die Röhre 1 sinkt die Kondensatorspannung stark ab. Dieses Absinken der Kondensatorspannung verhindert den weiteren Stromanstieg in Röhre 1 und verursacht schließlich eine Abnahme dieses Stromes. Hand in

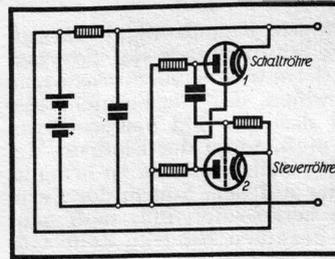


Abb. 9. Kipperschaltung mit Röhren-Schaltglied. Während der Ladung des Kondensators ist die Röhre 1 durch eine negative Gitterspannung gesperrt. Die Röhre 2 wird zu dieser Zeit von Strom durchflossen. Das Schaltglied beginnt in dem Augenblick zu arbeiten, in dem die Kondensatorspannung genügt, durch die Röhre 1 trotz deren negativer Gitterspannung einen Strom fließen zu lassen. Dabei wird die Röhre 2 gesperrt, wodurch die Gitterspannung der Röhre 1 im positiven Sinn verdrängt, so daß der Strom durch die Röhre 1 noch weiter zunimmt. Gegen Schluß der nun einsetzenden Kondensatorentladung wird die Sperrung der Röhre 2 aufgehoben und dadurch die Röhre 1 wieder gesperrt. (Vergl. auch den Text.)

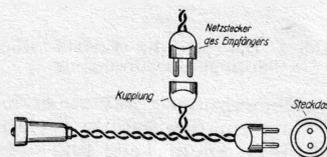
Hand mit dem Rückgang des Anodenstromwertes geht eine Steigerung der Anodenspannung der Röhre 1. Diese Änderung der Anodenspannung überträgt sich wiederum über den Kopplungskondensator auf das Gitter der Röhre 2. Das Gitter wird jetzt stärker positiv. Die Röhre 2 läßt von neuem Strom durch. Die Anodenspannung der Röhre 2 sinkt. Das bedeutet eine Änderung der Gitterspannung der Röhre 1 im negativen Sinn. Hierdurch wird die Röhre 1 gesperrt. Der Kondensator lädt sich wieder auf und das Ganze beginnt von neuem.

Wir merken:

1. Kipperschwingungen werden für die Ablenkungen der Kathodenstrahlen benötigt.
2. Die Kipperschwingungen verlaufen sägezahnartig.
3. Kipperschwingungen werden im allgemeinen erzeugt mit Hilfe eines Kondensators, eines Ladewiderstandes und eines selbsttätig arbeitenden Schaltgliedes. Die Speisung der Kipperschaltung geschieht grundsätzlich durch eine Gleichspannung.
4. Als Schaltglied findet für Tonfrequenzen eine ganz gewöhnliche Glimmlampe und für Hochfrequenz eine Röhrenschaltung Verwendung.
5. Als Ladewiderstand wird vielfach eine Fünfpolröhre benutzt. Sie hat den Vorzug, den Ladestrom über einen großen Ladewiderstandsbereich nahezu gleich zu halten. Dadurch wird ein praktisch geradliniger Stromanstieg bewirkt. F. Bergtold.

Etwas für Bequeme: Eine einfache Fernschaltung des Rundfunkempfängers

Sicherlich ist es manchem Radiofreund angenehm, wenn er zum Ein- und Ausdrehen seines Empfangsgerätes nicht immer erst aufstehen muß, sondern gleich von einem entfernteren Platze aus, z. B. Tisch, Divan usw. seinen Empfänger einschalten kann.



Die einfache Schaltung der Litze für die Fernschaltung.

Ich habe mir zu diesem Zweck eine entsprechend lange, zweiadrige Starkstromlitze folgendermaßen zugerichtet: An den zwei Adern des einen Endes der Litze ist ein Birnenhalter angebracht, wie man einen solchen auch bei Nachtlampchen öfters verwendet.

Die eine Ader der Litze führt nun vom Birnenhalter zu einem Stift eines gewöhnlichen Netzsteckers; die andere Ader führt vom Birnenhalter zu einer Buchse eines Netzkupplungsstückes. — Die dann noch freie Buchse des Netzsteckers durch ein ca. 10 cm langes Stück einadrige Litze verbunden.

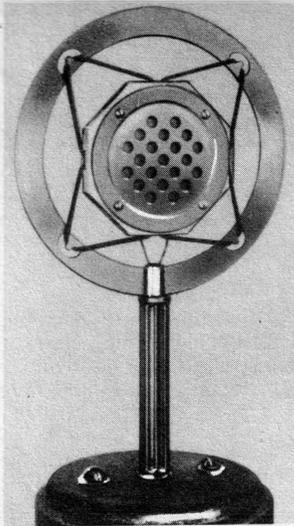
Das Empfangsgerät, welches selbstverständlich bereits auf den gewünschten Sender eingestellt und eingeschaltet sein muß, wird nun nicht mehr an die Netzdose, sondern an das Kupplungsstück gesteckt; dagegen der an der zugerichteten Litze angebrachte Netzstecker in die Netzdose.

Durch einen Druck auf den Knopf des Birnen-Schalters kann das Empfangsgerät nun jederzeit ein- oder ausgeschaltet werden, was besonders für Kranke bequem sein dürfte.

Die Litze aber kann bei Nichtgebrauch ohne weiteres abgenommen werden.

A. Hinterberger.





Bericht von der
Rundfunkausstellung

Neues vom SchallplattenSport

Abb. 6. Der Dralowid-Reporter mit neuem Haltering. Verkaufn. Dralowid.

Alle Schallplattenaufnahmegeräte fast unverändert.

Von der ausgezeichneten Qualität, mit der die besseren Selbstaufnahmegeräte heute Schallplatten schneiden, konnten sich die Besucher der Funkausstellung auch diesmal wieder überzeugen. An den Ständen von Saja, Wuton und Telefunken waren Schneidgeräte im Betrieb zu sehen und Interessenten konnten dort Schallplatten zum Mitnehmen besprechen.

Die hochwertigen Schneidapparaturen sind heute so durchgebildet, daß sie von den Herstellern (Telefunken, Saja, Wuton, Grawor und Braun) in gegenüber dem Vorjahr fast unveränderter Ausführung ausgefertigt wurden. Wuton, der schon seit längerer Zeit einen vom Plattentellerrand angetriebenen Spanaufroller führt, arbeitet jetzt an einem größeren Tischmodell mit einem kleinen Saugbläse, das den abfließenden Span wegflaugt, eine Lösung, die dem Aufnehmenden gestattet, seine ganze Aufmerksamkeit der Lautstärkeregelung und Aussteuerung des Verstärkers zu widmen.

Etwas Neues: Das „Tefiphon“.

Neu erschienen ist das Aufnahme- und Wiedergabegerät „Tefiphon“ (Hersteller: Tefi-Apparate-Bau Dr. Daniel & Co., Köln). Es arbeitet nicht mit Schallplatten, sondern mit einem Filmband, das als Tonträger dient und aus einem dem Cellophan und Pliphon ähnlichen Material besteht. Der Apparat enthält außer einer Schneid- und Wiedergabedose nebst Filmtransporteinrichtung einen von Körting hergestellten Verstärker mit der neuen Endröhre AL 4. Er bildet also eine geschlossene, betriebsfertige Einheit, an die bei der Wiedergabe lediglich ein Lautsprecher anzuschalten ist. Der Preis beträgt einschließlich Kohlekörner-Mikrophon RM. 975.—, was uns in Anbetracht der Vorteile, die der Apparat bietet, nicht zu teuer erscheint.

Der Fortschritt des „Tefiphon“ (Abb. 1) besteht in der Möglichkeit, praktisch unbegrenzt lange aufnehmen und zugleich nach der Aufnahme auch wiedergeben zu können. Dies wird dadurch erreicht, daß Anfang und Ende des Filmbandes, das in Längen von 1 m bis zu 100 m eingelegt werden kann, zu einer endlosen Schleife zusammengeklebt wird. Das Gerät schneidet nun selbsttätig Rille neben Rille, fozufagen in einer fortlaufenden Spirale, auf das Filmband, und zwar bis zu 100 Rillen. An der unteren Einteilung (dem Rillenzähler) einer Linearfkala kann man genau

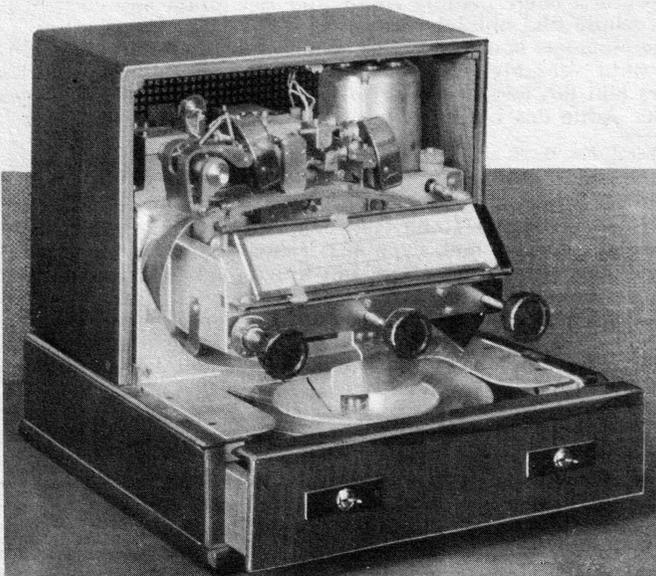


Abb. 1. Das Tefiphon (geöffnet), ein neuzeitliches Aufnahme- und Wiedergabegerät für vielfältige Aufnahme. Verkaufn. Dr. Daniel & Co.

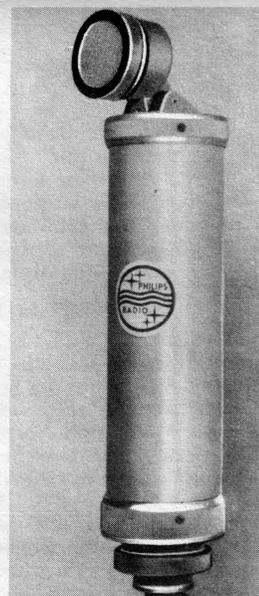


Abb. 7. Das neue Kondensator-Mikrophon „Philips MC 2“ mit eingebautem zweistufigen Vorverstärker. Verkaufnahme Philips.

verfolgen, wieviel Rillen geschnitten worden sind, während die obere Teilung (der Rillenzähler) mit Hilfe des mittleren Drehknopfes (Abb. 1) gestattet, den Apparat bei der Wiedergabe auf jede gewünschte Rille einzustellen. Für Sprache und Musik sind zwei verschiedene Aufnahmegehwindigkeiten vorgesehen. Es können bereits mit 1 m Film zu 30 Rpf. 14 Minuten lang Sprache oder 7 Minuten Musik aufgenommen bzw. wiedergegeben werden. Letzteres entspricht etwa 2—3 Schallplattenseiten. Das Aufnahmematerial ist also außerordentlich billig, zumal das Filmband von beiden Seiten bespielt werden kann. Der rechte Drehknopf dient zur Einstellung der mit einem Schneiddiamanten ausgerüsteten Schneiddose. Die Wiedergabe ist — wie sich Verfasser bei mehreren Vorführungen überzeugen konnte — recht befriedigend.

Was gibt's Neues an Laufwerken?

An Laufwerken für Aufnahme und Wiedergabe waren im allgemeinen die bekanntesten und bewährtesten Modelle von Saja, Dual und Elektrohall in unveränderter Ausführung ausgestellt. Das Wiedergabelaufwerk von Elektrohall-Stuttgart (Abb. 2), Preis RM. 21.— für Wechselstrom, RM. 32.— als Univerfalmotor, ist mit einem neuen Fliehkraft-Regler (Abb. 3) ausgerüstet. Dieser unter-

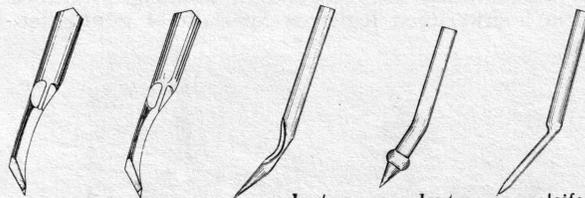


Abb. 5. Die neuen Pegafus-Schneidfichel und -Abspielnadeln.

scheidet sich von den übrigen Konstruktionen dadurch, daß die Fliehgewichte nicht mehr an den der Fliehkraft entgegenwirkenden Blattfedern befestigt sind. Diese Anordnung hatte bei den heute veralteten Reglern zur Folge, daß die Fliehgewichte die Blattfedern zusätzlich auf Torsion beanspruchten, was manchmal zu einem Bruch der Federn führte. Bei dem neuen Wumo-Regler sind die Blattfedern hingegen vollständig von den Fliehgewichten entlastet. Die Gewichte sind an dem seit auf der Achse sitzenden Teil so gelagert, daß sie sich nur radial zur Reglerachse bewegen können. Ein an den Blattfedern anliegender Stift überträgt diese Bewegung auf die Achse, was die Blattfedern ebenfalls sehr schont.

Zwei neue Selbstaufnahmefchallplatten.

Von den Selbstaufnahmefchallplatten herstellenden Firmen hatte diesmal nur die Deutsche Zelluloid-Fabrik Eilenburg ihre neue Decelith-Aufnahmeplatte ausgestellt, die demgemäß auch an allen Ständen zu finden war, an denen Schallplatten geschnitten wurden. Decelith ist ein neuer, aus deutschem Rohmaterial erzeugter Kunststoff, der durch eine sehr ansprechende Farbe angenehm auffällt. Die Platte liegt vollkommen plan, ist unbrennbar und unzerbrechlich. Verfasser konnte mit den Platten sehr gute Aufnahmen machen. Es werden sowohl hohe als auch tiefe Frequenzen bei geringstem Nadelgeräusch klar und wiedergegeben. Die Schneiddose muß ziemlich leicht gehalten werden (etwa 100 g Auflagedruck). Zu schweres Gewicht der Dose zeigt sich sofort durch einen hohen Pfeifton an. Der Schneidfichel soll ca. 87 bis 89 Grad gegen die Plattenebene geneigt sein. Bei den feststehenden Dosen von Saja und Grawor sind daher gebogene Schneidfichel zu verwenden. Preis der Decelith-Platte: 20 cm RM. 1,10, 25 cm RM. 1,40, 30 cm RM. 2,40. Ein weiterer Vorteil der neuen Platte ist, daß sie weder gefettet noch gehärtet zu werden braucht.

Die schwarzen Metallphonplatten, die von normalen Schallplatten kaum zu unterscheiden sind, haben neuerdings eine sehr

weiche Tonträgerschicht. Sie lassen sich ohne jede Vorbereitung sofort beschriften und unmittelbar danach abspielen. Die jetzige Tonträgerschicht ermöglicht ein ähnliches Schneiden wie früher bei den Folien, die mit „Elastin“ bearbeitet worden sind.

Im allgemeinen kann von Selbstaufnahmeplatten gefagt werden, daß Gelatineplatten (Pliaphon, Helios, Continental) für Anfänger zum Einüben wegen ihrer Preiswürdigkeit das Gegebene sind. Später wird der Schallplattler vielleicht auf hochwertige Platten (Decelith, Metallophon und Alu-Pliaphon) übergehen¹⁾.

Schneidstichel und Wiedergabenadeln.

Ausschlaggebend für das Gelingen einer Aufnahme ist immer der Schneidstichel. Die teuren Schneid-Diamanten und -Saphire werden heute nur in Spezialfällen benutzt. Allgemein eingeführt ist der billige Stahlstichel. Wer die Entwicklung verfolgt hat, weiß, welche Mühe und Sorgfalt die Hersteller auf Härte, Form und Schliff des Schneidstichels verwendet haben und welche großen Versuchsreihen durchgeführt wurden, bis die Stichel die heute vorhandene Güte und Gleichmäßigkeit erreicht haben. Es sind zwei Fabriken, die z. Zt. Stahlstichel und Wiedergabenadeln für Selbstaufnahmeplatten herstellen: Die Rheinischen Nadelfabriken in Aachen (Pegafus) und A. Wengleins Norica- und Heroldwerke in Schwabach, Bayern (Herold).

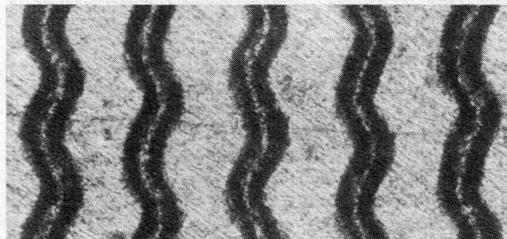


Abb. 4. Rillen-Aufnahme einer Schallplatte in 50facher Vergrößerung. Tonaufn.: Sirene. Platten-Umdrehung in der Minute: 34; Abstand vom Plattenmittelpunkt: 11 cm. Aufn. vom Verfallfer.

Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, daß die Stichel beim Schneiden in der Hauptachse senkrecht zur Bewegungsrichtung der Spirale, also in seitlicher Abweichung von der Spirale und in waagerechter Ebene beansprucht werden. Dies zeigt die Abb. 4, auf der das Abweichen der Rille von der Laufrichtung deutlich zu sehen ist. Weiter ist es erwiesen, daß ein Stichel nur dann mit geringstem Nadelgeräusch schneidet, wenn seine dreikantige Spitze einwandfrei beschaffen ist. Sie muß in bezug auf Härte den Anforderungen genügen, darf keinerlei Grat aufweisen und muß allseitig auf Hochglanz poliert sein. Unter Berücksichtigung dieser Tatfachen hat die erfindungsreiche Firma einen neuen verbesserten Pegafus-Schneidstichel mit Flügelform herausgebracht. Er wird aus einem hochwertigen legierten Spezialstahl günstiger Härte

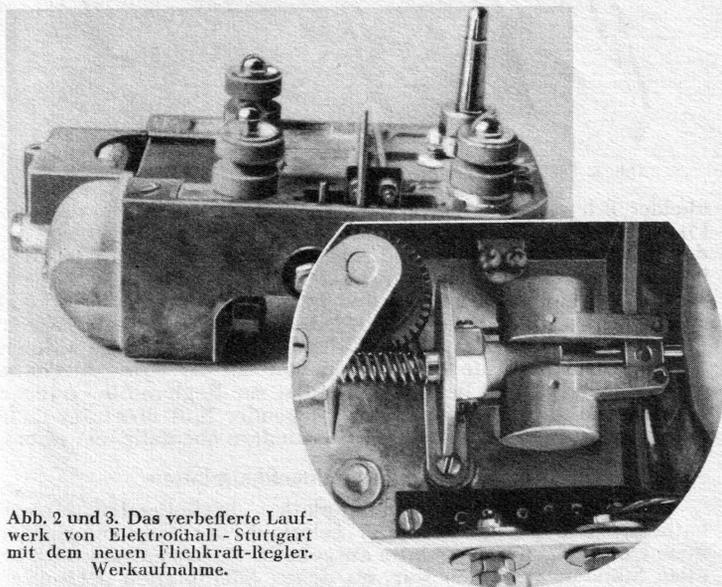


Abb. 2 und 3. Das verbesserte Laufwerk von Elektrohall-Stuttgart mit dem neuen Fliehkraft-Regler. Werkaufnahme.

hergestellt und nach einem eigenen Verfahren gehärtet. Der Stichel ist nicht mehr glänzend, sondern von einer stumpfen, taubengrauen Farbe. Die Präzisions-Dreikantspitze ist aber an ihrem äußersten Ende allseitig auf Hochglanz poliert. Der Bruchflächenwinkel und der Hinterflächwinkel stehen beide in einem erprobten Verhältnis zueinander. Die Schneidkanten sind so scharf und derart dauerhaft, daß sie sich über eine 30-cm-Platte noch nicht abnutzen und klangreine Aufnahme ermöglichen, wie sie mit einem Saphir oder Diamanten nicht besser erreicht werden (vergl. Abb. 5).

Bekannte Mikrophone in neuer Form.

Der Dralowid-Reporter wurde in völlig unveränderter elektrischer Ausführung mit einem neuen Haltering aus messing-

¹⁾ Vgl. auch Nr. 15 FUNKSCHAU 1936. Wegen der Frischhaltung von Alu-Pliaphonplatten siehe Nr. 39 FUNKSCHAU 1935.

Lefer und Konstrukteur arbeiten

Eine Reihe von Vorschlägen für den

Wahlweise ein abstimbarer Eingangskreis.

Der aperiodische Eingang des VS ist bestimmt eine Annehmlichkeit, auf die man nicht verzichten sollte, jedoch hat eine zusätzliche Abstimmung des Eingangskreises, wie sie beim Wander-Super¹⁾ angewendet ist, große Vorteile. Die Empfindlichkeit steigt

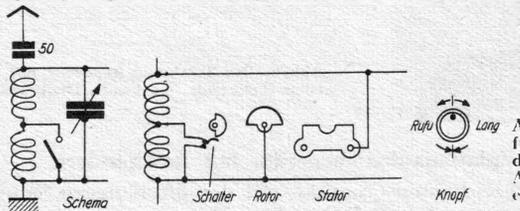


Abb. 1. Ein Vorschlag für die Abstimmung des Eingangskreises. Allerdings bringt sie einen weiteren Bedienungsknopf!

um ein Vielfaches, die Trennfähigkeit wird auch für schwierige Verhältnisse ausreichend. Es besteht jetzt die Möglichkeit, im Notfall mit Antennen von einigen Metern Länge auszukommen; es gelingt dadurch, in einer Entfernung von 30 km Königswulferhufen ohne Sperrkreis störungsfrei zu empfangen. Die Störungen durch den hier nur 200 m entfernten kW-Telegraphie-Sender sind verschwunden.

Die Einführung der Eingangsabstimmung bedeutet an und für sich zwei weitere Bedienungsriffe, denn ein Wellenschalter fehlt ja bisher. Es geht aber auch mit nur einem Knopf. Wir beforgen uns einen Trolitul-Kreisplattenkondensator mit 500 cm, entfernen

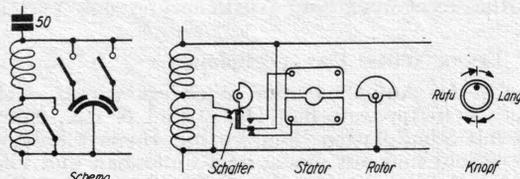


Abb. 2. Ein Differential-Kondensator kann die Bedienung etwas erleichtern, aber den zusätzlichen Bedienungsknopf nicht überflüssig machen.

den Anschlagstift und ersetzen die Spiralfeder des Rotors durch eine halbkreisförmige Schaltlocke, die auch aus Metall fein kann. Ferner bringen wir zwei Schaltfedern an, die dazu dienen, die Langwellenzusatzspule kurzzuschließen. Die Abstimmspulen sind normal, die Antenne liegt der Einfachheit halber kapazitiv an der Abstimmspule (siehe Abb. 1). Bei richtiger Stellung der Schaltlocke wird der Rundfunkbereich normal von links nach rechts abgestimmt, beim Weiterdrehen öffnet der angebaute Kontakt und der Langwellenbereich läßt sich nun abstimmen, allerdings entgegengesetzt dem Uhrzeigerinn. Zu beachten ist, daß der Rotor des Kondensators mit Masse verbunden ist. Soll der Langwellenbereich ebenso wie der Rundfunkbereich im Uhrzeigerinn abstimmbare sein, so verwenden wir an Stelle des einfachen Kreisplattenkondensators einen Differential-Kondensator mit 2 x 500 cm und bringen außer dem Kurzschlußkontakt noch einen Umschaltkontakt an, der wahlweise die beiden Staturen an die Abstimmspule legt. (Siehe Abb. 2.) Die durch die Umschaltanordnung und die eventuell lange Leitung zum Gitter der Mißröhre entstehenden Verluste sind absolut tragbar.

Wie eingangs bemerkt, sollte aber auf den aperiodischen Eingang nicht verzichtet werden. Die notwendige Umschaltung des Gitters läßt sich leicht nach Art des neuen Stummabstimmknopfes auf der Achse des Eingangskondensators anbringen (vgl. Abb. 3).

¹⁾ Vergl. Nr. 35, 36 und 37 FUNKSCHAU 1936.

brüniertem Aluminium gezeigt (Abb. 6). — Philips bringt neben den beiden bekannten Kohle-Mikrophenen Type 4243 (mit Tischständer oder Stativ) und Type 4225 (Knopflochmikrofon) unter der Bezeichnung „Philips MC 2“ ein Kondensator-Mikrofon heraus, das einen zweistufigen Vorverflärker mit der Doppelröhre Valvo NZ 420 enthält (Abb. 7). Die Ausgangswendelfspannung des Vorverflärkers beträgt bei normaler Besprechung etwa 0,4 Volt, so daß das Mikrofon wie ein Kohle-Mikrofon jeden normalen mehrstufigen Verstärker aussteuert. Die Heizspannung von 4 V und die Anodenspannung von 90—100 V werden Batterien entnommen, die in einem anschlußfertigen Kasten untergebracht sind. Durch den eingebauten Ausgangsübertrager kann das Mikrofon auch an eine längere Leitung angeschlossen werden. Die Mikrofonkapfel ist nach oben und unten schwenkbar, damit sie in günstigste Stellung zum Sprecher gebracht werden kann.

Eine Reihe Kohlekörner-Mikrophone in den vier Preislagen von RM. 14,90, 26,—, 36,— und 65,— hatte schließlich Steinitz ausgestellt. Auf sie sei wegen ihres billigen Preises besonders hingewiesen (vergl. auch Nr. 38/1936, Seite 300).

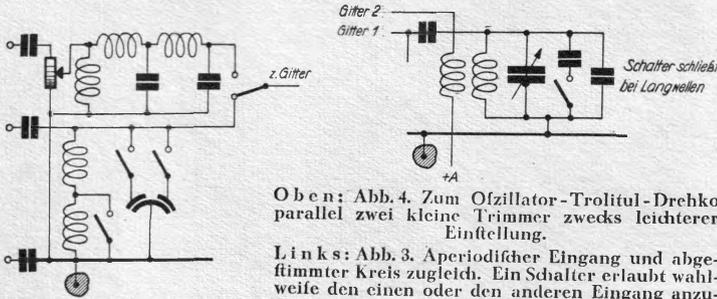
Hans Sutaner.

am Vorkämpfer-Superhet

Ausbau des bekannten Baftelgerätes*)

Trolitul-Drehko statt Luft-Drehko.

Eingehende Veruche haben gezeigt, daß sich für die Abstimmung des Ofzillators ohne weiteres Trolitul-Kondensatoren verwenden lassen, wie das auch beim Wander-Super gefchehen ist.



Oben: Abb. 4. Zum Ofzillator-Trolitul-Drehko parallel zwei kleine Trimmer zwecks leichterer Einstellung.

Links: Abb. 3. Aperiodischer Eingang und abgestimmter Kreis zugleich. Ein Schalter erlaubt wahlweise den einen oder den anderen Eingang anzuschließen.

Dieser Kondensator ist wesentlich billiger, braucht sehr wenig Platz und ist über lange Zeit ausreichend konstant. Für die leichte Einstellung der Sender schlage ich folgende Anordnung vor: Trolitul-Kondensator mit 150 cm, parallel dazu ein Trimmer mit Endkapazität 60 cm. Auf der Feinstelleinrichtung wird ein Schaltsegment angebracht, das bei Beendigung des Rundfunkbereiches einen zweiten Trimmer von ebenfalls 60 cm Endkapazität wiederum parallel zum Drehko des Ofzillators legt. (Siehe Abb. 4.) Hat der Ofzillator-Drehko Mittellinienplatten, so ergibt sich eine geradezu ideale Verteilung der Rundfunk- und Langwellen-Sender auf der Skala.

Geeichte Flußlicht-Linear-Skala.

Um den äußeren Komfort des Empfängers feiner Leistung anzupassen, wurde kürzlich eine moderne Skala mit einer für den Super passenden Spezial-Eichung herausgebracht. Die von der Seite her durchleuchtete Glascheibe der Skala trägt außer den Stationsnamen eine Gradeinteilung, eine kHz- und eine Wellenlängenteilung und wird mit einem dunkelbraunen Holzrahmen geliefert. Die Größe der Skala paßt gut zum Original-VS, wie das Lichtbild zeigt.

Der bisher vorhandene Ausschnitt für den verfenkten Einbau des Drehkos wird nunmehr überflüssig; bei nachträglichem Umbau des Empfängers wird man ihn mit einem ebenen Stück Blech abdecken. Der Drehko selber wird mit 3 Distanzrollen und mit entsprechend langen Schrauben etwa 22 mm über dem Chaffis montiert. Dadurch wird unter dem Chaffis viel Platz frei, was besonders beim Einbau der Tonbandregelung, von dem der nächste Abschnitt handelt, sehr angenehm ist.

Damit die Skaleneichung Gültigkeit besitzt, muß der Drehko-Trimmer auf eine bestimmte Kapazität und die Ofzillatorspule

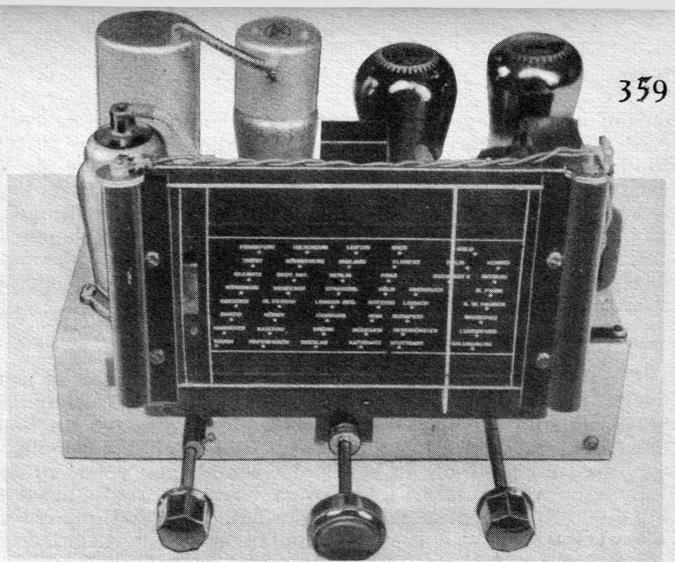
*) Die vollständige Baubefchreibung befindet sich im FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 140 W (für Wechselstrom), Nr. 240 (für Batterie), Nr. 146 (für Allstrom).

Bafler knipsen..

Aufn. Emke.

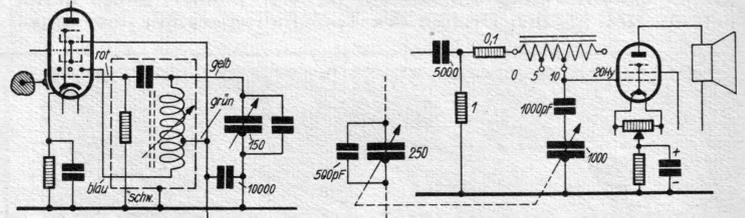


Ein Allstrom-Einkreifer, der von einem tüchtigen Bafler für den Betriebsfunk gebaut worden ist. Das Gerät ist also nur für Orts Empfang, enthält aber dynamischen Lautsprecher.



Viele VS-Bafler haben eine beschriftete Skala zum VS passend gewünscht. Hier ist sie.

auf eine bestimmte Selbstinduktion eingestellt fein. Die Selbstinduktion der litzengewickelten Ofzillator-Luftspule können wir vergrößern, wenn wir die Wicklung zusammenziehen oder einige Windungen zuwickeln, umgekehrt läßt sie sich durch Auseinanderziehen der Wicklung oder Abwickeln einiger Windungen verkleinern. Wir gehen so vor, daß wir zuerst einen Rundfunkwellen-Sender von möglichst niedriger Wellenlänge durch Betätigen des Drehko-Trimmers an seinen Platz rücken: Beim Anziehen der Trimmermutter oben auf dem Drehko wird der Sender auf der Skala nach links rücken, beim Lockern nach rechts. Dann rücken wir den Langwellensender Luxemburg oder den Deutschlandsender durch Verändern der Ofzillator-Selbstinduktion an den vorgedruckten Platz; er wird bei Vergrößern der Selbstinduktion nach links, beim Verkleinern nach rechts rücken. Haben wir dies erledigt, so wird aber der zuerst auf feinen Platz gerückte Sender mit kleiner Wellenlänge diesen Platz wieder um ein kleines Stück verlassen haben. Wir müßen daher noch einige Male zwischen diesem Sender und Langwellen hin- und herpendeln und korrigieren, bis schließlich fowohl bei niedriger Wellenlänge wie auf Langwellen die Skaleneichung stimmt. Auch alle dazwischenliegenden Sender-Markierungen werden dann stimmen.



Teilschaltbild mit kennfarbengeangaben für die Schaltung des Ofzillators bei Verwendung eines abgleichbaren Eisenpulven-ofzillators.

Die Endstufe des VS mit Tonbandregelung. Die tiefste Resonanzfrequenz liegt bei 2600 Hz. Frequenzen oberhalb 3000 Hz. werden dann abgefnitten. (Zum Vorfchlag: Doppelte Bandbreitenregelung.)

Natürlich ist die Veränderung der Selbstinduktion bei der Ofzillator-Luftspule nicht sehr bequem zu nennen. Wir können aber wahlweise auch den abgleichbaren, abgeschirmten Eisenpulven-Ofzillator verwenden. Bei dieser Spule ist die Gitterkombination für das erste Gitter der Achtpolröhre mit 0.05 MΩ und 100 pF eingebaut, so daß wir diese beiden Schaltelemente dann aus dem Gerät weglassen müßen. Wir bauen den neuen Ofzillator zweckmäßig auf der Oberseite des Chaffis ein, so daß keine Abgleichschraube bequem erreichbar ist.

Richtige Sperrkreis-Einstellung!

Da selbst die modernste Mißröhre von der Hochfrequenz, die wir von der Antenne aus ihrem Steuergitter zuleiten, Oberschwingerungen bildet, ist der Sperrkreis beim „VS“ manchmal eine dringende Notwendigkeit auch dann, wenn mit dem Ortsender gar keine Schwierigkeiten auftreten. Fallen nämlich die in der Mißröhre gebildeten Oberwellen auf 1600 kHz (das ist die Zwischenfrequenz des „VS“) oder in die Nähe dieser Frequenz (eine Gefahr, die praktisch fast ausschließlich dann auftritt, wenn am Empfangsort ein Sender in der Gegend von 800 kHz stark einfällt), so ist der betreffende Sender ohne Sperrkreis über die ganze Skala leise durchzuhören und vereitelt überdies bei allen übrigen Sendern einen pfeisfreien Empfang.

Bei Auftreten von Pfeifstörungen gehen wir folgendermaßen vor: Der Hauptdrehko wird mit 50 000 pF überbrückt, so daß der Ofzillator nicht mehr schwingt, die Antenne wird angelegt und das Eingangs-Potentiometer voll aufgedreht. Ein hochwertiger Ferrocarr-Sperrkreis, den wir wohl meist am besten mit den Klemmen A₃ und E anhalten werden, wird nun langsam durchgedreht. Wir finden dann eine schmale Stelle, bei der nichts mehr zu hören ist. Hier lassen wir den Sperrkreis stehen, müßen jedoch

darauf achten, daß er sich nicht durch Erschütterungen verstellt. Nach Entfernen des an den Hauptdrehko gehängten 50 000-pF-Blockes wird nun ein fauberer Empfang gelingen. Für die Wirksamkeit des Sperrkreises ist aber in hartnäckigen Fällen Voraussetzung, daß die nach dem Sperrkreis folgenden Leitungen und Schaltelemente keine Empfangsspannung mehr aufnehmen; nötigenfalls müßte man also die Achtpolröhre mit abgeschirmter Gitterleitung betreiben und auch die Verbindung vom Sperrkreis zum Eingangs-Potentiometer abschirmen.

Rückkopplungsbedienung von vorne.

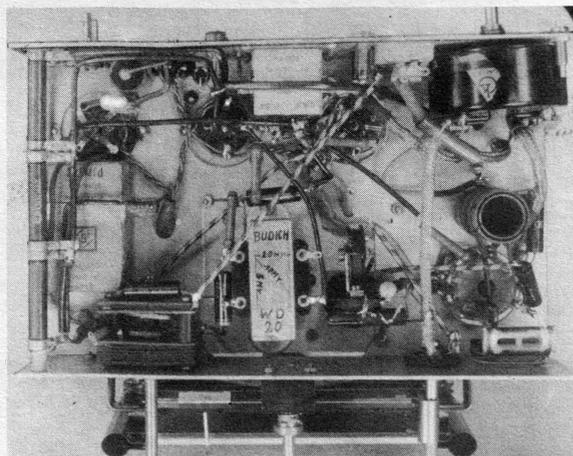
Um den „VS“ zu einem „schmieglamen“ Empfänger zu machen, ferner um auch bei starken Schwankungen der Netzspannung immer mit fest angezogener Rückkopplung arbeiten zu können, ohne daß wir zum Schraubenzieher greifen müssen, empfiehlt es sich, die Rückkopplung in gewissen Grenzen von vorne zu regeln. Wir fagen ausdrücklich: In gewissen Grenzen! Wollten wir nämlich einen Rückkopplungsdrehko gewöhnlicher Schaltung einbauen, wie wir es z. B. vom Einkreis-Empfänger gewöhnt sind, so wäre der Regelbereich der Rückkopplung viel größer als benötigt, und die Bedienung dieses Reglers würde infolgedessen ungewöhnlich viel Fingerpitzengefühl verlangen. Die beste Lösung dürfte folgende sein: Der rückwärtige Rückkopplungs-Trimmer wird an feiner Stelle belassen; an den Platz des Netzhalters kommt ein Pertinax-Drehko (250 cm) mit isolierter Achse, dem ein Rollblock von 500 pF parallelgeschaltet ist. Diese Kombination wird in Reihe mit dem vorhandenen Rückkopplungs-Trimmer gehalten. Zur Ersteinstellung der Sache ziehen wir nun bei normaler Netzspannung den Trimmer so an, daß die Rückkopplung kurz vor dem Rechtsanschlag des vorderen Reglers einsetzt. So wird der Super hinreichend „schmieglam“, ohne jedoch zusätzlich einen schwierig zu bedienenden Knopf bekommen zu haben.

Der nächste Schritt: Doppelte Bandbreitenregelung!

Schon der von vorn zu bedienende Rückkopplungs-Regler ist zufolge der gewählten Schaltweise als Bandbreitenregler aufzufassen. Natürlich kann aber durch diesen Regler die Bandbreite nur größer gemacht werden als normal, nicht kleiner. Eine Verkleinerung kann nur durch den Einbau eines niederfrequenzseitigen Tonbandreglers erfüllt werden. Es wäre jedoch unerfreulich, nun deswegen einen Bedienungsknopf mehr zu bekommen, auch würde es Kopfzerbrechen machen, wie denn nun jeder der beiden für die Bandbreite des Empfängers maßgeblichen Knöpfe jeweils richtig einzustellen ist. Wir können daher nichts Besseres tun, als den Drehko des Tonbandreglers mit dem Rück-

kopplungsdrehko mechanisch zu koppeln. Die Bandbreite ist dann mit einem einzigen, in der Bedienung unkritischen Griff in weitesten Grenzen zu verändern!

Ein für unferen Zweck passender Pertinax-Doppeldrehko 1000 + 250 cm ist zur Funkausstellung 1936 in den Handel gekommen, ebenso eine geeignete Tonbanddroffel, so daß der Verwirklichung der Idee nichts mehr im Wege steht. Der Doppeldrehko kommt an den Platz des Netzhalters; wenn wir den Doppel-Elektrolytblock $2 \times 8 \mu\text{F}$ etwas umlegen, ist genügend Raum vorhanden. Der



Die Unter-sicht des mit neuer Skala und mit doppelter Bandbreitenregelung ausgerüsteten Empfängers. Sämtl. Aufn.: Monn.

250-cm-Teil des Doppeldrehko wird so geschaltet, wie wir es eben bei dem von vorne bedienbaren Rückkopplungsregler kennenlernten. Das ist sehr wesentlich, denn gerade dieser Kunstgriff hat es erst ermöglicht, die beiden Regler zu koppeln. Ein in der altgewohnten Weise gehaltener Rückkopplungs-Drehko dagegen würde sich mit dem Tonband-Drehko niemals befriedigend koppeln lassen. Bei der Unterbringung der Droffel müßen wir eine Lage ermitteln, in der sie kein Netzbrummen vom Trafo her aufnimmt.

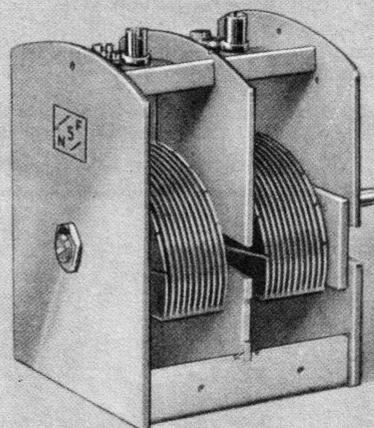
Durch den neuen Doppelregler gewinnt der Gebrauchswert des „VS“ geradezu verblüffend: Bei stärkeren Sendern ist ausgesprochener Breitbandempfang möglich, während bei ganz schmaler Bandbreite ein fauberer, wenn auch natürlich an hohen Tönen armer Empfang auch in Fällen gelingt, wo bisher die bekannten Züchtöne auftraten. Wilhelmy.



TUNGSRAM
RADIO-RÖHREN
mit Garantieschein

**TRENSCHARF —
— KLANGREIN**

durch



Widerstände
Kondensatoren
Lautstärkereger

**NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND
FACONDREHEREI NÜRNBERG-BERLIN**