

Aus dem Inhalt:

Was wurde aus dem Zweikreifer? Er wuchs über sich hinaus . . .

Das Kilo Rundfunkgerät kostet RM. 17.70

Drahtlose Ferngespräche chiffriert

„Goldene Kehle“, ein 5-Watt-Kraftverstärker für hohe Ansprüche

Packerlei einer modernen Röhrenfabrik - sogar hier werden die Röhren nochmal geprüft. Ein ganz kleiner Ausschnitt nur aus der gesamten Röhrenfabrikation und doch wieder 10 Meßtische mit an die 100 Instrumenten. (Werkphoto Valvo)

Das Kilo Rundfunkgerät kostet RM. 17.70

Welchen Empfänger kaufe ich mir? Welches Gerät ist das preiswerteste? So lautet ständig die Frage, die die Käufer von Rundfunkgeräten stellen. Da wird geprüft und gewogen, d. h. die Vorteile des einen Modells gegenüber den Vorteilen des anderen Gerätes abgewogen. Aber noch niemand war dabei etwa auf den Gedanken gekommen, einen Rundfunkempfänger tatsächlich auf die Waage zu stellen und fein Gewicht zu prüfen. In diesem Jahr aber kam jemand und wog die Geräte. Im ersten Augenblick erscheint dieses Unterfangen ziemlich sinnlos. Denn was soll das Gewicht eines Empfängers mit feiner Güte oder Preiswürdigkeit zu tun haben?

Und doch hatte es einen Sinn!

Das Kilo Rundfunkgerät gewogen und errechnet vom Volksempfänger an bis zum Großsuper kostet RM. 17.70 plus — minus 3%! Wer hätte das gedacht?

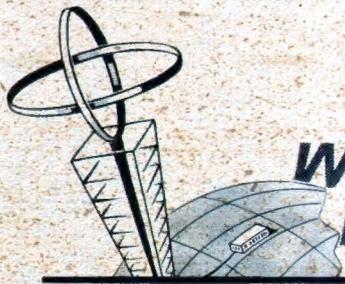
Anders ausgedrückt, bedeutet diese Zahlenpielerei, daß der technische Aufwand zur Verbesserung eines Gerätes dem Gewicht proportional ist. Wie überall im Leben muß man auch bei Rundfunkempfängern eben für 20 Kilo mehr zahlen, als für 10 Kilo.

Allerdings sagt dieser Durchschnittspreis doch nichts über die absolute Güte und Leistungsfähigkeit eines Empfängers aus, sondern er gibt nur in ganz grobem Maße an, daß der bessere Empfänger schwerer und teurer ist. Innerhalb einer Gewichtsklasse, d. h. innerhalb einer Preisklasse, gibt es natürlich individuelle Unterschiede, die zum Teil weder meßbar noch wägbare sind. Ganz so einfach ist es also nicht, daß ein Käufer künftig sein Rundfunk-

gerät nur auf die Waage zu stellen braucht, um dann den Kilopreis zu errechnen und danach zu entscheiden, ob er den Empfänger kaufen soll.

Aber auf jeden Fall ergibt sich für die Funkindustrie, daß die Qualität eines Gerätes mit der Quantität der eingebauten Einzelteile wächst und daß offenbar die Kalkulationsmethoden bei allen Erzeugnissen gleichmäßig gewissenhaft durchgeführt werden. Würde dem nicht so fein, dann könnte niemals ein so einheitlicher Durchschnittspreis herauskommen und es würde auffallen, wenn einige Empfänger mit übermäßig hoher Gewinnspanne kalkuliert wären. Und dem gegenüber müßten dann wieder jene Geräte stehen, die zu Schleuderpreisen auf den Markt kommen.

Noch etwas zeigt sich in dieser merkwürdigen Tatsache: Eine gewisse Einheitlichkeit der Typenentwicklung. Eine Entwicklung, die vom Käufer, also vom Rundfunkhörer aus gesehen, nur wünschenswert ist. Seit der vorjährigen Rundfunkausstellung tritt dieser Zug immer stärker in Erscheinung. Die Typenzahl der Geräte verkleinert sich. Man ist dabei, unnütze Zwischentypen, die den Käufer nur verwirren, auszumerzen und sich dabei auf die Herstellung weniger Haupttypen, vom Volksempfänger bis zum Großsuper, zu beschränken. Das befragt deutlich, daß die technische Rundfunkentwicklung aus der Zeit der Spielerei heraus ist, daß ferner der Rundfunkempfänger kein Luxusgegenstand mehr ist, sondern einen Gebrauchswert von höchster Bedeutung hat. Und als Gebrauchsgut muß in ganz besonderem Maße die Preiswürdigkeit beachtet werden. Eine echte Preiswürdigkeit läßt sich bei einer Vereinheitlichung der Gerätetypen am besten erreichen, ein glückliches Beispiel dafür ist gerade der Volksempfänger, der nicht nur Millionen von Menschen die Teilnahme am Rundfunk ermöglichte, also am förderlichsten dem Gedanken des Rundfunks und der Nation diente, sondern auch für die Funkindustrie ein sehr aktiver Posten in der Wirtschaftsbilanz wurde. W. Menzel.



*Was ist -
was wird.*

Die erste Quittung, liebe FUNKSCHAU-Freunde, für Eure liebenswürdige Mithilfe bei der Fragebogenbeantwortung ist bereits da: Dieses Heft. Es bringt: 1. Die Fortsetzung der Artikel „Wir führen vor“. 2. Die Fortsetzung der Artikel „Das ist Radio“. 3. Die Beschreibung des so heiß ersehnten Verstärkers.

Laßt uns mit ein paar Worten auf diese drei Dinge eingehen, denn Ihr habt es durch Eure Liebe und Anhänglichkeit verdient, daß man Euch auch mitteilt das „Warum und Weshalb“. (Aber wir müssen ein wenig leise sprechen, denn „Konkurrenz hört mit“).

Also 1.: Die Artikel „Wir führen vor“ haben Euch gefallen. Das freut uns aufrichtig. Denn schließlich war die FUNKSCHAU die allererste Zeitschrift in Deutschland, die mit solchen Artikeln herauskam. Alle anderen Zeitschriften hinkten nach und hatten es leichter, sich die Schalthemen von der Industrie zu beschaffen, nachdem diese ihr Vorurteil im Kampf mit uns einmal überwunden hatte. Das nur nebenbei: Wir arbeiten ja schließlich nicht für uns allein, sondern für eine große Sache, und da sollen und müssen andere auch mittun; wir sind gar nicht so.

Jedenfalls „Wir führen vor“ läuft weiter in ähnlicher Form wie bisher. Wir hoffen sogar, dem Idealzustand noch näherzukommen, so daß der junge Mann hinterm Ladentisch Sie anredet: „Bitte sehr, Herr Maier, tauschen wir die Rollen, ich habe leider versäumt, die letzte Nummer der FUNKSCHAU zu lesen“.

Punkt 2: „Das ist Radio“, begeistert aufgenommen. Für die Weiterführung sprachen sich aus ... % (die Zahl darf nur geflüstert werden, hoffentlich haben Sie sie nicht überhört). Und schon, ehe wir diese Zahl kannten, war es eine beschlossene Sache: „Das ist Radio“ wird weiterlaufen; wir haben das unseren Lesern ja schon lange angekündigt. In diesem Heft steht Interessantes zu lesen über die Pendelrückkopplung, von der man bei Ultrakurzwellenempfängern so viel hört. Wir sprechen später über „Klirrfaktor“, „Hochtonlautsprecher“, die „Braunsche Röhre“ und viele, viele andere schöne Dinge.

Punkt 3: Der Verstärker ist da. Schaut ihn Euch an, liebe FUNKSCHAU-Freunde, wir glauben, er liegt richtig. Wenn Ihr Euer Wort wahrmacht — gegeben in den Fragebogen —, dann muß dieser Verstärker ein ganz großer Erfolg werden, an dem Ihr Euch ebenso freuen dürft, wie die FUNKSCHAU, weil Ihr ja mitgeholfen habt durch Eure dauernde Mitarbeit an Eurer Zeitschrift. Bleibt uns auch weiterhin gewogen. Schon in acht Tagen haben wir wieder neue, erregendste Dinge für Euch.

Drahtlose Ferngespräche chiffriert

Trotz aller Vorzüge, die dem drahtlosen Fernsprechfunk zu eigen sind, hat doch das Verfahren den Nachteil, daß jedes Gespräch gewissermaßen vor aller Welt geführt wird: Jeder Empfänger — auf die entsprechende Welle eingestellt — kann für das Abhören der Gespräche Verwendung finden. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde bereits seit langem versucht, auf besondere Weise normal geführte drahtlose Gespräche zu chiffrieren¹⁾. Ein neuartiger Apparat ermöglicht es, das gesprochene Wort sofort zu chiffrieren, also so zu entstellen, daß es in keiner Weise mehr verständlich ist. In dieser chiffrierten Weise wird das Gespräch auf den drahtlosen Sender gegeben und am Empfangsort durch einen ähnlichen Apparat wieder in die ursprüngliche normale Lautfolge zurückverwandelt. Das chiffrierte Gespräch hört sich zwar wie zusammenhängende Worte und Sätze an, doch zeigen diese nicht den geringsten Zusammenhang mit einer menschlichen Sprache, es ist vielmehr ein vollkommenes Kauderwelsch aus durcheinandergewürfelten Lauten.

Das Prinzip des neuen Chiffrierapparates für drahtlose Ferngespräche beruht auf der Erkenntnis, daß jeder gesprochene menschliche Laut eine ganz bestimmte, ihm eigene Schwingung aufweist. Diese Schwingungszahl wird nun durch den Chiffrierapparat bei der Übertragung auf besondere Weise so abgeändert, daß die Frequenz beliebig gesteigert und vermindert werden kann. Dadurch entsteht erklärlicherweise eine vollkommene Umwandlung der Laute bei der Übertragung. Der Dechiffrierapparat in der Empfangsstation ermöglicht es, die verzerrten Laute auf eben die gleiche Art und Weise wieder im selben Verhältnis umzuwandeln, die Laute erhalten ihre ursprüngliche Schwingungszahl zurück und werden dem Hörer am Empfangsapparat ohne weiteres verständlich.

Damit ist also die Möglichkeit geschaffen, daß sich zwei Personen auf drahtlosem Wege telephonisch unterhalten, ohne von unbeteiligten Hörern verstanden zu werden. R. Vieweg.

¹⁾ Die FUNKSCHAU hat über Einrichtungen hierzu bereits früher berichtet. (Die Schriftleitung.)

Ein Scherz mit der Photozelle

Auf der „Ravag-Jubiläumsausstellung“ erregte ein Elektrobaby beträchtliches Aufsehen. Es war dies eine hervorragend naturgetreue Puppe, die süß und friedlich zu schlafen scheint. Sobald sich ihr aber ein etwas zu neugieriger Besucher nähert, erwacht sie sofort und Baby strampelt mit Armen und Beinen. Das „Gehirn“ des Elektrobabys ist eine neue von F. Dobos und Skola erfundene Photozelle, die ohne Erregung arbeiten soll, wahrscheinlich also eine Sperrschichtzelle darstellt. — Übrigens erinnert uns das Elektrobaby an den Philips-Hund, den wir schon vor Jahren auf der Berliner Funkausstellung bewundern konnten. Hkd.

Was wurde aus dem Zweikreifer?

Er wuchs über sich hinaus . . .

In Nr. 33 führten wir den Zweikreis-Dreier als den aussichtsreichsten Fernempfänger vor und wiesen darauf hin, daß gerade dieses Gerät im neuen Baujahr zu sehr großer Bedeutung gelangen werde. Wir haben recht behalten: 21 neue Zweikreis-Dreier für Wechselstrom und 15 für Allstrom sind erschienen. Daneben aber ist dieses Gerät über seine Standard-Bauart hinausgewachsen: manche Konstrukteure haben ihm bei gleicher Röhrenzahl einen Kreis, andere bei gleicher Kreiszahl eine Röhre mehr gegeben, die meisten rüfsten den Empfänger außerdem mit selbsttätigem Lautstärkenausgleich und sichtbarer Abstimmung aus. Diese neuen Geradeaus-Empfänger nehmen es nun auch an Komfort und Einfachheit der Bedienung mit jedem Super auf. Von ihnen soll heute die Rede sein.

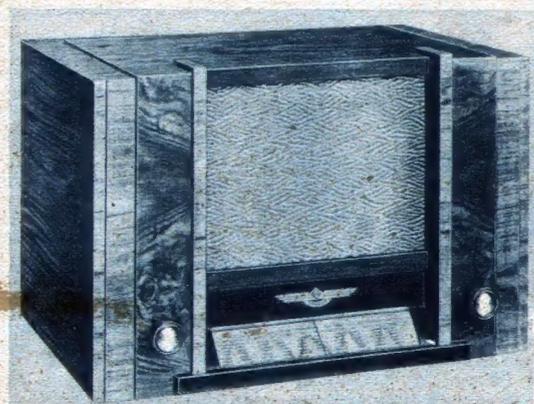
Der Zweikreis-Dreier hat im letzten Jahr manche Schlacht schlagen müssen — gegen den Dreiröhren-Super, der immer wieder zum Sturm gegen ihn vorgegangen ist. Der Zweikreis-Dreier hat gefiegt, bedingungslos. Vom Dreiröhren-Superhet ist nicht viel übrig geblieben: 10 neue Dreiröhren-Superhets gegen 36 Zweikreis-Dreier brachte die Funkausstellung. Das liegt nicht nur an dem höheren Preis des Supers, der unerlässlich ist, wenn er etwas taugen soll, sondern auch daran, daß er empfangsmäßig nicht mehr bieten kann, als der erheblich billigere und fast immer klangschönere und störungsfreiere Zweikreis-Dreierempfänger.

Nach dem Sieg mußte der Zweikreis-Dreier seine Stellung ausbauen, damit er sie auch in Zukunft gut halten kann. Ohne das Grundprinzip zu ändern, hat man dem Zweikreis-Dreier neue Eigenschaften gegeben, die ihn auch in mancher Hinsicht dem Superhet vergleichbar machen, in denen er ihm bisher unterlegen war: Da ist vor allem der selbsttätige Schwund- und Lautstärkenausgleich, und da ist außerdem die sichtbare Abstimmung. Auch bedienungsmäßig ist durch die Einführung der Schnellgang-Skala ein Fortschritt erzielt worden, schließlich hat man bei einigen der neuen Geräte sowohl die Trennschärfe als auch die Empfindlichkeit verbessert. Natürlich sind es dann nicht immer Zweikreis-Dreier geblieben, sondern es sind Zweikreis-Vierer oder Dreikreis-Dreier daraus geworden; von beiden hatte das zuletzt genannte Empfangsgerät im vergangenen Baujahr bereits einen Vorläufer, den Saba-Synchron-Selectiv¹⁾.

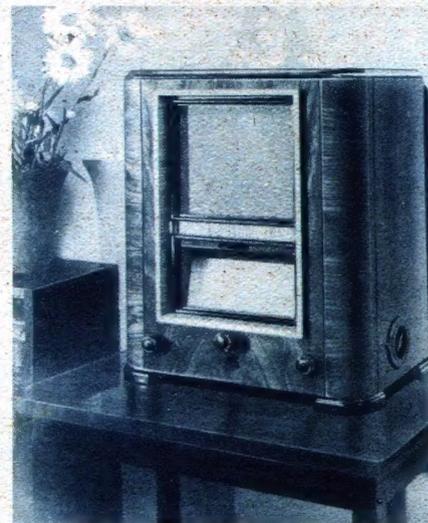
Zunächst der Drei-Drittel

Die Techniker haben sich bei der Bezeichnung der Empfänger Abkürzungen angewöhnt, die zwar sprachlich falsch sind, die aber doch kurz und präzise Kreis- und Röhrenzahl eines Empfängers

¹⁾ Siehe FUNKSCHAU 1934, Nr. 43, Seite 339.



Der Zweikreis-Dreier Type „Heidelberg“ (Werkphoto Schaub)



Der Drei-Kreis-Empfänger „Saxonia“ für Wechsel- oder Allstrom. (Werkphoto Körting-Radio)

kennzeichnen. Man spricht vom 1/2 beim Einkreis-Zweier, vom 2/3 beim Zweikreis-Dreier, vom 3/4 beim Dreikreis-Vierer usw. Die Fortentwicklung des Zweikreis-Dreier ist der 3/3. Drei Drittel aber sind ein Ganzes; auch dieser Sprachscherz deutet also den Dreikreis-Dreier als ein vollwertiges, als ein ganzes, also als ein besonders leistungsfähiges Gerät . . .

Dreikreis-Dreierempfänger enthalten drei Verstärkerrohren; in manchen Fällen ist außerdem eine Doppel-Zweipolröhre als Empfangsgerichter oder zur Lieferung der Regelspannung für den Schwundausgleich vorhanden. Der Körting-Saxonia hat drei Röhren ohne Doppel-Zweipolröhre; die erste Röhre arbeitet als HF-Verstärker, die zweite als Audion, die dritte als Endstufe. Beim Saba 335 ist die Wirkungsweise der Röhren die gleiche, nur ist der Empfangsgerichter als Anodengleichrichter gehalten. Außerdem ist eine Doppel-Zweipolröhre vorhanden, die lediglich die Aufgabe hat, die Regelspannung zu liefern. Der Schaub-Heidelberg besitzt eine HF-Stufe, einen Zweipol-Gleichrichter und einen zweiflutigen NF-Verstärker.

So verschieden wie die Röhrenschaltung ist auch die Anordnung der Kreise. Zwei von den drei Kreisen sind zu einem Bandfilter vereinigt; beim Körting-Saxonia liegt das Bandfilter am Eingang und der einzelne Kreis zwischen der ersten und zweiten Röhre, beim Saba 335 WL ist es umgekehrt. Ob die eine Anordnung besser ist, als die andere, läßt sich nicht ohne weiteres sagen; befindet sich das Bandfilter am Eingang, so ist es dem Antennen-Einfluß ausgesetzt und frei vom Rückkopplungseinfluß; befindet es sich zwischen den beiden Röhren, so ist es umgekehrt. Die Bandfilter dieser Empfänger sind so gekoppelt, daß die Bandbreite über den ganzen Wellenbereich einigermaßen konstant ist; der Schaub-Empfänger besitzt sogar eine veränderliche Bandbreite, damit man die Trennschärfe und damit auch die klangliche Güte in gewissen Grenzen ändern kann.

Der Laie nimmt meist an, daß sich ein Dreikreifer mit Bandfilter gegenüber dem einfachen Zweikreifer durch eine größere Trennschärfe auszeichnen würde. Das braucht aber gar nicht der Fall zu sein; die Überlegenheit des Bandfilter-Empfängers über den Zweikreifer liegt vielmehr vor allem in der Güte der Wiedergabe. Das Bandfilter unterscheidet sich von dem einfachen Kreis bekanntlich dadurch, daß die Resonanzkurve an ihrem Scheitel eine bestimmte Breite besitzt und daß ihre Flanken sehr steil verlaufen. Bemißt man nun sowohl ein Bandfilter als einen gewöhnlichen Schwingkreis so, daß beide die gleiche Trennschärfe verbürgen, so erzielt man mit dem Bandfiltergerät eine bessere Wiedergabe auch der hohen Schwingungen. Bei gleicher Trennschärfe gibt der Bandfilter-Empfänger also eine vollkommene Wiedergabe, ein Vorteil des Gerätes, den man bei sorgfältigem Vergleich übrigens auch sehr deutlich hört.

Der Zweikreis-Vierer

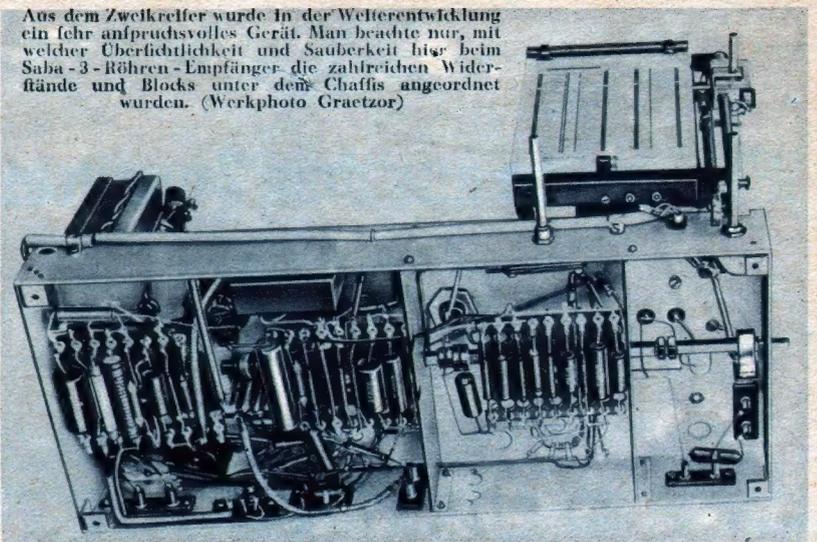
Anderen Überlegungen verdankt der Zweikreis-Vierrohren-Empfänger seine Entstehung. Sein Konstrukteur hatte sich die Auf-

gabe gestellt, einen Empfänger zu bauen, der bei guter Klangqualität vor allem eine große Empfindlichkeit und einen weitgehenden Lautstärkenausgleich besitzt. Deshalb entwarf er ein Gerät mit zwei Kreisen und zwei Hochfrequenzstufen. Drei Kreise konnte man sich nicht leisten, denn dann wäre der Empfänger zu teuer geworden; deshalb ließ man aufeinanderfolgen: 1. Kreis; 1. HF-Stufe; 2. Kreis; 2. HF-Stufe; nicht abgestimmte Kopplung; Empfangsgerichter mit Doppel-Zweipolröhre; zweistufiger NF-Verstärker. Als erste HF-Stufe wird eine Sechspol-Regelröhre, als zweite eine Fünfpol-Regelröhre benutzt, aber die erste Röhre wird nur selbsttätig geregelt, dafür aber auf beiden Gittern. Der Schwundausgleich ist bei diesem Zweikreis-Vierröhrenempfänger, dem Graetzor-Granat — dem einzigen feiner Gruppe —, besonders gut gelungen.

Neuzeitliche Ausstattung

Rüstet man einen Empfänger mit Lautstärken-Automatik aus, so ist es selbstverständlich, daß man ihm auch ein Instrument für die sichtbare Abstimmung gibt; so finden wir bei diesen Geräten ein Abstimm-Instrument, bei Saba als Zeigerinstrument unmittelbar

Aus dem Zweikreisler wurde in der Weiterentwicklung ein sehr anspruchsvolles Gerät. Man beachte nur, mit welcher Oberflächlichkeit und Sauberkeit hier beim Saba-3-Röhren-Empfänger die zahlreichen Widerstände und Blocks unter dem Chassis angeordnet wurden. (Werkphoto Graetzor)



Die Schaltung

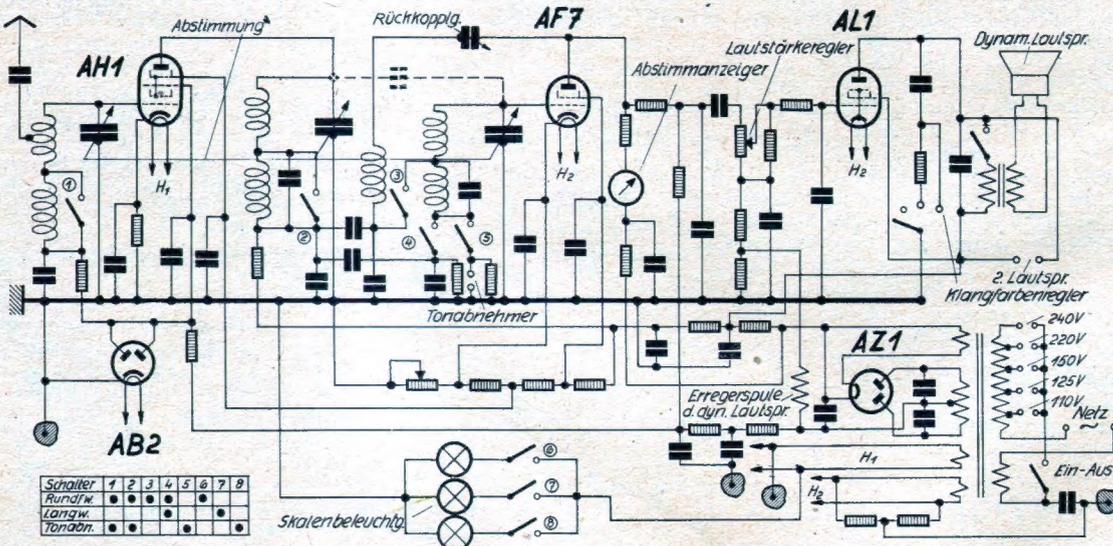
Dreikreis-Dreiröhren-Empfänger (Saba 335 WL)

Die Antenne ist unveränderlich an den ersten Schwingkreis gekoppelt, der auf das Steuergitter einer Sechspol-Regelröhre einwirkt. Auf diese HF-Stufe folgt ein zweikreisiges Bandfilter, das am oberen Ende durch eine sehr kleine, am unteren durch eine große Kapazität gekoppelt ist; der erste Kreis des Bandfilters dient als Anoden-Sperrkreis, der zweite liegt am Gitter der folgenden Fünfpol-Schirmröhre, die als Anodengleichrichter gehalten und mit Rückkopplung versehen ist. Die nun folgende Endstufe ist durch Widerstände und Kondensator angekoppelt; einer der Widerstände stellt den Lautstärkenregler dar. Der Empfänger besitzt Schwundausgleich, und zwar wird die Regelspannung für die Steuerung der Sechspolröhre von einer Doppel-Zweipolröhre geliefert, die zwischen den gesteuerten Gittern und Erde

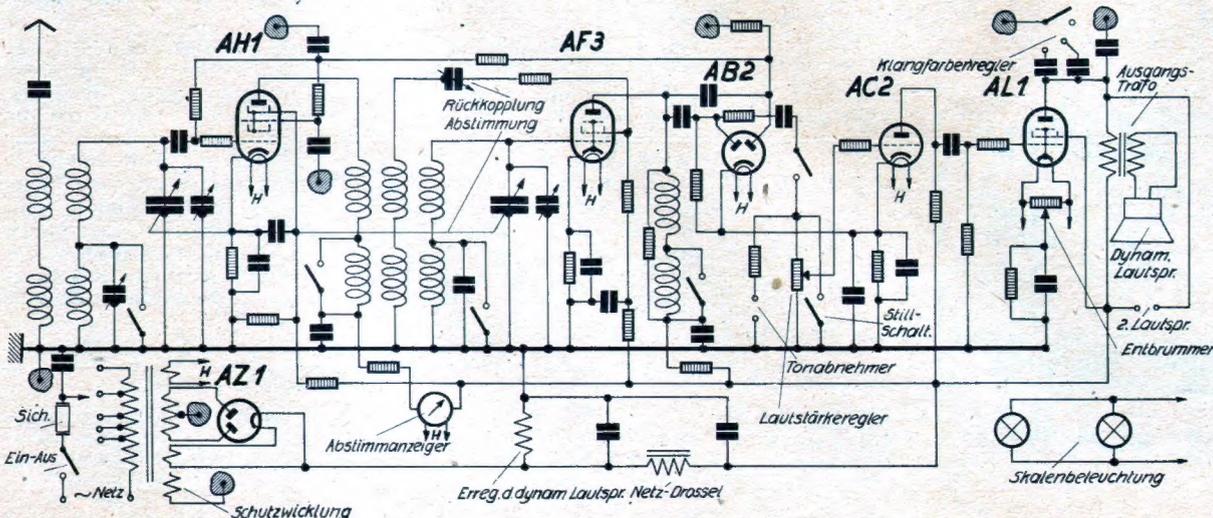
angeordnet ist. Das Aussteuerungs-Instrument ist hier in die Anodenleitung des Empfangsgerichters gehalten; je größer die Feldstärke, um so mehr Hochfrequenz bekommt der Anodengleichrichter und um so größer ist infolgedessen sein Anodenstrom.

Zweikreis-Vierröhren-Empfänger (Graetzor-Granat)

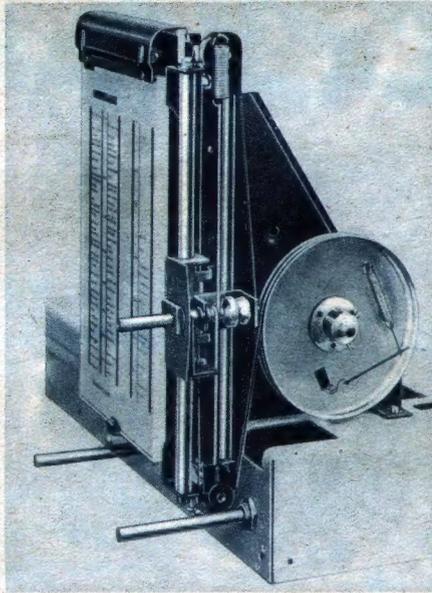
Der erste Kreis liegt am Gitter einer Sechspol-Regelröhre; der zweite Kreis ist induktiv an die Anode dieser Röhre angekoppelt. Die folgende Fünfpol-Regelröhre, die ebenfalls als HF-Verstärker arbeitet, ist außerdem mit Rückkopplung versehen, die in dieser Schaltung — da der Empfänger ja selbsttätigen Lautstärkenausgleich besitzt — sich nur trennfähig erhöhend äußert; zieht man sie zu weit an, so setzt der Empfänger einfach aus. Einer falschen Bedienung wird so ganz zweckmäßig vorgebeugt. Auf die 2. HF-Stufe folgt nun in nicht abgestimmter Kopplung die Doppel-Zweipolröhre, die in ihrer einen Gleichrichterstrecke die Regelspannung, in der anderen die Niederfrequenz herstellt, die an den zweistufigen Niederfrequenzverstärker weitergegeben wird. Parallel zu dem als Lautstärkereger wirkenden Spannungsteiler liegt der Stumm-Abstimmungs-Schalter, der den Eingang des NF-Verstärkers kurzschließt, wenn man den Knopf der Schnellgangkala eindrückt.



Links das Schaltbild des Saba 335 WL. Zwischen den beiden ersten Röhren ein Bandfilter.



Hier das hochinteressante Schaltbild des Graetzor-Granat. In diese Schaltungen ist eine Unmenge hineingeheimnift.



Komfort beim Dreikreifer: Der Skalenzieger - und damit die Abstimmung - kann durch Herausziehen des Knopfes im Handumdrehen über den ganzen Bereich hinweggeführt werden. (Werkphoto Graetzer)

in die Skala eingebaut, beim Granat als Schattenzeiger ausgebildet. Beide Empfänger besitzen außerdem Schnellgang-Skalen, die jedoch ganz verschiedenartig ausgebildet sind; beim Granat drückt man den Knopf neben der Skala ein und kann nun schnell von oben nach unten schieben; dabei wird der NF-Verstärker eingangsseitig kurzgeschlossen, so daß man die während der Schnellabstimmung überlaufenen Sender nicht hört. Läßt man den Knopf

wieder herausfedern, so kann man ihn drehen und erzielt eine sehr feine Überfetzung. Beim Saba-Gerät zieht man den feillich angeordneten Abstimmknopf etwas heraus; mit gut einer halben Umdrehung des groß gehaltenen Drehknopfes dreht man den Empfänger vom einen Ende der Skala zum anderen durch. Die große fenkrechte, in mehrere Spalten unterteilte Skala weist eine vollkommen gleichmäßige Verteilung der Sendernamen auf; das wird durch eine Kurvenführung erreicht, die den Zeiger am unteren Ende des Wellenbereiches im Verhältnis zum Drehwinkel des Kondensators etwas schneller laufen läßt.

Im übrigen sind die Empfänger, um bei kleinen Ausmaßen des Innenaufbaues — und den Maßen und dem Gewicht ist ja der Preis proportional! — gute Leistungen zu erzielen, mit Eisenkern-Spulen und mit den neuen luftlosen Röhren ausgerüstet, um überall an Raum zu sparen. Obgleich der Lautsprecher neben dem Empfänger angeordnet wurde, brauchte die Grundfläche des Gehäuses nur unbedeutend vergrößert zu werden; die Grundfläche wurde nicht entfernt so viel größer, als die Gehäuse niedriger gehalten werden konnten.

Erich Schwandt.

Preise und Betriebskosten

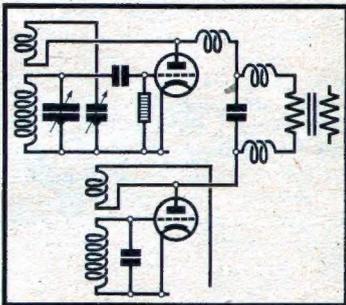
Art des Empfängers	Preis mit Röhren RM.	Preis der Röhren RM.	Röhrenkosten je 100 td. bei einer Lebensdauer von 1200 Std RM.	Stromkosten je 100 Std. bei 15 Pfg. Kilowattstundenpreis
Dreikreis-Dreier für Wechselstrom	255.—	45.—	3.75	—,90
für Allstrom . . .	295.—	55.—	4.60	—,90
Zweikreis-Vierer für Wechselstrom	255.—	55.—	4.60	1.—

Die Preisangaben sind abgerundet worden.

Nr. 40

Das ist Radio

Pendelrückkopplung - alt, aber neu für Ultrakurzwellen



Prinzipialhaltung für die Pendelrückkopplung.

Die Pendelrückkopplung — früher nach ihrem Erfinder oft Armstrongschaltung genannt — ist so alt wie der Rundfunk. Die FUNKSCHAU hat über diese unerhört leistungsfähige Schaltung früher oft berichtet und auch Selbstbaugeräte, die mit dieser Schaltung arbeiten, beschrieben.

Aber sehr bewährt hat sich die Pendelrückkopplung nicht, sie war zu untafil und verschwand infolgedessen völlig aus dem Gesichtskreis. Nun scheint sie aber ihre Tücken bei Ultrakurzwellen nicht im schädlichen Ausmaß zu zeigen. Sie wird uns also vielleicht gerade bei den Wellen, die sich bis heute noch nicht hochfrequent verstärken lassen, wichtigste Dienste leisten.

Pendelrückkopplung = ständig geänderte Rückkopplung.

Was Rückkopplung ist, wissen wir. Sie besteht darin, daß ein Teil der Anodenspannungsschwankungen so auf das Gitter zurückgeführt wird, daß die Gitterspannungsschwankungen unterstützt und dadurch Verstärkung sowie Trennschärfe erhöht werden.

Leider hat die Rückkopplung ihre Tücken: Machen wir sie zu fest, so kommt der Empfänger ins Schwingen. An Stelle des Empfangs entsteht dann ein Pfeifen oder der Empfang wird stark verzerrt. Machen wir die Rückkopplung zu schwach, so ergibt sich keine genügende Wirkung. Die Rückkopplung darf also weder zu schwach noch zu stark sein.

Aus dieser Forderung könnte ein witziger Mensch den Schluß ziehen, das Beste sei, die Rückkopplung abwechselnd einmal zu stark und einmal zu schwach zu machen. Im Durchschnitt werde es dann schon stimmen.

Damit hätte der Mann gar nicht so unrecht. Man darf die Rückkopplung natürlich nicht eine halbe Stunde zu fest und während der nächsten halben Stunde zu lose machen. Man muß zwischen „Fest“ und „Lose“ vielmehr so rasch wechseln, daß einerseits das Gerät niemals richtig ins Schwingen kommt und daß andererseits die Rückkopplung niemals so lange geschwächt ist, um eine hörbare Schwächung des Empfangs zur Folge haben zu können.

Nicht zu rasch und nicht zu langsam.

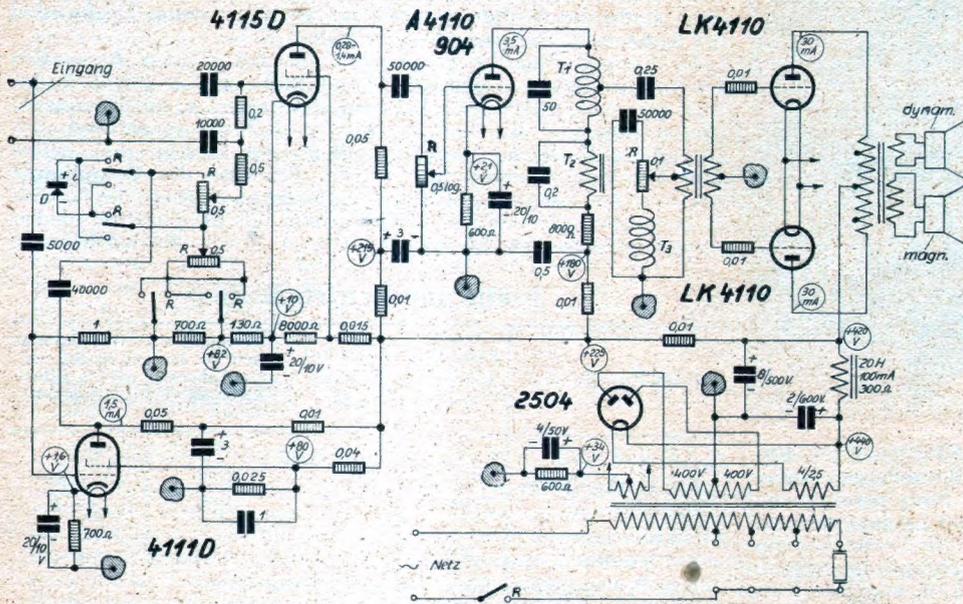
Wir müssen die Rückkopplung also mehr rasch zwischen „Fest“ und „Lose“ wechseln lassen — sogar rascher, als der höchste Ton schwingt, den wir noch hören können; andernfalls würden wir das An- und Abklingen der Rückkopplung irgendwie vernehmen. Würde der Wechsel zwischen „Fest“ und „Lose“ z. B. 1000 mal in jeder Sekunde erfolgen, so ergäbe sich ein Pfeifton mit der Frequenz 1000.

Es hat aber auch keinen Sinn, das An- und Abklingen der Rückkopplung öfter bewirken zu wollen, als die Hochfrequenz des empfangenen Senders selbst hin- und herschwingt. Der Wechsel zwischen starker und schwacher Rückkopplung muß vielmehr so langsam erfolgen, daß in den Zeitraum jeweils einer Rückkopplungsverstärkung mehrere und zwar möglichst viele Hochfrequenzschwingungen fallen, so daß die Verstärkung der Rückkopplung sich auch wirklich auf die Hochfrequenz auszuwirken vermag. Die Hochfrequenz schaukelt sich nämlich unter dem Einfluß der übertrieben starken Rückkopplung auf. Dieses Aufschaukeln aber braucht etwas Zeit.

Pendelrückkopplung für hohe Empfangsfrequenzen besonders günstig.

Aus unseren Betrachtungen folgt, daß die Anwendung der Pendelrückkopplung um so mehr Aussicht auf Erfolg hat, je höher (Schluß nächste Seite unten)

Goldene



Ein 5-Watt-Verstärker für höchste Ansprüche

Kontraheber – Zweileitiger Klangregler – Frequenzkurve.

**Preis der Einzelteile ca. RM. 150.–
Preis des Röhrensatzes RM. 90.50**

Das ist die mehr als interessante Schaltung unseres 5-Watt-Verstärkers für allerhöchste Ansprüche. Sie enthält alles, was der verwöhnte Hörer sich nur wünschen kann.

(Schluß von vorhergehender Seite)

die Frequenz des empfangenen Senders liegt. Für Langwellen hat Pendelrückkopplung wohl kaum einen Zweck, da hier der Unterschied zwischen höchster Tonfrequenz und Sendefrequenzen viel zu gering ist. Auch für Rundfunkwellen lohnt sich die Pendelrückkopplung noch nicht besonders. Anders liegen die Verhältnisse bei Kurzwellen oder gar bei Ultra-Kurzwellen. In diesen Wellenbereichen sind die Sendefrequenzen so hoch, daß man mit der Frequenz der Rückkopplungsänderung — mit der fogen. Pendelfrequenz also — weit über die höchste Tonfrequenz hinausgehen kann und daß man dabei immer noch mit jeder einzelnen Rückkopplungsverstärkung eine große Zahl von Hochfrequenzschwingungen erfaßt.

Wechsel des Rückkopplungsgrades durch besonderen Schwingkreis.

Da wir die Rückkopplungsänderungen mit einer über 10000 Hertz gelegenen Frequenz bewirken müssen, um außerhalb des Hörbereichs zu bleiben, bleibt als einzige Möglichkeit zur Veranlassung dieser Änderungen die Verwendung eines in Schwingung versetzten Schwingkreises. Der Schwingkreis wird dadurch im zwingenden Zustand erhalten, daß er mit einer Röhre in einer Rückkopplungsschaltung betrieben wird. Diese Rückkopplung muß naturgemäß von vornherein so fest sein, daß das Schwingen mit Sicherheit einsetzt und dauernd bestehen bleibt. Der Schwingkreis, der die Pendelrückkopplung veranlaßt — der fogen. Pendelkreis —, soll ja immer in Tätigkeit sein. Er soll es sogar dann, wenn der Sender etwa ausbleibt.

Es ist durchaus möglich, die Hilfschwingung in der gleichen Röhre zu erzeugen, in der die Hilfschwingung für die Rückkopplungsänderung benutzt wird. Diese Möglichkeit ist deshalb ziemlich aussichtsreich, weil die Frequenz der Hilfschwingung sehr stark von der Frequenz des empfangenen Senders abweicht. Trotzdem erreicht man ein besonders stabiles Arbeiten der Pendelrückkopplung nur dadurch, daß man die Erzeugung der Hilfschwingung einer zweiten Röhre überläßt.

Eine Schaltung als Beispiel.

Unser Schaltbild zeigt eine Pendel-Rückkopplungsstufe, wie sie für Ultrakurzwellen (bis herunter zu etwa 6 m) geeignet ist. Im Bild erkennen wir links oben ein übliches Rückkopplungsaudion. Dessen Anodenleitung führt über zwei Hochfrequenzdrosseln nach dem Niederfrequenztransformator und geht von dort über eine weitere Drossel nach der Anode einer zweiten Röhre. Beide Röhren sind über die Rückkopplungsspule der zweiten Röhre gekoppelt, so daß die in der unteren Röhre durch Rückkopplung erzeugte Pendelfrequenz-Spannung entsprechende Anodenpannungsschwankungen für beide Röhren zur Folge hat. Die Änderungen der Anodenpannung bewirken die hier gewünschten Änderungen des Rückkopplungsgrades.

F. Bergtold.

Warum doch A-Schaltung?

Der Kampf um die Frage A- oder B-Schaltung tobt heftig. Bevor wir entscheiden, was für unseren Fall das richtige ist, müssen wir uns noch einmal ganz klar machen, was eigentlich der Unterschied zwischen einem A-Verstärker und seinem jüngeren Konkurrenten, dem B-Verstärker ist.

Die Endröhren des A-Verstärkers werden grundsätzlich nicht anders gefeuert, wie die Röhren aller anderen Verstärkerstufen auch: Wir legen eine negative Gittervorspannung an, die den Arbeitspunkt etwa in die Mitte des geraden Teils der Kennlinie (gemeint ist die Kurve über den Zusammenhang von Gitterpannung und Anodenstrom) verlegt, und steuern nun von hier aus einmal bis kurz vor den Gitterstrom-Einsatzpunkt, andererseits bis zum Beginn der starken Kennlinienkrümmung bei hohen negativen Vorspannungen. Das Gitter bleibt während des ganzen Aussteuerungsvorgangs negativ, ein Gitterstrom fließt also nie. Der Kennlinienteil, den wir überstreichen, ist ziemlich geradlinig. Demnach läßt sich der A-Verstärker ohne Aufwand von Leistung steuern; er erfordert zur Vermeidung von Verzerrungen wegen seiner geradlinigen Kurve durchaus nicht unbedingt die Anwendung der Gegentakt-Schaltung.

Beim B-Verstärker der Bauart, die sich bei uns eingebürgert hat, gehen wir von einem Arbeitspunkt aus, der ganz unten im gekrümmten Teil der Kennlinie liegt; trotzdem steuern wir weit über den Gitterstrom-Einsatzpunkt hinweg aus. Da das Arbeiten auf einer gekrümmten Kennlinie starke Verzerrungen hervorruft und das Einsetzen von Gitterstrom einen Leistungsaufwand bedingt, müssen beim B-Verstärker besondere Maßnahmen getroffen werden — Treiberstufe und Gegentakt —, um dennoch eine verzerrungsarme Wiedergabe zu erreichen.

Die Anwendung dieser Maßnahmen lohnt sich aber bei kleineren netzbetriebenen Verstärkern im allgemeinen nicht, da Strom- und Röhrenverbrauch hier noch bescheiden und durch die B-Schaltung noch nicht in dem Maße zu drücken sind, wie bei Anlagen oberhalb etwa 20 Watt. Außerdem wird es bei kleinen Leistungen immer schwer fallen, die Verzerrungen des B-Verstärkers so nieder zu halten, wie die des A-Verstärkers.

Nachdem wir einen Verstärker kleinerer Leistung (5 Watt) bauen wollen und unser höchstes Ziel die Hebung der Wiedergabequalität ist, kann unsere Wahl vorläufig also nur auf den A-Verstärker fallen.

Schaltungsüberblick.

Wir gehen aus von einer Gegentakt-Endstufe mit Dreipolröhren. Um sie zu steuern, brauchen wir wieder eine Dreipolröhre — es gibt bekanntlich keine geeigneten Transformatoren oder Drosseln, um eine Schirmgitterröhre auf eine Gegentaktstufe zu koppeln. An sich würde diese Kombination bereits zur Schallplattenwiedergabe reichen, sofern wir einen Tonabnehmer hoher Ausgangsspannung verwenden. Wir wollen jedoch mit Reserve arbeiten und brauchen auch für den Kontraheber¹⁾ eine Röhre,

¹⁾ Unser Mitarbeiter schlägt für das automatische Regelorgan, das die Dynamik steigert, diesen Namen vor. (Die Schriftl.)

Kette

die sich regeln läßt. Also spannen wir vor die Dreipol-Steuerröhre noch eine Vierpol-Regelröhre. Schließlich werden wir auch die Regelspannung für den Kontrastheber irgendwoher gewinnen müssen, und dazu brauchen wir noch eine weitere Röhre, wieder eine Vierpolröhre. Demnach besitzt unser Verstärker 3 Stufen mit 4 Röhren und einer Hilfsröhre; dazu kommt selbstverständlich der Netzanschlußteil mit Gleichrichterröhre.

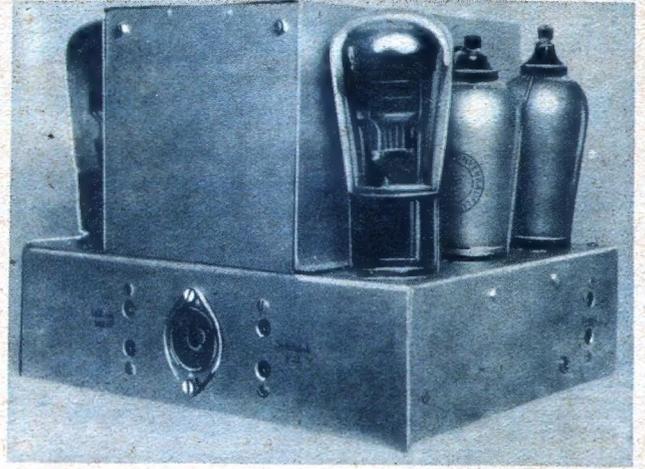
Der Kontrastheber.

Die Verstärkung unserer Regelröhre werden wir bei normalen Schallplatten etwa im Verhältnis 1:5 automatisch verändern müssen, um die Kontraste zwischen piano und forte wieder auf das natürliche Maß anzuheben. Dazu brauchen wir eine Regelspannung von etwa 4 Volt. Diese Regelspannung müssen wir aus der Eingangsspannung gewinnen.

Dazu dient unsere Hilfsröhre. Ihr Gitterkreis hängt kapazitiv unmittelbar an den Eingangsklemmen, genau wie der der ersten Verstärkerröhre. Auch ihre Betriebsbedingungen sind grundsätzlich die gleichen, nur mit dem Unterschied, daß an dieser Röhre nichts geregelt wird; alle Grundspannungen bleiben fest. Im Anodenkreis der Hilfsröhre liegt ein Widerstand von 50 000 Ω , an dem die Tonfrequenz schon so weit verstärkt auftritt, daß es leicht ist, mit einem kleinen Hochfrequenz-Gleichrichter (D) daraus die nötige Regel-Gleichspannung zu gewinnen. Dazu wird die Tonfrequenz vom Anodenwiderstand über einen Block an den Gleichrichter geführt, an dessen Parallelwiderstand die Regelspannung auftritt und abgegriffen werden kann. Sie wird dann über eine Siebkette in den Gitterkreis der ersten Stufe eingeführt.

Damit der Regelvorgang im richtigen Sinn verläuft, geben wir der geregelten Röhre eine negative Grundvorspannung, die die Verstärkung niedrig hält, solange am Eingang keine oder nur geringe Amplituden (Pianostellen!) vorhanden sind. Bei hohen Eingangsamplituden kommt nun zu der negativen Grundvorspannung ein positiver Regelspannungsstoß, der die Verstärkung heraufsetzt, also die Forte-Stellen stärker hervortreten läßt.

Es wird ohne weiteres einleuchten, daß die negative Grundvorspannung mindestens so hoch sein muß wie die höchsten vorkommenden Regelspannungs-Stöße, damit trotz dieses Regelvorgangs auch bei Fortestellen kein Gitterstrom im Eingangskreis einsetzen kann. Wir haben aber schon oben festgestellt, daß der Grad der Regelung, also die Höhe der Regelspannungen, von außen einstellbar sein muß. Da die Grundvorspannung nie höher zu sein braucht als die höchste Regelspannung, werden wir auch die Grundspannung von außen regeln. Da beide Einstellungen zwangsläufig miteinander verknüpft sind, werden wir die Bedienungsfrent des Verstärkers natürlich nicht mit zwei Knöpfen für den Kontrastheber belasten — man könnte da auch noch Verschiedenes falsch machen —, sondern wir werden die Regelspannung und die Grundspannung mit einem Doppelpotentiometer dosieren. Sinngemäß erkennen wir im Schaltbild die eine Hälfte dieses Doppelpotentiometers parallel zum Regelspannungs-Gleichrichter gehalten, während die andere am großen Spannungssteiler liegt und von dort den gewünschten Grundspannungs-Anteil abgreift. Eine besondere Annehmlichkeit, die wir mit dieser Anordnung erreichen, ist weitgehende Unabhängigkeit der mittleren Lautstärke von der Stellung des Kontrastheber-Knopfes, so daß wir diesen unabhängig vom Lautstärkenregler bedienen können.



Die Rückansicht des Verstärkers. Die eingebaute Röhrenanordnung, an deren Stelle man auch eine gewöhnliche Fünf-Pol-Röhrenanordnung verwenden kann, dient zur Abnahme der Heiz- und Anodenspannung für ein eventuelles Vorätzgerät. (Aufnahme Wacker)

Eine besondere Rolle spielt bei unserer Schaltung die Verzögerung; mit der die Regelspannung vom Gleichrichter bis zum geregelten Gitter gelangt. Diese Verzögerung darf nicht zu stark sein, denn sonst schwillt die Lautstärke bei Fortestellen unangenehm langsam auf ihren Maximalwert an, anstatt diesen schon gleich beim Einsatz zu erreichen. Zu schnell darf der Regelvorgang aber auch nicht erfolgen; die Regelung würde sonst bei den niedrigen Frequenzen schon im Verlaufe einer Periode oder noch weniger eintreten und so die Kurvenform der Tonfrequenz entstellen, anstatt lediglich ihre Amplitude zu beeinflussen. Will man also mit dem Verstärker bis auf Bässe von 30 Hertz heruntergehen, so ist es grundsätzlich nicht möglich, beim Kontrastheber mit einer kleineren Verzögerung als $\frac{1}{30}$ sek zu arbeiten.

In unserem Fall liegt die Verzögerung bei etwa $\frac{1}{20}$ sek. Dies ist durch die Schaltung des Gitterkreises bedingt: Der Block zwischen Eingangsbuchsen und Gitter muß bei jedem Spannungsstoß der Regelung über den Gitterableitwiderstand aufgeladen werden. Die Größe dieser beiden Schaltelemente ist also mitbestimmend für die Größe der Verzögerung; sowohl der Block wie der Widerstand dürfen aber im Interesse einer ungechwächten Wiedergabe der tiefen Töne nicht unterdimensioniert werden. So stehen wir vor der Gefahr, einerseits eine zu langsam wirkende Automatik zu bekommen, andererseits einen Teil der tiefen Töne zu verlieren. Es galt also, den richtigen Kompromiß zu finden, was bei der gewählten Dimensionierung der Fall sein dürfte.

Geheimnisvoll mögen uns bisher noch die vier Umschalter angetanet haben, die am Doppelpotentiometer hängen: Sie sind zusammengefaßt zu einem zweipoligen Polwender und werden auch wieder alle miteinander mit einem Knopf bedient. Überraschend ist ihre Wirkung; Polen wir um, so wird die Grundvorspannung der ersten Röhre im extremen Fall den kleinstmöglichen Wert annehmen, die Röhre also bei unbefrohenem Verstärker oder bei Pianostellen auf hohe Verstärkung eingestellt sein. Kommen nun höhere Eingangsamplituden, so tritt ein negativer Regelspannungsstoß auf — auch die Regelspannung haben wir ja umgepolt! —, die Verstärkung wird also in diesem Augenblick heruntergesetzt. So ist der Kontrastheber zum Verflacher geworden! Damit haben wir in unserem Verstärker auch das, was wir zum Schneiden wirklich guter Schallplatten brauchen. (Fortf. folgt)

DIE TELEFUNKEN-

RÖHRE

RENS1284

findet in einer großen Zahl von Rundfunk-Empfängern Verwendung. Als Hochfrequenzpentode mit vorzüglichen Verstärkereigenschaften zeichnet sie sich durch ihre große Steilheit, ihren hohen Innenwiderstand und geringe Gitteranodenkapazität aus. Man verwendet sie zweckmäßigerweise für alle normalen Hochfrequenzstufen, besonders aber als rückgekoppelten Gittergleichrichter und als Niederfrequenzverstärker. Bei Anwendung von hochwertigen Schwingkreisen geringster Eigendämpfung ermöglicht diese Hochfrequenzpentode gute Trennschärfe bei großer Verstärkung. Ausführliche Daten und Kurven sendet Ihnen Telefunken auf Wunsch.

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

Der Briefkastenonkel muß den Langwellenempfang verbessern

Hier im Auszug der Briefwechsel zwischen einem alten treuen Leser der FUNKSCHAU und dem Briefkastenonkel, dessen Inhalt auch für andere Leser von großem Interesse sein wird.

Hannover (Simonsplatz 4), 1. 8. 35.

Mein schon vor einigen Jahren gebauter Apparat ist im Laufe der Zeit mit Hilfe der FUNKSCHAU, die ich, wie Sie ja wissen, ständig lese, und mancherlei Probieren so hochgezüchtet, daß er in der guten Zeit etwa 60 Stationen einwandfrei und trennscharf bringt. Königswusterhausen kommt seit einiger Zeit besser, d. h. fauberer als unser Ortsfenderchen, das kaum 1 km entfernt ist. Die übrigen Langwellenfender wollen aber nicht. Ich müßte doch wenigstens Droitwich, Luxemburg und Warschau ohne Zischen und Prasseln hören. Am faubersten kommen kurze Wellen, so daß ich statt Stockholm stets Hörby einhalte. Je weiter ich nach Wien und Budapest komme, desto unruhiger wird der Empfang, er bleibt aber auf Rundfunk-Wellen noch durchaus gut und brauchbar. Örtliche Störungen kommen nicht in Frage; denn ein Bekannter von mir, der außerhalb von Hannover in blendender Empfangslage mit einem Schaub-Super arbeitet, hört auf Langwellen zwar ohne Krach, aber außer Königswusterhausen auch nichts Gefährliches. Ein mir bekannter Prüffeldingenieur hat sich die Sache angesehen, mir seine Anerkennung ausgesprochen und dann mit tiefergezogener Stirn fein weißes Haupt geschüttelt. Aber vielleicht weiß es die FUNKSCHAU besser. Für einige Tips wäre ich Ihnen sehr dankbar. Mit Deutlichem Gruß!
Block.

Aus unserer Antwort.

Es kommt Ihnen in erster Linie darauf an, die Empfindlichkeit Ihres Gerätes zu erhöhen. Rein schaltungsgemäß ist aber in Ihrer Schaltung nicht mehr viel zu holen. Sie haben sowieso schon alle wirklichen Mittel zur Steigerung der Empfindlichkeit angewandt. Sie könnten nur noch das eine machen und die Gitterkreispile des Audions nach etwa der 20. Windung anzapfen und hier die Anodenleitung der HF-Röhre anschließen. Ob aber eine Empfindlichkeitserhöhung in Ihrem Falle überhaupt zweckvoll ist, d. h. ob auf diese Weise sich wirklich ein Empfang der Langwellenfender erreichen läßt, halten wir noch für sehr fraglich. Sie lassen uns ja wissen, daß der Welt-Dreier auf dem Langwellenbereich „auch nichts Besonderes“ bringt und wahrscheinlich dürfte auch ein noch größerer Apparat auf dem Langwellenbereich in Ihrer Gegend nicht zufriedenstellen. Wir sind deshalb der Ansicht, daß der schlechte Langwellenempfang nicht auf Ihren Empfänger, sondern allein auf die ungünstigen Empfangsverhältnisse zurückzuführen ist.

Und nun schreibt Herr Block:

Da mein Apparat für Wellen von 200—600 m Stegspulen aus bestem Hartpapier (Turbonit) und HF-Litze hat und die Isolation der Drehkos auch wesentlich verbessert ist, dürften andere Einzelteile nicht mehr viel bringen. Da oft kleine und kleinste Sender,



AHEU-Frequenta-Nockenschalter »TRUMPF«

Der Universalschalter des Bastlers

bestehend aus einzelnen, zusammensetzbaren **Frequenta**-Einheiten. Universalnocken aus **Frequenta**, bei denen unbenutzte Teile leicht abgetrennt werden können. Durch einen kleinen Aufsatz als Wechselschalter verwendbar. Antennenschalter können gekuppelt werden. Durchbohrte Achsen gestatten die Kombination mit weiteren Teilen. Auch mit **CALIT-ACHSEN** lieferbar, Länge 20 mm x 6 mm sechskant.

Artur Heumann¹⁾ Dresden-A. 16, Elsasser Straße 1

¹⁾ Zur Beachtung: In Nr. 39 in „Ein hübscher Schalter für den Sendeamateur“ ist irrtümlich die Fa. mit „A. Hermann“ angegeben.

z. B. Belgrad, einwandfrei kommen, dürfte das Optimum wohl erreicht sein. Eine zweite HF-Röhre war schon bei der Geburt des Apparates vorhanden, sie ist im Laufe der Zeit entfernt worden; denn sie funktioniert doch nur als „Blinddarm“. (Man weiß nicht recht, wozu sie da ist, und der Apparat ist ewig gereizt.) Was mich stutzig macht, ist lediglich das Verlagen auf Langwellen. Ihre Ansicht, daß es sich hier um „höhere Gewalt“ handelt, wird also wohl zutreffen. Ich werde aber trotzdem mein Glück mit Eifenkernspulen und der von Ihnen vorgeschlagenen Anzapfung versuchen, da gerade bei Langwellen der zweite Kreis wenig trennscharf ist¹⁾. Die erforderlichen Unterlagen werde ich ja in der FUNKSCHAU finden. Mit Deutlichem Gruß!
Block.

Die FUNKSCHAU empfahl daraufhin,

die Ankopplung über eine Anzapfung der Gitterkreispile doch zu machen, da sie auf jeden Fall eine bessere Selektivität des 2. Kreises, allerdings nicht eine Steigerung der Empfindlichkeit, bringen müßte. Vielleicht war nur die Ankopplung noch zu fest. In diesem Fall sollte der Anschluß noch etwas weiter an der Gitterspule nach der minus-Seite hinuntergeschoben werden.

Auf diesem Wege kam man denn auch zum Erfolg. Unser Leser schreibt nämlich unterm 19. 9.:

Und ich habe doch recht gehabt mit meiner Behauptung, daß es unbedingt möglich sein muß, Warschau, Luxemburg usw. einigermassen vernünftig hereinzubekommen.

Und Sie haben mit der von Ihnen angegebenen Schaltung auch recht gehabt; denn dadurch ist das Problem gelöst.

Ich habe bei etwa $\frac{1}{10}$ der Windungen angezapft, habe dann allerdings die Windungszahlen der Antennenpule und der Rückkoppelungs-Spule erhöhen müssen, wodurch übrigens das unangenehme Ziehen der Rückkopplung auf Langwellen beseitigt ist. Ob ich nun Droitwich von Königswusterhausen ganz freigekommen werde, weiß ich noch nicht, jedenfalls kommen die anderen Sender schon ganz erträglich. Das ist das Verdienst der FUNKSCHAU, — und dafür danke ich Ihnen aufrichtig. Mit Deutlichem Gruß!
Block.

¹⁾ Die Anzapfung der Spule habe ich bereits vorgenommen, aber keine feststellbare Besserung bemerken können.

Erinnern Sie sich noch

an die „Horchdole“?

Ich habe die Horchdole gebaut und bin damit sehr zufrieden. Das Potentiometer von 5000 Ω ergibt beste Regelung und Empfang. Die Horchdole probierte ich am Volksempfänger und an einem selbstgebauten Dreiröhrenempfänger aus. In beiden Fällen bin ich mehr als zufriedengestellt worden.

12. 8. 35. Walter Köcher, Altenburg/Thür., Spiegelgasse 16/III.

Wir bitten die Herren

Albert Schuhkraft
Reinhard Werner, Neue
Winterfeldstraße, bei Braun

um vollständige Angabe ihrer Anschrift.

Die Schriftleitung.



ENGEL
Netz- und HF-
Transformatoren

Sind preiswert und verbürgen Erfolg!

Verlangen Sie kostenl. Liste F von Ihrem Händler oder von der Fabrik **Ing. Erich und Fred Engel, Wiesbaden 94**



Sämtliche Einzelteile

die in der Funkschau beschrieben sind, insbesondere zu dem Artikel:

„Goldene Kehle“ — ein 5-Watt-Kraftverstärker für hohe Ansprüche

halten wir stets am Lager

WALTER ARLT
Radio-Handels G. m. b. H.
Berlin-Charlottenburg
Berliner Straße 48

Fordern Sie ausführliche Material-Liste FS 44/35. Riesenkatal. 25 Pf. u. 15 Pf. Porto

Neuberger Meßinstrumente

Abstimmter / Röhrenprüfgeräte
Vielfach-Instrumente PA/PAW



Tragbare-, Taschen-, Einbau- u. Aufbau-Instrumente / Ohmmeter / Outputmeter
Block- und Elektrolyt-Kondensatoren

Josef Neuberger / München M 25
Fabrik elektrischer Meß-Instrumente