

FUNKSCHAU №12

MÜNCHEN, 19.3.33. MONATLICH RM—60



*Es werden
Hochohm-
Widerstände.*

PHOT. GULLILAND



Winke

ZUR EMPFANGS-VERBESSERUNG
UND
-VERBILLIGUNG

Wir verbessern die Lautsprecherwiedergabe!

Von Lautsprechern, die mehrere Jahre alt und damit durch die fortschreitende Technik überholt sind, abgesehen, liegt es meistens nicht am Lautsprecher, wenn die Wiedergabe schlecht ist, genauer ausgedrückt: schlechter geworden ist. Wir können uns davon überzeugen, wenn wir einmal versuchsweise den Lautsprecher eines Bekannten anschließen. Nur wenn in diesem Fall die Wiedergabe gut ist, lag es an unserem Lautsprecher, warum Musik und Sprache so schlecht kamen, sonst ist immer der Empfänger schuld.

Es klirrt und scheppert, der Ton ist verzerrt!

Bei Lautsprechern, die rückwärts einen Knopf zur Einstellung des Magnetsystems haben, kann nachreguliert werden. Das Klirren kommt nämlich oft davon her, daß die Membrane sich verzogen hat und an den Polschuhen anschlägt. Weitere Ursachen für Klirren: Die Lautstärke ist für den Lautsprecher zu groß. Wir erinnern uns vielleicht nicht mehr, daß wir früher mit geringerer Lautstärke zufrieden waren. Man verwöhnt sich leicht und will immer mehr — es geht wie mit dem elektrischen Licht — und einmal sagt der Lautsprecher: Jetzt kann ich nicht mehr.

Dritte Ursache für Klirren und Verzerrung: Die Endröhre kann das, was man ihr zuführt, nicht mehr verarbeiten. Entweder man hat (siehe vorher) früher mit geringerer Lautstärke gearbeitet, oder die Endröhre ist allmählich schlecht geworden. Prüfung beim Händler zeigt sofort, ob das der Fall ist.

Bei Batteriegeräten klirrt es auch oft im Lautsprecher, wenn die Anodenbatterie nachläßt. Zu wenig Spannung dieser Batterie kommt nämlich gleich einer Verringerung der Leistungsfähigkeit der letzten Röhre.

Bei dynamischen Lautsprechern rührt Klirren manchmal davon her, daß die kleine Spule, die den Papierkonus antreibt, streift. Es ist Reparatur nötig, die man am besten der Herstellerfirma oder einer autorisierten Fabrikvertretung überläßt. Bei guter Behandlung des Lautsprechers (Schutz vor Überlastung und vor zu großer Hitze, sowie vor mechanischer Beschädigung und starken Erschütterungen) sollte ein Streifen der Antriebsspule allerdings nicht vorkommen.

Haben Sie übrigens schon nachgesehen, ob nicht das Lautsprechergehäuse am Klirren schuld ist (weil es z. B. nicht sicher genug aufgestellt ist oder weil eine Schere oder dergleichen darauf gelegt wurde). Stellen Sie den Lautsprecher auf Filz, oder wenigstens auf eine alte Zeitung!

Eine in der Epoche des Großsenderbaues oft beobachtete Erscheinung ist die, daß mit dem Tag der Eröffnung des neuen Senders die Wiedergabe verzerrt klirrt, ja mit Klirren verknüpft ist, trotzdem die Lautstärke (z. B. durch einen Lautstärkeregel) auf das bisherige Maß herunter gebracht wurde. Ursache: Nicht die letzte Röhre, sondern bereits die vorhergehenden Röhren werden über das Maß ihrer Verzerrungsfreiheit hinaus beansprucht. Man muß also die Menge dessen, was der Apparat aus der Antenne bekommt, verringern. Das geschieht durch eine Verringerung der Antennenkopplung am Gerät (vgl. Gebrauchsanweisung) oder durch einen Drehkondensator in der Antenne, der ziemlich weit herausgedreht wird.

Das nächste Mal:

„In zehn Minuten Antennenfachmann“.

Weiter bringen wir:

„Zuerst Sicherheit. Von Blitzschutz, Kopfhörersicherung und anderen Dingen“.

„Der Empfänger meines Nachbarn stört meinen Empfang. Wie schütze ich mich?“

Die Vorträge dieser Woche

Samstag: 8.30: Hamburg, Bremen, Flensburg, Kiel, Hannover: „10 Minuten Funktechnik“.
13.45: Deutsche Schweiz: „Viertelstunde für die Hörer“.
19.25: München, Augsburg, Nürnberg, Kaiserslautern: „10 Minuten für die Empfangsanlage - Funknachrichten“.

Zu leise!

Häufigste Ursache für geringer werdende Lautstärke: Die letzte Röhre ist im Gebrauch allmählich schlecht geworden. Wir müssen sie ersetzen. Bei Batteriegeräten kann es auch die Anodenbatterie sein, die erneuerungsbedürftig ist, vorausgesetzt, daß der Akkumulator noch genügend Heizspannung liefert. Sollte das nicht der Fall sein, so würde sich auch das in zu geringer Lautstärke, sehr bald begleitet von Verzerrungserscheinungen, äußern können.

Eine nicht sehr häufige Ursache für Leiserwerden des Empfangs besteht darin, daß die Magnete im Lautsprecher nachgelassen haben. Hier hilft Nachmagnetisieren, das nicht sehr teuer kommt.

Soll die Wiedergabe grundsätzlich lauter werden, so hat man dazu das einfache Mittel an der Hand, in die letzte Stufe statt einer Eingitterendröhre (z. B. der RE 134) eine Penthode einzusetzen. Der Lautsprecher muß dann allerdings, um klangrein zu arbeiten, „angepaßt“ werden. Wie das geschieht, lesen Sie in dem Artikel „Lautsprecher nach Maß“ in Funkschau Nr. 4.

Ist schon eine Penthode vorhanden, dann fällt das angegebene Mittel aus. Es bleibt nichts übrig, als einen empfindlicheren Lautsprecher anzuschaffen, deren es heute schon verschiedene Modelle im Handel gibt, oder ein neues, leistungsfähigeres Gerät, da Umbau, wenn es sich um Industrieeräte handelt, einen so schweren Eingriff bedeutet, daß man in der Regel nicht dazu raten wird.

Zu grell!

Kommt vor allem bei Empfängern mit einer Penthode in der letzten Stufe vor. Abhilfe: Tonblende, das kleine Zusatzgeräthchen, das man an jeden Empfänger ohne weiteres anbringen kann. Behelfsmäßig wird man ähnliche Wirkungen erzielen, wenn man parallel zu den Lautsprecherleitungen einen Blockkondensator von 1000 bis 10000 cm legt (Größe ausprobieren!).

Zu dunkel!

Eine Penthode in die letzte Stufe! (Ist schon eine Penthode vorhanden, so wird der Fall zu dumpfer Wiedergabe überhaupt nicht eintreten.)

Möchte man ohne das verhältnismäßig teure Mittel der Penthode auskommen, so bleibt nur übrig der Einbau eines sogenannten Klangfärbers, eine Arbeit, die wir am besten einem geübten Fachgeschäft überlassen. Manchmal hat auch schon die Auswechslung des Niederfrequenztransformators im Gerät gegen eine andere Type, sofern überhaupt ein Niederfrequenztransformator vorhanden ist, genügend Wirkung im gewünschten Sinn erreichen lassen.

Bastler haben ältere Lautsprecher, deren Magnetsysteme oft nicht so schlecht waren, wie das Gehäuse, in das man sie einbaute, schon häufig dadurch zu modernen Lautsprechern erhoben, daß sie das System herausnahmen und in eine sog. Schallwand einsetzten, d. i. ein größeres, dickes Brett mit einem Loch in der Mitte, gerade geeignet, den schallabstrahlenden Papierkonus des Lautsprechers in sich aufzunehmen.

Wir suchen den besten Aufstellungsort für den Lautsprecher!

Es ist nicht gleichgültig, wo der Lautsprecher hingestellt wird. Geschulte Ohren hören einen Unterschied, ob der Lautsprecher nur in Tischhöhe oder auf dem Kasten steht, ob er auf die Längs- oder auf die Querseite des Zimmers zu strahlt usw. Daß die Einrichtung des Raumes, in dem der Lautsprecher steht, von Einfluß auf die Wiedergabe ist, dürfte bekannt sein. Eine Vielzahl von Möbeln und vor allem Teppiche oder Wandbehänge machen den Klang stumpf, in leeren Zimmern aber klingt der Lautsprecher mindestens hart, meist verschwimmen die Töne jedoch sogar ineinander, eine „Musik“, die man auf die Dauer nicht anhören kann.

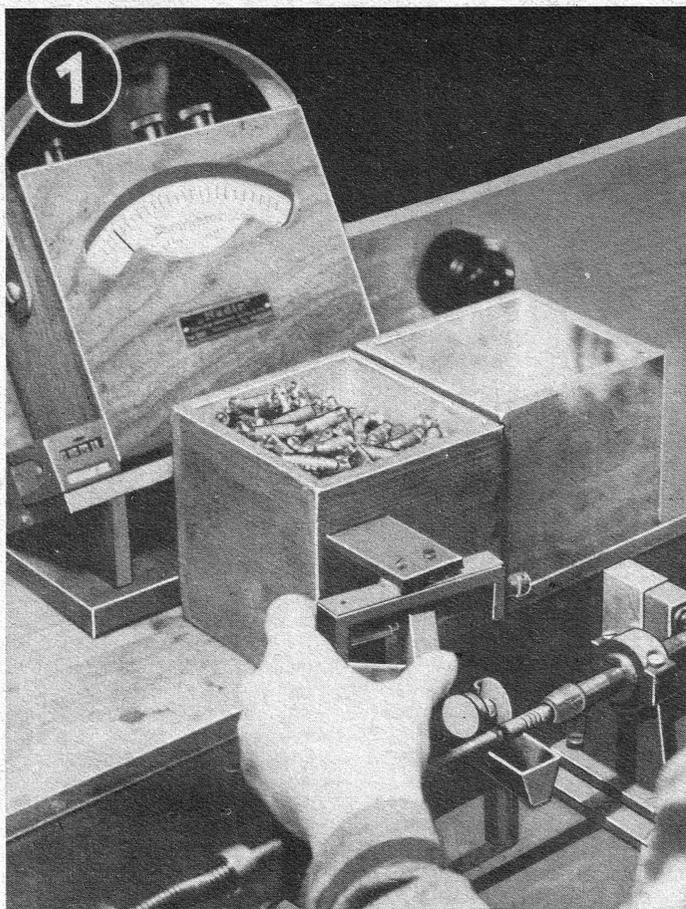
Ohne Erde andere Abstimmung nötig.

Die Abstimmung eines Empfängers ändert sich vielfach, sobald man dazu übergeht, ohne Erdleitung zu arbeiten. An der alten Stelle der Skala klingt dann ein Sender weniger laut, man muß ihn erst neu abstimmen. Es wäre also voreilig, wenn man ohne Nachregulierung behaupten würde, ohne Erde sei der Empfang schwächer.

Jeder Leser kann sich **1 Mark** verdienen

so oft er will. Wir vergüten nämlich für jeden neu erworbenen Abonnenten auf den Europafunk B (ent-

hält die „Funkschau“ und das europäische Idealprogramm) RM. 1.—. Sie werden durch Empfehlung dieser erstklassigen deutschen Programmzeitschrift mit der unübertroffenen Funkschau Ehre einlegen und Freude bereiten noch überdies. Versuchen Sie es! Probehefte stehen kostenlos zur Verfügung. Monatl. Bezugspreis RM. 1.05



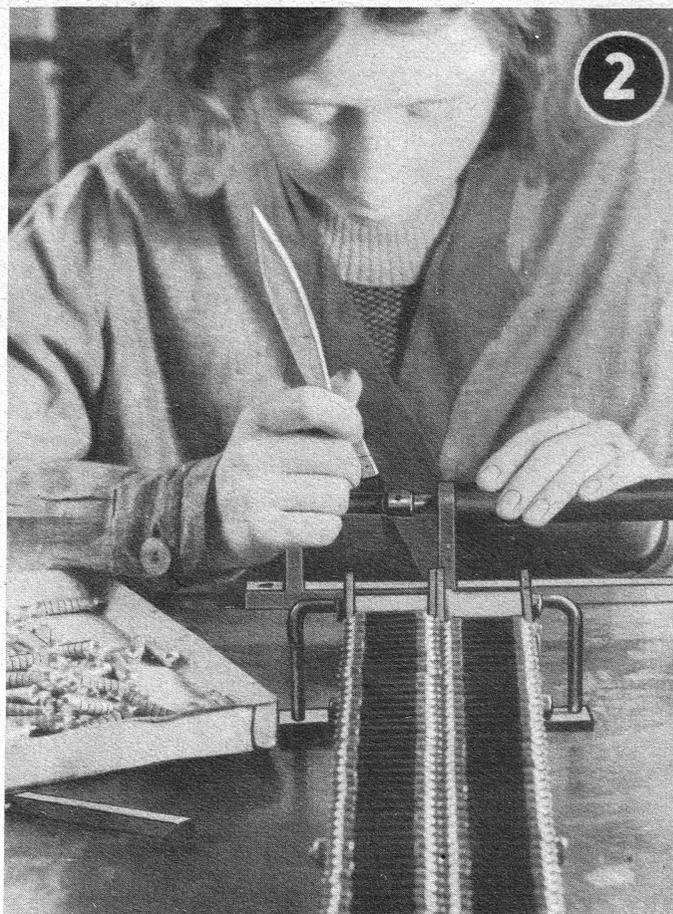
Es werden Hochohm-Widerstände.

Hochohm-Widerstände benötigt jeder Radioapparat, jedler Bastler. Aber über die Herstellung dieser kleinen Dinger, von denen man in manchen Kreisen meint, sie seien nichts als etwas „Staub“ auf einem Porzellanstab, verlautet wenig. Jede Firma hütet ihre besonderen Geheimnisse, denn gerade bei Herstellung von Hochohm-Widerständen wird von chemischen Vorgängen Gebrauch gemacht und hier kommt es bekanntlich auf das „Wie“ der Herstellung sehr stark an.

Ein Hochohm-Widerstand besteht aus Porzellankörper, Widerstandsmasse, Lack, Kappen, Schutzschlauch und vielen genauen Messungen und Prüfungen.

Die Porzellanstäbchen werden in den gewünschten Größen angeliefert. Porzellan von besonderer Feinheit und Reinheit wird hier verwendet. Die Stäbchen gelangen dann in besondere Öfen, wo sie auf etwa 1000 Grad erhitzt werden. Dann werden kohlenstoffhaltige Gase in den Ofen gelassen. Diese läßt man je nach der Stärke der gewünschten Widerstandsschicht verschieden lange auf die erhitzten Porzellankörperchen einwirken. Es schlägt sich eine außerordentlich feine und gleichmäßige Graphitschicht auf die Oberfläche des Porzellans nieder, eben die Widerstandsschicht. Nach dem Erkalten gelangen die Stäbchen in die mechanische Fabrikation, die unsere Bilder zeigen.

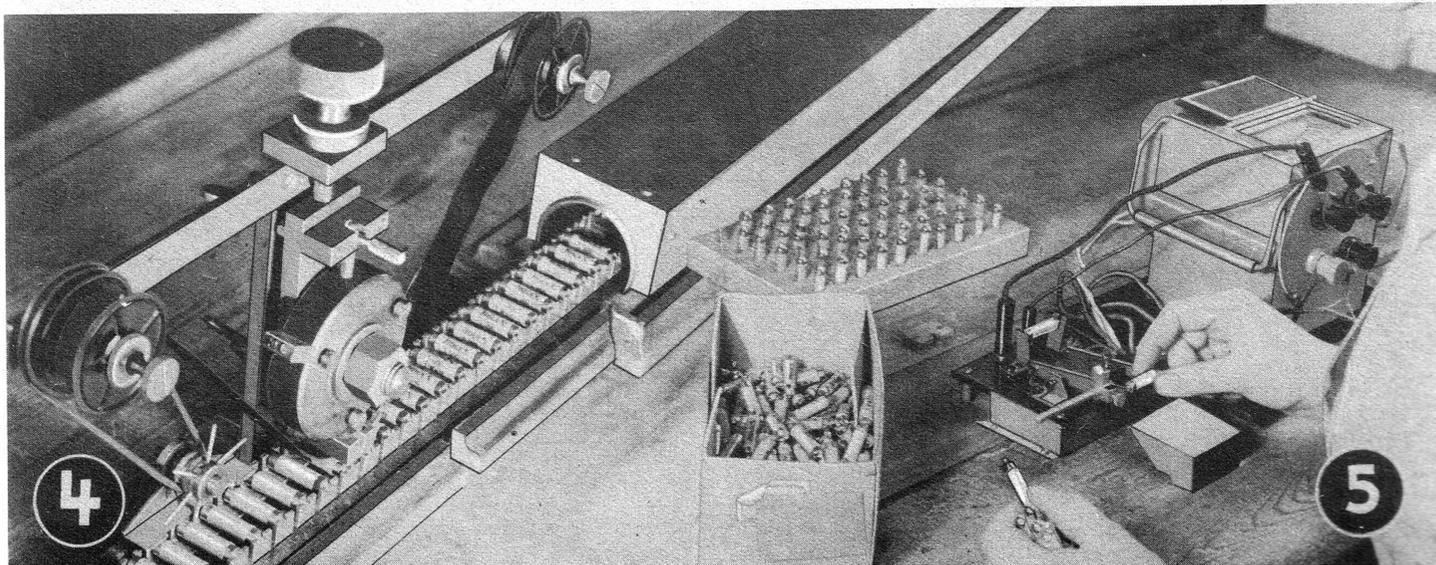
Trotz genauester Dosierung und peinlicher Einhaltung der vorgeschriebenen Zeiten, zeigen sich bei den aus dem Ofen kommenden



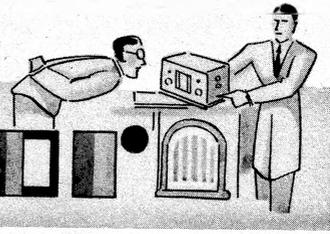
Widerständen noch kleinere Unterschiede. So erfahren die Stäbchen sofort nach dem chemischen Prozeß eine Sortierung, die gleichzeitig mit dem Bekappen der Stäbchen verbunden ist.

Hierauf werden die Widerstände in einer Schleifmaschine, die wiederum mit einem Instrument verbunden ist, mit Spiralen versehen. Der Zeiger des Instruments muß stetig wandern, sonst ist die Schicht schadhafte. (Bild 1.) Bei Erreichung des gewünschten genauen Wertes hört die Arbeiterin mit dem Schleifen auf. (Das Einschleifen von Spiralen zur Erhöhung des Widerstandes ist deshalb notwendig, weil es aus Haltbarkeits- und anderen Gründen nicht günstig ist, die Widerstandsschicht übermäßig dünn zu machen.)

Die nunmehr genau auf „Wert“ geschliffenen Widerstände werden lackiert, um sie vor Luftzutritt und Staub zu schützen (Bild 2). Gleich beim Lacken werden sie auf Metallschienen aufgereiht. Die volle Schiene gelangt dann zur Dauerprüfung, wo die Widerstände mit 100 Prozent Überbelastung noch ein letztesmal geprüft werden. Dann kommen sie auf ein langes, laufendes Band, die Isolierschläuche werden darüber gestülpt (Titelbild 3) und der fertige Widerstand mit einem Aufdruck, der den Wert genau angibt, versehen (Bild 4). Noch eine letzte Prüfung — ein Vergleich mit einem Normalwiderstand — (Bild 5) und der „vielgeprüfte“ Widerstand kann in den Verkauf kommen. gd.



Wir führen vor



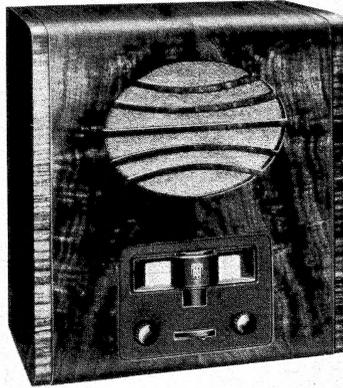
Schaub Dreikreis- Vierröhrenempfänger S 4

Der wachsende Empfänger.

Ein Dreikreis-Empfänger mit vier Röhren, ein Konkurrent also des Superhets, erheblich billiger als dieser, in der Leistung nicht sehr viel kleiner: das ist der Schaub-Dreikreiser. Ein Gerät, ursprünglich nur für den Export mit seinen scharfen Bedingungen gebaut, später auch in Deutschland auf den Markt gebracht; ein Musterbeispiel dafür, mit welchem geringem Aufwand man einen guten Dreikreiser bauen kann. Vertieft man sich in den Aufbau des Chassis, so merkt man: die Leute bei Schaub können etwas. Dreigang-Kondensator, Spulensätze und Schirmgitterröhren sind ideal angeordnet; überall ergeben sich hier kürzeste Leistungen. Lang ist allein die Leitung von der Anode der Detektorröhre zur End-Penthode; aber das ist nicht schlimm, denn erstens ist sie abgeschirmt, und zweitens ist durch eine Drossel dafür gesorgt, daß in ihr nicht mehr viel Hochfrequenz vorhanden ist.

Prospekte bezeichnen den Schaub-Dreikreiser als „wachsenden Empfänger“. Sie meinen damit, daß man das Gerät sowohl mit einer, als mit zwei Hochfrequenzstufen betreiben kann. Man spart also bei der Anschaffung den Betrag für eine Hochfrequenzröhre, kauft sich diese vielmehr später nach. Wenn diese Möglichkeit auch etwas gesucht erscheint und wohl eher als Propaganda-Unterlage, denn aus praktischem Bedürfnis entstand, darf man nicht vergessen, daß an einem Mehrpreis von RM. 15.— ein Empfängerkauf zuweilen scheitern kann. Hat der Interessent die Möglichkeit, 15 Mark billiger zu kaufen und das Gerät später zum Vierer zu erweitern, so wird er nicht selten lieber zu diesem Dreikreiser, denn zu einem Zweikreiser greifen, und er wird recht hieran handeln. Der Übergang vom Dreier zum Vierer bedingt selbstverständlich keinerlei Umbau oder Schaltungsänderung an dem Gerät. Läßt man den Empfänger als Dreier arbeiten, so bleiben ebenfalls alle drei Abstimmkreise in Wirksamkeit, womit der Empfänger selektiver ist, als ein gewöhnlicher Zweikreiser. Die ersten beiden Kreise kann man dann als Bandfilter betrachten; ihre Kopplung wird auf induktiv-kapazitivem Wege vorgenommen.

Der Schaub-Dreikreiser enthält — selbstverständlich! — absolute Einknopfbedienung, und er ist, was allerdings weniger selbstverständlich, aber ohne Zweifel sehr vorteilhaft ist, mit einer Rückkopplung an der Detektorröhre versehen, wodurch die Empfindlichkeit um einen recht ansehnlichen Betrag gesteigert werden kann. Es ist eine feste, also nicht veränderliche Rückkopplung, die man einmal auf den günstigsten Wert einstellt, indem man eine Schraube — die nach Abnahme des Abdeckschildes an der Bedienungsplatte zugänglich wird — entsprechend einreguliert. Man stellt diese Schraube so ein, daß das Gerät größte Empfindlichkeit besitzt, ohne jedoch zu pfeifen. Zu bedienen hat man dann neben dem Abstimmknopf lediglich den Lautstärkereglere, der die Gittervorspannung der beiden Exponentialröhren verändert und auf diese Weise die Verstärkung des Gerätes regelt, und den



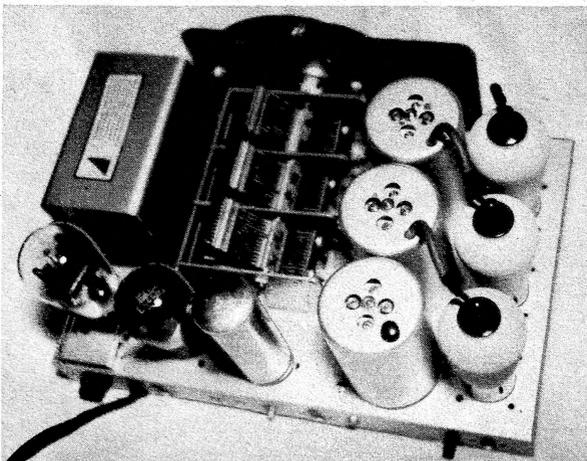
Wellenumschalter. Der Lautstärkereglere ist mit dem Netzschalter kombiniert; dreht man ihn ganz nach links, so wird die Lautstärke zunächst Null und darauf wird der Empfänger ausgeschaltet.

Als Abstimmkala dient eine große Metallscheibe, die auf der Achse des mit Kugellagern versehenen Dreigang-Kondensators angeordnet ist und durch ein kleines Reibrad angetrieben wird; die Scheibe ist mit einer Papierskala mit aufgedruckten Sendernamen und Wellenlängen versehen. Die Skala ist durch zwei Fenster zu sehen; links sind die Rundfunkwellen-, rechts die Langwellen-Stationen aufgetragen. Sie wird nicht durchleuchtet, sondern von vorn beleuchtet durch eine Glühlampe, die zugänglich ist, sobald man die mit dem Firmenzeichen versehene Abdeckplatte abnimmt. Es wäre sehr zu wünschen, wenn man sich bei einer Neukonstruktion dieses Empfängers entschließen würde, ihn mit einer Ganzsichtskala zu versehen; diese Skalen, die heute fast allgemein angewendet werden, haben sich als so vorteilhaft erwiesen, daß man alle guten Geräte, die die Firmen auch in der kommenden Saison weiterführen, unbedingt darauf umstellen sollte.

Der Empfänger besitzt schließlich einen Klangfarbenregler — in Form eines Drehkondensators zwischen Gitter der Endröhre und Kathodenleitung —, den man einmal auf den günstigsten Wert einstellen und dann belassen soll; sein Drehknopf wurde deshalb an der Rückwand angeordnet. Schade; denn Verfasser steht mit einem großen Teil des Publikums auf dem Standpunkt, daß man den Klangregler nicht nur einmal einstellen, sondern die Möglichkeit haben will, die Einstellung bei jeder Sendung zu ändern, um Kabel- und Mikro-Einflüsse auszugleichen und der Wiedergabe stets die Klangfarbe zu geben, die einem am meisten zusagt. Das wird natürlich etwas umständlich, wenn der Regelknopf an der Rückwand liegt.

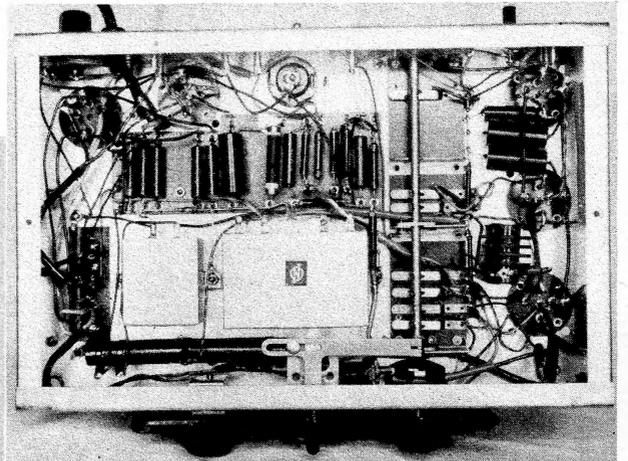
An der Rückwand liegt übrigens ein weiterer kleiner Knopf — und der ist hier unbedingt an seiner Stelle! —, durch den man die Antenne dem Empfänger anpassen kann. Beim Dreikreiser ist eine gute Anpassung zur Erzielung guter Leistungen nicht ganz unwichtig. Nimmt man sie vor, so möchte man — würden uns die hier nicht kompensierten Fadings nicht eines anderen belehren — der Meinung sein, daß in diesem kleinen Gehäuse ein Superhet steckt. Die Trennschärfe ist so, daß man eigentlich von einer Super-Selektion sprechen kann; die Klangfarbe ist aber natürlich nicht ganz so gut, wie beim Super, da infolge der hohen Trennschärfe — siehe Antennenanpassung, siehe Rückkopplung! — bereits eine Beschneidung der hohen Frequenzen erfolgt. Übrigens kann man bei diesem Gerät nach Herausnahme der ersten Röhre, also Umschaltung auf drei Röhren, deutlich beobachten, wie die Klangfarbe durch die Bandfilterwirkung der ersten Kreise etwas heller wird, weil die hohen Töne eine bessere Verstärkung erfahren.

Den Schaub S 4 hat man in Anbetracht seiner mäßigen Preise als einen volkstümlichen Dreikreiser zu bezeichnen. Das kommt auch in seiner Ausstattung zum Ausdruck: man erhält das Gerät entweder in einem schlichten Metallgehäuse oder — zu einem um 12 Mark höheren Preis — in einem Edelholzgehäuse.



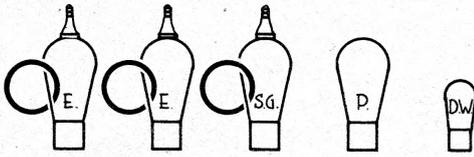
Die zwei Hauptansichten des Schaub - Dreikreisers: Von oben und von unten.

Es folgen:
Reico-Atlantis
Eine Anzahl
Besonders preiswerter Zweier
und der
Mende-Super-Selektiv



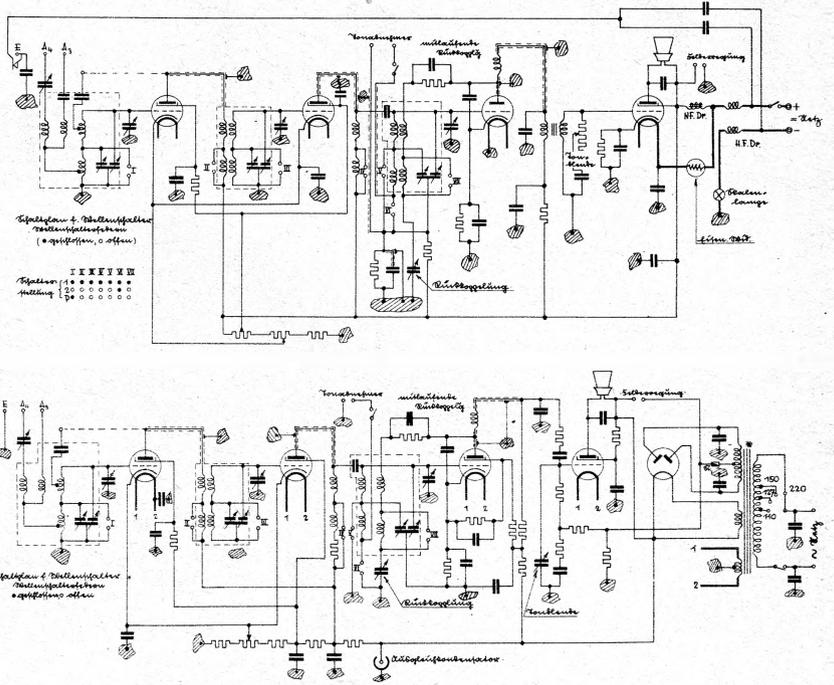
Die Schaltung

Konstruktionsdaten des Schaub S 4



Stufe	1. HF-Röhre	2. HF-Röhre	Detektor	Endröhre	Gleichrichter
~	1214	1214	1204	374	1054
=	1819	1819	1820	1823 d	—

Betriebsspannung: ~ 110, 125, 150, 220 Volt
 = beliebig zwischen 180 u. 250 Volt.



Bedienung: Einknopfbedienung der Abstimmung, Lautstärkeregelung durch Veränderung der Gitterspannung der ersten beiden Röhren.

Netzteil: bei Wechselstrom Doppelweg-Gleichrichter, bei Gleichstrom selbstregulierender Eisendraht-Wasserstoffwiderstand.

Sonstige Eigenschaften: Abschaltbarer Tonabnehmeranschluß, Netzschalter mit Lautstärkereglern kombiniert, Klangfarbenregler, veränderliche Antennenanpassung, Erregung für dynamischen Lautsprecher.

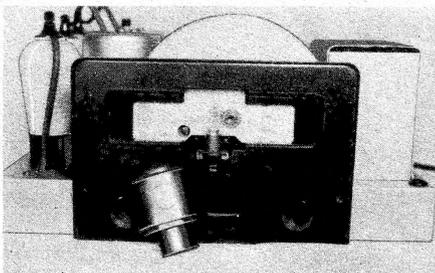
	Typ	Preis einschl. Röhren	Größe mm	Gewicht kg
Wechselstrom	S 4 Mod. A (Metall)	218,90	385 breit 260 tief 230 hoch	9 16
	S 4 Mod. B (Holz)	230,90		
	S 4 Mod. C (m. Lautspr.)	258,90		
Gleichstrom	S 4 Mod. A (Metall)	229,80	385 breit 260 tief 230 hoch	9 16
	S 4 Mod. B (Holz)	241,80		
	S 4 Mod. C (m. Lautspr.)	269,80		

Ideal ist der Gehäuseeinbau gelöst; man braucht von keiner Achse den Drehknopf herunter zu nehmen, sondern schiebt das Chassis in betriebsfertigem Zustand in das Gehäuse ein. Die Bedienungsknöpfe sind nämlich auf einer Platte aus Pressmaterial miteinander vereinigt, die in den rechteckigen Ausschnitt des Gehäuses hineinpaßt. Die Kombination ist mit einem dynamischen Lautsprecher ausgerüstet, der einen fremderregten Magneten besitzt und beim Gleichstrommodell mit 220 Volt, beim Wechselstrommodell mit 360 Volt gespeist wird. Die Buchsen für die Entnahme des Erregungsstromes sind, solange der Stecker nicht eingeführt ist, durch eine Isolierscheibe verschlossen. Will man den Feld-Stecker des dynamischen Lautsprechers einstecken, so legt man die Buchsen frei, indem man einen kleinen Knopf beiseite drückt.

Über die Schaltung des Schaub S 4 ist zu sagen, daß die Kopplung zwischen Antenne und erstem Schwingungskreis wie auch der HF-Stufen auf induktivem Wege vorgenommen wird; die Spulenumschaltung von Langwellen auf Rundfunkwellen wird in üblicher Weise durch Kurzschluß der kathodenseitig angeordneten Langwellen-Zusatzspule bewirkt. Nicht nur die Schwingkreisspulen, sondern auch die Sekundärspulen und die Rückkopplungsspule werden umgeschaltet. Die Ankopplung der Endröhre wird in üblicher Weise durch Kondensator und Widerstand vorgenommen. Die dritte Röhre ist als Anodengleichrichter mit negativer Vorspannung geschaltet.

Der Wechselstromempfänger verfügt über einen Doppelweg-Gleichrichter und über eine drosselfreie, nur aus Widerständen und Kapazitäten aufgebaute Siebkette; der Ausgleichskondensator ist eine Elektrolyt-Kondensator. Das Gleichstromgerät besitzt HF-Drosseln, eine Eisendrossel für den Anodenstrom und einen selbstregulierenden Eisendraht-Wasserstoffwiderstand für die Heizung. Die Lautsprecherbuchsen sind hier mit einem Kurzschluß-Kontakt versehen, der die Buchsen unmittelbar miteinander verbindet, wenn der Stecker herausgezogen wird, um so eine Zerstörung der Hochleistungspenthode zu verhindern.

Erich Schwandt.



Nach Abnahme des vorderen Abdeckschildes erreicht man die zur einmaligen Einstellung der Rückkopplung dienende Schraube, sowie das Skalenlämpchen.

So kann man elektrische Klingeln entstoren.

Dort, wo es sich um Klingelanlagen handelt, die über einen Wechselstrom-Transformator aus dem Netz gespeist werden, lassen sich die einzelnen Klingeln selbst durch eine kleine Umschaltung entstoren. Diese Umschaltung, die an den jeweilig störenden Klingeln vorzunehmen ist, kann ohne besondere Mühe und ohne Kosten durchgeführt werden. Dazu ist zu sagen, daß die beiden Anschlüsse der Magnetspulen, die hintereinander geschaltet sind, an die Anschlußklemmen der Klingel gelegt werden müssen. Da das eine Ende der einen Spule bereits an der Anschlußklemme liegt, braucht somit nur das zweite Spulenende, das zum Unterbrecher führt, dort abgetrennt und mit der anderen Anschlußklemme der Klingel verbunden zu werden. Wer sich die Sache noch einfacher machen will, schließt den Unterbrecher einfach kurz.

Will man die Klingel später einmal wieder mit Gleichstrom betreiben, so darf man aber natürlich nicht vergessen, den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen. J. Oslander.

Behandle den Detektorkristall - am besten gar nicht.

Oft wird der Kristall mit Spiritus abgewaschen, wodurch er erst recht verdorben wird, und ganz kluge Leute kratzen ihn sogar mit einem Messer blank. Durch solche falsche Behandlung wird das beste Stück der Anlage vollständig verdorben. Bei dem Kristall ist gerade die frische Bruchstelle, d. h. der unberührte kristallinische Bruch, das Wirksame. Und wenn man sich gar nicht um den Kristall kümmert, dann arbeitet er meist mehrere Jahre so gut wie am ersten Tage. Jeder Händler macht die Erfahrung: es sind immer dieselben Kunden, die mit ihrem Detektor auf Kriegsfuß stehen. Viele Leute haben ein halbes Dutzend Detektoren herumliegen, und einer ist so schlecht wie der andere. Am Tage spielen die Kinder damit und abends geht die Geschichte einfach nicht, trotzdem — niemand etwas daran gemacht hat! Th. L.

Heizwiderstand als Lautstärkereglern

Bei niederohmigen dynamischen Lautsprechern kann ein überzähliger Heizwiderstand in ebenso einfacher wie praktischer Weise zur Regulierung der Lautstärke verwendet werden. Man schaltet ihn hierzu in die Verbindungsleitung der niederohmigen Wicklung des Ausgangstrafos mit der Schwingspule ein. In diesem Fall ist die Lautstärke um so geringer, je mehr Widerstand eingeschaltet ist. Wenn der Widerstand des Heizreglers kleiner ist als ca. 20 Ohm, so schaltet man ihn besser der niederohmigen Wicklung parallel, da dann größere Änderungen in der Lautstärke möglich sind. Die Lautstärke wächst hierbei mit zunehmendem Widerstand. H. Boucise.

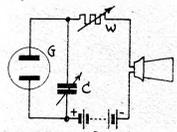
LICHT WIRD

Grundsätzlich läßt sich jede Methode, die es gestattet, Schwingungen von etwa 50 bis 6000 Hertz zu erzeugen; dazu benutzen, mit ihr ein Musikinstrument zu konstruieren. Denn die weiteren Maßnahmen, niederfrequente Schwingungen über elektrische Verstärker und Lautsprecher dem Ohr als Klänge zu übermitteln, sind ja hinreichend bekannt. Auch Klangfarbe, Lautstärke, An- und Abschwellen der Töne usw. wläßt sich leicht in den gewünschten Grenzen regulieren.

Die bisher bekanntesten Musikinstrumente sind unzweifelhaft das Trautonium und das Thereminstrument. Beim Trautonium werden mittels einer Glimmröhre z. B. niederfrequente Schwingungen erzeugt, deren Tonhöhe durch wechselnde Vorspannung einer Elektronenröhre erzeugt wird. Das Thereminstrument arbeitet nach einem völlig anderen Prinzip. Es werden in ihm gleichzeitig zwei hochfrequente Schwingungen erzeugt, also Schwingungen, die weit jenseits des Hörbereiches liegen. Beide Schwingungen werden auf eine dritte Röhre übertragen. Wird nun durch irgendeine Vorrichtung die Schwingungszahl in der einen Röhre ein wenig verändert, so überlagern sich beide im Übertrager und erzeugen eine hörbare niederfrequente Schwingung, die dann weiter verstärkt wird.

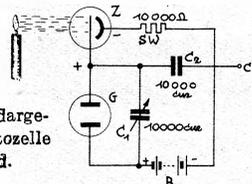
Das Jowiphon ist in gewisser Beziehung beiden Geräten ein wenig ähnlich, weicht jedoch im Grundprinzip völlig ab. Die Schwingungen werden ähnlich wie im Trautonium erzeugt und andererseits auch durch Annähern der Hand an das Gerät. Aber zur Schwingungserzeugung dient eine Photozelle und die sich nähernde Hand trägt eine kleine Lichtquelle. Die erzeugten Schwingungen sind recht kräftig, so daß schon ein sehr kleiner Verstärker genügt. Das Gerät selber enthält nur sehr wenige Teile und ist daher auch billig und einfach zu bauen.

Das Prinzip der Schwingungserzeugung beruht auf der Kombination einiger an sich bekannter Vorgänge. Einer derselben ist die Erzeugung sogenannter Kippschwingungen. Ein Kondensator C, dem eine Glimmlampe G parallel geschaltet ist, wird über einen hohen Widerstand W aufgeladen.



Das Prinzip der Tonerzeugung mittels Glimmlampe.

Abb. 2: Der veränderliche Widerstand aus Abb. 1 wird jetzt dargestellt durch eine Photozelle mit Schutzwiderstand.



Glimmlampen haben nun die Eigenschaft, erst von einer ganz bestimmten Spannung, der Zündspannung an, einen Strom durchzulassen. Läßt die Spannung nach, so bleibt der Strom bestehen bis zu einer anderen tiefer liegenden Spannung, der Löschspannung, und bricht dann beim weiteren Sinken der Spannung plötzlich ab. Beide Punkte, die Zünd- und Löschspannung, sind wohl definiert, jedoch bei den einzelnen im Handel befindlichen Typen verschieden hoch. Für das Jowiphon wählt man zweckmäßig solche Lampen, deren Zündspannung sich der verwendeten Photozelle anpaßt, also nicht höher liegt, als deren maximale Betriebsspannung. Auch lassen sich nicht mit allen Typen beliebig hohe Frequenzen erzeugen, passende Glimmlampen sind jedoch im Handel erhältlich.

Ist die Zündspannung der Glimmröhre erreicht, entlädt sich der Kondensator über sie. Die Spannung fällt dann und die Entladung findet beim Erreichen der Löschspannung ihr Ende. Nun kann sich der Kondensator wieder aufladen, bis eine neue Entladung erfolgt; solange sich die Betriebsdaten nicht ändern, erfolgt dieses Spiel in vollkommen regelmäßigen Abständen. Je größer der Widerstand oder die Kapazität des Kondensators, desto langsamer werden die Schwingungen erfolgen und umgekehrt. Werden die Verhältnisse so gewählt, daß mehr als 16 Schwingungen in der Sekunde auftreten, geht die vorher prasselnde Entladung in einen Ton über — die Tonfrequenzen haben begonnen.

An Stelle des Widerstandes schalten wir nun eine Photozelle (Abb. 2). Von dieser brauchen wir für unseren Zweck nur so viel zu wissen, daß sie einen hohen Widerstand darstellt, dessen Größe sich mit der Belichtung ändert. Belichten wir also unsere Zelle verschieden stark, indem wir ihr eine kleine Lichtquelle mehr oder weniger nähern, wird der Kondensator C1 mehr oder weniger schnell aufgeladen, die Frequenz der Kippschwingungen also durch die jeweilige Helligkeit des auffallenden Lichtes geändert und wir erhalten Töne von verschiedener Höhe. Wir können es durch Einstellung des Drehkondensators leicht so einrichten, daß die tiefsten Töne, die wir gerade noch zum Musizieren brauchen können, dann entstehen, wenn die Hand mit der Lichtquelle ungefähr um dreiviertel Meter von der Photozelle entfernt ist.

An Stelle des in Abb. 1 vorgesehenen Kopfhörers zum Abhören der Tonfrequenzen schalten wir unser Musikgerät einfach wie eine Gramphonhose an unser Radiogerät.

Die ganze Schaltung sieht dann aus wie Abb. 2. Wir sehen wieder die Glimmlampe und den Kondensator C und die Batterie B, die den nötigen Strom liefert, sowie die Photozelle Z. Außerdem ist noch ein kleiner Widerstand SW vorgesehen, der hier nichts mit der Tonfrequenz zu tun hat, da seine Ohmzahl nur 10 000 bis 30 000 betragen soll. Er dient dazu, Glimmlampe und Photozelle vor Überspannungen zu schützen, da beide bei zu hohen Spannungen durch Auftreten von Lichtbogenentladungen zerstört werden könnten. Die Übertragung auf das Radiogerät erfolgt über einen Kondensator C2 von 10 000 cm. Wählt man ihn variabel, kann man schon hier die Klangfärbung des Gerätes verändern. Er dient hauptsächlich dazu, die gesamte Schaltung gegen Gleichstrom vom Empfänger zu isolieren. Schaltet man übrigens die Photozelle der Glimmlampe parallel, wird der entgegengesetzte Effekt erzielt, d. h. die Töne werden bei Verdunkelung der Zelle höher, so daß man durch Beschatten der Zelle ebenfalls Musik machen kann.

Im Prinzip wäre es möglich, für Verstärker und Tongenerator die gleichen Batterien zu verwenden; es entstehen hierdurch jedoch leicht niederfrequente Überlagerungen, so daß es dann schwer ist, die Schaltung einwandfrei aufzubauen und reine Töne zu erzielen. Außerdem haben ja die meisten Radiogeräte Netzanschluß, so daß man doch eine besondere Stromquelle vorsehen müßte. Ob man hierfür eine besondere Anodenbatterie oder ein ganz einfaches Netzanschlußgerät benutzt, ist prinzipiell gleichgültig. Da der Stromverbrauch sehr gering ist, genügt eine billige Anodenbatterie, die allerdings konstante Spannung liefern muß. Als Photozelle genügt eine verhältnismäßig billige Type mit Gasfüllung. Es wurden verwandt eine Cäsopresszelle der Fa. Otto Preßler, Leipzig (T 125, Preis RM. 55.—) und die Selenzellen der S.A.F. Werke Nürnberg, sowie eine Zelle der Fa. Rectron, Berlin R Z. 8, cäsiumgefüllt (RM. 25.—). Als Glimmröhren wurden Spezialtypen der Rectron G. m. b. H. Berlin und solche von Preßler verwendet. (Vergl. Einzelteilliste.)

Für das einfache Gerät nach Abb. 2 ergibt sich ein sehr einfacher Aufbau (Abb. 3). Die Photozelle Z wurde, um sie zu schützen, in ein passendes Pertinaxrohr gesteckt und dort mit Watte in ihrer Lage festgehalten. Das Pertinaxrohr wurde auf einem kleinen Brett befestigt, so daß man es bequem in beliebiger Lage vor sich hinstellen kann. Die wenigen Einzelteile der Schaltung werden auf ein kleines Grundbrett mit Vorderplatte aufgebaut. Auf letztere werden der Dreh-

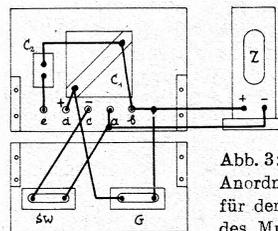


Abb. 3: Anordnungsskizze für den Aufbau des Musikgerätes.

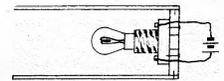
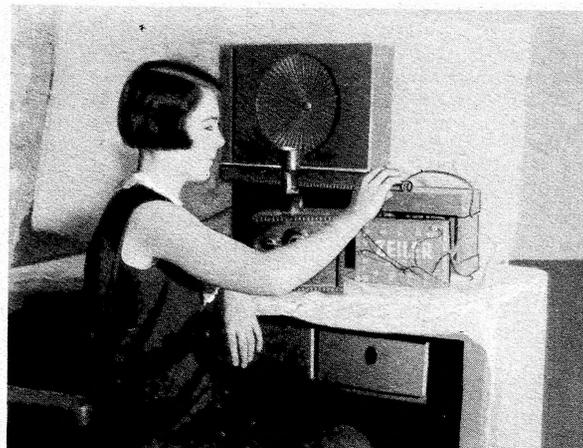


Abb. 4: Das Beleuchtungs-lämpchen, mit dem „musiziert“ wird, sitzt in einem längeren Rohr.

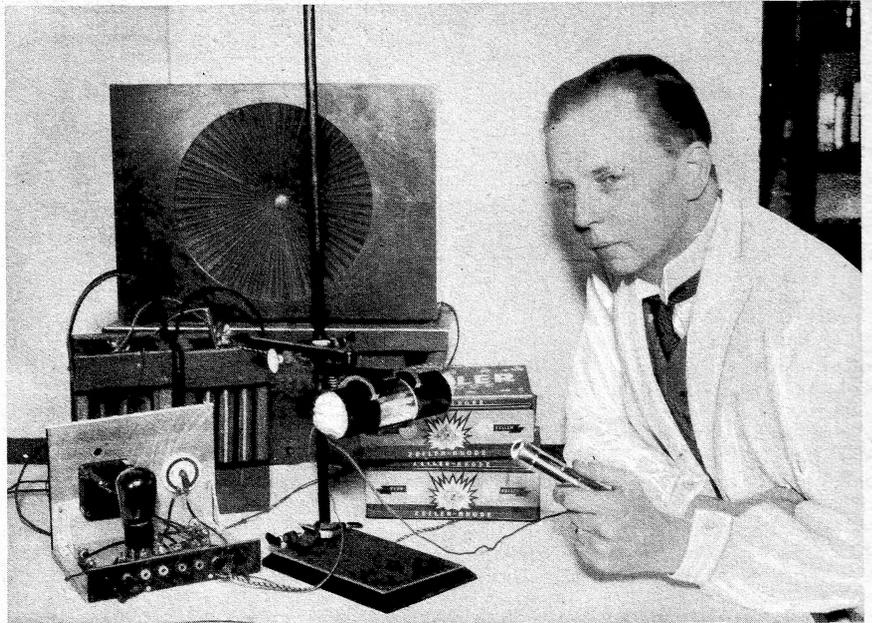
kondensator, der Block C2 und die verschiedenen Anschlüsse für die Batterien (Buchsen) montiert. Auf dem Bodenbrett befindet sich nur die



Dadurch, daß man eine Taschenlampe der Photozelle mehr oder weniger nähert, verändert man die Tonhöhe.

MUSIK

**DAS JOWIPHON,
EIN NEUES ELEKTRISCHES MUSIKGERÄT,
BILLIG SELBST ZU BASTELN.**



Der Verfasser unseres Aufsatzes, zugleich Konstrukteur des Jowiphon, bei seinen Versuchsarbeiten. Phot. Wide World.

Glimmröhre und der Sicherheitswiderstand. Der Anschluß an die Buchsen geschieht wie folgt:

a: Minus-Photozelle, b: Plus-Photozelle, c: Minus-Batterie, d: Plus-Flaute, e: Radioapparat.

Als Lichtquelle kann man eine Taschenlampe benutzen, und zwar am besten die überall erhältliche kleine Stabform, da diese am leichtesten ist. Praktisch sind auch die Miniatur-Zeiler-Taschenlampen. Sie geben ein helles Licht und sind sehr leicht. Um die Birne herum kann man noch ein kleines Pappröhrchen zur Abschirmung schieben. Oder man setzt eine Taschenlampe mit passendem Halter in ein kleines Pertinaxrohr und speist das Lämpchen aus einem Akkumulator (Abb. 4). Zur Verbindung wählt man eine dünne bewegliche Litze. Diese Vorrichtung hat den Vorteil, noch leichter zu sein als die Stabbatterie. Bei richtiger Einstellung der Tonhöhen überstreicht man dann vom tiefsten Ton bis zur dichten Annäherung an die Photozelle ungefähr drei Oktaven. Bei heller Gesamtbeleuchtung ist die Bildung des Tones besser als bei schwächerer Beleuchtung.

In dieser Weise gespielt, liegen die einzelnen Töne Übergangslos nebeneinander. Um alle Töne ohne Übergang nebeneinander legen zu können, braucht man noch einen Unterbrecher. Hierfür benutzt man einen einfachen Klingelkontakt, den man in die Lautsprecherleitung legt. Beim Spielen hält man ihn in der freien Hand. Will man jedes Knacken vermeiden, legt man am besten zwischen die letzte Röhre und den Lautsprecher einen Ausgangstransformator (1:1), sofern dieser nicht schon vorgesehen, wie es ja bei den meisten Radiogeräten heute der Fall ist, um den schädlichen Anodenstrom vom Lautsprecher fernzuhalten. Die Lautstärke reguliert man, indem man parallel zur Sekundärseite des Ausgangstransformators einen veränderlichen Widerstand einschaltet. Hierfür genügt schon ein mit Graphit bestäubter kleiner Gummischwamm von ca. 5 cm Durchmesser und 1/2 cm Höhe, den man zwischen zwei Metallscheiben anbringt, die man mit dem Fuße zusammendrückt.

Die Klangfarbe des Instrumentes ist eine sehr schöne, sie liegt ungefähr zwischen Cello und Flöte und wird durch die Art des im Radioapparat befindlichen Verstärkers und durch den Lautsprecher in geringer Weise beeinflusst.

Es ist nicht schwer, das Instrument spielen zu lernen, wenn man etwas Geduld hat. Man muß bedenken, daß man andere Musikinstrumente ja auch nicht in 8 Tagen erlernen kann.

Das Instrument wurde vom Verfasser ungefähr von einem Jahre entwickelt und vorgeführt. Es ist wie alle Musikinstrumente sicher noch sehr ausbaufähig. So könnte man z. B. daran denken, es mit zwei Photozellen zweistimmig zu spielen u. a. m. Schließlich stellt das Gerät, technisch betrachtet, einen Tongenerator dar, der für Meßzwecke und manches andere gebraucht werden kann. Joachim Winkelmann.

Die wichtigsten Einzelteile

- 1 Photozelle, 1 Glimmröhre mit Halter¹⁾, 1 Drehkondensator 10 000 cm¹⁾, 1 Blockkondensator 10 000 cm, 1 Widerstand 10 000 Ohm mit Halter, 2 Sperrholzplatten 15x15 und 12x15 cm, 5 Buchsen, Leitungsdraht.

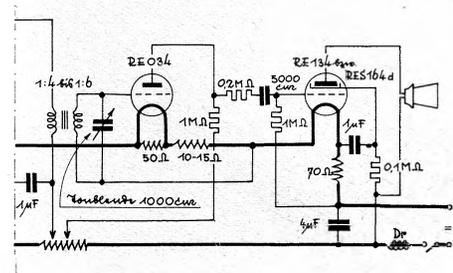
¹⁾ E. Rading, Berlin-Steglitz, Rheinstr. 41. Die von dort bezogenen Teile sind für den Spezialzweck geprüft. In Frage kommt Preßler-Glimmröhre W 42 (4.20) oder Rectron W 75 (7.50).

Erweiterung des Notverordnungsweiers: Eine zweite Verstärkerstufe.

Beim Gleichstromgerät

wird die bisher im zweiten Röhrensockel verwendete RE 134 durch eine RE 034 ersetzt, aber natürlich die Endröhre als solche wieder benützt (vergl. Schaltbild). Da die RE 034 nur 0,06 Amp. Heizstromverbrauch hat, ist ein Widerstand mit 50 Ohm, ebenso wie dies bei der Audionröhre geschehen ist, anzuordnen, d. h. parallel zum Heizfaden zu schalten. Wie der Heizstromkreis weiterhin abzuändern ist, ist aus dem Schaltbild zu ersehen. Bei 220 Volt gibt man der RE 034 zweckmäßig auch eine kleine Gittervorspannung (etwa 2 Volt), die dadurch gewonnen wird, daß ein Widerstand mit ungefähr 10 bis 15 Ohm in die Heizleitung geschaltet wird. Der Widerstand muß aber so beschaffen sein, daß er den Heizstrom (ungefähr 150 Milliampere) dauernd aushält. (Bei 1004 oder REN 904 und wählt, — vor allem weil sie ebilliger ist — diesem Fall das eine Ende des 1-Megohm-Widerstandes mit dem negativen Fadenende.)

Um den günstigsten Wert für die Anodenspannung der ersten Verstärkerstufe zu erhalten, bringt man auf dem Hauptwiderstand noch eine Schelle in einem Abstand von ca. 1 cm von der oberen Schelle an. Wie man durch Ausprobieren aber leicht herausfinden kann, braucht dieser Abstand keinesfalls genau eingehalten zu werden.



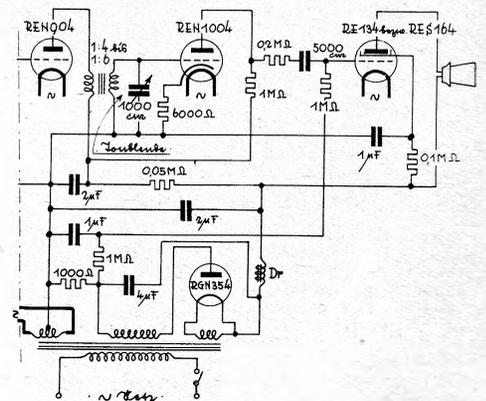
Beim Gleichstromgerät ist der Zubau einer zweiten Niederfrequenzstufe dadurch etwas erschwert, daß man den Heizkreis auftrennen und anders einregulieren muß.

Beim Wechselstromgerät.

Als neue Röhre, die noch gebraucht wird, verwendet man die REN 1004 oder REN 904 und wählt — vor allem weil sie billiger ist — wie bei dem Gleichstromgerät, Widerstandskopplung. Die Gittervorspannung erhält man diesmal einfach dadurch, daß ein Widerstand in die Leitung zur Kathode gelegt wird. Bei der REN 1004 soll dieser etwa 6000 Ohm, bei der REN 904 etwa 4000 Ohm haben, wobei gleichzeitig zu beachten ist, daß der Anodenwiderstand für letztere Röhre zu 0,1 Megohm zu nehmen ist. Der Widerstand 0,2 Megohm, der vor dem Gitter der Endröhre liegt, ist nicht unbedingt erforderlich.

Es hat sich, um den Netzton nicht allzu stark werden zu lassen, noch als notwendig erwiesen, eine Drossel mit einer Belastbarkeit von ca. 30 Milliampere statt des Widerstandes mit 3000 Ohm, der beim Zweier in der Anodenleitung liegt, zu verwenden.

Der Notverordnungsweier für Wechselstrom hat eine zweite Niederfrequenzverstärkerstufe bekommen.



Quermodulation,

eine Ursache für starke Störungen und schlechte Trennschärfe

Quermodulation heißt auch Cross-talk. Quermodulation liegt dort vor, wo trotz mehrerer, gut ausgebildeter Abstimmkreise keine befriedigende Trennschärfe vorhanden ist. Mit anderen Worten: Wir stellen auf einen Sender ein, dessen Darbietungen uns interessieren. Nun hören wir daneben aber noch andere Sender, die auf Grund der Gesamttrennschärfe unseres Gerätes gar nicht durchkommen könnten. Damit haben wir das wesentliche von der praktischen Seite: Quermodulation bedeutet in ihrer Auswirkung eine Trennschärfe, die kleiner ist als die, die der Empfänger eigentlich — entsprechend der Anzahl seiner Abstimmkreise — haben müßte.

Die Quermodulation besteht darin, daß die Stärke der Hochfrequenz des gewünschten Senders in der ersten Röhre durch die Schwankungen der Hochfrequenz eines anderen Senders zusätzlich geändert wird. Die Hochfrequenz des gewünschten Senders enthält also dann hinter der ersten Röhre außer ihrer eigenen Modulation noch zusätzlich die Modulation des anderen Senders. Ob nun die Modulation bereits zu Anfang vorhanden war oder ob sie erst in der Röhre entstanden ist, — das können die hinter der ersten Röhre folgenden Schwingungskreise nicht unterscheiden.

Wir wissen jetzt, wie sich Quermodulation äußert und worin sie besteht. Wollen wir noch tiefer in das Problem der Quermodulation eindringen, dann müssen wir uns um das Zustandekommen der Quermodulation kümmern. Das soll in nachfolgenden Zeilen geschehen.

Das Zustandekommen der Quermodulation ist dadurch bedingt, daß jede Röhre etwas verzerrt. (In den Hochfrequenzstufen machen diese Verzerrungen bezüglich Klangqualität übrigens praktisch nichts aus.) Wie überall, so wächst der Verzerrungsgrad auch hier mit der Größe der auf die Röhren wirkenden Wechselspannungen. Steht die Röhre daher unter dem Einfluß der Summe zweier Hochfrequenzspannungen, dann werden diese beiden Hochfrequenzspannungen gemeinsam verzerrt. Daraus folgt, daß dann, wenn die eine Hochfrequenz gerade kräftig ist, so daß die Summe und damit die (gemeinsame) Verzerrung groß wird, auch die Verzerrung der anderen Hochfrequenz wächst. Der Verzerrungsgrad schwankt also im Rhythmus der Größe der Summe. Das heißt: Der Verzerrungsgrad ändert sich im Rhythmus beider Hochfrequenzschwankungen. Jede der zwei Hochfrequenzen wird folglich nicht nur ihrer eigenen Modulation gemäß, sondern auch der Modulation der anderen Hochfrequenz entsprechend verzerrt. Damit ist jeder Hochfrequenz auch die zweite Modulation eingepreßt. Diese zweite Modulation läßt sich nun ebenso wenig wie die ursprüngliche Modulation durch weitere Schwingungskreise ausbleiben.

Also Maßnahme gegen Quermodulation: Trennscharfe Abstimmkreise vor der ersten Röhre und gering verzerrende erste Röhre. *F. Bergtold.*

Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen und legen Sie gegebenenfalls ein Prinzipschema bei, aus dem auch die Anschaltung der Stromquellen ersichtlich ist. - Unkostenbeitrag 50 Pfg. und Rückporto. - Wir beantworten alle Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. - Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

So muß man den Akku beim Laden anschließen.
Stielenbach (10944)

Ich möchte meinen Akku selbst laden. Das mir zur Verfügung stehende Gleichstromnetz hat 110 Volt. Wie muß ich schalten bzw. was muß ich noch beachten?

A n t w.: Der Akku ist lediglich polrichtig an das Gleichstromnetz anzuschließen. Es ist also der Pluspol des Akkus mit dem Pluspol des Netzes zu verbinden und ähnlich der Minuspol des Akkus mit dem Minuspol des Netzes. Dabei ist es jedoch unbedingt erforderlich, in die eine Zuleitung zum Akku, z. B. in die, die zur Plusklemme führt, eine Lampe als Vorschaltwiderstand zu schalten. Wie groß die Lampe sein muß, das hängt davon ab, wie hoch der Ladestrom des Akkus ist. Es muß so sein, daß die Lampe nicht mehr Strom durchläßt, als der Akku vertragen kann. Eine 40-Watt-Lampe bei 110 Volt läßt z. B. $\frac{40}{110} = 0,36$ Ampere durch.

Wielange zu laden ist, läßt sich nur dann angeben, wenn die Kapazität des Akkus und die Größe der Lampe bekannt ist. Der Akku ist übrigens geladen, wenn sich an den Platten stärkere Gasentwicklung zeigt, die auch nach einiger Zeit nicht mehr stärker wird. Vergleiche auch das über die richtige Pflege des Akkus Gesagte in Nr. 10 der Funkschau 33.

Auch die RENS 1374 d verwendbar statt der RE 304 in dem „Standard-Vierkreis-Exponential“ nach EF-Baumapfe 132.
Bad-Dürkheim. (0945)

Ich will mir den Standard-Vierkreis-Exponential nach Ihrer EF-Baumapfe 132 bauen. Ich besitze aber die Röhre RENS 1374 d und möchte deshalb diese verwenden. Wie ist die Schaltung zu ändern (die Röhre ist mit einer Seitenklemme versehen).

A n t w.: Bei Verwendung der RENS 1374 d ist die Schaltung nur insofern zu ändern, als der Widerstand mit 600 Ohm kurzgeschlossen werden muß, d. h. der Widerstand kommt in Wegfall. Der Mittelstecker der Röhre ist genau so, wie dies

der Widerstand mit 600 Ohm kurzgeschlossen werden muß, d. h. der Widerstand kommt in Wegfall. Der Mittelstecker der Röhre ist genau so, wie dies

Wie groß?

Die Gleichrichterröhre

Die Größe der Gleichrichterröhre hängt ab: erstens von der Höhe des Gesamt-Anodenstromes und zweitens von der Höhe der Spannung, die im Anodenzweig gebraucht wird.

Der gesamte Anodenstrom besteht aus der Summe der einzelnen Anodenströme. Dazu kommt in der Regel noch der Schutzgitterstrom bei Verwendung von Pentoden und der Spannungsteilerstrom für die Schirmgitterröhren. In diesen Spannungsteilerstrom wird der Schirmgitterstrom selbst mit einbezogen. Als Anodenstrom dürfen wir für jede Röhre (außer denen von Widerstandsstufen und außer dem Endrohr) rund 3 Milliampere in Rechnung setzen. Der Anodenstrom von Widerstandsstufen ist so klein, daß man ihn außer acht lassen darf. Der Anodenstrombedarf der verschiedenen Endröhren schwankt je nach der Leistungsfähigkeit der einzelnen Röhrentype in ziemlich weiten Grenzen. Für größere Röhren (z. B. RENS 1374 d) müssen wir mit ungefähr 30 Milliampere rechnen, während mittlere Röhren 15—25 Milliampere gebrauchen. Die RENS 1823 d benötigt etwa 25 Milliampere, die 134 etwa 15 Milliampere. Schließlich ist darauf zu achten, daß die Pentoden noch einen Schutzgitterstrom gebrauchen, der für die RES 164 ungefähr 1,5 Milliampere, für die indirekt geheizten Pentoden rund 5 Milliampere ausmacht. Der Spannungsteiler für die Schirmgitterspannungen läßt einschließlich der Schirmgitterströme gleichfalls etwa 5 Milliampere durch sich hindurch.

Schließlich kommt als Belastung des Anodenstromzweiges noch der Strombedarf der dynamischen Erregung mit etwa 30 Milliampere in Betracht.

Die notwendige Spannung im Anodenzweig wird im wesentlichen durch den für die Endröhre vorgeschriebenen Anodenspannungshöchstwert bestimmt. Dazu kommt dann noch die Gittervorspannung für die Endröhre und schließlich die Spannung, die für die Beruhigung der vom Gleichrichter gelieferten Spannung geopfert werden muß (Drossel oder Beruhigungswiderstand). Hierzu kommt schließlich noch die Anodengleichspannung, die im Widerstand der Lautsprecherwicklung bzw. im Widerstand der Ausgangsrafo-Primärwicklung aufgebraucht wird. Die maximale Anodenspannung beträgt für kleinere Endröhren 200 Volt, für große Endröhren 300 Volt. Die Gittervorspannung beträgt für Pentoden rund 10—20 Volt, für Ein-gitterröhren 10—30 Volt. Die im Lautsprecher verbrauchte Spannung kann auf 10—20 Volt geschätzt werden. Der Spannungsanteil, den man für die Beruhigung opfert, liegt bei Anwendung einer Drossel zwischen 10 und 30 Volt, kann aber bei Anwendung eines Beruhigungswiderstandes bis 100 Volt ausmachen.

Tabelle.

Strom für	Schirmgitterdreier Milliampere	5-Rohr-Super mit RENS 1374 d Milliampere
Endrohr-Anode	15	30
Anoden der übrigen Röhren	$2 \times 3 = 6$	$4 \times 3 = 12$
Endrohr-Schutzgitterstrom	15	5
Spannungsteilerstrom	5	5
Erregerstrom für Dynamischen	—	30
Summe	27,5	82
Spannung für	Volt	Volt
Endrohr-Anode	200	300
Beruhigungsdrossel bzw. Widerstand ...	Wid. 100	Drossel 20
Gittervorspannung vom Endrohr	10	10
Spannung im Lautsprecher	10	20
Summe	320	350

Mit diesen Angaben kann man jetzt die richtige Gleichrichterröhre aus den Firmenlisten heraussuchen.

bei der vorletzten Röhre der Fall ist, anzuschließen, jedoch muß der Widerstand, der am Mittelstecker liegt, 1000 Ohm haben. Die Seitenklemme der Röhre ist über einen Widerstand mit etwa 0,02 Megohm mit der Plus-Lautsprecherbuchse zu verbinden. Gleichzeitig ist auch ein Block einzuschalten, dessen eines Ende in der Kathodenleitung, dessen anderes an der fraglichen Seitenklemme liegt.

Keine höhere Spannung bei Parallelschaltung mehrerer Stromquellen.
Heinsberg/Rh'd. (0949)

Vor einiger Zeit baute ich den trennscharfen Einer nach Ihrer EF-Baumapfe Nr. 2 und habe damit guten Erfolg. Als Heizstromquelle verwendete ich bisher 9 Stück Taschenlampenbatterien, parallel geschaltet. Ich habe nun aber Bedenken, ob die dabei

lieferbare Stromstärke nicht irgendwie den Röhren schadet.

A n t w.: Es kommt nicht auf den Strom an, den die parallel geschalteten Batterien maximal abgeben könnten, sondern darauf, wie hoch die Spannung ist, die die Batterien liefern. Wird nämlich die richtige Heizspannung den Röhren gegeben, so stellt sich der richtige Heizstrom von selbst ein. Eine Überheizung — eine solche würde ja den Röhren schaden — tritt also nicht ein. Die Spannung beträgt vielmehr bei Parallelschaltung etwa 4,5 Volt (bei frischen Batterien), entspricht also der Spannung einer einzigen Batterie. Daß die 4,5 Volt an sich etwas zu viel und durch einen Heizwiderstand auf die üblichen 4 Volt zu vermindern sind, das nur nebenbei.