

FUNKSCHAU

ERSTES JUNI HEFT 1929

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DER FERNEMPfang · EINZELPREIS 10 PF.

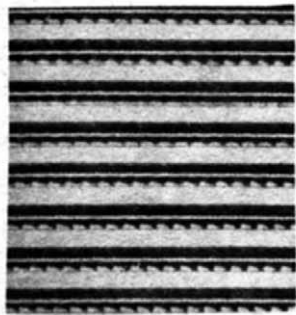
Inhalt: Schallplattenmusik unter dem Mikroskop / Hallo! Hier ruft die Radio-Vermittlungs-Station... / Wie soll ein Hochleistungsgerät aussehen? / Von zweierlei Netzönen / Der Netzdreier / Man schreibt uns.

Aus den nächsten Heften:
Revue der Weltradiopresse / Batteriebetrieb / Sozius, ein kleines Reisegerät / Die Antenne bestimmt die Trennschärfe

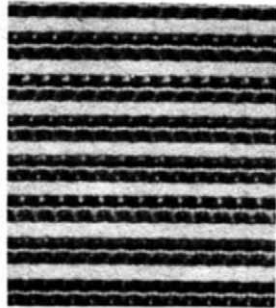
SCHALL- PLATTEN

UNTER DEM MIKROSKOP

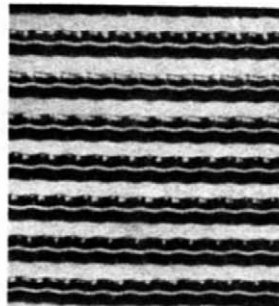
DIE GRENZEN DER SCHALLPLATTE.



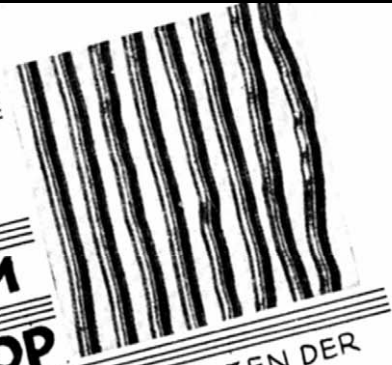
Ton 6000 Hertz 20-fach vergrößert



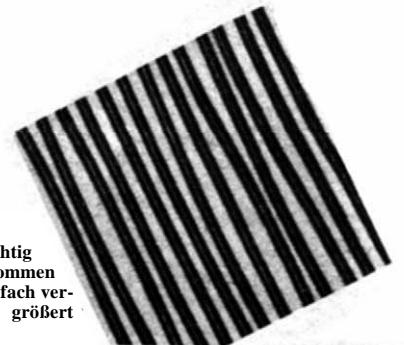
Ton 6000 Hertz
20-fach vergrößert



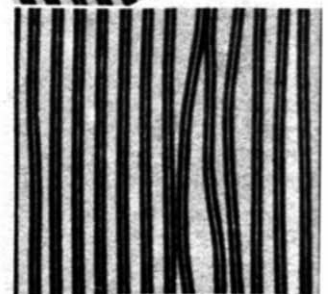
Ton 4000 Hertz
20-fach vergrößert



Tiefer
Ton richtig
aufgenommen
10-fach ver-
größert



Rechts oben:
Musikaufnahme
20-fach vergrößert



Tiefer Ton zu laut aufgenommen

200 = 0,065 mm
400 = 0,030 mm
800 = 0,015 mm
1600 = 0,0075 mm.

Schallplattenmusik unter dem Mikroskop war das Thema eines Vortrages in der Deutschen Funkgesellschaft, Berlin, am 30. April. Dr. W. Hagemann, der Leiter des wissenschaftlichen Laboratoriums bei der Deutschen Gramophon-A.G. hatte das Referat übernommen. Er zeigte an Hand von Mikrophotos, daß man heute in der Lage ist, Töne bis zu 10 000 Hertz in die Rillen einzugraben. Wir bringen einige Ausschnitte aus diesen Mikrophotos im Bilde. Da sieht man z. B. beim Ton 6000 noch eine deutliche Wellenlinie am Grund der Rillenfurche. Beim Ton 8000 dagegen ist die Wellenlinie auf dem Grunde der Rille schon sehr schwer zu erkennen. Immerhin aber zeigt die Photographie, daß es möglich ist, diese hohen Schwingungen noch aufzuschreiben. Die übrigen Bilder geben dem Leser in 10—20facher Vergrößerung einen Plattenausschnitt, bei dem man den Vorgang der Klangaufzeichnung auf Schallplatten in Berliner Schrift deutlich sehen kann. Erwähnt sei, daß die zur Verfügung stehende Rillenbreite maximal 0,13 mm beträgt, d. h. die höchste Amplitude, welche wir aufschreiben können, wäre 0,065 mm.

Wichtig ist die Feststellung, daß die Lautstärke eines Tones dem Quadrat der Amplitude und Frequenz proportional ist. Weil daraus nämlich hervorgeht, daß die sehr tiefen Töne auf der Platte die größte Amplitude haben müssen. Und bei gleichbleibender Lautstärke die Amplitude eines Tones viermal so groß wird, wenn die Frequenz auf die Hälfte herabsinkt.

Ein Ton von 4000 Hertz ergibt bei einer linearen Geschwindigkeit von 40 Zentimetern pro Sekunde im Innern der Platte (am Rande beträgt sie ca. 1,25 Sekundenmeter) eine eingravierte Wellenlänge von etwa $\frac{1}{10}$ Millimeter. Das ist aber schon so wenig, daß die Nadel kaum mehr davon beeinflußt wird.

Dr. Hagemann konnte durch vorzüglich gelungene Demonstrationen beweisen, daß in der Plattenschrift bezüglich der für die Musik not-

wendigen Frequenzen keine Beschränkung liegt. Es gelang ihm, mit Galtonpfeifen erzeugte Töne bis zu 10000 Hertz auf die Platte zu schreiben.

Positives Ergebnis der Demonstrationen: a) Möglichkeit der Aufzeichnung von Frequenzen bis 10 000 Hertz, b) Beschneidung der Amplituden der tiefen Töne aus Gründen der möglichen Höhe des Schriftzuges.

Also wissen wir: An der Frequenz liegt es nicht, wenn Schallplattenmusik nicht ganz einwandfrei das Original kopiert. Die Tatsache aber, daß sie dies in vielen Fällen nicht tut, bleibt trotzdem bestehen. Also tritt ein neues Problem auf: Welche Ursachen möglicherweise die Klangwirkung der Schallplatte beeinflussen? Diese Frage wurde auch in der Diskussion gestellt. Und gleichzeitig ein Weg zur möglichen Beantwortung angegeben: Könnte die Schriftzuggröße schuldig sein? Der Referent glaubt dies, denn die maximale Schriftzuggröße (nach einer Seite) ist 0,065 mm. Sie muß vorbehalten bleiben für den tiefsten Ton innerhalb eines Klangbildes. Sagen wir z. B. etwa das tiefe G der menschlichen Baßstimme, für das wir eine Schwingungszahl von 100 Hertz annehmen können. Bei einem Ton von 200 Hertz und der gleichen Wiedergabelautstärke brauchen wir nur die halbe Amplitude. Bei 400 Hertz wieder die Hälfte von derjenigen bei 200 usw. Die Grenze liegt nun ganz einfach da, wo die Nadelspitze noch die kleinstmögliche Ausbuchtung erfassen kann. Gingen wir von 0,065 mm als der größtmöglichen Ausbuchtung aus, so dürfte die kleinstmögliche vielleicht bei 0,00065 mm liegen, also 1:100. Wenn wir nun annehmen (und in der Praxis dürfte dies zutreffen), daß bei 200 Hertz die größtmögliche Amplitude von 0,065 mm gegeben ist, so ergibt sich folgende Reihe (immer gleiche subjektive Lautstärke vorausgesetzt):

Bei einem Grundton von 1600 Hertz dürfte also wahrscheinlich die Grenze liegen. Wenn wir nun rechnen, daß die dritte Harmonische in der Kurvenform des Grundtones noch sehr stark ausgeprägt ist (durch Abweichung von der Sinusform), so würde die höchste subjektiv hörbare Frequenz bei der Maximallautstärke 6400 Hertz betragen.

Diese Rechnung wird Dr. Hagemann in den nunmehr folgenden Arbeiten durch Ausmessen der Mikrophotographien in der nächsten Zeit nachprüfen. - Wenn sie zutrifft, dann ergäbe sich für Spezialaufnahmen folgendes interessante Experiment: Man könnte die Rillen-Grundfurche enger machen, so daß man mehr Platz für das Aufschreiben hätte. Dies bedeutet praktisch, daß man eine größere Steigung der Schraubenlinie wählt, etwa die doppelte, wodurch man zwar nur die halbe Spieldauer er-

hält, aber die doppelte Schrifthöhe erzielen würde. Dann könnte man den höchsten Grundton von 1600 Hertz mit der doppelten Amplitude aufschreiben und würde dadurch natürlich nicht bloß die dritte Harmonische, sondern

auch noch die vierte und fünfte hörbar machen können.

Da aber der Glanz der Musik sicher gerade in der subjektiven Hörbarkeit sehr hoher Schwingungen liegt, würde man erreichen, daß

solche Platten viel mehr von dem Glanz der Originalmusik hätten, wie gewöhnliche. Und das ist bei sehr teuren Aufnahmen ganz großer Orchester unbedingt ein hoher Vorzug.

Kappelmayer.

Hallo! Hier ruft die Radio Vermittlungsstation...



„Meine sehr verehrten Damen und Herren, wir empfangen jetzt...“

Seit Jahren schon betreibe ich eine sogenannte Radio-Vermittlungs-Station. Die Post hat mich voriges Jahr zum Unternehmer gemacht und zum Ausgleich für diesen Titel eine Portion Vorschriften erlassen. So z. B. einen Paragraphen, der den Empfang, bzw. die Weitergabe außerdeutscher Sender auf das Leitungsnetz verbietet. — Was ist eigentlich eine

Radio- Vermittlungsstation ?

Eine mehr oder weniger große Empfangsanlage, die über Leitungen, welche in andere Haushaltungen führen, die Darbietungen der Sendegesellschaften niederfrequent verschickt. Bei den Teilnehmern befinden sich Steckdosen, in die man über ein sogenanntes Verteilerbrett Kopfhörer oder Lautsprecher anstecken kann, ohne einen eigenen Empfänger zu besitzen. Selbstverständlich ist eine solche Anordnung sehr bequem für den Laien. Er braucht sich um nichts zu bekümmern, hat keine Antenne, keinen Apparat, keine Röhren, keine Batterien, braucht nichts zu erneuern und hat immer guten und lautstarken Empfang.

Die Station selbst muß natürlich etwas größer sein, als eine normale Empfangsanlage und besonders zuverlässig und gut gebaut. Auch das Leitungsnetz, das die Teilnehmer mit der Station verbindet (am besten Freileitungen), muß gut isoliert und kräftig ausgeführt werden. Sämtliche Leitungen sind gleichstromlos, sie bestehen aus einem Außenleiter und der Erde. Ein hochempfindliches Relais dient als Fernschalter, der von einigen Teilnehmern aus bedient werden kann.

Besondere Schwierigkeiten bereitet stets die Beschaffung der Genehmigung von den einzelnen Grundstück-Eignern für die Führung der Leitung.

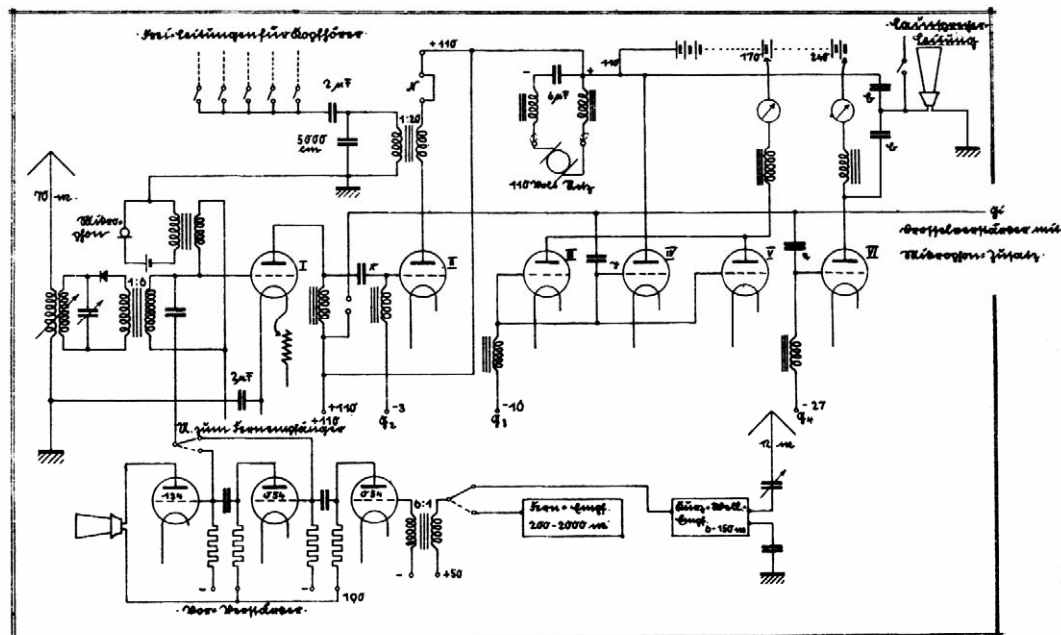
Seit 1928 besteht ferner die Verfügung, daß zum Betrieb einer Radio-Vermittlungs-Station eine besondere postalische Genehmigung notwendig ist.

Meine Anlage ist jetzt schon ziemlich groß, sie versorgt einen ganzen Häuserblock mit Kopfhörer- und Lautsprecher-Empfang. Die Kopfhörer- und Lautsprecher-Leitungen sind getrennte Systeme. Interessant ist dabei, daß man über einen Ausgangstransformator Hunderte von Kopfhörern parallel schalten

kann, ohne daß eine Verschlechterung der Qualität eintritt. Dagegen brauchen die Lautsprecher sehr viel Strom und verlangen eine große Kraftreserve. Früher hatte ich 6 RE 134 parallel für 10 Lautsprecher geschaltet, jetzt benütze ich für 16 Lautsprecher eine RE 604 mit drei Valvo 414 mit besserem Erfolg. Während Hunderte von Kopfhörern — zurzeit bei großen Abenddarbietungen zirka 350 Stück — von einer Lautsprecheröhre reichlich gespeist werden können, ist beim Lautsprecher eigentlich für jeden einzelnen keine volle Lautsprecheröhren-Leistung notwendig. Bei genügend hoher Anodenspannung ist es eine Kleinigkeit, mit der Röhre RE 604K 8—10 Lautsprecher zu betreiben (Leistung zirka 2 Watt).

Das Schema des Verstärkers ist aus der Abbildung ersichtlich. Als Empfangsmittel wird ein Detektor an Hochantenne benutzt, ein guter Doppel-Kristall-Detektor.

Da es besonders auf große Klarheit des Empfanges ankommt, ist der Verstärker, abgesehen von einem Eingangstransformator, in reiner Drossel-Kapazitäts-Kopplung gebaut. Diese Anordnung hat den großen Vorzug gegenüber anderen Verstärkungsarten, daß Verzerrungen bei richtiger Dimensionierung der Drosseln und richtiger Wahl der Gittervorspannung kaum auftreten. Ferner kann man eine große Röhrenzahl parallel schalten, beinahe jede Röhrentype verwenden. Außerdem spart man an Anodenspannung, da der Widerstand einer Drossel von ca. 800 Ohm, insonderheit bei den hoch emittierenden Röhren, keinen so starken Spannungsabfall hervorruft, als Lautsprecherpulen von 4000 Ohm. Der Drosselverstärker verdiente schon aus diesem Grunde die Beachtung der Amateure. Er eignet sich vorzüglich als Telefonieverstärker, auch für Rundfunk- und Kurzwellen-Telephonie-Sender. Diese Verstärkertype läßt sich auch 3- und 4stufig ausführen, wenn es auf hohe Spannungsverstärkung ankommen sollte. Nach meinem Schema ist er hauptsächlich als Kraftverstärker zu betrachten.

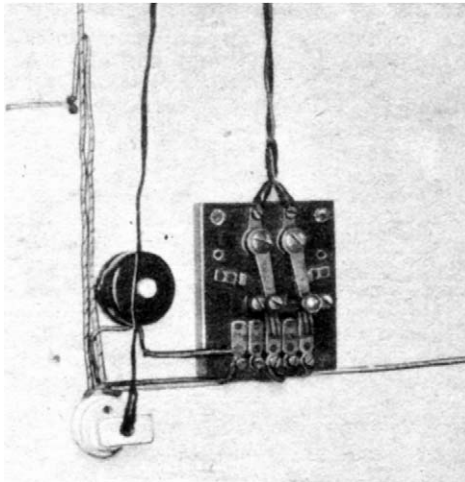


Das Gesamtschaltbild

Die Röhre I, die in Transformatorkopplung (Körting 1:6) niederfrequent am Detektor liegt, ist eine Spannungs-Verstärkerstufe, die Röhren II, III, IV, V und VI sind Leistungsverstärker.

Die von der Röhre I, RE084 oder RE061, oder RE054, oder Valvo 410, gelieferte höhere Wechselspannung verteilt sich auf der Leitung Gi über die Blockkondensatoren X, Y, Z, die Werte von ca. 10000 cm haben und sehr gut isoliert sein müssen. Von hier aus führen Verbindungen zu den Gittern der einzelnen Röhren.

Die Röhren III, IV und V sind Valvo 414 oder Telefunken 124, sie haben eine gemeinschaftliche Gittervorspannung G3. Die Drosseln, die die Gittervorspannung zuführen, a, b, c, sind Sekundärseiten schäbiger, alter NF-Transformatoren und haben 30000 Windungen auf gut unterteiltem, geschlossenem Eisenkern. Man kann sie durch Widerstände nicht vollwertig ersetzen. Die Röhre II gibt über den Transformator N 20 : 1 den Strom für die Kopfhörer-Leitungen ab. Sie hat die Gittervorspannung G2. Röhrentypen RE124, VT129, RE134 usw. Die Röhre VI ist die berühmte RE604 von Telefunken. Sie hat eine eigene Anodendrossel, Windungszahl 20000, Ohmzahl 800.



Der Fernschalter beim Teilnehmer mit dem Lautsprecher-Schalter.

terien von KAW zugesetzt werden müssen. Auch als Heiz-Akkus verende ich KAW.

Man kann den Verstärker über die Leitung V jederzeit mit einem Fernempfänger koppeln. Pfeifneigungen sind nicht vorhanden, auch nicht bei zweifacher Widerstands-Vorverstärkung. Insbesondere eignet sich der Verstärker auch zur Verbindung mit einem Kurzwellen-Gerät bei dem sonst so leicht das unangenehme Pfeifen der NF-Verstärker eintritt.

Ein festes Milliampereometer im Ausgang des Drosselverstärkers kontrolliert die Verzerrungsfreiheit der Endstufen, ein anschaltbares die der Anfangsstufen.

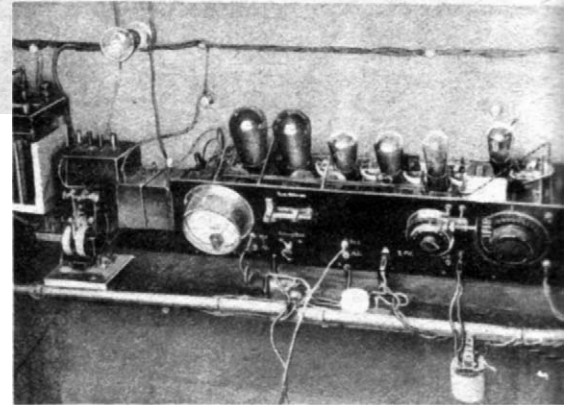
Nach Schluß der örtlichen Sendung oder in den Pausen schon, gibt es nach Möglichkeit Fernempfang. Früher von überall her, jetzt nur mehr von deutschen Sendern. Also z.B. von Königswusterhausen, Berlin, Frankfurt, Stuttgart usw.

Dann wird der Drosselverstärker mit einer Stufe Widerstandsverstärkung des Fernempfängers gekoppelt. Der Fernempfänger ist eine Neutroden-Schaltung. Zweimal Hochfrequenz, ein Audion, einmal Niederfrequenz. Das Gerät ist einfach zu bedienen, durch gekoppelte Hochfrequenzabstimmung, und hat eine an Ultra 8 Röhren grenzende Leistung. Natürlich mit der ausgezeichneten NF-Verstärkung, welche dann so aussieht:

1 Stufe Widerstand RE 054, Anodenspannung 190 Volt plus Drosselverstärker.

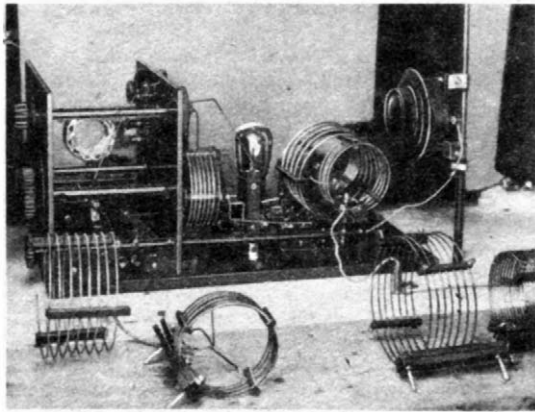
Beim Empfang von Kurzwellen-Stationen bin ich früher, als ich, noch fast jede Nacht Schenectady (Neuyork) übertrug (1926—28) i, manchmal mit zweifacher Verstärkung in reiner Drosselkopplung leicht ausgekommen. Mit vierfacher Verstärkung konnte ich 1927—23, bis zum Verbot der Übertragung außerdeutscher Sender Java, Bandoeng oft erstklassig übertragen.

Bald wird der Kurzwellen-Empfänger meinen Teilnehmern auch wieder etwas bringen, nämlich Zeesen b. Berlin, wo der Kurzwellen-Sender wohl demnächst in Betrieb kommen wird.



Der Verstärker.

Seit ich eine Radio-Vermittlungs-Station betriebe, tun mir die Rundfunk-Gesellschaften herzlich leid. Häufig erhalte ich Besuch von Teilnehmern, die mich veranlassen möchten, beim Sender vorstellig zu werden und im Namen „aller“ die gänzliche Beseitigung von: „Hindemith- und Symphonie-Konzerten, von Koloratur-Sängerinnen und Wagner-Opern. Volksstücken, Vorträgen, Landwirtschaftsmeldungen, Börsenfunk und Sportberichten, der Morgengymnastik und des Nachmittagskonzertes, der Stunden der Frau, des Mannes und des Kindes usw.“ zu verlangen. Mit der Begründung, daß „niemand“ diese Darbietungen hören will. Es bleibt also nach Abzug alles dessen, was „niemand“ hören will, effektiv nichts mehr übrig. Doch Scherz beiseite. Die überwiegende Mehrheit wünscht sich mit Recht in der Zeit von 8—10 Uhr abends volkstümliche Unterhaltung, ein Wunsch nach heiterer Zerstreuung, den ich verstehen kann, der aber sehr schwer zu erfüllen ist. *Steinhauser.*



Der Kurzwellenempfänger.

Über die Blockkondensatoren B, à 2 MF, gelangt der niederfrequente Wechselstrom auf die Lautsprecher-Leitungen. Diese Blocks müssen absolut durchschlagfest sein.

Der Minus-Pol der Heizbatterie ist geerdet. Die Heizbatterie ist in Pufferschaltung mit dem Lichtnetz verbunden, ohne jede Drossel. Ein Hauptmerkmal des Verstärkers ist, daß er sehr wenig auf Netzgeräusche reagiert, demgemäß ist auch das Netzanschlußgerät sehr einfach.

Es stehen nur 110 Volt zur Verfügung, so daß zwei 80-Volt-Anoden-Akkumulatoren-Bat-

WIE SOLL EIN HOCHLEISTUNGSGERÄT AUSSEHEN?

In den beiden vorausgehenden Aufsätzen¹⁾ wurden die Gründe festgelegt, weshalb ein absolutes Einknopfgerät nie optimale Leistungen geben kann, außerdem wurde klargelegt, daß die Leute, die Wert auf optimale Leistung legen, gar nicht unbedingt ein Fool-Proof-Gerät verlangen.

Nach welchen Gesichtspunkten wären nun Korrekturmöglichkeiten anzubringen, damit nebenbei Fehler trotzdem noch vermieden werden? Günstig beginnt man vielleicht wieder beim Niederfrequenzverstärker. Es dreht sich hier hauptsächlich um die Lautstärkeregelung bzw. den Überlastungsschutz für die letzte Röhre.

¹⁾ „Zur Psychologie des Einknopfgeräts“, 3. Märzheft; „Messerscharfe Selektion — Glasklare Reinheit“, 3. Aprilheft.

Es wird da sehr automatischen Lautstärkebegrenzern das Wort geredet. Angeblich wird, wenn ein spezieller, von Hand zu bedienender Regler vorhanden ist, er meist so aufgedreht, daß die Endröhre übersteuert wird. Hier liegt schon ein Fehler. Das Rassegerät hat eben

keine Endröhre, die bei Zimmerlautstärken Überlastet wird!

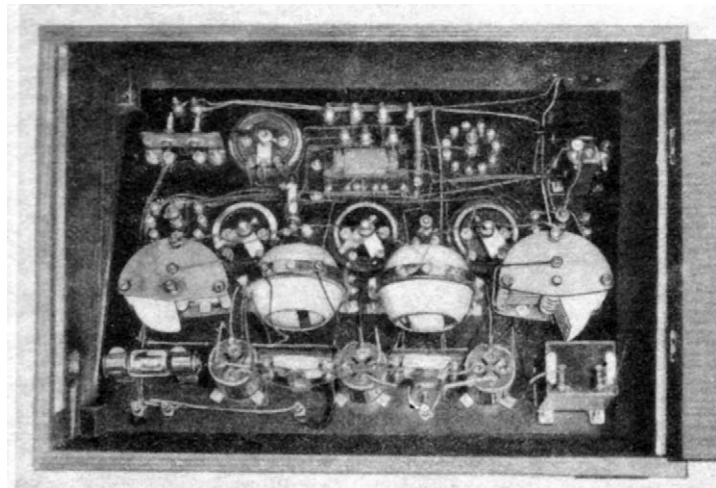
Muß man aber aus irgendwelchen, vielleicht Ersparnisgründen, doch eine Röhre verwenden, die früher übersteuert ist, als man die Lautstärke unerträglich findet, so kommt man nicht darum herum, ein Milliampereometer anzubringen, das jede Überlastung anzeigt. Der Handregler gestattet jede beliebige Lautstärke, und das Milliampereometer zeigt die Verzerrung an. Diese

Arbeit ist noch einfacher, als z. B. die Benutzung eines Belichtungsmessers beim Photographieren. Wenn man dem Benutzer sagt: „Du darfst nur so weit aufdrehen, daß der Zeiger eben noch nicht wackelt!“, so wird er es auch tun. Gegenüber der automatischen, auf Zimmerlautstärke eingestellten Regelung hat man noch den Vorteil, daß bei großem Lautstärkebedarf, z. B. Tanzmusik, etwas weiter aufgedreht werden kann, da eine leichte Verzerrung hier kaum ins Gewicht fällt. Zudem hat man ja immer einen Anhaltspunkt, wie weit die Verzerrung geht.

Milliampereometer und Handregler dürften außer

ihren eben erwähnten Vorzügen wohl auch noch billiger sein als ein automatischer Regler.

Selbstverständlich ist wohl, daß man für magnetischen und dynamischen Lautsprecher sowie für ein besonderes Kurzwellenaudion und



Die Inneneinrichtung eines alten Dreiers. Krampfhaft symmetrisch und unzweckmäßig.

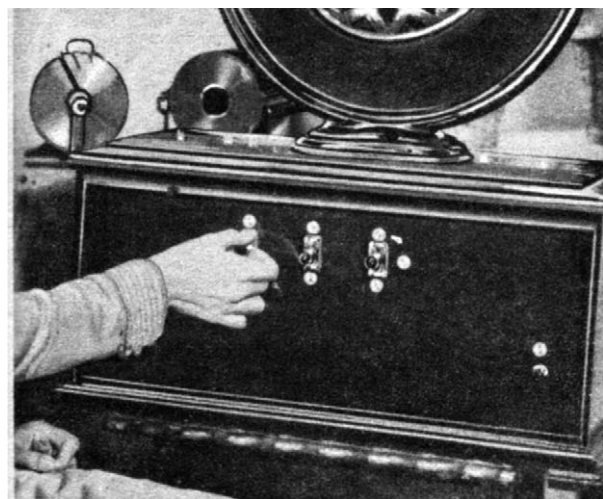
für Grammodose Anschlußklemmen herauszieht. Wenn man sie gut bezeichnet und auf ihren Zweck hinweist, so wird kein Mensch damit Fehler machen.

Beim Audion die Rückkopplung automatisch zu gestalten, hat kaum Zweck. Bei großen Geräten ist sie sowieso unkritisch, bei kleinen ist eine spezielle Regelung bei schwachem Tagesempfang sehr erwünscht.

Und nun die Hochfrequenz.

Soll man die Abstimmungen koppeln oder nicht?

Ich bin grundsätzlich für ungekoppelte Abstimmungen, schlimmstenfalls kann man eine Kopplung mit Nachstimmmöglichkeit für jeden einzelnen Kondensator anbringen, wie dies in einem amerikanischen Großgerät geschehen ist. Im ersten Aufsatz wurde gezeigt, daß die Selektion eines Gerätes wählbar sein muß, damit man sich von Fall zu Fall für größte Unge störtheit oder größte Reinheit entscheiden kann. Diese Wählbarkeit erreicht man nur durch Zu- und Abschalten von Abstimmkreisen.



Ein englischer Empfangsapparat mit „Druckknopfsteuerung“. Phot. Sport & General

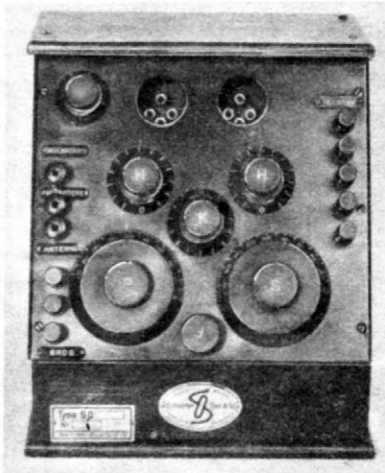
Hand in Hand damit kann ein Abschalten ganzer HF-Stufen gehen, denn wenn wir eine zwischen starken Nachbarn eingeklemmte Station unbedingt „loseisen“ müssen, schadet hohe HF-Verstärkung nicht, und wenn eine starke Station empfangen werden soll, die laut und breit kommt, so ist starke HF-Verstärkung sowieso nicht nötig.

Sowie man eine HF-Stufe abschaltet, muß natürlich die Antenne mit versetzt werden, was wieder in den nunmehrigen Antennenkreis Ver-

stimmung trägt. Schon deshalb muß jeder Kreis für sich abstimmbare sein oder wenigstens eine Korrektur besitzen. Man könnte entgegenen, es sei eine Masse Arbeit, jedesmal aufzustehen, hinter das Gerät zu fassen und die Antenne umzustecken. Das stimmt ja einigermaßen, aber nach spätestens vierzehn Tagen ist auch ein Anfänger über die Jagdperiode weg, in der er jede Station nur fünf Minuten lang anhört. Der alte erfahrene Hörer vollends wird überhaupt nicht mehr diese Ruhelosigkeit haben. Er sucht aus seinem Programm aus, was er haben möchte, er weiß, welche Stationen sicher und welche weniger sicher kommen, und trifft entsprechend seine Maßnahmen. Und wenn er seine Station hat, so bleibt er auch dabei, stundenlang wird er die Antenne nicht

umstecken brauchen. Und wenn er Freunde hat, denen er seinen Apparat zeigen möchte? Entweder haben diese Freunde selbst schon ein wenig Verständnis für die Sachlage und urteilen nach der Sauberkeit und Sicherheit des Empfanges. Eine Lyzeumsschülerin wird nach der Zahl der Stationen urteilen, die man binnen fünf Minuten piepen hört, aber auf ihr Urteil wird auch keinerlei Wert gelegt. Das Gerät mit getrennten Abstimmungen hat nebenbei noch den Vorteil, daß man, eine mittlere notwendige Selektion vorausgesetzt, mit allen Kreisen arbeiten kann und dabei den einzelnen Kreis soweit verstimmt, daß eine Gesamtstimmkurve herauskommt wie die beim Somersaloschen Bandfilter.

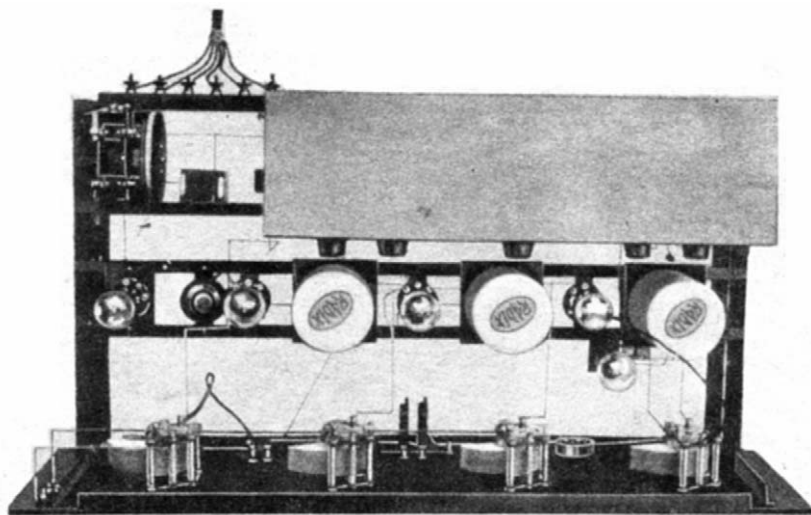
richtungen ist nur ein Minimum an Verständnis nötig, man braucht also durchaus kein Elektriker sein, um keine Fehler zu machen. Es genügt, wenn man die Gebrauchsanweisung genau durchliest und ein paar Abende empfängt,



So sah früher ein 2-Röhrengerät aus! Alles mit Knöpfen und Klemmen verpfästert.

alias „Platten vermässelt“, um einen beliebigen Photoausdruck zu gebrauchen.

Hieran gemessen haben die Geräte von 1923 bis 1927 noch viel zuviel Knöpfe insofern, als sie Reguliermöglichkeiten vorsahen, wo tatsächlich keine gebraucht werden. Heute wird niemand mehr eine Heizung regulieren, sowenig wie man Induktion und Kapazität eines Kreises gleichzeitig ändert. Die Rundfunkautomatik hat immer noch Spielraum, wir haben immer noch eine ganze Reihe von Dingen, die nicht unbedingt speziell bedient werden müssen, um besten Empfang zu erhalten, z. B. die Netzgeräte. Große Geräte müssen in zwei Stufen geschaltet werden, erst der Netztrafo ans Netz und dann die Hochspannung an die Gleichrichterröhre. Hier kann ein Uhrwerk oder der-



Inneneinrichtung eines modernen Achters. Einfache, fortlaufende Harmonie des Aufbaus, bei dem nur Erfordernisse der Balltechnik berücksichtigt wurden.

Das sind für klangreinen, oder sagen wir „möglichst klangreinen Empfang“ sehr große Vorteile. Jede Stunde wechseln die Sende verhältnisse, und wir finden es als sehr angenehm, jede Möglichkeit, die die Sender bieten, auch ausnutzen zu können. Somit bekommen wir als Bedienungsmöglichkeiten und „Bedienungs muß“ ein Milliammeter, eine Lautstärkenregelung, eine Rückkopplung, eine Reihe Abstimmungen, gekoppelt oder gleich geeicht, für jede HF-Stufe einen Schalter und für jede Stufe eine Antennensteckmöglichkeit sowie eine Reihe Steckerbuchsen für Anschlußgeräte.

Zur richtigen Bedienung dieser vielen Vor-

gleichen — ich stelle mir so etwas ähnliches vor wie eine Schaltuhr oder ein Zeitauslöser —, auf einen einzigen äußeren Hebeldruck in ganz bestimmten, zum Teil langen Zeitabständen, ein Dutzend Schaltungen bewerkstelligen, und beim Abschalten vielleicht noch eine ganz andere Reihenfolge der Schaltvorgänge einhalten als beim Anschalten. Das wäre wirkliche Vereinfachung der Bedienung! Ich habe kein Interesse daran, jeden Tag mit der Sekundenuhr in der Hand ein Dutzend Schalter umzulegen, das ist Lehrbubenarbeit und ich erledige sie gern auf einen Klapp.

Das Abstimmen dagegen hat jeden Tag anders und individuell zu geschehen, und man würde mir mit einer zwangsläufigen Massen-

abstimmung nur die Möglichkeit zur Meisterarbeit nehmen.

Bequemlichkeit steht heute selbstverständlich im Vordergrund, sei es aus Zeitmangel oder aus Nervenmangel. Je mehr man automatisiert hat, desto mehr bleibt Energie zur schöpferischen Arbeit übrig bzw. dazu, sich eine Sache individuell angenehm zu gestalten. Und gerade um das Angenehme, den Empfang, op-

timal und je nach Wunsch zu gestalten, darf man keinen absoluten Druckknopf heranziehen, da er den wechselnden Verhältnissen nicht gewachsen ist. Man muß sich selbst wieder eine Gelegenheit schaffen, Herr über die Maschine zu werden, damit sie nicht aus Versehen anfängt, uns einfach ihren Durchschnitt aufzuzwingen. C. K.

wie man es von einem anständigen Gleichstrom verlangen dürfte. Das Wechselstromnetzanschlußgerät läßt Wechselstromreste bis in den Lautsprecher gelangen. Diese Wechselstromreste aber verunzieren den Erregerstrom: Er ändert dauernd seine Stärke. Jetzt gerade ist er ein wenig schwächer als normal, dann stärker und nun wieder schwächer. So geht es in schnellem Wechsel fort und fort.

Der Magnetismus im Luftspalt folgt schön brav diesen Schwankungen. Was dadurch bewirkt wird, ergibt sich zwanglos aus unsern vorstehenden Überlegungen: Die Bewegung der Spule wird kräftiger, wenn der Magnetismus stärker, und läßt nach, wenn der Magnetismus geringer ist.

Wir sehen: Ein eigentlicher Netzton ist das gar nicht, was wir durch die Wechselstromreste im Erregerstrom des Lautsprechers bekommen. Diese Wechselstromreste stellen etwas ganz Unheimliches an. Sie modulieren die Töne, die der Lautsprecher wiedergibt! Die Modulation geschieht in dem Maße, in dem der Wechselstrom an dem gesamten Erregerstrom beteiligt ist — oder richtiger in dem Maße, in dem die Erregerspannung Wechselspannung enthält. Der Rhythmus der Modulation entspricht der Wechselspannung.

Der unreine Erregerstrom zählt also nicht einfach einen Netzton zu dem Programm hinzu. Die Unreinheiten verzerren vielmehr die Töne, die der Lautsprecher wiedergeben soll. In Abbildung 2 ist diese Verzerrung zu sehen. Daß hier die Töne — soweit die Modulation reicht — verzerrt werden, ergibt sich auch aus einem andern Gedankengang: Die Modulation hat — wie wir es ja von den Rundfunkwellen wissen — die Bildung von Seitenbändern zur Folge. Seitenbänder aber sind Wellen, deren Längen von der eigentlichen Sendewellenlänge abweichen. In unserm Fall bestehen die Seitenbänder nicht aus Rundfunkwellen, sondern aus falschen Tönen. F. Bergtold.

Über Lautsprecher und alles Wissenswerte davon erscheint demnächst in unserem Verlag eine Broschüre.

Man schreibt uns:

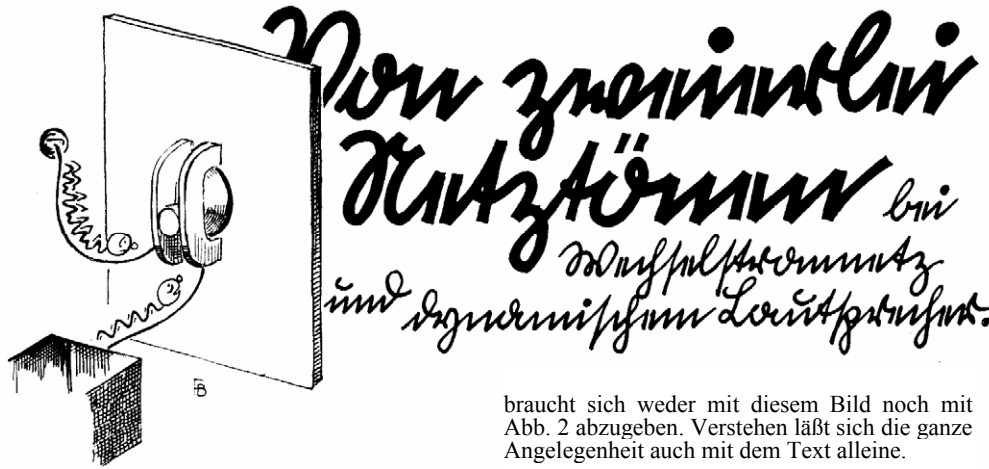
Die guten Erfolge, die wir mit dem bereits 4-maligen Bau des Panzersehers hatten, machen immer mehr Propaganda. Wollen Sie uns daher bitte liefern: P. E. H., Ettal.

Baute den Detektorapparat aus dem 4. Septemberheft der „Funkschau“ und bin bis heute zufrieden. Von meinen 15 selbstgebauten Geräten ist er der beste in Trennschärfe: habe als Antennenspule 50 Wind., andere 100 W., höre damit München einwandfrei mit 4 Kopfhörern, bei Umwechseln der Spulen habe ich sogar Empfang von Mailand, Wien und Breslau. Als Antenne führe ich eine V-Antenne. M.K., Starnberg.

Mit großem Interesse habe ich die Ausführungen im 3. Februarheft der „Funkschau“ über die Stromlosmachung des Lautsprechers gelesen.

Ich besitze einen normalen „Nora“-4-Röhren-Empfänger (Hochfrequenz-Audion und 2 Niederfrequenzen), in den ich hier, um eine qualitativ hochwertige Wiedergabe zu erzielen, noch zwei Röhren RE 134 eingebaut habe, die ich parallel zum letzten Niederfrequenzrohr geschaltet habe. Ich nahm an, daß mir dadurch eine hochwertige Wiedergabe bei voller Aussteuerung der letzten Niederfrequenzstufe möglich sei, wie Sie in Ihrem Aufsatz „Die Röhren, die Ihr Lautsprecher braucht“ andeuteten. Ich hatte mich jedoch sehr geirrt. Mein Western-Electric-„Bi-Cone“-Lautsprecher zeigte wohl größere Lautstärken, jedoch machten sich äußerst störende Schnarrgeräusche (besonders bei hohen Tönen) und Heftiges Klirren bemerkbar, trotz richtiger Gittervorspannung. Ich muß bemerken-, daß ich die Anodenspannung aus dem Kraftstromnetz (220 Volt) entnehme und an den Endröhren eine Ruhestrom-Aufnahme von 28 mA bekomme, bei 200 Volt effektiver Anodenspannung. Die Gittervorspannung entnehme ich einer gesonderten Trockenbatterie von maximal 20 Volt.

Während ich gerade, Trübsal blasend, vor meinem verbesserten Empfänger saß, las ich Ihre Abhandlung über die „Elektrische Weiche“. Ich versuchte bei sämtlichen Münchener Radiohändlern gegen Geld und gute Worte eine „Elektrische Weiche“ zu kaufen. Vergebliches Mühen! Es blieb hier nichts weiter übrig, als selbst an die Herstellerin (siehe „Funkschau“) zu schreiben und um Übersendung zu bitten. Seit 10 Tagen habe ich nun die „Elektrische Weiche“ im Besitz und bin seitdem nicht nur restlos glücklich über meinen von allen Seiten bestaunten wunderbaren klaren Empfang, sondern fühle mich verpflichtet, Ihnen, „liebe Funkschau“, für Ihre Beihilfe herzlichst zu danken. Ich kann jedem Funkfreund diese fabelhaft ausgeführte Neuerung, die im Verhältnis zum Erfolg billig genannt werden muß, hier eifrigst empfehlen. Frau M. W., München.



Wie der Netzton in den dynamischen Lautsprecher kommt.

Der „Dynamische“ ist doppelt angeschlossen — wenn man von den seltenen dynamischen Lautsprechern mit permanenten Magneten absieht.

Das eine Drähtepaar kommt vom Empfänger her und speist die Triebspule mit dem Strom, der von der Endstufe unseres Gerätes herrührt. Das ist ein Weg, auf dem ein Netzton in unsern Apparat hineingelangen kann.

Die beiden anderen Drähte gehören zur Erregerspule und verbinden diese mit einem Netzanschluß. Das ist ein zweiter Weg, der dem Netzton offen steht.

Der Netzton, der aus dem Empfänger kommt.

Im Empfänger entsteht der Netzton dadurch, daß irgendwo zwischen Gitter und Heizfaden einer oder mehrerer Röhren eine Wechselspannung vom Netz aus hineingerät. Diese Spannung setzt sich auf die Spannung einfach hinauf, die den vom Senderaum kommenden Tönen entspricht.

Der Netzton kommt deshalb in die Darbietung, die wir von unserm Lautsprecher hören, genau so hinein, als ob unser Apparat von sich aus gar keinen Netzton hätte, und der Netzton als Hintergrund zum Programm mit ausgesandt würde.

Vielleicht interessiert es manche Leser, sich das eben Ausgeführte nochmals durch Abb. 1 zu vergegenwärtigen. Wer übrigens für eine solche Darstellung keine Sympathie hegt,

braucht sich weder mit diesem Bild noch mit Abb. 2 abzugeben. Verstehen läßt sich die ganze Angelegenheit auch mit dem Text alleine.

Der Netzton, den die Erregung des dynamischen Lautsprechers auf dem Gewissen hat.

Mit dem dynamischen Lautsprecher ist es — wie Sie ja sicher wissen — so: Die Erregerspule muß den Luftspalt, in dem die Triebspule sich hin und her bewegen soll, magnetisch machen. In der Triebspule fließt der Wechselstrom, der die Töne hervorbringt. Geht der Wechselstrom in der einen Richtung in der Spule herum, so wird diese nach vorne getrieben. Fließt der Wechselstrom im nächsten Augenblick umgekehrt, so bewegt sich die Spule

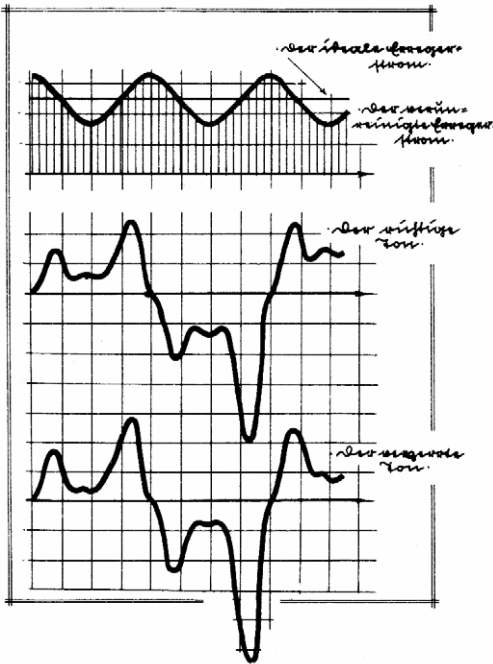


Abb. 2. Die Verzerrung von den Wechselstromresten in der Erregung.

nach hinten. Auf diese Weise entstehen nämlich die Töne.

Jetzt eine kleine Überlegung: Wir machen einmal den Erregerstrom und damit den Magnetismus in dem Luftspalt zur Abwechslung noch stärker als zuvor. Das Resultat: Der Lautsprecher geht nun lauter. Wird umgekehrt der Erregerstrom und damit der Magnetismus im Luftspalt geschwächt, dann bewegt sich die Triebspule — wenn sie vom Empfänger wieder den gleichen Strom bekommt wie zuvor — schwächer, als das zuerst der Fall war.

Nun zurück zur Lautsprechererregung. Unser Erregerstrom geht nicht so glatt dahin,

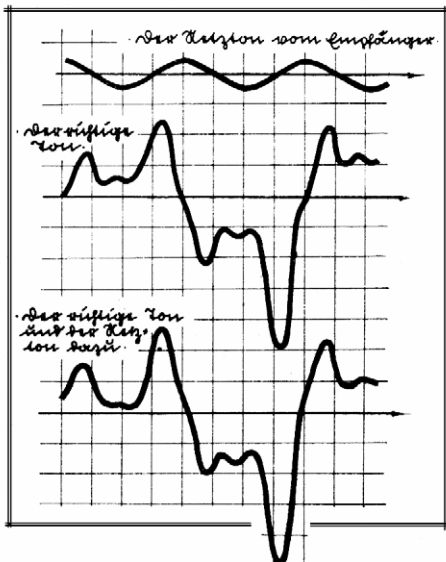


Abb. 1. Der Netzton vom Empfänger

HEIZ-UND ANODENSTROM AUS DEM GLEICHSTROMNETZ-MITTELS ZUSATZGERÄT UNVERÄNDERT AUCH ANS WECHSELSTROMNETZ AN-

Das im nachfolgenden beschriebene Gerät stellt einen 3-Röhren-Leithäuserempfänger dar, der infolge seiner zweckmäßigen Schaltung und Aufbau unter normalen Verhältnissen auch entsprechend leistungsfähig ist. Er ist für Gleichstrom HO¹⁾ und 220 Volt benutzbar, kann aber auch im Bedarfsfalle, wenn sein Besitzer plötzlich Wechselstrom erhalten sollte, oder das Gerät auch noch an anderer Stelle mit Wechselstrom arbeiten soll, durch ein Zusatzgerät behelfsweise²⁾ für Wechselstrombetrieb eingerichtet werden.

Die Schaltung

zeigt uns in Abb. 1 eine Leithäuser-Schnellschaltung mit kapazitiv-induktiver Rückkopplung über eine Zylinderspule. Die Antenne ist aperiodisch mit dem Gitterkreis gekoppelt, kann jedoch auch über einen 200-cm-Blockkondensator direkt angeschlossen werden, die Erde bildet in diesem Falle das Netz, oder kann auch durch Verbindung der gestrichelt einge-

1) Das 110-Volt-Netz ist nachteilig, da schon die volle Netzspannung, ohne einen Spannungsabfall der Netzdroßspulen zu rechnen, für moderne Lautsprecherröhren, die mindestens 130 Volt Anodenspannung benötigen, zu gering ist. Mit Hochfrequenzschaltungen ist am Gleichstromnetz von 110 Volt selten ein Erfolg garantiert, dagegen arbeitet das Leithäuser - Audion und auch die Niederfrequenzverstärkung am 110-Volt-Gleichstromnetz, wenn wir genügsame Endröhren benutzen, recht gut.

2) Bau des Geräts als reiner Wechselstromnetzempfänger folgt weiter unten.

zeichneten Linie hergestellt werden. Meist wird jedoch im letzteren Falle, besonders beim 110-Voltnetz verstärktes Netzgeräusch eintreten, so daß wir auf diese Verbindung besser verzichten. Alles übrige der Schaltung im Audion ist normal, nur der 0,1-MF-Block, der als Schutzblock in der Heizleitung gegen den Schwingungskreis liegt und die Netzspannung von der Spule fernhalten soll, ist eine Besonderheit. Es könnte sonst vorkommen, daß bei falschem Spulenanschluß, oder bei eventuell eintretenden Kurzschlüssen in der Spule, Stromübergang zwischen der Heizleitung und der Erde, oder auch der Rückkopplungsspule und damit der direkten Anodenleitung stattfindet, womit natürlich Kurzschluß und Zerstörung der Röhren eintreten würde. Darum muß dieser Block auch durchschlagsicher, also bester Ausführung sein.

An das Audion schließt sich eine zweistufige Niederfrequenzverstärkung an, transformatorisch gekoppelt mit den Übersetzungsverhältnissen 1:4 und 1:2, die zweite Stufe arbeitet natürlich als Endstufe mit einer Endröhre und benötigt darum auch Gittervorspannung. Diese Gittervorspannung gewinnen wir als Spannungsabfall an einem 10—30-Ohm-Widerstandstreifen und führen sie dem Gitter über eine sogenannte Beruhigungskette zu, die aus einem 2-M Ω -Hochohmwiderstand, der hier die Stelle einer Hochfrequenzdroßel vertritt, und einem Überbrückerblock von 1 MF. besteht. Durch

Auswechseln dieses Widerstandstreifens können wir die Größe der Gittervorspannung entsprechend ändern. Nicht immer arbeitet diese Vorrichtung gleich gut, besonders wenn wir uns in der Nähe eines Umspannerwerkes befinden

oder wenn wir nur 110 Volt, im Netz haben, tun wir gut, an Stelle dieser Anordnung eine Gitterbatterie zu verwenden, deren Pluspol in diesem Falle mit dem Minusnetzpol und deren entsprechender Gitterabgriff mit der Sekundärseite des zweiten Transformators verbunden wird. Der Anschluß des Lautsprechers oder Kopfhörers bei Fernempfang erfolgt natürlich, um einer Hauptforderung bei Gleichstromnetzanschluß nachzukommen und Berührungsfreiheit netzstromführender Teile zu erreichen nach dem oft besprochenen „Stromlosprinzip“ über 2 Blockkondensatoren von je 2 MF. und eine Droßelsspule für etwa 30 MA. Belastung.

Die Heizleitung ist von besonderer Wichtigkeit und darum auch mit einer besonderen Sorgfalt zu behandeln. Sie zweigt von der Plusanodenleitung ab, führt über eine Vorschaltkohlefadenlampe, deren Stromdurchgang möglichst genau dem Gesamtstromverbrauch angepaßt ist, zu den drei in Serie geschalteten Röhren. Der Gesamtstromverbrauch richtet sich nach dem der letzten Röhre und dadurch ist auch die Vorschaltlampe zu bestimmen. Verwenden wir eine normale Lautsprecherröhre, etwa die Telefunken RE 134 oder RE 124, die sich am besten in diesem Gerät bewährten, so ist deren Stromverbrauch, 0,15 Amp., der bestimmende Faktor für den Gesamtstromverbrauch, da die beiden anderen Röhren je nur mit etwa 0,08—0,1 Amp. geheizt werden, also ohnehin noch einen Parallellwiderstand brauchen, damit der überschüssige Strom von 0,05 bis 0,07 Amp. abgeleitet werden kann. Für 0,15 Amp. richten wir also den Vorschaltwiderstand ein. Dem entspricht, für 110 Volt etwa eine 10-kerzige Kohlefadenlampe oder eine 25-Watt-Metallfadenlampe, welche erstere einen Stromdurchgang von etwa 0,18 Amp., letztere einen solchen von 0,22 Amp. aufweist. Beides ist zu viel, aber es gibt im Handel keine genau passenden Vorschaltlampen, folglich müssen wir die nächstpassende nehmen und unser Gerät entsprechend einrichten. Wir schalten also nach der Vorschaltlampe noch einen Gesamtregulierwiderstand von etwa 70—100 Ohm in die

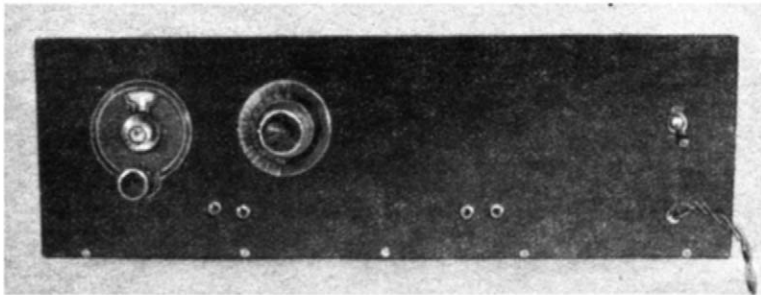


Abb. 12. Die Front.

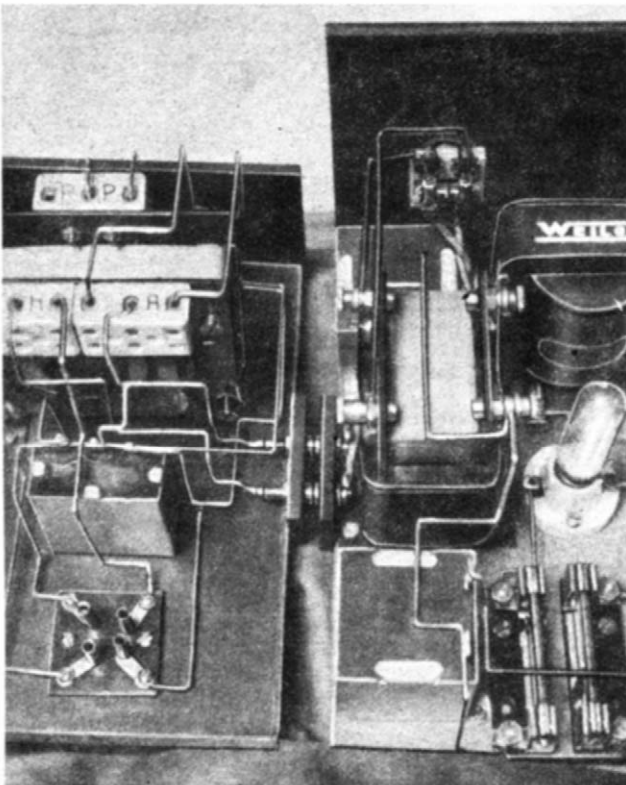


Abb. 9. Die Verbindung von Wechselstromzusatzgerät (links) mit Empfänger (rechts).

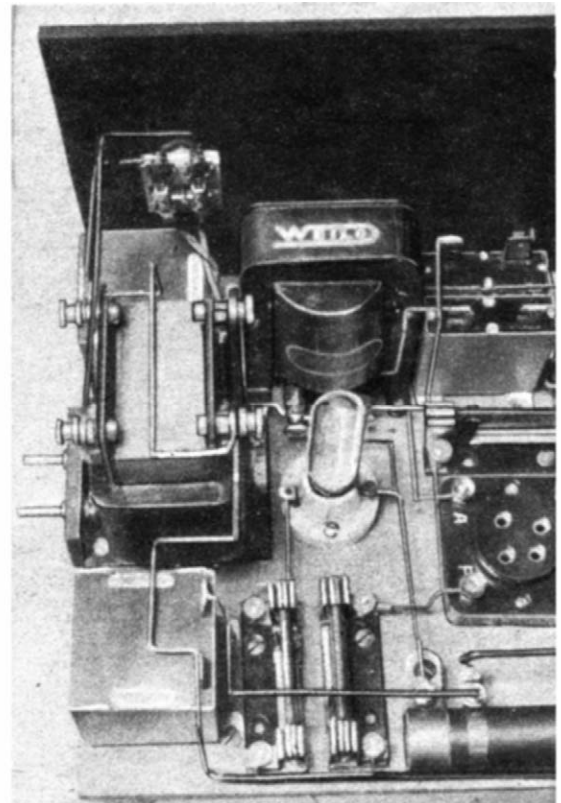


Abb. 8. Die Schaltseite des Empfängers mit Vorschaltlampe, Droßel und Ausgangstrafo.

Die Abb. 2 zeigt die Schaltung des Wechselstromzusatzes, der das Gerät behelfsweise auch am Wechselstromnetz zu betreiben gestattet. Eine normale Wechselstrom-Vollweggleichrichterschaltung, die in Verbindung mit der angegebenen Gleichrichterröhre RGN1503 und einem Körting-Netztransformator im unbelasteten Zustande eine Spannung von 280 Volt liefert. Bei der starken Belastung von 160 bis 180 MA. sinkt diese Spannung jedoch sofort auf etwa 230 Volt, so daß wir mit unserer 220-Volteinrichtung (16-Kerzen-Kohlefadenlampe, oder 40-Watt-Metallfadenlampr.) auskommen können. Diese Werte sind nicht nur errechnet, sondern am Gerät gemessen und erprobt, so daß wir sicher damit arbeiten können. Die Leistung 100 MA. ist für die RGN 1503 etwas hoch, sollte sie sehr stark blau leuchten, dann bedienen wir uns lieber der Rectron 220, die allerdings mit einem kräftigeren Strom auch wieder vermehrte Netzgeräusche bringt. Wichtig ist es ferner, daß wir bei Wechselstrombenützung des Gerätes den negativen Pol zur Ableitung der Netzgeräusche gegen die Erde mit einem guten durchschlagsicheren Blockkondensator von etwa 3—4 MF. überbrücken, wie wir dies in jeder Wechselstromanode finden.

Soll das Gerät dauernd als Wechselstromnetzgerät betrieben werden, so ist es natürlich bedeutend wirtschaftlicher, wenn wir es einem kleinen Umbau unterziehen und die Schaltung mit indirekt geheizten Wechselstromröhren anwenden.

Der Aufbau und die Teile.

Wie schon erwähnt, gehört der richtige Aufbau zu den wesentlichsten Teilen des Erfolges.

Liste der benötigten Einzelteile:

Gleichstromnetzempfänger.

1 Hartgummi- oder Trolitplatte, 500 × 150 × 6 mm	ca. 4.—
1 Sperrholzplatte, 500 × 200 × 10 mm	ca. 1.50
1 Drehkondensator NSF 500 cm	7.50
1 Drehkondensator Lüdke 500 cm	3.60
3 Lampensockel NSF, federnd, à 1.75	5.25
3 Schiebewiderstände NSF, 50 Ohm, à 1.75	4.50
1 Schiebewiderstand NSF, 70 Ohm oder 2 zu 20 und 50 Ohm	3.—
1 Schiebewiderstand NSF, 10 Ohm	1.40
1 Widerstandstreifen, 20 Ohm, zum Auswechseln	—90
1 Hochfrequenzdrosselspule Saba, Triumph, Elite	ca. 3.50
1 Blockkondensator, 250 cm, NSF, gekapselt	1.10
1 Blockkondensator, 200 cm, NSF, gekapselt	1.10
Evtl. 1 Blockkondensator, 300—1000 cm, Dubilier	—85
2 Niederfrequenztransformatoren, 1:4, 1:2, Weilo, Körting	15.—
1 Feinstellskala zum Abstimmkondensator Saba, Förg, Diora	ca. 4.—
1 gewöhnliche Skala f. Rückkopplungskondensator	ca. 1.—
1 Becherkondensator, 0,1 MF	1.05
1 Becherkondensator, 5—6 MF	6.—
2 Becherkondensatoren, 2 MF	4.40
2 Becherkondensatoren, 3—4 MF	6.40
1 Becherkondensator, 1 MF	1.50
1 Ausgangsdrosselspule f. 30 MA. Belastung Weilo	7.90
1 Spezialnetz-drosselspule, Körting 30376	22.—
1 Spannungsteiler, Ocelitstab, 10 000 Ohm	1.90
1 Mignonfassung	ca. —.60
1 Kohlefadenlampe, 10 Kerzen, 110 Volt (16 Kerzen 220 Volt)	1.—
1 doppelpoliger Schalter	1.50
Eine beliebig lange Anschlußblitze mit Stecker oder zwei Steckerstifte 4 mm und eine Kupplung	ca. 2.—
ca. 8 m Schaltdraht, 1,5 mm, versilbert, à 38 Pfg.	1.44
ca. 4 m Isolierschlauch, à 20 Pfg.	—80
7 Buchsen, 4 mm, mit Isolierkappen, à 11 Pfg.	—77
1 Pentatronsockel f. d. Spule	1.50
1 Preßspankörper, 50 mm Durchmesser, 100 mm lang	—50
1 Boden, eingedreht, mit 6 Stiften	1.50
	M. 120.96

Wechselstromzusatzgerät:

1 Trolitplatte, 120 × 80 × 6 mm	1.—
1 Sperrholzplatte, 120 × 200 × 10 mm	—90
1 Netztransformator, 31305 h Körting oder für späteren Netzbetrieb der Röhren Körting 31349 h M. 35.—	30.—
1 Röhrensockel	—50
1 Gleichrichterröhre EGN 1503	14.—
1 Blockkondensator, 2 × 0,1 MF	2.20
1 Blockkondensator, 4—6 MF	6.—
ca. 2 m Schaltdraht, 1,5, versilbert	—36
2 doppelpolige Schalter	3.—
	M. 57.96

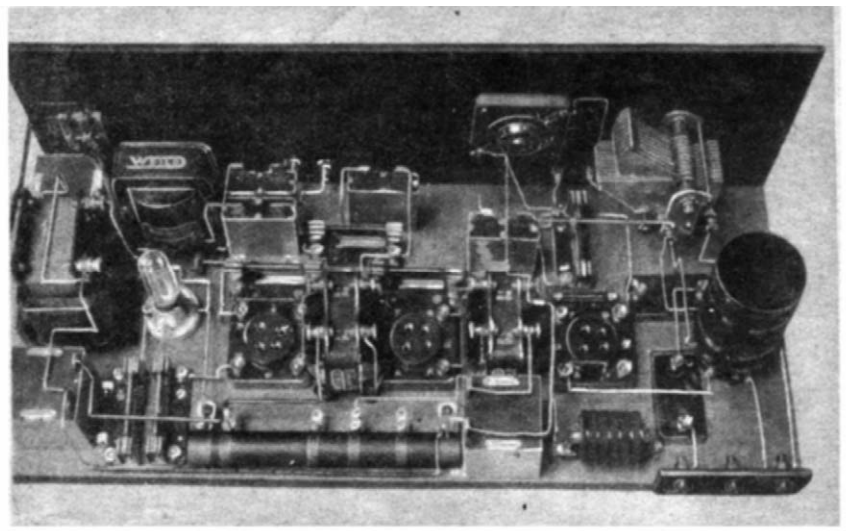
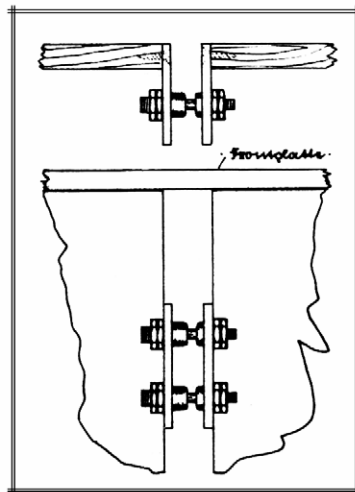


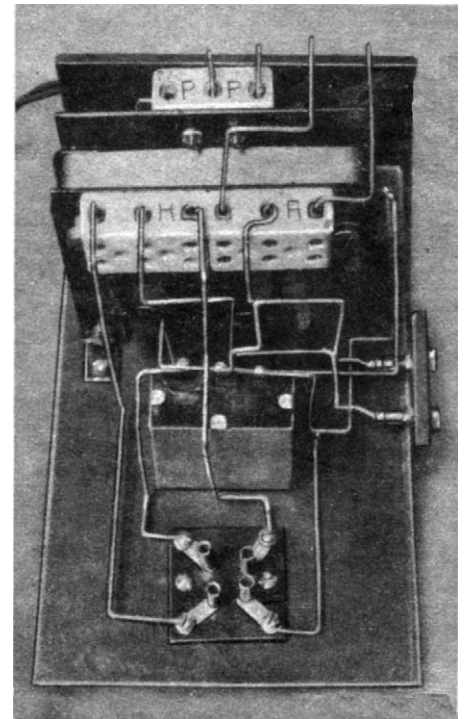
Abb. 4 und 5 zeigen im Bilde den Gesamtaufbau von rückwärts. Rechts das Audion mit Zylinderspule, Mittellinien - Drehkondensator. Gitter- und Antennenblock. An der Frontplatte außerdem noch der Rückkopplungsdrehkondensator (500 cm Lüdke) und die beiden Buchsen für Schallplattenwiedergabe. Auf dem Grundbrett folgen der Reihe nach die übrigen Teile in entsprechend sinngemäßer Anordnung. Als Sockel für die Zylinderspule benutzen wir einen Pentatronsockel, wie dies die Abb. 6 deutlich zeigt. In der Abb. 6 sehen wir die gesamte Audionstufe in großer Aufnahme. Rechts vorne das Anschlußbrettchen für Antenne und Erde. So nah als möglich beim Röhrensockel, der zur Vermeidung akustischer Rückkopplungswirkungen gefedert ist, wird der Gitterblock und der Hochohmwiderstand angeordnet. Hinter dem letzteren der Parallelwiderstand für die erste Röhre. Ganz vorne die Hochfrequenzdrosselspule. Gerade noch sichtbar schließt sich der erste Niederfrequenztransformator, der Schutzblock und vorne der Überbrückerblock für die Audionspannung an. Das nächste Bild, Abb. 7, bildet die Fortsetzung, der Niederfrequenzteil mit den beiden ebenfalls gefederten Sockeln, Transformatoren, den Parallelwiderständen direkt hinter den Sockeln angebracht, und im Hintergrund die Vorrichtung zur Gewinnung der notwendigen Gittervorspannung für die letzte Röhre. Im Vordergrund der Spannungsteiler.

Abb. 8 bringt abermals die Fortsetzung, den eigentlichen Netzteil, soweit er nicht schon mit in den übrigen Aufbau miteinbezogen ist und darum schon genannt wurde. In der Abb. 8 haben wir rückwärts auf der Frontplatte den Hauptschalter, ganz rechts am Rande des Bildes ebenfalls an der Frontplatte die Anschlußbuchsen für Telephone und Lautsprecher mit den beiden Blockkondensatoren und der Ausgangsdrosselspule. Links die Netz-drosselspule und die beiden noch fehlenden Blockkondensatoren zur



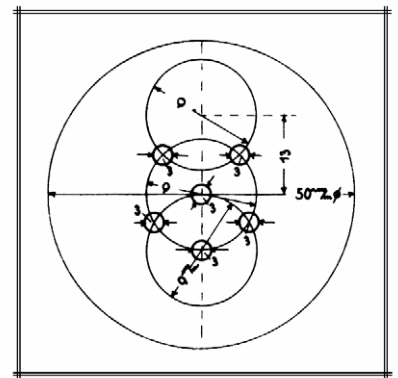
Wie die Verbindung zwischen Gleichstromempfänger und Wechselstromzusatz geschieht.

Das Gerät von oben gesehen. Beachte die zweckmäßige Leitungsführung!



Das Wechselstromzusatzgerät. (Der große 6-m-F-Block ist hier nicht eingebaut.)

Überbrückung der gesamten, wie der zweiten Niederfrequenzanodenspannung. Auf einer klei-



Bohrplan für den Spulensockel.

nen Mignonfassung die 10-kerzige Kohlefadenlampe für 110 Volt, die gegen eine 16-kerzige bei 220 Volt auszuwechseln ist. Ganz vorne ist noch der Gesamtregulierwiderstand sichtbar, der hier aus zwei hintereinander geschalteten NSF-Schiebewiderständen besteht. (Schluß folgt).

Die Revue der Welt-Radiopresse bringen wir im 3. Juni-Heft.