

ERSTES APRILHEFT 1930

FUNKSCHEIBL

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DER FERNEMPfang · VIERTELJAHR 1.80

ZU BEZIEHEN IM POSTABONNEMENT ODER DIREKT VOM VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN HOFBUCHDRUCKEREI, MÜNCHEN, POSTSCHECKKONTO 5758

Inhalt: Das Fernsehgerät von Jenkins verbessert / PSE QSL1 / Der römische Kurzwellensender / Erfahrungen mit Netzempfängern / Fernempfang im Kraftverstärker? / Universal-Netzanschluß für Gleichstrom / Von zweierlei Strömen in der Verstärkerröhre / Schallplatten für den Techniker / Die elektrischen Wellen im Kampf mit Gesteinsmassen / Von Kommendem.

Aus den nächsten Heften:

Schutz der Gleichrichterröhre / Besuch im Tonfilmtheater / Kathodenstrahlen als Zeichner und Photographen.



Der 5-KW-Sender für die Fernseh-sendungen der Jenkins Television Corporation.

DAS JENKINS FERNSEHGERÄT VERBESSERT

EIN APPARAT VON HÖCHSTER EINFACHHEIT

Es handelt sich um den bekannten Apparat des Ingenieurs C. Francis Jenkins, der vollkommen neu aufgebaut wurde, so daß er der zurzeit praktischste und einfachste von allen Fernsehempfängern sein soll. Seine wichtigste Neuerung besteht darin, daß die übliche Scheibe von ca. 1 Yard Durchmesser, die sehr unpraktisch war, weggelassen wurde, und durch eine kompakte Jenkins-Hochleistungstrommel ersetzt wurde. Der komplette Fernsehempfänger

ist in einem Nußbaumgehäuse eingebaut, das nur 18×18×24 Inch. groß ist, also ziemlich klein, und die ungefähre Größe wie die hiesigen Apparaturen besitzt. Die Vorderseite des Gehäuses enthält eine tiefer liegende Öffnung, einen sogenannten „Schattenkasten“, die eine mächtige Vergrößerungslinse umfaßt, durch welche die Bilder gesehen werden.

Außerdem sind an den Seiten drei Knebelschalter und eine kleine Kurbel zum Ingangsetzen und Regulieren der Bilder angebracht. Die Handhabung der Apparatur soll die Einfachheit selbst sein. Der Radioapparat wird zunächst in der üblichen Weise abgestimmt. Wenn das auch uns bereits so bekannte charakteristische Summen der Fernsehbilder am stärksten ist, wird der Lautsprecher ab-, und die Fernsehapparatur angeschaltet. Diese Umschaltung wird durch einen der drei Hebel besorgt, während der zweite Hebel für die Neonlampe und die Kurbel zum Ingangsetzen des Motors dient. Der dritte Hebel dient lediglich dazu, das Bild richtig in die Mitte der Linse zu bringen, und es evtl. etwas mehr nach links oder nach rechts zu schieben. Eine derartige Hilfsvorrichtung haben wir bekanntlich auch bei den Film-Vorführungsapparaten.

Der innere Mechanismus ist ziemlich einfach, und ähnelt sehr dem des Engländers Baird. Der gleichgehende Motor und die Trommel sind vertikal montiert und werden durch einen Winkelleisen-Rahmen gestützt. Eine besondere Art des Verteilers dient dazu, vier Neonlampen-Platten nacheinander aufleuchten zu lassen, und die in vier Teile eingeteilte Trommel bei vier aufeinanderfolgenden Drehungen zum Leuchten zu bringen. Die Kurbel dient zum Ingangsetzen des Motors und seiner Trommel, um dadurch das Bild synchron mit dem übertragenen Original zu bringen. Die Löcher der Trommel sieht man durch die Vergrößerungslinse, die eine Bildfläche von ca. 6 Inch. im Durchmesser ausmacht.

(Schluß nächste Seite unten)



rechts:
Der Fernsehempfänger der Jenkins Television Corporation.

links:
Filmablaufapparat mit Nipkowscheibe beim Jenkins-sender





PSE

DAS BRIEFPAPIER

Pse Qsl, das heißt Bitte Qsl. Pse ist nämlich nichts anderes als das englische please = bitte, nur im Telegrammstil. Qsl stammt aus dem Kode der Großstationen, davon haben die Amateure es geklaut, nein übernommen. Es heißt etwa soviel wie Bestätigung oder Mitteilung; gerade wie Qm = Adresse und Qrm = Störung bedeutet.

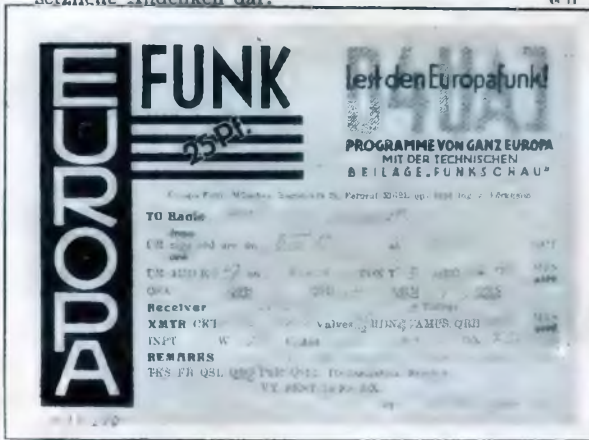
Qsl, das ist eben die Bestätigung über eine Verbindung, genau so wie wenn man sich beim Kauf von 1/4 Aufschnitt eine Quittung geben läßt.

Die Vermittlung und Zustellung der Qsls geschieht entweder direkt durch die Post oder indirekt über eines der zahlreichen Qsl-Büros, die es überall da gibt, wo mehr als ein Amateur sitzt. Tausende und Zehntausende solcher Qsl-Karten passieren jährlich diese Büros und dienen auf ihre Art und Weise nicht zuletzt der Völkerverständigung und -versöhnung.

Ein ham teilt auf diesen Karten dem andern alles Wissenswerte mit. Selbstverständlich nicht über seine persönlichen Angelegenheiten, sondern über seine Anlage, seinen Sender, Empfänger, Antennensystem usw. Natürlich wird auch die Lautstärke des Partners, die Stabilität und Qualität seiner Zeichen genauestens vermerkt usw.

Die Qsl-Karte bildet überhaupt erst den Be-

leg, einen „handgreiflichen“ Beweis für die Tatsache der durchgeführten Verbindung. Auf der Karte steht es erst schwarz auf weiß, daß der Amateur soundso in Honolulu mit r9 im Lautsprecher empfangen worden ist. Solche Qsls stellen für den Inhaber nicht selten unersetzliche Andenken dar.



Der Sender D4UAJ dient zu Versuchen, die die „Funkschau“ durchführt.

Wie man aber trotzdem eine ansprechende, individuelle und dabei humorvolle Karte herausbringen kann, zeigt D4fw, ein Hamburger Amateur. Er läßt einen Schwimmer vom Sprungbrett ins Wasser springen. Der Stempel kostet nichts, es ist ein Linoleumschnitt eigener Fabrikation und doch erinnert das Bild, ungeachtet der einfachen Art des Motivs, den Empfänger an die See und bringt, ohne aufdringlich zu sein, Hamburg als Welthafen in Erinnerung.

Wenn, im ganzen betrachtet, auf den Karten auch mancher Ulk und Humor zu finden ist, so verfolgen sie doch alle einen Zweck, dem fernen Partner einen mehr oder minder detaillierten Begriff zu übermitteln über die Ausführung und Güte der beiden Stationen; was ist da natürlicher, als auch gleich ein Stück des Landes mitzuschicken, eine Ansicht der Stadt, eine Sehenswürdigkeit usw. Es ist dies so ganz nebenbei nicht nur ein interessantes Mittel um etwas Geographie zu lernen, eine Gelegenheit, das Ausland mit den Schönheiten der Heimat bekanntzumachen, es ist eine stille Aufmunterung, dieses Land und zugleich ihn zu besuchen. Ja, Fremdenverkehrsvereine stellen den Amateuren häufig kostenlos Qsl-Karten zur Verfügung, auf denen in hübscher Weise unaufdringlich gleich etwas für den Fremdenverkehr gewonnen wird.

Links oben sehen wir fast durchwegs Karten, die in irgendwelcher Form an die Heimat des Absenders erinnern. Oben, die beiden Einheitskarten der Ungarn, zeigen in dunkelbrauner Tonung Bilder von Budapest. D4aap bringt Alt-Plauen, und DE 848 schreibt stolz unter sein Photo „Der schönste Marktplatz Deutschlands“. Das erinnert mich an den indischen Amateur AI 5VX, der ebenso stolz auf seine Karte schrieb: Ceylon, die Perle des Orients. UO-BHJ, ein Polizeisender, braucht für Salzburg die ganze Kartenfläche, um es richtig zur Geltung zu bringen, seine Mitteilung schreibt er auf die Rückseite. Ein Australier zeigt nicht nur sein Land, für diejenigen, die es in der Schule nicht gelernt haben, sondern macht sich durch sein Känguruh auch gleich um die Zoologie verdient. Rußland nimmt, wie auf manch anderem Gebiete, auch hier eine Sonderstellung ein, es sucht auf seinen Qsl-Karten seit kurzem auch politische Propaganda zu machen. Neben der abgebildeten Karte versenden z. B. einige Amateure aus Kiew Karten mit dem Bild Lenins und der englischen Aufschrift:

(Schluß von der vorigen Seite)

Die Fernsehsendungen sind bereits im vollsten Gange und werden durch die beiden der „Jenkins Television-Corporation“ gehörenden Sender in Jersey City und Montgomery County (in der Nähe von Washington) ausgestrahlt. Man ist in letzter Zeit davon abgegangen, in den öffentlichen Sendungen Bilder mit großen Halbtönen durchzugeben, sondern beschränkt sich hauptsächlich auf Silhouetten und Schwarzweißbilder, wenn auch im Laboratorium energisch an den ersteren weitergearbeitet wird. Die Bilder werden mit ziemlich großer Genauigkeit übertragen, um dem Publikum mit dem Fernseher auch Freude zu bereiten.

Als ganz besondere Neuerung sind auch Titel wie bei einem Film eingefügt, da man ja bis jetzt Bild und Ton noch nicht auf ein und derselben Wellenlänge senden und empfangen kann. Es wäre nur zu wünschen, daß die „Jenkins Television Corporation“ uns diese Apparate auch einmal in Deutschland vorführt. H. B.

Früher, als man die Kurzwellenleute — spricht: hams — noch an den zehn Fingern abzählen konnte, da schickten sie sich als Quittung für das Qso einfach eine Postkarte, heute möchte jeder ein bißchen herausstechen aus der Dutzendware, man macht die Karten so pompös, als es die finanzielle Lage erlaubt und manche Karte stellt jetzt ein Meisterwerk oder wenigstens ein Kunstwerk der Graphik dar.

Um es schon vorher zu sagen, die deutschen Karten sind fast durchwegs ziemlich einfach, nicht so plakartig aufgemacht wie z. B. die Karten der Portugiesen, mancher Amerikaner usw. Mehr als die Hälfte der deutschen hams benützt die zwar etwas nüchternen aber sehr klar und geschmackvoll aufgeteilten Einheitskarten des D.F.T.V., des Verbands der deutschen und österreichischen Kurzwellenamateure (D.A.S.D.). Die deutschen Amateure haben eben nicht zuletzt auch unter der ungünstigen Wirtschaftslage zu leiden, sie kaufen sich statt des teuren Klischees lieber den dringender benötigten Drehtopf oder eine Sendebuddel.

QSL!

DER KURZWELLENAMATEURE.

Proletariats of all countries unites; zu deutsch: Proletarier aller Länder, vereinigt euch! Bezüglich der Beförderung der Qsls werden die russischen Amateure wohl von allen übrigen benedict, die Post verlangt nämlich dafür keinerlei Gebühr.

Die gleiche Abbildung zeigt noch andere interessante Karten. Darunter z. B. die Qsl-Karte von 4 UAH, nicht nur innerhalb Deutschlands Grenzen als „Meister Viktor“ berühmt, sondern auch darüber hinaus eine anerkannte Kapazität der kurzen Welle. Die Aufmachung der Karte ist einfach aber geschmackvoll, rote Schrift auf weißem Grunde. D4UJ und F80W sitzen vor ihren Apparaten, W2CUQ der „Kurzwellenmusiker“ vor einem Klavier und drückt ebenfalls die „Tasten“. Der Belgier 4KD angelt sich die besten DX aus den „Wellen“, ein Ham aus Tientsin hat in grünem Druck einen Kuli als Chinas Vertreter auf der Karte, und G 6 YL, eine bekannte englische Amateurin, - vielleicht klingt „Amateuse“ besser - hat vorsichtshalber, ebenso wie die Portugiesin (rechts oben) ihr Photo gleich auf der Qsl-Karte, um alle Interessenten von vornherein zu befriedigen. Wie sehnelichst ein Amateur auf eine Qsl-Karte wartet, zeigt der französische Amateur 8RAL durch das kniende, flehende Männchen, das er übrigens, wie auch noch mancher andere, von einem Yankee geklaut hat. Rechts die Freude über das Wiedersehen.

Ganz rechts sehen wir noch ulkige Karten aus Übersee, oben der Kiwi, der für Neuseeland das

gleiche ist, wie früher das Känguruh für den Australier und die Affen, Giraffen, Elefanten und Nashörner für den Zentralafrikaner (Karte des Amateurs FQPM aus Kamerun).

Das letzte Bild zeigt eine Zusammenstellung ausschließlich portugiesischer Qsls. Ich behaupte, jeder old man wird mir recht geben, daß die Portugiesen die schönsten Qsl-Karten haben. Selbstverständlich wird man in U.S.A. mehr originelle Karten zusammenbringen, dafür gibt's aber auch etwa 15 000 amerikanische Amateure und nur etwa zwei Dutzend Portugiesen! Man findet selten eine Karte eines Portugiesen, der nicht irgend etwas Interessantes, Individuelles auf seiner Karte hat. Sie legen sehr viel Geld an für eine wirklich künstlerische, schöne Ausführung der Karte. Die Bemerkungen über technische Einzelheiten dagegen sind bei ihnen fast durchwegs nicht gerade sehr zahlreich.

Wenn auch dem ernsthaften Funkfreund die technischen Angaben über die äußere Fassung gehen, so freut auch er sich sicher mehr über eine originelle Qsl als über eine eintönige. Doch hinter manch schlichter Karte verbirgt sich eine große Leistung!

Der römische KURZWELLENSENDER

In diesen Tagen sind die Arbeiten am dem römischen Kurzwellemsender, der Station Marconis, beendet worden. Die Station hat bereits die ersten Sendungen probeweise gegeben; das Ergebnis soll gut sein und die Sudankolonien, für die dieser Kurzwellemsender vor allem bestimmt ist, meldeten einen guten Empfang in nahezu allen Stunden des Tages, während die Nachtsendungen, wie häufig bei Kurzwellemsendern, nicht mit gleichen Ergebnissen empfangen werden konnten. Die 12-Kilowatt-Station bildet zusammen mit der deutschen von Zeesen, der holländischen von Eindhoven und der englischen von Chelmsford einen mächtigen Kern von Kurzwellemsendern, die die europäischen Stimmen auf der ganzen Welt hörbar machen.

Die römische Station verfügt über zwei Wellenlängen; eine Wellenlänge von 25 Meter soll Außer-europä bedienen, d. h. Ent-

Humor, Stolz und Reklame vereinigen sich mit wissenschaftlichem Ernst in der QSL-Karte.



Die typische Tapete des Kurzwellenamateurs, die er sich aus errungenen „Lorbeeren“ selbst zusammenklebt.
Phot. Wide World

fernungen über 1000 Kilometer übernehmen, die Welle 80 ist vor allem für italienischen Dienst und die Belieferung von Tripolis gedacht. Die Station hat nach dem Ort, an dem sie aufgestellt ist (10 Kilometer von Rom entfernt), den Namen Cecchi-gnola. Die Compagnia Marconi, die den Sender baute, stattete die Station mit zwei Antennentürmen von 60 Metern Höhe aus, die zwei verschiedene Antennen für die beiden Wellenlängen tragen. Für die 25-Meter-Antenne sind die neuesten Forschungsergebnisse der Marconi-Gesellschaft zur Anwendung gekommen, während die 80-Meter-Antenne den üblichen Typ darstellt. Die technische Einrichtung der Station stellt die Realisierung der letzten Erfahrungen auf dem Gebiet der Kurzwellemsender dar.

Wie man hört, wartet man im Vatikan die Ergebnisse dieser Station ab, um endgültig darüber zu beschließen, ob für den päpstlichen Dienst gleichfalls ein Kurzwellemsender gebaut werden soll; oder aber ob die ursprüngliche Idee einer langwelligen Station durchgeführt werden wird.

G. Reinboth.

ERFAHRUNGEN MIT NETZ-EMPFÄNGERN

Die Netzempfänger sind in den letzten Monaten überall modern geworden. Wer sich heute einen Rundfunkapparat anschaffen will, der stellt nicht zu Unrecht die Forderung, daß er keine Batterien, keine Litzen und unschönen Bestandteile dazu nötig hat. So begreiflich nun an sich diese Forderung ist, so kann sie doch Anlaß zu späteren Reklamationen und zu Mißverständnissen geben, darum scheint es wohl angebracht, zu erklären, worauf beim Betrieb von Netzempfängern zu achten ist.

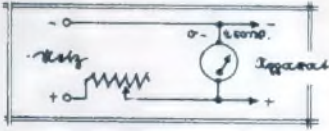
Örtliche Störungen, hervorgerufen durch Stromverbraucher der verschiedensten Art, machen sich auch im gleichen Maße im Netzgerät bemerkbar, wie das bei den Netzanoden der Fall ist. Es bleibt aber zu bedenken, daß es meist angenehmer ist, die etwa auftretenden Störungen mit in Kauf zu nehmen, als die Unannehmlichkeit mit den Litzen und den Batterien.

Nun zum Einzelnen.

Gleichstrom-Netzempfänger.

Es kommt vor, daß die Röhren des Gleichstromnetzempfängers defekt werden, sie verlieren die Emission, werden also taub und müssen ersetzt werden. Trotz sorgfältigster Konstruktion des Gerätes wird das immer da und dort vorkommen können, nämlich bei Netzen,

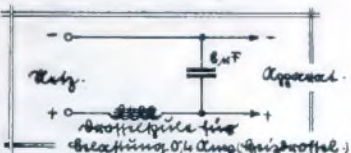
Abb. 1.
Der selbst-
gebaute
Spannungs-
regler.



die sehr stark unter Spannungsschwankungen zu leiden haben. Das ist bei vielen Privatnetzen der Fall, wie sie auf dem Lande verbreitet sind. Abhilfe ist in jedem Falle möglich. Wir verschaffen uns einen guten regulierbaren Vorschaltwiderstand für Starkstrom und eine Belastung von etwa 0,5 Amp., sowie ein einfaches Voltmeter, das wir dann mit dem Widerstand zusammen dem Netzgerät vorschalten, wie dies die Abb. 1 zeigt. So können wir jeweils vor Einschalten des Gerätes selbst den Strom ablesen und einregulieren, auch während des Betriebes kann die Kontrolle des öfteren vorgenommen, wodurch die teureren Röhren vor Defekten geschützt werden.

Wer eine Behelfsantenne benützt, der sehe sich vor, daß sie keine Spannung gegen Erde oder gegen das Netz führt, auch die Erde soll bei einem Gleichstromnetzgerät nie, ohne durch einen 3—4-MF.-Block gesichert zu sein, angeschlossen werden. Fast alle Gleichstromempfänger besitzen Sicherungslampen, kleine Glühbirnen, die so dimensioniert sind, daß sie

Abb. 2.
Eine solche
zusätzliche
Siebkette
schalten wir
vor unser
Netzgerät.



eben den Strom passieren lassen, der den Röhren zuträglich ist und vor einer größeren Überlastung derselben durchbrennen. Meist aber werden diese Sicherungen durch die erste auftretende Überspannung defekt und der Besitzer setzt nun in Unkenntnis der Wichtigkeit dieser kleinen Lampe, die nicht selten gleichzeitig als Skalenbeleuchtung dient, eine gewöhnliche Taschenlampebirne ein und wundert sich, wenn das nächstmal die Röhren defekt sind.

Besonders zu beachten ist, wie schon erwähnt, die Erdleitung, da meist einer der beiden Leiter geerdet ist. Wohl sehen alle Gleichstromnetzgeräte vor, daß kein einer Berührung ausgesetzter Teil unter Strom steht, aber einer der hierzu notwendigen Schutzblocks kann

auch infolge der dauernd darauf lastenden Spannung defekt werden; darum soll sich jeder Besitzer eines Netzanschlußgerätes das selbst nur von einem guten Fachmann aufstellen und auch alle 3—4 Monate einmal nachkontrollieren lassen.

Wichtig für Gleichstromnetzempfänger ist das eventuelle Vorhandensein unreinen Gleichstromes. Die meisten Netzempfänger sind für normale Netzverhältnisse konstruiert und arbeiten dann auch vorzüglich, kommt aber ein solcher Netzempfänger zufällig an ein Netz, das sehr unreinen, sogenannten pulsierenden Gleichstrom führt, wie er durch die bekannten Quecksilberdampfgleichrichter erzeugt wird, dann läßt der betreffende Apparat u. U. ein äußerst unangenehmes Brummen hören. Dann ist natürlich ein Netzempfänger kaum zu verwenden, wenn nicht eine besondere Einrichtung getroffen wird. Die Abb. 2 zeigt diese Anordnung, eine Siebkette, wie sie leicht selbst herzustellen, aber auch käuflich zu erwerben ist. Durch solche Drosselsiebketten kann das Brummen des unreinen Gleichstromes fast in allen Fällen beseitigt werden.

Das Wesentliche beim Gleichstromnetzempfänger ist es also, auf die örtlichen Verhältnisse Rücksicht zu nehmen und vor allem zu sorgen, daß die Anlage unter allen Umständen fachgemäß hergestellt wird, dann wird sie immer betriebssicher und gut arbeiten.

Wechselstrom-Netzempfänger.

Die Röhren des Wechselstromnetzempfängers sind um ein beträchtliches weniger empfindlich, als die des Gleichstromgerätes, denn die indirekt geheizten Röhren sind infolge der größeren Tragheit der emittierenden Schicht des Heizfadens, das heißt der den Heizfaden umgebenden Schicht, widerstandsfähiger gegen Überspannungen und vor allem gegen Netzschwankungen, sie werden vor allem nicht so leicht taub oder brennen durch, eine Vorschaltregelung erübrigt sich somit hier.

Anders sieht die Sache aber mit der Gleichrichterröhre aus. Die Gleichrichterröhre ist schon gegen Erschütterungen besonders empfindlich, weil sie einen sehr langen Heizfaden

besitzt, der eventuell gegen die Anode schlagen kann und dann Kurzschluß herstellt; das ist sehr schädlich, wenn der Anodenkreis der Gleichrichterröhre nicht gesichert ist. Erst im zweiten Februarheft, Seite 52, brachten wir eine Sicherungsvorrichtung, die gegen solche Fälle unbedingt zu empfehlen ist. Fehlt diese Sicherung, dann brennt der Netztransformator durch und meist werden auch noch Blockkondensatoren und andere Teile durch plötzlich auftretende Spannungsspitzen defekt.

Besonders zu beachten ist bei allen Netzempfängern, vorzugsweise aber solchen für Wechselstrom, daß bei Verwendung von Kopfhörern dieser nicht in die Buchsen des Lautsprechers direkt eingesteckt werden soll, sondern über einen Ausgangstransformator. Empfindliche Schläge und vor allem übergroße Lautstärke wird dadurch wirksam verhindert. Ein guter Transformator 1:1 oder auch eine der bekannten, oft erwähnten Drosselblockkombinationen zur Stromlosmachung des Lautsprechers sind bestens hierzu geeignet. Es ist sehr zu empfehlen, einen Widerstand von etwa 0,5 Meg-Ohm in die Kopfhörerleitung zu schalten, damit der Kopfhörer geschont wird. Außerdem ist zu beachten, daß die Zuleitung zum Lautsprecher und der Lautsprecher selbst keinen Kurzschluß aufweisen. In diesem Falle würde nicht nur der Lautsprecher Schaden leiden, sondern auch die Gleichrichterröhre blau brennen, weil sie stark überlastet ist und damit defekt wird.

Die Entnahme von Gleichstrom zur Vormagnetisierung des dynamischen Lautsprechers aus dem Apparat selbst, also aus der gleichen Gleichrichterröhre, die auch den Röhren Anodenstrom zuzuführen hat, ist nur dann möglich, wenn wir einen Lautsprecher mit hochohmiger Erregerspule verwenden, damit der Erregerstrom so klein als möglich bleibt, andernfalls, wenn z. B. der Strom für die Erregerspule allein 50—100 mA beträgt, würde die Gleichrichterröhre stark überlastet, es würden somit wieder Brummeräusche entstehen können.

Wichtig bleibt auch hier, daß derjenige, der sich ein Netzgerät anschaffen will, vorher die örtlichen Verhältnisse genau erforscht. Es ist klar, daß ein Netzgerät auf dem Lande oder in der Villenkolonie, also etwas abseits von industriellen Anlagen besser arbeiten wird, als mitten im Trubel der Großstadt, in seltenen Fällen aber nur ist dem Netzempfänger das Batteriegerät vorzuziehen. Meistens gibt es eine gute Abhilfe, worüber wir ja oben geschrieben haben.

R. Wittwer.

FERNEMPFANG IM KRAFT-VERSTÄRKER

Wenn heute irgendein Kunde einen Kraftverstärker für elektrische Schallplattenwiedergabe kauft, so stellt er die Anforderungen, auch guten Radio-Lokalempfang und -Fernempfang damit zu erzielen. Sagt man ihm, daß er ausschließlich guten Lokalempfang bekommt, dann ist er unzufrieden und läuft zur Konkurrenz, die ihm den Empfang aus ganz Europa verspricht.

Wie steht es nun wirklich damit? Unter Verwendung einer Hochantenne kann man schon mit dem einfachen Rückkopplungsaudion in freier Lage des Empfangsortes — also etwa in Gartenwirtschaften an der Peripherie der Städte und auf dem Lande — Europa hören. Wenn man gar eine Schirmgitterröhre vor das Audion setzt, gelingt dieses Kunststück auch mit einer kleinen Innenantenne von wenigen Metern Länge.

Wie steht es aber mit der öffentlichen Vorführung dieses Fernempfangs?

Wenn man zu Hause auf dem Klavier irgendeine Komposition für sich allein „verhunzt“, wird niemand etwas dagegen einzuwenden haben. Wenn sich aber der Stümper in mehr oder weniger besetzten öffentlichen Lokalen an das Klavier setzt und seine mangelhaften Fer-

tigkeiten produziert, muß sich der Wirt dies im Interesse der Gäste ebenso höflich wie energisch verbitten. Ähnlich liegt nun die Sache mit dem Fernempfang: Selbstverständlich reichen Empfindlichkeit und Verstärkerkraft moderner Empfänger gut und gern aus, im Privatkammerlein Fernempfang zu treiben. Aber, daß dieser Fernempfang immer eine musikalische Angelegenheit sei, wird niemand im Ernst behaupten können; denn

1. leidet der Fernempfang unter Luftstörungen,
2. zerstören die Schwunderscheinungen die musikalische Linie sehr häufig,
3. überdecken die Lokalstörungen manchmal die Pianostellen der Musik, und
4. muß für Lokalvorführungen die Lautstärke gegenüber dem Heim so erheblich gesteigert werden, daß die Musikalität darunter leidet.

Wir müssen, um diese Probleme zu durchleuchten, berücksichtigen, daß die gesamte Fernempfängerbautendenz dahingeht, „die Hochfrequenzverstärkung immer mehr zu steigern und die Niederfrequenzverstärkung auf eine einzige Kraftendstufe zu beschränken“.

Warum denn? Bei kräftiger Niederfrequenzverstärkung (also z. B. dem Anschluß des Kraft-

verstärkers an einen gewöhnlichen Empfänger), erhalten wir folgende Fehlerscheinungen:

1. Das Verhältnis Abstimmbarkeit zu Verstärkungskraft wird so verschoben, daß erstere nicht mehr ausreicht.
2. Sämtliche Störungen fern- und lokalelektrischer Natur werden mehr verstärkt als die Musik.

Will ich also störungsfrei empfangen, so muß die Verstärkung hochfrequenzseitig geliefert werden und die gesamte Niederfrequenzverstärkung beschränkt sich auf die Endstufe. Allerdings gebraucht man bei derlei konstruierten Apparaten unter allen Umständen ein sogenanntes

Kraftaudion.

denn nur das Kraftaudion allein ist in der Lage, Hochfrequenzen so kräftiger Amplitude — wie sie bei der geschilderten Hochfrequenzverstärkung auftreten — frei von Oktavenbildungen zu demodulieren. Oder sagen wir einfach — als einwandfreier Detektor zu arbeiten.

*

Daraus lernen wir: Die gegenwärtigen Empfänger sind für Fernempfangsvorführungen in Lokalen absolut ungeeignet. Aber, selbst wenn sie geeignet wären, würde der heutige Wellenwarr in Europa einen vorführungsreifen Fernempfang nicht zulassen. Dies gilt aber ausschließlich für öffentliche Vorführungen. Im

Heim liefern die heutigen Fernempfänger aus folgenden Gründen befriedigende Resultate:

1. Ist die benötigte Lautstärke und infolgedessen Niederfrequenzverstärkung sehr gering;
2. bleiben dadurch auch alle Störungen relativ klein;
3. ist der akkustische Störspiegel praktisch Null, weil es im Raum ruhig ist;
4. nimmt man aus technischem Interesse ein gewisses Maß von Störungen gern in Kauf, welches bei öffentlichen Vorführungen bereits unzulässig wäre;
5. ist das Programm bei privatem Fernempfang ziemlich gleichgültig, während sich bei öffentlichem Fernempfang nur Programmnummern zur Vorführung eignen, die allgemeines Interesse besitzen. *

Daher Ortsempfang.

Auch wenn man nur einen Teil der hier aufgeführten Gesichtspunkte überlegt, wird man absolut zur Überzeugung kommen, daß man Fernempfang unter den heutigen Umständen für Gastwirtschaften im allgemeinen ablehnen muß und ihn höchstens auf ganz besondere Fälle beschränken darf. Lokalempfang dagegen kann man auch mit Kraftverstärker unbedingt überall empfehlen. Hierbei allerdings würde nach den bisherigen Erfahrungen ein guter Detektor — und es gibt heute absolut stabile Detektoren — in Verbindung mit einer ordentlichen Hochantenne und einem gut gebauten Sekundärkreis-Detektorempfänger weitaus die beste Kraftverstärker-

wiedergabe ergeben, die wir kennen. Wenn man trotzdem heute gewöhnlich ein Rückkopplungsaudion vor den Kraftverstärker schaltet, so kann man damit zufrieden sein, solange nicht ganz besonders ungünstige Empfangsverhältnisse mit übermäßig vielen Lokalstörungen vorliegen. Ist dies aber der Fall — und es trifft leider in Großstädten mehr als häufig zu —, dann liefert ein sachgemäß angelegter Detektorempfänger vor den Kraftverstärker zweifellos bessere Musik als das Rückkopplungsaudion.¹⁾

Reicht aber auch bei Hochantennengebrauch die Detektorlautstärke nicht aus, um den Kraftverstärker ordentlich zu steuern, dann bleibt natürlich wieder nur das Rückkopplungsaudion übrig. Aber gerade in solchen Fällen müssen wir dringend von einem netzbetriebenen Rückkopplungsaudion abraten. Hier wird man am besten ein Audion verwenden, welches mit dem kombinierten Netz-Batterie-Betrieb arbeitet, bei dem man etwa ein Varta-Anschlußgerät AH und eine Anode zur Speisung des Rückkopplungsaudions benutzt. Bekanntlich braucht man bei diesem Anschlußgerät die Heizstromquelle überhaupt nicht zu beobachten, da sie sich während der Betriebspausen ganz automatisch aus dem Netz auflädt, und hat außerdem auch mit der Anodenbatterie nur wenig Scherereien, weil sich dieselbe nur sehr langsam entlädt und beim Betrieb eines Rückkopplungsaudions sicher ein halbes Jahr ausreicht.

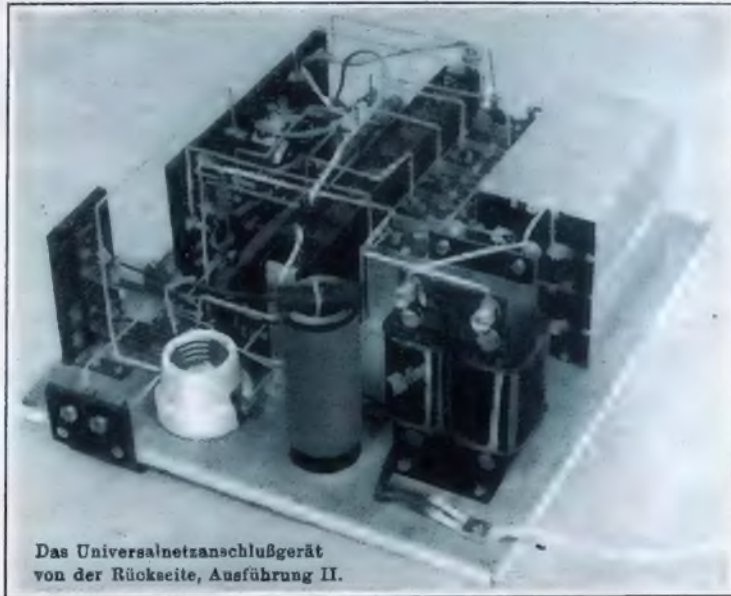
Kappelmayer.

¹⁾ Die Gründe hierfür liegen auch wieder in der Frequenz-Charakteristik, welche die meisten Störungen aufweisen.

UNIVERSAL NETZANSCHLUSS FÜR GLEICHSTROM

EINFACH UND BILLIG - MIT STÖRSCHUTZ UND AKKULADE -

VORRICHTUNG FÜR ALLE EMPFÄNGER, AUCH SOLCHE MIT KRAFTSTUFE



Das Universalnetzanschlußgerät von der Rückseite, Ausführung II.

Ein Universalnetzanschluß soll es werden! Von ihm verlangen wir:

1. Die Lieferung des Anodenstroms auch für Mehrrohrgeräte, ja sogar Kraftverstärker.
2. Die Lieferung des Heizstromes bzw., da die Heizung aus dem Gleichstromnetz bei Mehrrohrgeräten ohne Änderung am Gerät unwirtschaftlich ist, eine Ladevorrichtung für den Akku.
3. Die Lieferung des Erregerstromes für unseren dynamischen Lautsprecher.
4. Vollständige Netztonfreiheit auch bei Widerstandsverstärkern.

Es hat aber gar keinen Zweck, das alles in ein Gerät einzubauen; ich habe daher dreierlei Ausführungen gewählt, und zwar Ausführung I: Netzanode mit Erregung für dynamischen Lautsprecher, Gerät II: Netzanode mit Erregung und Ladevorrichtung, Ausführung III: Netzanode mit Erregung und Heizstromentnahme. Das Gerät in der

Ausführung II

wird vermutlich am meisten gebaut werden. Wir wollen uns seine Schaltung Abb. 1 etwas genauer ansehen.

Links kommen wir mit dem Netz herein und führen dasselbe gleich über je eine

Hochfrequenzdrossel

um Störungen hochfrequenter Natur von dem Gerät fernzuhalten. Hinter diesen Drosseln befindet sich der Hauptschalter, der das ganze

Die Vorschaltlampe ist der Übersichtlichkeit halber herausgenommen.

Gerät vom Netz zu trennen gestattet. Von hier aus kommen wir zu einem weiteren Schalter, mit dem wir in der oberen Stellung die Netzanode, in der unteren die Ladung des Akkumulators in Betrieb setzen können.

Die Plusspannungen sind auf die bekannte Art durch Blocks von 2MF zum Minus überbrückt. Eine Abweichung zeigt nur die Audionanodenspannung. In den geteilten Osistab ist ein Potentiometer eingeschaltet, mit dessen Schleifer man bequem die Spannung regulieren kann.

Zur Gittervorspannung ist auch hier wieder eine Trockenbatterie verwendet.

In der anderen Stellung des Schalters führt der Pluspol über die Vorschaltlampe, der Minuspol direkt zu den Buchsen, an denen der Akkumulator geladen werden soll.

Die Erregung für den dynamischen Lautsprecher ist normal an Plus und Minus, jedoch vor den Netzdrosseln, abgenommen.

Schließlich ist es noch als angenehm zu begrüßen, daß sowohl Antenne wie Erde über Sicherungsblocks von 0,1 MF geleitet sind, um unangenehme Überraschungen zu vermeiden.

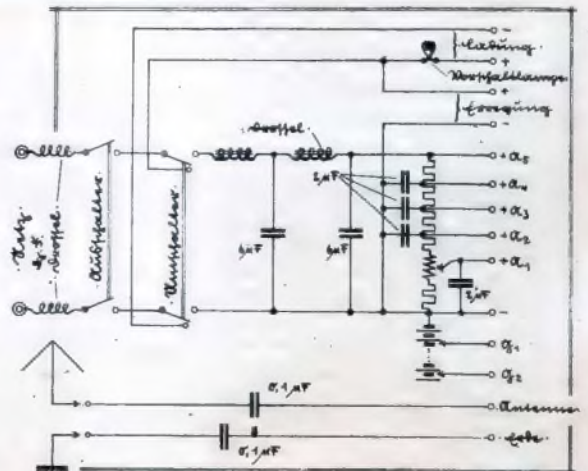


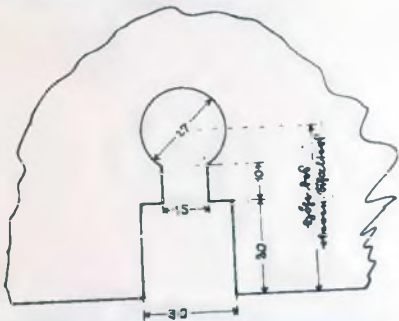
Abb. 1. Die Schaltung des Gerätes nach Ausführung II.

Wir wollen nun an den

Zusammenbau

gehen, der sicher keine Schwierigkeiten bietet. Wir besorgen uns zunächst alle Teile, die in der Materialliste II aufgeführt sind, und beginnen mit den Vorarbeiten. Dazu gehört die Montage der beiden 6-MF-Blocks. Einzelnen montiert würden sie sehr viel Platz wegnehmen. Aber wir haben ja in der Höhe genügend Raum zur Verfügung. Infolgedessen werden diese beiden Blockkondensatoren aufeinandergelegt und an einigen Stellen verlötet. Es empfiehlt sich, vorher an diesen Stellen die Aluminiumbronze wegzuschaben. Die Befestigungslaschen der 2- und 0,1-MF-Blocks werden um 90° gebogen, da auch hier die stehende Montage weniger Platz beansprucht.

Am Osistab lösen wir die flexiblen Litzen von den Klemmen am Sockel, da wir die Litzen dann gleich an die über dem Stab vorbeiführenden Leitungen anlöten wollen.



So muß der Schutzkasten bei den Schaltern ausgeschnitten werden.

Wir fertigen nun die Platte für die Anschlüsse an. Es ist die größte von denen, die wir uns besorgt haben. Auf der Rückseite reißen wir uns die Bohrungen für die Buchsen und das Potentiometer an, wie dies die Blaupause zeigt.

Die zweitgrößte Platte soll die Knebelschalter tragen. Unten hin kommt der sechspolige, darüber der vierpolige. Auf den Photos sehen wir, daß der obere Schalterknopf gegen den unteren um 45° verdreht ist. Das sieht nicht sehr schön aus, läßt sich aber nicht vermeiden, da mit diesem Schalter eine automatische Abriegelungsvorrichtung verbunden ist; denn die „Aus-Ein“-Schilder mit den Anschlägen sieht man ohnehin nicht mehr, wenn der Schutzkasten drüber sitzt.

Die nächsten beiden Plättchen bekommen je 2 Buchsen, während das ganz kleine Plättchen nur zur Befestigung der Entstörungsdrosseln dient. Zu ihnen gehören die beiden Pertinaxzylinder, sowie der Baumwolldraht. Auf jeden Körper wickeln wir ca. 120 Windungen im gleichen Wicklungssinne. Die kleinere Spule



Gerät II eingeschaltet auf „Ladung“, mit dem Schutzkasten.

wird dann in die größere eingeschoben. Um auf alle Fälle einen Kurzschluß zu vermeiden, legen wir eine Lage Olpapier bei, Seidenpapier tut's auch.

Sollte sich später bei der Inbetriebnahme unseres Gerätes zeigen, daß trotz der Drosseln noch Störungen durchkommen, so wickelt man noch einmal zwei solche Drosseln, schaltet jedes der beiden Paare hintereinander und dann legt man in jede Netzleitung ein Drosselpaar.

Die lange 4-mm-Schraube gehört ebenfalls zur Befestigung der Entstörungsdrosseln. An der Mutter löten wir ein Stück Schaltdraht an und befestigen am anderen Ende das kleine Hartgummi- bzw. Trolitstückchen. Die nebenstehende Skizze wird noch restliche Zweifel lösen.

Nun können wir die Einzelteile, etwa so, wie auf der Blaupause angegeben, an der Sperrholzplatte festschrauben.

Richtig, die Gitterbatterie ist ja auch noch da. Zwei schlichte Messing- oder Aluminiumwinkel oben herumgebogen um den Pappdeckelrand der Batterie, werden sie halten.

Auf die Verdrahtung gehe ich nicht näher ein; diese Arbeit nehmen mir das Schaltschema und die Blaupause ab.

Für die Gegentaktenstufenbesitzer möchte ich empfehlen, noch eine fünfte Anodenspannung vor der Drossel abzunehmen; denn hier ist die Spannung etwas höher und Filterung ist für Gegentaktenstufen nicht nötig. (Vgl. Blaupause.)

Da am Gegentakter meist auch ein dynamischer hängt, ist hier auch an die Erregung gedacht. An unruhigen Netzen empfiehlt es sich jedoch, dieselbe abweichend vom Schaltschema hinter den Drosseln, also an den beiden Enden des Spannungsteilers anzuschließen, um die nötige Reinigung zu erzielen.

Die Ladeeinrichtung besitzt eine Vorschaltlampe, deren Größe¹⁾ sich nach der höchstzulässigen Ladestromstärke des Akkumulators richtet.

Zu bemerken wäre noch, daß die Netzzuleitung mit einem Stück Blech festgeklemmt werden muß, da sich sonst stets die Verbindungen losreißen.

Wir kommen schließlich noch zum

Schutzkasten.

Bei Ausführung II und III tut man wegen der Wärmeentwicklung der Vorschaltlampe gut, einen Schutzkasten aus durchbrochenem Eisenblech zu nehmen. Wer sich die Selbstanfertigung nicht zutraut, kann sich so einen Kasten auch in einem Radiogeschäft oder von einem Spengler machen lassen.

Eine weitere Schutzmaßnahme wird in den Ausschnitt bei dem Hauptschalter eingearbeitet. Dieser Ausschnitt be-

kommt die Form linksstehender Skizze. Es ist leicht einzusehen, daß der Schutzkasten nur in der senkrechten Stellung des oberen Schalters — und das ist die „Aus“-Stellung — abgenommen werden kann.

Von der Unterkante werden Schlitzlöcher von etwa 3,5 mm eingeschnitten und zwar soweit hinauf, wie an dieser Stelle der höchste Bananenstecker sitzt. Das wäre also vorne ganz links fast so hoch wie Anschlussplatte + Grundbrett ausmacht, während der nächste Ausschnitt nur bis etwa in die halbe Höhe der Platte kommt, (vgl. Blaupause) usw.

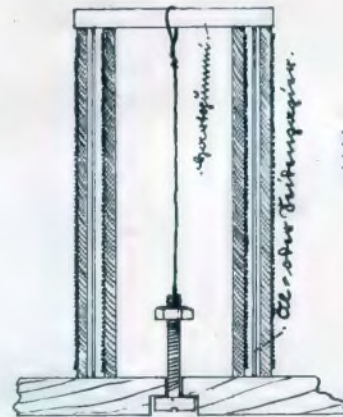
Materialliste für Ausführung II

1 Sperrholzplatte 300×270×15 mm	1.65
1 Drossel „Körting“ Nr. 30313	22.—
2 Becherblocks „Hydra“ 6 MF Nr. 4009	13.60
4 Becherblocks „Hydra“ 2 MF Nr. 1074	8.—
2 Becherblocks „Hydra“ 0,1 MF Nr. 4001	2.20
1 „Körting“-Osistab Nr. 107	14.—
1 „Körting“-Potentiometer 2000 Ohm	7.50
1 Trolitplatte 165×80×6, 80×50×6, 45×35×6, 40×30×6, 40×15×6	zus. 1.05
1 Knebelschalter „Saba“ KS 4	2.40
1 Knebelschalter „Saba“ KS 6	2.85
1 Aufbaufassung normal Edison	—60
Je 1 Stück Pertinaxrohr 30 mm Durchm., 90 mm lang u. 35 mm Durchm., 90 mm lg.	—40
Ca. 30 m 0,3-B-wolldraht	—45
4 Messingwinkel mit 25 mm Schenkellänge	—80
8 Metallschrauben 3/15 mit Muttern, 1 Metallschraube 4/50 mit Mutter, 14 Buchsen mit farbigem Kopf, 5 m Schaltdraht 1,5, rund, versilbert, 10 Rundkopfschrauben, etwas Messing oder Aluminiumblech, 2 m doppelpolige Gummiaederlitze verdrillt, 1 Stecker [(250 V/6 A) 2polig]	ca. 6.—
	M. 83.50

Das wird bei allen Anschlüssen so gemacht (unser Schutzkasten sieht dann an dieser Stelle wie ein etwas grober Kamm aus) und hat den Zweck einerseits der Berührungssicherheit und andererseits den, daß man keinen der Stecker während des Betriebes herausziehen kann.

(Schluß folgt)

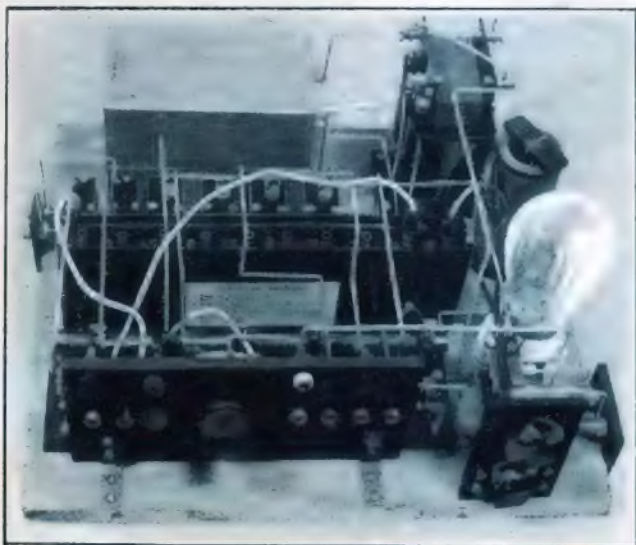
v. Hacke.



Montage der Entstörungsdrosseln.

Von Kommendem. Aus amerikanischen Zeitschriften ist zu ersehen, daß dort mit Erfolg an neuen Röhren gearbeitet wurde. Angekündigt wird eine netzgeheizte Schirmgitter-Doppelröhre. — In der Empfangstechnik sind in schalttechnischer Beziehung überraschende Neuerungen kaum zu erwarten. Die Arbeiten der Konstrukteure konzentrieren sich auf die Gebiete des Lautsprecherbaues und der Meßtechnik. — Der dynamische Lautsprecher hat die großen Erwartungen der Industrie zweifellos enttäuscht. Die Umsätze sind verhältnismäßig gering geblieben. Für Spezialzwecke wird jedoch das dynamische Prinzip erhalten bleiben. A. S.

Die elektrischen Wellen im Kampf mit Gesteinsmassen. Es ist bekannt, daß sich Radiowellen auch von kräftigen Mauern nicht abhalten lassen, wenn sie in einen Raum dringen wollen, wo eine Zimmerantenne auf ihren Empfang wartet. Es ist aber immer noch eine sogenannte Doktorfrage, wie starke Gesteinsmassen von ihnen überhaupt überwunden werden können. Zu deren Beantwortung hat jüngst der Physiker Professor Eve gutes Material geliefert. Er hat dazu Versuche in der Mammothhöhle von Kentucky angestellt. Hier konnte er mehrere Stationen empfangen, obwohl das überliegende Gestein eine Stärke von 100 Meter hatte. Nach Eves Meinung geschieht die Durchdringung von Gestein am besten, wenn es sich um Kalk- oder Sandstein handelt. Ausgeschlossen ist es natürlich nicht, daß die Versuche in jener Höhle auch gelungen wären, wenn die überliegenden Gesteinsschichten noch stärker gewesen wären; wir kennen daher noch nicht die Grenze für die Durchdringungskraft der Wellen. H. B.



Gerät II in der Draufsicht, umgeschaltet auf „Anode“.

¹⁾ Siehe „Wie lade ich den Akku am Gleichstromnetz“ 1. Märzheft 1930.

VON ZWEIERLEI STRÖMEN IN DER VERSTÄRKERROHRE

DAMPFROHR
UND WECHSELSTROMLEITUNG-

BLINDSTROM
UND WIRKSTROM

Wir nehmen einen Silitstab, einen dicken, der in Netzanschlußgeräten gebräuchlichen Art, er soll 4000 Ohm Widerstand haben, und ein Gleichstrom-Milliamperemeter, schalten beide hintereinander und schließen sie dann so, wie dies Ab. 1 zeigt, zusammen an ein Gleichstromnetz von 220 Volt an. Am Milliamperemeter erkennen wir, daß ein Strom von ungefähr 50 Milliampere, das sind $\frac{50}{1000} = 0,050$ Ampere, durch den Silitstab fließt. Nach wenigen Sekunden können wir feststellen, daß der Silitstab warm wird; nach einigen Minuten ist er bereits heiß und strahlt eine recht erhebliche Wärmemenge aus.

Wärme aus Strom?

Wie entsteht diese Wärme? Offenbar aus dem Strom, der den Silitstab durchfließt. Aber

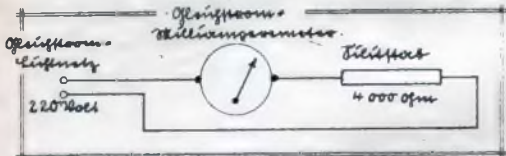


Abb. 1. Die Meßanordnung mit Widerstand und Milliamperemeter.

Strom allein reicht nicht aus, um Wärme hervorzurufen. Das wird dem Leser verwunderlich erscheinen und muß deshalb näher auseinandergesetzt werden: Wärme ist Arbeit, weil man Wärme stets in Arbeit umwandeln kann. Mit Wärme kann man beispielsweise einen Kessel heizen, Dampf und Dampfdruck erzeugen und mit diesem eine Dampfmaschine betreiben. Daher geht die Frage, ob man mit Strom allein Wärme erzeugen kann, dahin, ob Strom allein arbeitsfähig ist. Daß das nicht der Fall ist, sieht man leicht ein, wenn man eine elektrische Leitung mit einer Dampfleitung vergleicht. Unter welchen Bedingungen können wir einer Dampfleitung Arbeit entziehen? Doch nur dann, wenn die Dampfleitung nicht allein Dampf an sich, sondern Dampf unter Druck liefert. Dampf, der ohne Druck ausströmt, vermag keine Maschine zu treiben. In gleicher Weise kann auch eine elektrische Leitung nur dann Arbeit, z. B. in Form von Wärme, hergeben, wenn sie „Druck“ hat. Es ist klar, daß dieser Druck bei der elektrischen Leitung dasjenige ist, was wir als „Spannung“ zu bezeichnen pflegen. Somit kommen wir im ganzen zu dem Resultat, daß die Wärme in dem Silitstab dadurch zustande kommt, daß ein Strom unter Spannung, das ist unter Druck, durch ihn hindurchgetrieben wird. In der Notwendigkeit, hierfür eine Spannung aufzuwenden, gelangt die Tatsache zum Ausdruck, daß der Silitstab dem Stromdurchgang Widerstand, jene 4000 Ohm, entgegensetzt.

Augenscheinlich muß die Wärmeentwicklung in einem Widerstand sowohl in dem Fall zunehmen, daß man die Spannung erhöht, die ihm anliegt, wie in dem Fall, daß die Stromstärke größer wird, also von beiden abhängig sein. Beim Silitstab wächst bei Erhöhung der Spannung auch die Stromstärke; natürlich, wenn man bei einem gegebenen Widerstande mehr Kraft anwendet, muß auch eine größere Menge Elektronen, das ist elektrischer Strom, durch ihn hindurchgetrieben werden.¹⁾ Im vorliegenden Falle liegen an dem Silitstab fast 220 Volt Spannung, weil das Milliamperemeter, wie der Leser mir glauben mag, einen nur ganz geringfügigen Spannungsverlust verursacht;

¹⁾ Das ist eine Regel, die nur gilt, sofern an dem Widerstand keine äußeren Eingriffe vorgenommen werden können. Denken wir daran, daß man bei einer Verstärkerrohre die durchfließende Anodenstromstärke ganz unabhängig von der Anodenspannung durch die Gittervorspannung regulieren kann.

andererseits durchfließen den Silitstab $\frac{50}{1000}$ Ampere Strom. Bei dieser Sachlage nimmt der Silitstab eine elektrische Leistung auf, deren Größe durch die Multiplikation $220 \cdot \frac{50}{1000} = 11$ ausgedrückt wird, der Tatsache entsprechend, daß die Wärmeentwicklung des Silitstabes von Spannung und Strom abhängig ist. Wir sagen, der Silitstab verzehre 11 Watt elektrische Leistung.

Dieser bestimmten zugeführten Leistung muß selbstverständlich auch eine ganz bestimmte Wärmemenge entsprechen, die aus ihr an dem Silitstab erzeugt wird. Wir wissen aus genauen Untersuchungen, daß man aus 1 Watt stets so viel Wärme bekommt, daß man damit 0,239 Gramm Wasser in einer Sekunde um 1° Celsius in der Temperatur zu erhöhen vermag.

Und bei Wechselstrom?

Legen wir an Stelle der 220 Volt Gleichspannung jetzt 220 Volt Wechselspannung aus einem Wechselstrom-Lichtnetz an den Silitstab an, wobei wir zur Strommessung aber statt des Gleichstrom-Milliamperemeters ein Wechselstrom-Milliamperemeter verwenden müssen, so zeigt sich auch hier eine Erwärmung und Erhitzung des Silitstabes. Die frei werdende Wärmemenge ist genau die gleiche wie die zuvor mit Gleichstrom erhaltene.

Bei dieser Gelegenheit erinnern wir uns, daß es für Wechselstrom auch noch ganz andersartige Widerstände gibt als für Gleichstrom. Ein

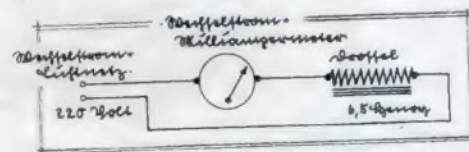


Abb. 2. Wir legen eine Drossel ans Wechselstromlichtnetz.

Kondensator läßt beispielsweise keinen Gleichstrom durch, wohl aber, wie wir wissen, Wechselstrom passieren. Umgekehrt leitet eine Drossel den Gleichstrom verhältnismäßig gut, während sie Wechselstrom ziemlich viel Widerstand bietet. Legen wir also zunächst einmal gemäß Abb. 2 eine solche Drossel an das Wechselstrom-Lichtnetz, und zwar wählen wir uns dafür unter einer Anzahl verschiedener Drosseln diejenige aus, bei der das Wechselstrom-Milliamperemeter gerade wieder ungefähr 50 Milliampere Stromdurchgang angibt. Nun warten wir, daß die Drossel warm und nach ein paar

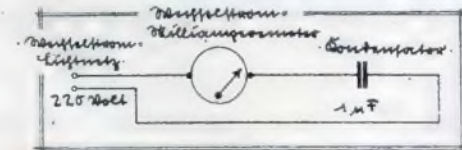


Abb. 3. Die Drossel wird durch einen Kondensator ersetzt.

Augenblicken heiß werden soll. Aber sie tut uns den Gefallen nicht. Jetzt fließt schon zwei Stunden der Wechselstrom durch die Drossel hindurch und sie ist noch kaum lauwarm. Augenscheinlich stimmt da irgend etwas nicht, obwohl doch offenbar Spannung an der Drossel liegt und Strom hindurchgeht.

Probieren wir dasselbe Experiment einmal mit einem Kondensator, wie dies Abb. 3 zeigt. Nehmen wir etwa einen solchen von 1 MF; er läßt, worüber uns das Wechselstrom-Milliamperemeter belehrt, bei 220 Volt Netzspannung fast 70 Milliampere Wechselstrom passieren. Trotzdem ist auch er nach Stunden erst handwarm.

Auf diese Weise erkennen wir, daß Kondensatoren und Drosseln, die sich schon dadurch auszeichnen, daß sie nur in Wechselstromkreisen eine Rolle spielen, sich auch in puncto Wärmeentwicklung ganz anders verhalten, als ohmsche Widerstände, wie etwa ein Silitstab, in dem Gleichstrom und Wechselstrom gleichermaßen in Wärme umgesetzt werden. Aber wie kommt das? Dies zu begreifen, müssen wir uns an

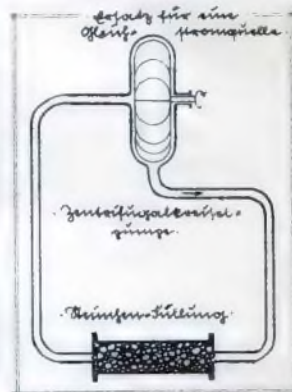


Abb. 4. Die Gleichstromquelle ist durch ein Gebläse ersetzt.

Stelle einer elektrischen Leitung mit Elektronen darin einmal eine Rohrleitung mit Luft oder Dampf vorstellen. Unser Silitstab entspricht dann einem in die Rohrleitung eingesetzten dickeren Rohrstück, das vollständig und ganz eng gepreßt mit kleinen Steinchen ausgefüllt ist. Schließlich können wir die Gleichstromquelle gemäß Abb. 4 durch ein Zentrifugalgebläse und andererseits die Wechselstromquelle, wie in Abb. 5 gezeichnet, durch einen Zylinder ersetzen, in dem ein Kolben hin und her geht. Es ist klar, daß Druck dazu gehört, um die Luft oder den Dampf durch die winzigen Zwischenräume zwischen den Steinchen hindurchzupressen, und es ist auch klar, daß die Reibung der Luft oder des Dampfes an den Steinchen diese erhitzen muß, so daß schließlich das ganze Rohr warm wird. Dies muß gleichermaßen bei Abb. 4 wie bei Abb. 5 eintreten, weil es offenbar dafür ganz egal ist, ob die Luft oder der Dampf fortlaufend von derselben Seite oder abwechselnd und stoßweise von verschiedenen Seiten durch das Rohr gepreßt werden.

Nun aber zu der Sachlage Abb. 6! Hier ist in die Rohrleitung ein Behälter eingefügt, der in der Mitte durch eine elastische Membran in zwei Hälften getrennt ist. Dieser Behälter entspricht einem Kondensator, indem die Membran an Stelle der Isolation und die beiden Teilräume an Stelle der Kapazität treten. Die Verwandtschaft geht soweit, daß man sagen kann: Wenn



Abb. 5. An Stelle der Wechselstromquelle tritt eine Kolbenpumpe.

die Membran zerreißt, ist der Kondensator durchgeschlagen. Unsere Ersatz-Wechselstromquelle, die Pumpe, drückt abwechselnd in die beiden Räume Luft oder Dampf hinein, wobei

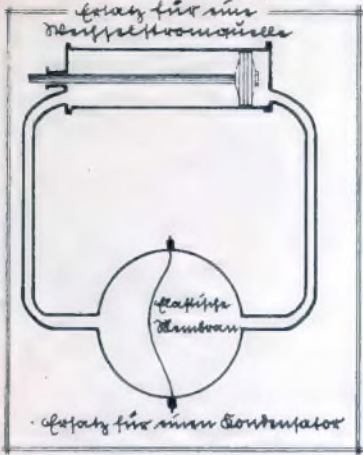


Abb. 6. Die elastische Membran entspricht einem Kondensator.

sich die Membran dann immer nach der einen und andern Seite durchbiegt. Es ist sofort einzusehen, daß das Durchbiegen der Membran Druck erfordert, daß die Luft oder der Dampf also unter Druck in den Behälter eintreten. Ebenso ist klar, daß tatsächlich „Strom“, und zwar „Wechselstrom“ fließt, weil ja die Teilräume eine gewisse Luft- oder Dampfmenge abwechselnd aufnehmen und wieder ausstoßen. Bei einiger Überlegung erkennen wir aber, daß trotzdem nach außen hin keine Arbeit geleistet wird. Die Membran nimmt zwar in Form von Spannung und durch ihre damit verbundene Gestaltsänderung Arbeit auf, gibt diese aber hinterher durch Rückkehr in ihre ungespannte Mittellage sofort wieder ab. Wenn überhaupt Wärme entsteht, so nur in der Membran allein und nur in ganz geringem Maße, weil nämlich bei ewigem Hin- und Her-Biegen der Membran in ihr selber eine gewisse innere Reibung der Moleküle stattfinden muß. Wir stellten ja auch fest, daß der Kondensator mit der Zeit lauwarm wurde.

Strom ohne Wärme?

Nach dem Vorstehenden erkennt der Leser wohl, daß das Fehlen einer Arbeitsleistung oder, was aber dasselbe ist, einer Wärmeentwicklung, stets nur bei rückläufigen Bewegungen, also bei Schwingungen und demzufolge auch nur bei Wechselströmen möglich ist. Es tritt dann immer zugleich eine sogenannte „Phasenverschiebung“ in Erscheinung, indem Druck und Bewegung nicht mehr „in Phase verlaufen“. In dem Augenblick, in dem die Luft oder der Dampf aufhört, in den einen Teilraum einzuströmen und gerade das Rückströmen beginnen will, in dem also der Strom und die Bewegung Null sind, muß die Membrane offenbar gerade dem größten Gasdruck unterliegen, denn sonst könnte sie in jenem Moment nicht, wie das doch augenscheinlich der Fall ist, ihre größte Spannung besitzen. Umgekehrt hat die Membrane ihre Mittellage inne, so kann die Luft oder der Dampf fast ohne Druck in den einen Teilraum einströmen und demzufolge natürlich ziemlich schnell. Wir sehen, es steigt der Strom nicht mit der Spannung, sondern beide sind, wie man sagt, außer Tritt, außer Phase. Dies trifft auch am Kondensator zu. Auch bei ihm eilt der Strom der Spannung vor. Erst müssen einmal Elektronen auf den Kondensator heraufgeströmt sein, bevor er Spannung annehmen kann. Spannung und Strom sind hier mithin nicht gleichzeitig und es ist daher kein Wunder, daß die Arbeitsleistung in Form von Wärme fehlt, weil wir ja oben sahen, daß zur Arbeitsleistung, zur Wärmeentwicklung, Spannung und Strom, beides zusammen, und selbstverständlich beide gleichzeitig gehören.

Ganz ähnlich liegen die Dinge nun auch bei einer Drossel, die einer Einrichtung entspricht,

wie sie Abb. 7 zeigt. Es ist das eine Trommel mit einem drehbaren Schaufelrad darin. Die beiden Rohre münden so in diese Trommel, daß Luft oder Dampf, der aus dem einen Rohr in die Trommel strömt, das Schaufelrad im umgekehrten Sinne in Bewegung bringt, wie Luft oder Dampf aus dem anderen Rohr. Zuerst mag nun beispielsweise aus dem linken Rohr ein Luftstoß kommen, der langsam wieder aufhört. Das Schaufelrad ist dadurch in eine schnelle Drehung nach rechts herum versetzt, die noch in dem Augenblick andauert, in dem nun das rechte Rohr zu blasen beginnt. Dessen Luftstrom prallt also zunächst gegen das sich ihm entgegen drehende Schaufelrad und wird dadurch fürs erste stark behindert, bis allmählich die Raddrehung nach rechts hin abgestoppt wird und nun in eine Drehung nach links hin übergeht. Dasselbe Spiel wiederholt sich jetzt links, sobald nunmehr wieder hier das Rohr ans Blasen kommt, usf. Auch bei diesem Schaufelrad-Mechanismus wird keine Arbeit geleistet, wenn man von der geringfügigen Reibung an der Radachse absieht. Auch hier sind Spannung und Strom außer Phase. Wenn die Schaufelrad-drehung schon dem Luftstrom entspricht, bietet sie ihm fast gar keinen Widerstand, so daß dann

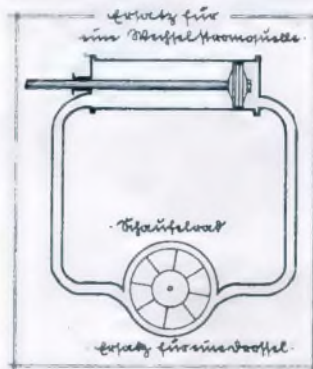


Abb. 7. Durch ein Schaufelrad können wir uns die Drossel ersetzt denken.

viel Luft ohne Druck durch die Trommel strömen kann. Ist andererseits die Schaufelrad-drehung dem Luftstrom entgegengerichtet, so kann trotz hohen Druckes nur wenig Luft die Trommel passieren. Das sind die typischen Kennzeichen der Phasenverschiebung, doch mit dem Unterschied gegenüber einem Kondensator, daß hier die Spannung dem Strom und nicht wie dort der Strom der Spannung vorausläuft.

Wir sehen, daß wir bei den Wechselstrom-Widerständen solche unterscheiden müssen, bei denen eine Wirkung des Wechselstromes zutage tritt, sie heißen Wirkwiderstände, und solche, bei denen keine Wirkung des Wechselstromes zu bemerken ist, diese werden als Blindwiderstände bezeichnet. Kondensatoren und Drosseln

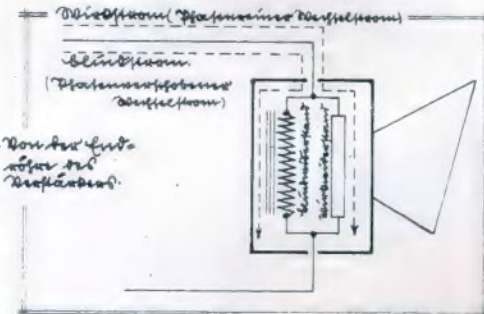


Abb. 8. Der Widerstand unseres Lautsprechers setzt sich aus dem Wirkwiderstand und dem Blindwiderstand zusammen.

weisen also Blindwiderstände auf. An einem Wirkwiderstände, z. B. einem ohmschen Widerstande, sind Spannung und Strom in Phase; Spannung und Strom ändern sich gleichzeitig in gleicher Weise; bei einem Blindwiderstände ist das nicht der Fall, hier ist die Spannung am größten, wenn der Strom am kleinsten ist und umgekehrt. Am Kondensator läuft der Strom der Spannung und an der Drossel die Spannung dem Strom voraus.

Nun gibt es aber noch andere Widerstände in Wechselstromkreisen — man pflegt sie zusammengesetzte zu nennen —:

Lautsprecher, Motoren, Relais u. s. f.

Wie verhalten sich denn nun diese? Sie verhalten sich so, als wenn sie gemäß Abb. 8 aus einem Wirkwiderstände und einem diesem parallel geschalteten Blindwiderstände beständen, und man ist stets imstande, durch eine Messung den Wert dieses Wirkwiderstandes und den Wert dieses Blindwiderstandes festzustellen. Dabei gelten die erhaltenen Werte allerdings nur für diejenige Frequenz, die der Meßwechselstrom hatte; mit anderen Worten, der Wirkwiderstandswert und der Blindwiderstandswert eines zusammengesetzten Widerstandes ändern sich im allgemeinen mit der Frequenz, und zwar unter Umständen nach einer verwickelten Gesetzmäßigkeit, die aber durch eine systematische Untersuchung zutage gebracht werden kann. Diese Tatsache, daß also z. B. ein Lautsprecher-Widerstand für irgendeine Frequenz derart in einen Wirkwiderstand und einen ihm parallel geschalteten Blindwiderstand zerlegt werden kann, ist äußerst wichtig. Aus ihr folgt nämlich, wie sich der Leser nun leicht überlegen kann, daß einem Lautsprecher immer zwei einander überlagerte Wechselströme zufließen müssen, ein Wechselstromanteil ohne Phasenverschiebung durch den Wirkwiderstand des Lautsprechers und ein phasenverschobener Wechselstromanteil durch den Blindwiderstand. Die Endröhre des Verstärkers oder Empfängers hat also neben nützlichem „Wirkstrom“, das ist der phasenreine Strom durch den Wirkwiderstand, noch ganz unnützen, aber offenbar unvermeidlichen phasenverschobenen „Blindstrom“ (oder sollte er doch vermeidbar sein?) an den Blindwiderstand des Lautsprechers zu liefern. Wir wollen uns hier nicht damit befassen, wie Wirk- und Blindstrom sich zu einem Gesamtstrom zusammensetzen — das geschieht infolge der Phasenverschiebung in besonderer Art —, sondern nur als Gesamtergebnis unserer Vorbetrachtungen feststellen, daß jedenfalls lediglich ein Teil (der Wirkstromanteil) des gesamten Wechselstromes, der von der Endröhre kommt, im Lautsprecher in Arbeit (Bewegung und Schall) oder Wärme umgesetzt wird und daß dieser Teil um so größer ausfallen muß, je weniger Blindstrom der Lautsprecher verbraucht, das heißt, je größer der Blindwiderstand im Vergleich zu dem ihm parallel liegenden Wirkwiderstand ist.

F. Gabriel.

Schallplatten für den Techniker

Ultraphon, B. 131 (Violinsolo) und A. 289 (Cello solo). Das Cello klettert hier bis zu den hohen Geigentönen hinauf, was man selten bei Cello-Musik zu hören bekommt. Mit einer ganz einwandfreien Wiedergabe-Apparatur, aber nur mit einer solchen, kann man auch an diesen Stellen noch deutlich einen Klangunterschied zwischen Geige und Cello hören. Man beachte außerdem, ob bei den tiefen Cello-Tönen die begleitenden, vom Bogenstrich herrührenden, sehr hohen Obertöne in Erscheinung treten.

F. Gabriel.

Elektrola DA. 1015. Vito, Bablo Casals, Cello mit Klavier. Ein Cello ist gar nicht schlecht, wenn man den Tonumfang eines Trafoverstärkers mit kleinen Trafos nachkontrollieren will. Das Cello auf der Vorderseite geht sehr tief herab, rumpelt aber nie. Für einen großen Kraftverstärker mit großen Gegentakttrafos bietet die Platte an sich keine Schwierigkeit, sie stellt aber die Grenze dessen dar, was mit einfachen Trafos noch bewältigt werden kann. Bei den kleinen Körtings werden die Bässe schwach und rumpeln, hohe Lagen beginnen zu pfeifen, bei Supremos kommen Bässe und hohe Lagen gerade eben noch ausreichend und sauber, wenn man einen magnetischen Lautsprecher für Zimmerlautstärke besitzt. Der Wert einer Ausgangsdrossel läßt sich gerade an den Baßlagen der Platte recht schön probieren.

Parlophon B. 12106. Zigeuner-Orch. Jancs-Balogh. Violinen in der Potenz. Eine Glanzplatte, auch wenn man noch keinen Schallschirmlautsprecher hat, da die Bässe sparsam verteilt sind. Bemerkenswert ist außer dem schwirrenden Klang der Violinen an sich ein Saiteninstrument von cembaloähnlicher Banart und Klang, das mit zwei Handhämmern gespielt wird.

C. Hertweck.