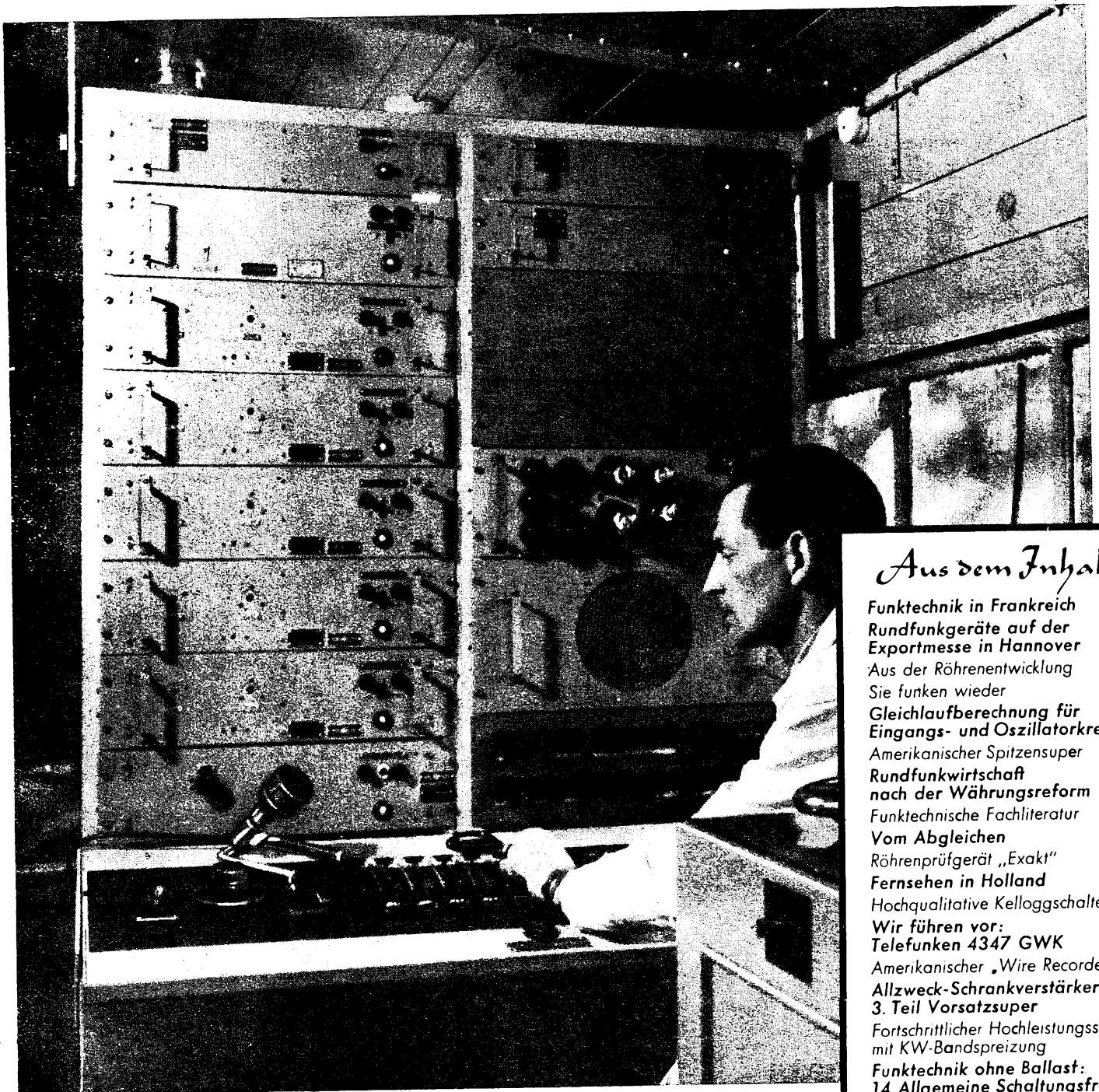


ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER



FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
STUTTGART-S. MÖRIKESTR. 15



Auf der Exportmesse in Hannover zeigte Opta-Radio eine fährbare Studioanlage, die wegen ihrer hochqualitativen und zweckmäßigen Ausführung besondere Beachtung fand

Aus dem Inhalt

Funktechnik in Frankreich
Rundfunkgeräte auf der
Exportmesse in Hannover
Aus der Röhrenentwicklung
Sie funken wieder
Gleichlaufberechnung für
Eingangs- und Oszillatorkreise
Amerikanischer Spitzensuper
Rundfunkwirtschaft
nach der Währungsreform
Funktechnische Fachliteratur
Vom Abgleichen
Röhrenprüfgerät „Exakt“
Fernsehen in Holland
Hochqualitative Kelloggsschalter
Wir führen vor:
Telefunken 4347 GWK
Amerikanischer „Wire Recorder“
Allzweck-Schrankverstärker:
3. Teil Vorsatzsuper
Fortschrittlicher Hochleistungssuper
mit KW-Bandspreizung
Funktechnik ohne Ballast:
14. Allgemeine Schaltungsfragen
Neue Ideen Neue Formen

Funktechnik in Frankreich

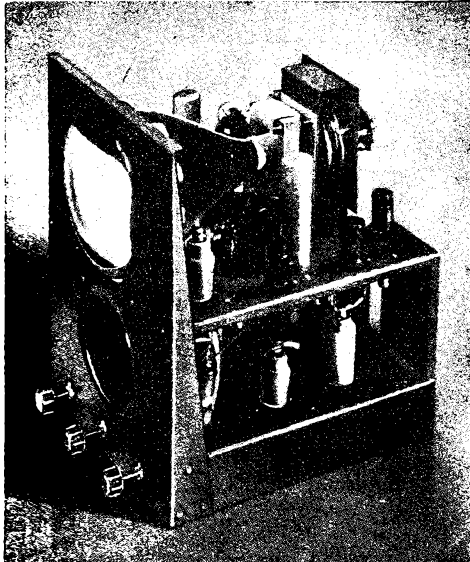


Bild 1. Selbstbau-Fernsehempfänger von Cover

Es ist kein Geheimnis, daß die Qualität der französischen Rundfunkempfänger, die während des Krieges oft in kleinsten Werkstätten hergestellt wurden, bisher für unsere Begriffe zu wünschenswert übrig ließ. Eine Ausnahme bildeten hier Spezialempfänger, wie z. B. kommerzielle Geräte für Flugfunk und Schiffahrt. Neuerdings macht sich jedoch auch im Bau von Rundfunkgeräten eine erfreuliche Qualitätssteigerung bemerkbar.

Gesetzliche Vorschriften

Es wurde ein sog. „Label“ eingeführt, d. h. eine gesetzliche Festlegung aller Forderungen an elektrischer Leistung und mechanischer Ausführung, der alle auf den Markt kommenden Geräte unterworfen sind. Dazu kommt ein Aufbau des Berufsausbildungswesens, das sich entgegen dem deutschen „Zurück zur Universität“ bei Aufteilung in Berufsschul-, Polytechnikum- und Hochschulniveaus jeweils nach gemeinsamer allgemeiner Elektro- und Mathematikausbildung in einzelne Fachrichtungen aufspaltet. So kann ein Techniker sich z. B. als Spezialist für die Reparatur aller Industrieempfänger, für Gerätemechanik, für Großlautsprecher- und Tonfilmanlagen, Trägerfrequenzanlagen, Rundfunksender, Fernsehgeräte, für Ultraschalltechnik oder Röntgentechnik u. s. f. ausbilden lassen und schließlich in seiner Fachrichtung akademische Grade erreichen.

Zur Marktlage

Wie ist nun die Marktlage? Mit etwas Rührigkeit kann man in Paris praktisch alles kaufen. Nun einige Ladenpreise: ECH 3 oder 6 E 8 35 DM. (1 DM. gleich 12 France), Spulensätze 40 ... 250 DM., Skalen 50 ... 150 DM. (beides in Ausführung und Qualität wie bei uns z. B. noch nicht greifbar), Potentiometer 6 ... 15 DM., Baukästen für Einkreiser 350 DM., für Kleinsuper (ECH 3—ECF 1—CBL 6—CY 2) 600 DM., für Großsuper (EF 9—ECH 3—EF 9—EBF 2—6 V 6—5 Y 3 G) 900 DM. Die fertigen Geräte kosten etwa 200 ... 300 DM., mehr, ohne Unterschied, ob die Geräte mit amerikanischen oder roten Röhren bestückt sind. Ein Fernsehgerät wird zu einem Preis von 5000 ... 12000 DM. angeboten, ein Röhrenprüfgerät für 1100 ... 1800 DM., ein Vielfachmeßgerät 450 ... 950 DM. Die Qualität der Industrieeräte ist meist hervorragend bei erstaunlicher Empfangsleistung und Trennschärfe. Neuerdings findet man auch formschöne Gehäuse, die sich mit den besten Konstruktionen des europäischen Marktes messen können. Daneben findet man noch die altbekannte französische Flachbauweise in weniger ansprechenden Gehäusen. Im allgemeinen baut man die Empfänger kleiner und kompakter, wobei Lautsprecher über dem Chassis angeordnet ist. Darunter oder davor befindet sich die Linearskala, aber alles in Flachbauweise und trotz der Kleinheit mit überraschend gutem Klang (Anhebung des unteren und oberen Teiles der Frequenzkurve durch die üblichen Schallmittel). Man sieht auch Empfänger in Stilmöbeln, Buchform oder Tischlampenausführung, die manchmal geradezu Meisterleistungen der Kleinbauweise darstellen. Besonders auffallend ist ein Gerät in Tischlampenausführung, bei dem der Lampenschirm als Skala ausgeführt ist. Der Skalenzeiger rotiert um den Lampenschirm. Die Autoempfänger haben teils Umformer, teils Zerkacker und zwei oder drei Bereiche, aber immer mit Kurzwellen.

Schaltung und Aufbau der Rundfunkgeräte

Schaltungsmäßig sind kaum Neuheiten zu verzeichnen. In größeren Geräten verwendet man mindestens zwei KW-Bereiche. Es werden meist amerikanische Röhren der 6- oder 12-Volt-Serien oder rote E-Röhren verwendet. Die 21er- oder 25er-Preßglasröhren erscheinen kaum auf dem Markt, da sich die Industrie auf die neuen Rimlockröhren vorbereitet. Die Verdrahtung ist manchmal aus Reklamegründen wie in den Anfangszeiten der Rundfunktechnik rechtwinklig ausgeführt.

Meßgeräte

Neuerdings werden gute Meßgeräte, teilweise in sehr geschmackvoller Ausführung hergestellt, die sich nun gegenüber primitiven Formen vergangener Jahre durchzusetzen beginnen. Es werden verschiedene Meßgeräte angeboten, wie Oszillografen, RC-Generatoren, Klirrfaktormeßgeräte, Resonanzkurvenschreiber mit eingebautem, gewobbeltem Festfrequenzgenerator, große Meßsender Hf/Nf mit Wobblers und Oszillografen zusammengebaut usw.

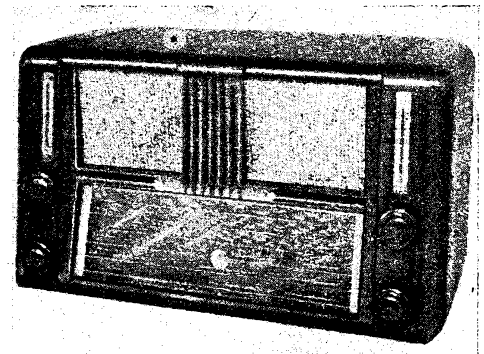


Bild 4. 8-Röhren-1-Bereichempfänger S. I. R. „Colonial“

Fernsehen

Noch ein Wort über das Fernsehen, dessen Programm an Stundenzahl zwar dürftig ist, sich aber großer Beliebtheit und Aktualität erfreut. In Paris gibt es kein besseres Radiogeschäft ohne eine Reihe von Baukästen für kleine Geräte mit 8 Röhren und Bildschirmdurchmesser von 7 cm bis zum 20-Röhrengerät mit 25 cm Schirmdurchmesser. Die Fernsehtechnik in Frankreich ist einfacher als in USA., wo die Geräte auf über ein Dutzend frequenzmodulierter Dezimeterkanäle einstellbar sein müssen.

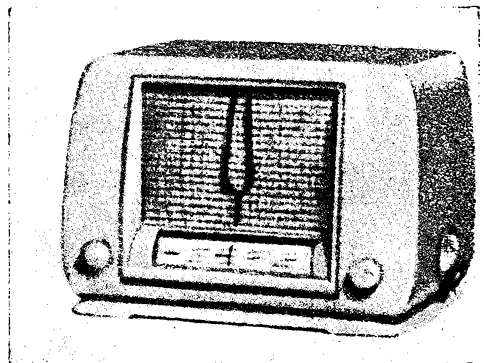


Bild 5. Französischer Mittelklassensuper

Fachliteratur

Die Zeitschriften haben schon viel Papier und zeichnen sich meist durch schöne Aufmachung aus. Auf die neu erschienenen Fachbücher behandeln interessante Themen wie z. B. „Moderne Funknavigation“, „Reparatur von FM-Empfängern nach dem Schirmbild“, „Was ist Frequenzmodulation?“, „Der Ultraschall und seine Anwendungen“, „Sender kleiner Leistung für den Amateur“ usw. So ist es nicht uninteressant festzustellen, daß sich die französische Funkindustrie eine der ersten des Landes wieder erhält und kurzer Zeit qualitativ und quantitativ einen hohen Stand erreicht hat. Könnte man da nicht auch für uns einige nützliche Schlüsse ziehen? Fritz Trenn

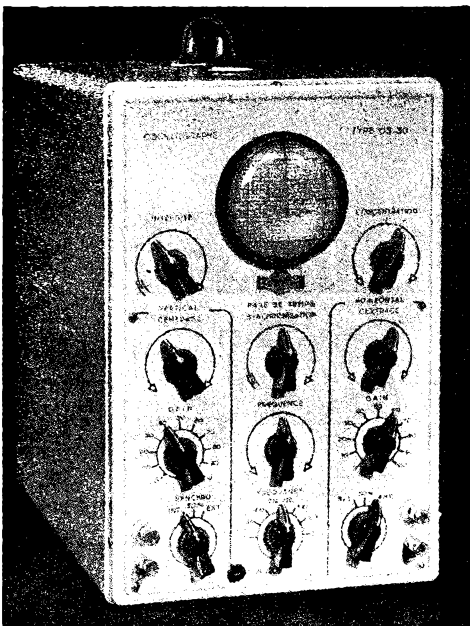


Bild 2. Oszillograf von Trophy

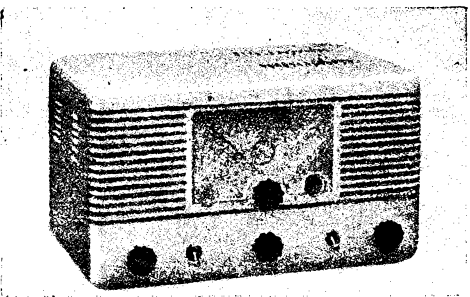


Bild 3. 7-Röhren-6-Bereichsuperhet „Studio 621“ mit Spulenrevolver

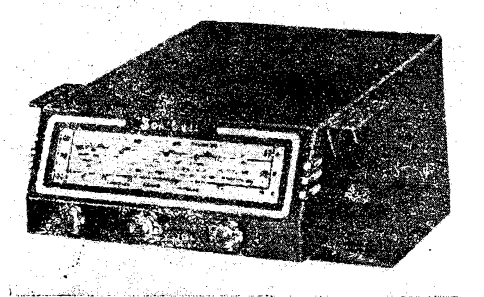


Bild 6. Französischer Autosuper mit Kurzwellen

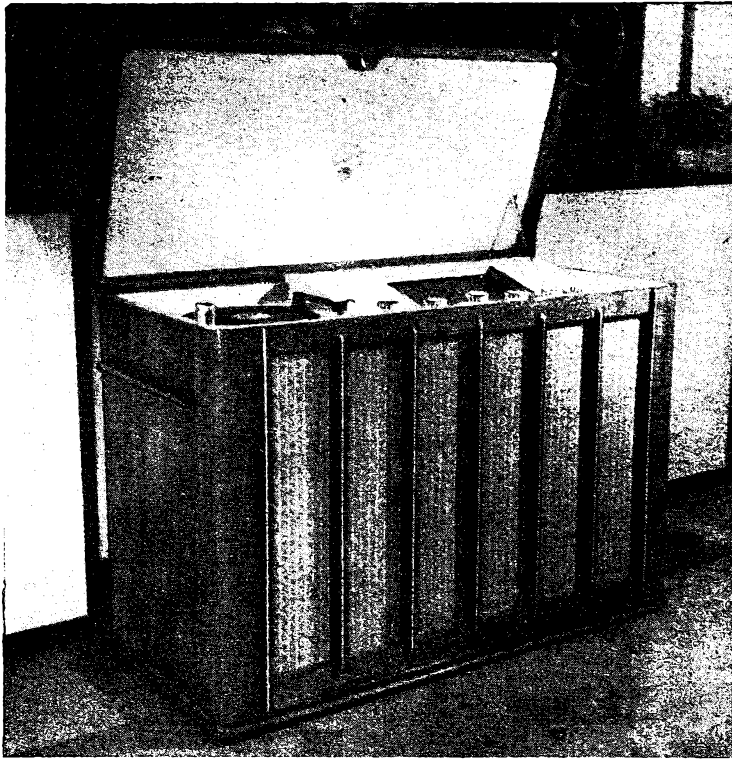


Bild 1. Blaupunkt-Raumtontruhe

Spitzensuper mit Drucktasten-Bandwähler

In einem betont eleganten Luxusgehäuse zeigte Schaub den Großsuper 7 K 7, der allein fünf gespreizte Kurzwellenbereiche aufweist, die durch Drucktasten einschaltbar sind. Schaltung und Aufbau entsprechen im wesentlichen dem Exportgerät SG 42, das 1942 zum erstenmal herauskam (auch als Lorenz L 45 W bzw. T 90 W bekannt). Gerade bei einer Vielzahl von Wellenbereichen und -bändern ist die Drucktaste das gegebene Hilfsmittel. Ein Wellenschalter nutzt sich sehr leicht ab, da stets über viele Bereiche hinweg geschaltet werden müßte. Man kann daher wohl behaupten, daß der Drucktaste bei der Kurzwellen-Bandspreizung die Zukunft gehört.

Es versteht sich von selbst, daß ein Großgerät, wie der Schaub 7 K 7 alle weiteren technischen Möglichkeiten ausschöpft. Die Bandbreite ist kontinuierlich regelbar und mit der Tonblende gekuppelt, der Schwundausgleich wirkt auf vier Stufen. Eine 8-Watt-Endstufe mit Mehrfach-Kanal-Gegenkopplung in Verbindung mit einem Großlautsprecher geben dem Gerät eine ungewöhnliche Tonfülle (Röhren: EF 13, ECH 11, EBF 11, EF 11, EL 12, EM 11, EZ 12).

Sessel-Phono-Super

Für den verwöhnten Musikfreund, der das Äußerste an Bequemlichkeit wünscht, hat Telefunken den neuen Sessel-Phono-Super 1040 geschaffen, der in seinen Linien und Formen ganz dem modernen, kultivierten Wohnstil angepaßt ist. Die elegante Form des Gerätes, einem Teewagen ähnlich, vereint in sich einen hochwertigen 6-Kreis-4-Röhren-Super (ECH 11, EBF 11, ECL 11, AZ 11) und einen modernen Plattenspieler mit dem neuen Saphir-Tonarm TO 1002. Ein 6-Watt-Lautsprecher mit weicher Zentriermembrane (staubdichter Abschluß) gewährleistet eine vollendete Reproduktion des Klangbildes.

Blaupunkt-Raumtontruhe

Die Raumtontruhe von Blaupunkt, die 1939 schon großes Interesse erregte, wird in einer etwas abgewandelten Form wieder herausgebracht. Es ist das Chassis des bekannten Spitzensupers (mit fünf Wellenbereichen) 8 W 748 eingebaut, doch hat man durch erweiterte Regelmöglichkeiten (Baßregler usw.) die Möglichkeit gegeben, den Klang ganz nach Wunsch einzustellen. Sechs Bedienungsriffe, z. T. mit Druck-Zug-Schalter kombiniert, sind allein vorgesehen. Die

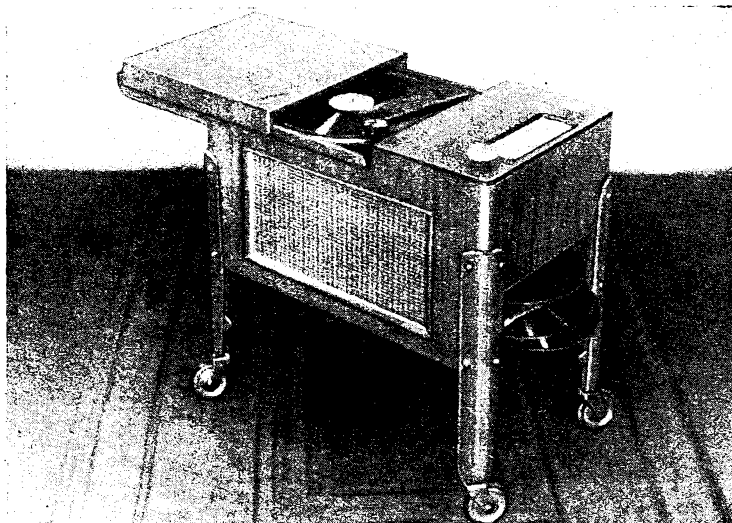


Bild 2. Der neue Telefunken Sessel-Phono-Super 1040

Rundfunkgeräte auf der Exportmesse in Hannover

Die diesjährige Exportmesse zeigte verschiedene neue Rundfunkgeräte, in einer bereits wieder guten technischen und äußeren Ausstattung. Man erkannte, daß sich die Herstellerfirmen, vor allem im Hinblick auf das spätere Inlandsgeschäft, Mühe geben, mit durchentwickelten und ausgereiften Konstruktionen auf den Markt zu kommen, auf dem in Zukunft nur noch das Qualitätsfabrikat Aussicht auf Erfolg haben wird. Von besonderem Interesse sind Geräte, die zwar mit der Standardbestückung versehen sind, die aber durch ihre gelungene Konstruktion und technische Ausstattung und durch ihr repräsentatives Äußeres in die bessere Mittelklasse eingereiht werden können. Auch in dieser Empfängerklasse beginnt sich die Bandspreizung durchzusetzen (Philips RA 4 W), die bei Großgeräten schon fast Selbstverständlichkeit ist. Weiter erkennt man, daß die Entwicklung allmählich wieder zum musikalisch guten Klang kommt, der gerade die deutschen Geräte so hervorragend auszeichnete, dem man jedoch in den letzten Jahren nicht immer die gebührende Aufmerksamkeit widmete.

breite Skala ist sehr übersichtlich gestaltet. Die im Innern der Truhe eingebaute Tonführung des Tiefton-Lautsprechers, nach Art eines verschlungenen großen Trichterlautsprechers, gibt dem Gerät eine charakteristische, eigene Tonfülle, die trotz der physikalisch gesehenen Mängel eine ausgesprochen gute musikalische Wirkung hat.

Sieg der Bandspreizung

Die Philips-Laboratorien, Eindhoven, waren es, die 1937 die Bandspreizung erstmalig für die Spitzensuper einsetzten und in den nachfolgenden Jahren laufend verbesserten. Marksteine dieser Spitzenklasse waren die unübertrefflichen Luxusgeräte 895 X, 915 X und 990 X. Heute haben die Philips-Valvo-Werke, anknüpfend an die vorausgegangenen Entwicklungen, die Bandspreizung (auf dem 49- und 25-m-Band) im Mittelklassensuper Philips RW 4 E eingesetzt und zwar auf Verzicht eines durchgehenden Kurzwellenbereiches und der Langwellen. Das 49-m-Band ist das Europaband, in dem bereits eine Anzahl deutscher Kurzwellensender, wie Hamburg, München, Berlin, Stuttgart, Baden-Baden vertreten sind, also Sender, die in den Tagesstunden an vielen Orten Deutschlands und Europas auf Mittelwelle selbst mit empfindlichsten Geräten nicht zu hören wären. Die Bandspreizung geschieht nach der kapazitiven Methode (Serienkondensator). Die Einstellung auf den beiden KW-Bändern ist leichter, als bei Mittelwelle. Dadurch, daß beim 49-m-Band der Bereich von 46,80 bis 50,80 m erfaßt wird, werden auch die „Außenseiter“ (unter 48 m, wie z. B. Baden-Baden) erfaßt. Die Empfindlichkeit beträgt im 49-m-Band etwa 15 µV. Es ist selbstverständlich, daß das neue Gerät, das mit den Röhren ECH 4, ECH 4, EBL 1, AZ 1 bestückt ist, klanglich ganz besonders gut ausgelegt ist, denn der Name Philips verpflichtet. Es werden nicht nur die Tiefen, sondern auch die Höhen angehoben. Was in dieser Hinsicht vom RW 4 E gesagt werden kann, gilt ganz besonders für den Philips Super D 78, der wegen seiner Tonfülle begeistert vom Publikum aufgenommen wurde, zeigte man ihn doch in Hannover zum erstenmal einer breiteren Öffentlichkeit. Ein frei ausgestelltes Chassis dokumentierte den sauberen technischen Aufbau dieses Empfängers. Als D 78 U wird das Gerät außerdem auch in Allstromausführung mit den Röhren UCH 5, UCH 5, UBL 3, UY 3 hergestellt.

Telefunken-Exportsuper

Der neue Telefunken super T 8 H 65 WK verkörpert eine Linie, die den

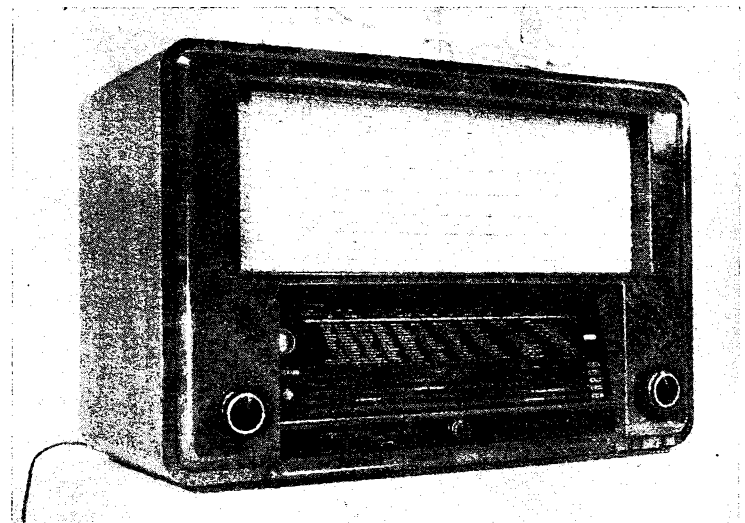


Bild 3. Schaub-Super 7 K 7, das Großgerät für Anspruchsvolle



Bild 4. Chassis des Autosuperhets der Fa. Fahrenschreiber

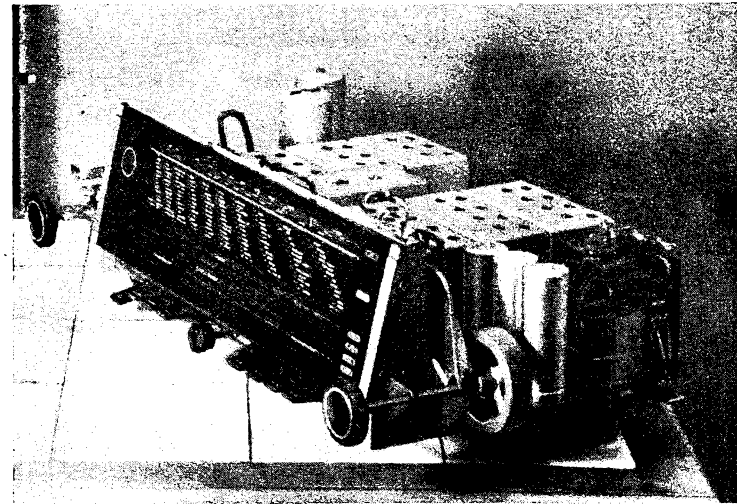


Bild 5. Chassis des Schaub-Superhets 7 K 7

Telefunkengeräten der Jahre 1939—41 das Gepräge gab und die bei Freunden eines kultivierten Wohnstiles so überaus großen Anklang fand. Obwohl der T 8 H 65 WK nur mit einer Standardbestückung (ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11, AZ 11) versehen ist, hat man den Eindruck, ein größeres Gerät vor sich zu haben. Es ist der neue 6 Watt-Lautsprecher mit einer weid aufgehängten Membrane, der es ermöglicht, die guten Eigenschaften des Gerätes zur Wirkung zu bringen. In einigen, früher selbstverständlichen, in den letzten Jahren aber manchmal vernachlässigten Punkten, die jedoch einen Empfänger erst zu dem machen, was er sein soll, verkörpert sich sehr sinnfällig der Fortschritt. Es sind zu nennen: Vierfach-Klangfarbenswitcher mit Zf-Bandbreitenerregung kombiniert, Baßschalter (mit Abstimmknopf verbunden), 9 kHz-Sperre, gehörrichtige Lautstärkeregelung, Wellenbereichsanzeiger auf der Skala, Tonabnehmerschaltung durch Wellenschalter und Magisches Auge.

Blaupunkt zeigte neben den bereits bekannten Exportgeräten 8 W 748 und 5 W 648 den Super 5 W 647 KH in Exportausführung mit drei Kurzwellenbereichen (13...20 m, 19...32 m, 30...52 m und Mittelwelle). Schaltungsmäßig ist das Gerät sehr ausgereift. Durch die gewählte Röhrenbestückung (ECH 4, EF 9, EF 9, EBL 1, EM 4 (11), AZ 1) ist auch die NF-Vorröhre (Pentode) in den Schwundausgleich mit einbezogen. Auch dieses Gerät besitzt 9 kHz-Sperre, gehörrichtige Lautstärkeregelung (Spezialpotentiometer), Gegenkopplungsschalter und Magisches Auge. Die Ausführung für den innerdeutschen Markt erscheint mit Kurz-, Mittel- und Langwelle ohne Magisches Auge im Holz- als auch formschönen Preßstoffgehäuse. (5 W 647 H bzw. 5 W 646).

Super mit U-21-Röhren

Schaub hat in der Mittelklasse einen neuen Super (S 49) herausgebracht, der in einem schlichten und doch vornehmen Holzgehäuse erscheint und mit den Preßglas-Schlüssellöhren UCH 21, UCH 21, UBL 21 bestückt ist. Als Netzgleichrichter verwendet Schaub Selenzellen. Mit der gleichen Bestückung ist auch der Schaub-Zwerg-Super Z 49 versehen, der im Aufbau und Bakelitgehäuse im wesentlichen den beliebten Lorenz-Tefag-Schaub-Geräten der Kriegsjahre entspricht. (Abmessungen: 280x180x150 mm.) Auch er hat drei Wellenbereiche und Klangschalter.

Lorenz hat ebenfalls einen größeren Allstrom-Superhet mit U-21-Röhren herausgebracht (Typ „Trausnitz“). Da auch hier ein Selengleichrichter verwendet wird, beschränkt sich die U-21-Bestückung auf nur zwei verschiedene Röhrentypen. Die U 21-Röhren werden bekanntlich in der neuen Eßlinger Lorenz-Röhrenfabrik sowie von TEKADE, Nürnberg, hergestellt.

Von Loewe-Radio (Werk Kronach-Küps) wurde ein neuer 4-Röhren-5-Kreis-Super Opta 2547 in einem schönen Edelholzgehäuse mit gefälligen Proportionen herausgebracht. (Wechselstrom, Röhren: ECH4, ECH 4, EBL 1, AZ 11.)

Die Geräte der süddeutschen Siemens-Werke, die Siemens-Super SH 467 W und SH 478 W sind gleichfalls mit ECH 4, ECH 4, EBL 1, AZ 1 bestückt. Unter der Bezeichnung SH 477 G W erscheint eine Allstromausführung mit U-Röhren. In ihren Gehäuseformen entsprechen sie, wie die Berliner Siemens-Geräte, dem früheren Siemens-Leitsatz „Zeitlos in Form und Stil“.

Neue Gehäuseformen für den „Standardsuper“

Neben Blaupunkt und Siemens bringen jetzt eine Reihe anderer Firmen den bekannten „Standardsuper“ auch im Holzgehäuse heraus. Telefunken und Lorenz haben versucht, neue Formen zu verwirklichen. Dagegen zeigte die AEG eine

sehr schöne Holzgehäuseausführung des Standardsupers. Die Firma WILAG (früher Mechanische Werkstätten Lensahn) verwenden in ihrem Standardsuper im Holzgehäuse, Typ „Holstein“, einen 7-Watt-Lautsprecher, der dem Gerät einen guten Klang verleiht.

Der Drei-Röhren-Sparsuper, der zur Leipziger Messe im Frühjahr von vielen Firmen herauskam, fand auch bei den Besuchern der Exportmesse großes Interesse, ist es doch ein Gerät, das in Zukunft am ehesten Aussicht hat, den abgespielten VE und Einkreiser abzulösen. Man muß dieses Gerät so billig wie möglich herstellen. Daß trotzdem die Leistung und auch der Klang nicht schlecht sein müssen, bewies vor allem das Telefunken-Gerät T 4347 GWK (Ausführliche Beschreibung folgt). Blaupunkt zeigte den Dreiröhren-Sparsuper in einem modernen, geschmackvollen Gehäuse mit einer 360°-Zeigerskala besonderer Anordnung. Auch in diesem Gerät wird die beim Blaupunkt-Kleinsuper sehr bewährte, Rohstoff sparende und billig herzustellende Induktivitätsabstimmung angewandt (Röhren: VCH 11, VEL 11, Y 2). Eine nette Art der Betriebsanzeige hat der Dreiröhren-Sparsuper von Siemens (SB 380 GW). Die Gleichrichterröhre Y 2 ist wie ein „Magisches Auge“ angeordnet, so daß das Licht ihres glühenden Heizfadens durch einen Ausschnitt auf der Skala zu sehen ist. Das Gerät ist fast ohne ein eigentliches Chassis aufgebaut, ähnlich dem bekannten Siemens-Super SB 460 GW.

Neuer Autosuper

Erstmals nach dem Kriege sah man auch wieder einen Autosuper und gleich in einer sehr gelungenen Ausführung. Er wird von der Firma Fahrenschreiber gebaut und kann als geschlossene Einheit direkt in das Armaturenbrett eingesetzt werden. Interessant und neu ist die Anordnung der Röhren, die, ohne Ausbau des Gerätes, lediglich nach Abnahme der Frontplatte (nach Lösen von nur zwei Schrauben) zugänglich sind, sowie die Verbindung der Skala mit dem Lautsprecher. Im Gegensatz zu einer ähnlichen Skalenanordnung bei einem „Seibt“-Gerät geht hier die Drehkondensatorachse durch den Lautsprechermagneten. Der Wechselrichter wird an einer beliebigen, geeigneten Stelle im Wagen untergebracht. Die Ausmaße des Empfängers sind erstaunlich gering (325x200x107 mm). Trotzdem handelt es sich um einen Sechsröhren-Sechskreis-Super mit drei Wellenbereichen.

Kleinstempfänger

Verfolgt man bei der Entwicklung von Kleinstempfängern nicht nur den Weg, die Ausmaße um jeden Preis zu verringern, so ist man bestrebt, bei aller Kleinheit der anderen Bauelemente und vor allem der Röhren, den Lautsprecher so groß wie möglich zu wählen, um überhaupt noch einen Klang zu bekommen. Schaub hat eine gute Lösung gefunden und einen Kleinstempfänger „Kolibri“ gezeigt, der (obwohl er nur mit zweimal P 2000 bestückt war) eine ganz beachtliche Lautstärke und einen erstaunlichen Klang aufwies.

Man hielt sich nicht sklavisch an eine Reduzierung üblicher Gehäuseformen, sondern legte die Skala auf die Kopfseite des Gerätes. Der „Kolibri“ soll später als Super mit zweimal UCH 21 herauskommen. Die Firma Wobbe zeigte gleichfalls ein Kleinstgerät den „Knirps“ (Einkreiser mit zweimal P 2000). Seine Ausmaße sind gegenüber dem „Kolibri“ etwas kleiner, doch erreichte man dieses nur auf Kosten der Lautstärke und des Klanges.

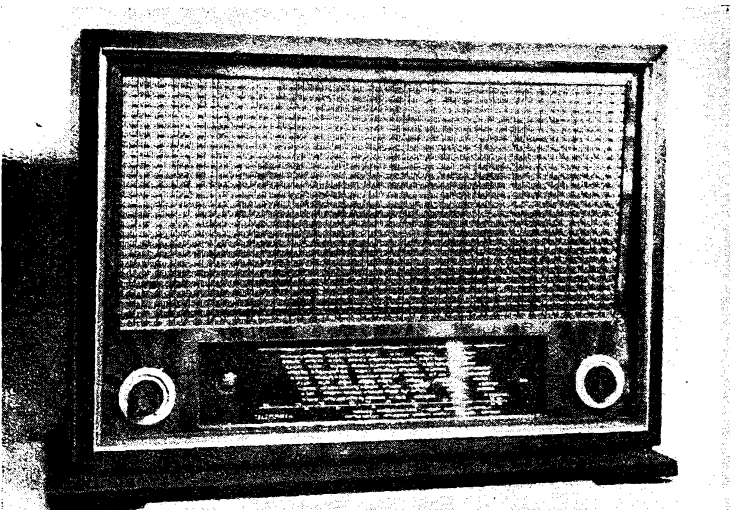


Bild 6. Der neue Telefunken-Exportsuper T 8 H 65 WK

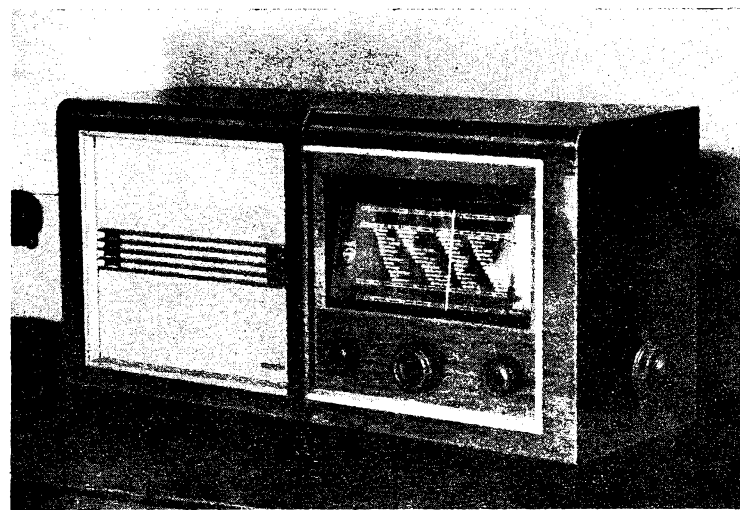


Bild 7. Philips-Super RW 4 F mit zwei gespreizten Kurzwellenbändern

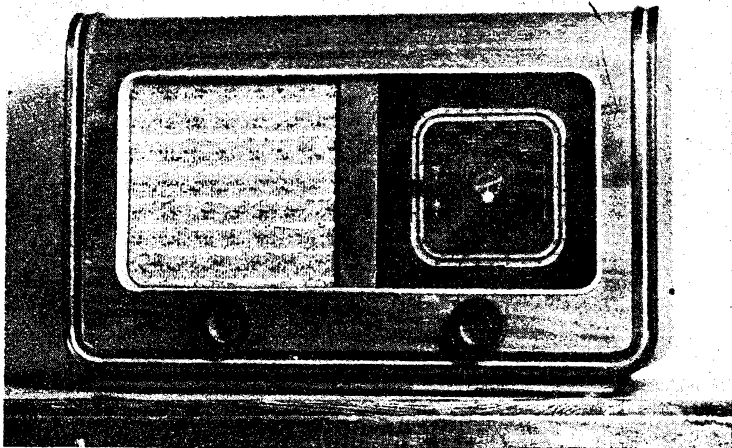


Bild 8. Blaupunkt-3-Röhrensuper. 3 GW 448

Rundfunk-Überwachungs-Empfänger

Eine beachtliche Neukonstruktion brachte Loewe-Radio heraus. Den Erfordernissen der Rundfunkgesellschaften entsprechend, wurde ein spezieller Überwachungs-Empfänger (Typ O p t a 654 I) entwickelt, der es ermöglicht, die Qualität der Rundfunk- oder Drahtfunk-Sendungen zu kontrollieren. Es ist ein Zehn-Röhren-Dreikreis-Geradeempfänger mit Eingangsbandfilter, Diodengleichrichtung, Phasenumkehrstufe und 10 W Trioden-Gegentakt-Endstufe, bestückt mit EF 11, EF 11, EF 12, EF 12, EF 12, EF 12, AD 1/400, AD 1/400 und AZ 12. Seine Bandbreite läßt sich bei den Rundfunkwellenbereichen auf 6, 9 und 12 kHz einstellen, beim Drahtfunk-Wellenbereich beträgt sie 18 kHz. Das Gerät erscheint in einem repräsentativem Holzgehäuse und besitzt zwei eingebaute elektro-dynamische Lautsprecher. Es zeichnet sich vor allem durch hervorragende Klangqualität aus und hat bei einstellbarer Bandbreite eine ideale Abstimmkurve. Eine getrennte Ausgangsstufe liefert für Übertragungsleitungen, Magnetbandaufnahmen oder für weitere Abhörstellen eine feste Spannung an 300 Ω . Der Überwachungsempfänger genügt höchsten Ansprüchen, wie sie in Rundfunk-Studios oder Drahtfunkämtern gestellt werden.

Abschließend kann gesagt werden, daß wieder ein gutes Programm an Rundfunkgeräten zur Verfügung steht. Die größeren Werke waren bereits mit einer Typenreihe von drei bis sechs Geräten, vom Kleinsuper bis zum Spitzenempfänger, vertreten. Im Rahmen dieses Berichts konnten jedoch nur einige markante Neuschöpfungen von Firmen besprochen werden, die sich auch heute, wie früher, den Qualitätsgrundsatz vorbehaltlos zu eigen machen und die somit aller Wahrscheinlichkeit nach eine Rolle auf dem künftigen Inlandsmarkt, der nach wie vor das Hauptgeschäft darstellen wird, spielen werden.

Heinrich Brauns

Aus der Röhrenentwicklung

Heizspannungsänderung bei der VCH 11

Die Heizspannung wurde bei der Entwicklung der VCH 11 zunächst auf 36 Volt festgesetzt. Dann wurde sie auf 40 Volt erhöht. Bei der Erwägung, einen vollständigen Satz der V-Röhren für einen Standardsuper mit insgesamt 220 Volt zu schaffen, wurde die Heizspannung für die VCH 11 endgültig auf 38 Volt festgesetzt.

Vorläufig keine VBF 11

Von dem Gedanken der Schaffung einer VBF 11 ist man in letzter Zeit leider wieder abgegangen und hat dieses Projekt vorläufig begraben. Man sagt, den Standardsuper solle man nach wie vor mit U-Röhren aufbauen. Die V-Serie solle lediglich zum Aufbau eines Kleinstsupers VCH 11, VEL 11, VB 2 verwendet werden, der berufen ist, den Einkreiser abzulösen. Wir bedauern diesen Standpunkt von Telefunken und hoffen, daß er doch noch revidiert wird. Man kann mit V-Röhren endlich einmal einen Allstromsuper aufbauen, der nur als Empfänger und nicht als „Heizofen“ dient. Die Netzspannung kann völlig zur Röhrenheizung verwendet werden und braucht nicht durch Vorschaltwiderstände vernichtet zu werden wie sonst bei Allstromgeräten. Gewiß liefert er nur 2 Watt Sprechleistung gegenüber dem U-Röhren-Super mit 4 Watt. Das genügt aber in den meisten Fällen. Sonst sind die beiden Superarten jedoch gleichwertig. Der U-Röhren-Super verbraucht mindestens 37 Watt, der V-Röhren-Standard-Super würde aber nur 20 Watt verbrauchen. Das fällt in Zeiten des Stromsparens aber oft schon ins Gewicht.

Fritz Kunze

Sie funkten wieder!

Neue funktechnische Anschriften

Unsere Anschriftenliste kommt vielfachen Wünschen von Industrie und Handel entgegen. Wir bitten alle Firmen, die wieder liefern können, um Mitteilung ihrer Anschrift unter kurzer Angabe der gegenwärtigen Erzeugnisse. Die Liste wird laufend ergänzt werden. Die Aufnahme geschieht kostenlos. Einsendungen an die Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) Kempen-Schelldorf (Allgäu), Kottner Str. 12.

Funktechnische Fertigungswerkstätten Hans Jostmeier, (23) Wilhelmshaven, Emsstraße 1

Spulensätze für Einkreiser, Zweikreiser und Superhets — Regenerierung von Rundfunkröhren — Transformatoren — Reparatur von Transformatoren und Lautsprechern — Fertigung von Rundfunkbauteilen.

Erwin Flötenmeyer, Hochfrequenztechnisches Laboratorium, (13b) Aystetten, über Augsburg 2 Spulensätze für Funk- und Meßgeräte — Kreuzwickel-Sperrkreisspulen — HF-Stör-schutzdrosseln.

Willy Korsmeyer, Glühlampen-Instandsetzungsbetrieb, (21a) Gohfeld in Westfalen, Nordbahnstraße 106

Wiederherstellung elektrischer Glühlampen aller Wattstärken und Spannungen, in denen der Leuchtfaden (Wendel) einmal gebrochen ist.

Lizenzierte Zweigbetriebe:

Hanns Riesterer, Holz- und Metallbau, (14b) Ebingen/Wttbg., Luisenstraße 3

Josef Joisten (VDI), Industriebedarf, (22b) Brohl/Rhein, Postfach 13

Fritz Lüling, (21a) Hagen i. Westfalen, Willdestraße 43

Gebr. Lembke, (21a) Lemgo/Lippe, Herforder Straße 186

Schwerbeschädigtenbetrieb „Weserfließ“, (21a) Höxter/Weser

Phaenolux Gesellschaft für Glühlampen-Instandsetzung, Dr. H. & W. Ehrlichmann, (16) Frankfurt am Main, Goebenstraße 9

Bernhard Kammerer, Rottweil am Neckar

Ruhrland G. m. b. H., (21b) Volmarstein/Ruhr

Anoden-, Taschenlampen- und Schwerhörigenbatterien — Trockenelemente Accumulatoren-Starterbatterien.

Ing. B. Werner K.G., (21a) Gütersloh, Schließbach 451

Radiotechnische Entwicklung und Fabrikation — Widerstände, kleine Rollkondensatoren.

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der FUNKSCHAU Leserdienst hat die Aufgabe, die Leser der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer technischen Arbeit zu unterstützen; er steht allen Beziehern ihrer eigenen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung.

FUNKSCHAU-Briefkasten. Anfragen kurz und klar fassen, Prinzipschaltung beifügen! Ausarbeitungen von Bauplänen sind nicht möglich. Jeder Anfrage 75 Dpf. und 24 Dpf. beifügen.

Herstellerangaben. Für alle in der FUNKSCHAU genannten und besprochenen Geräte, Einzelteile, Werkzeuge usw. werden auf Wunsch die Herstelleranschriften mitgeteilt. Jeder Herstelleranfrage sind 50 Dpf. Kostenbeitrag und 24 Dpf. Rückporto beizufügen.

Literatur-Auskunft. Über bestimmte, interessierende funktechnische Themen weisen wir gegen 75 Dpf. Kostenbeitrag und 24 Dpf. Rückporto Literatur nach.

Röhren-Auskunft. Daten und Sockelschaltungen von Röhren jeder Art, insbesondere von Spezialröhren, Auslandsröhren, Oszillografenröhren und kommerziellen Röhren. Zuverlässige Daten einschl. Sockelschaltung je Röhre 75 Dpf. und 24 Dpf. Rückporto.

Transformatoren-Berechnungsdienst. Berechnungsaufträge sind unter Beifügung einer 24-Dpf.-Briefmarke an die unten angegebene Anschrift des FUNKSCHAU-Leserdienstes zu richten. Die Berechnungsgebühr einschl. Portospesen wird nach vorheriger Mitteilung und vor Inangriffnahme der Berechnung angefordert. Leser, die auf vorherige Gebührenbekanntgabe verzichten, können schneller bedient werden. In diesem Falle ist der Vermerk „Ohne Kostenvoranschlag“ am Kopf des Berechnungsauftrages anzugeben. Die Berechnungsgebühr einschließlich Portospesen wird dann bei Zusendung der Berechnung durch Nachnahme erhoben. Falls aus postalischen Gründen Nachnahmesendungen nicht zulässig sind, ist die Gebühr bei Eingang der Auftragsbestätigung durch Brief einzusenden.

Von vorhandenen Eisenkernen Zeichnung oder Musterblech einsenden!

Gebühren

I. Netztransformatoren: Die Berechnungsgebühr beträgt je Wicklung DM. 1.— für Transformatoren bis 100 Watt. Fünf beliebige Anzapfungen werden nicht berechnet; jede weitere Anzapfung DM. 1.—. Transformatoren über 100 Watt: Sonderpreis je nach Ausführung.

II. Spartransformatoren: Wie unter I.

III. Zerkleinertransformatoren: Die Gebühr beträgt je Wicklung DM. 5.—, sonst wie unter I.

IV. Ausgangs-Übertrager: Für jede Wicklung werden DM. 3.— berechnet, die je eine Anzapfung haben kann. Weitere Anzapfungen je DM. 1.—.

V. NF-Übertrager: Gebühren wie unter IV.

Im Zusammenhang mit diesen Berechnungen können Transformatoren unter folgenden Bedingungen gewickelt werden:

1. An Altkupfer ist das ursprüngliche Kupfergewicht des Transformators mit einem zusätzlichen Mehrgewicht von 50% erforderlich.

2. Der Spulenkörper ist einzuschicken (wenn der Transformator geschachtelt werden soll, auch der Eisenkern).

Die Rücklieferung geschieht unverbindlich in etwa vier bis sechs Wochen.

Das Wickeln der Transformatoren wird nur auf vorherige Anfrage oder besonderen Auftrag durchgeführt.

Altkupfer und Spulenkörper sind daher mit dem Berechnungsantrag nicht einzuschicken.

Wickeldaten von Netztransformatoren in Industriegegeräten. Für Rundfunkgeräte der Baujahre 1933 bis 1943 werden die genauen Wickeldaten von Netztransformatoren mitgeteilt. Gebühr je Netztransformator einschl. zugehörigem Schaltbild DM. 1.— und 24 Dpf. Rückporto.

Schaltbilder von Industriegegeräten. Gegen angemessene Gebühr werden Industrieschaltbilder mit allen für die Reparatur erforderlichen Meßwerten zur Verfügung gestellt. Einkreiser DM. 1.—, Zweikreiser und Kleinsuperhets DM. 1.50, Superhets DM. 2.— und 24 Dpf. Rückporto.

Anschriftenliste Gerätefabriken. Hersteller von Radiogeräten, Verstärkern und Meßgeräten aller Zonen. Gebühr DM. 0.75 und 24 Dpf. Rückporto.

Anschriftenliste Großhändler Münchens und Frankens. DM. 0.50 und 24 Dpf. Rückporto.

Liste der Ostflüchtlinge. Alte und neue Anschriften. Teile I und II DM. 0.75 und 24 Dpf. Rückporto.

Schallfolien-Kritik. Im Rahmen unserer Schallfolien-Kritik bietet sich Gelegenheit, Aufnahmen begutachten zu lassen. Allgemein interessierende Kritiken werden veröffentlicht. Die Folien sind unter Anlage des Unkostenbeitrages von DM. 3.— an den FUNKSCHAU Leserdienst einzusenden. Rücksendung der Aufnahme ist ausdrücklich zu verlangen (Rückporto beilegen!). In diesem Falle muß sich die Verpackung für den Rückversand eignen. Für kurzen Probeschritt zu Vergleichszwecken leere Folie einsenden oder auf eingesandter Folie entsprechend Platz lassen!

Anschrift des FUNKSCHAU-Leserdienstes. Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, Abt. Leserdienst, (13b) Kempen-Schelldorf, Kottner Straße 12. Wir bitten unsere Leser, in sämtlichen Zuschriften Absender und genaue Adresse auch am Kopf des Schreibens in Druckbuchstaben anzugeben.

Gleichlaufberechnung

für Eingangs- und Oszillatorkreise

Viele Mißerfolge beim Bau von Überlagerungsempfängern beruhen auf mangelhaftem Gleichlauf zwischen Eingangs- und Oszillatorkreis, deren Resonanzfrequenzen an jeder Stelle des Empfangsbereiches, also bei beliebiger Stellung des Zweifachdrehkondensators, eine stets gleichbleibende Frequenzdifferenz (Zwischenfrequenz f_z) aufweisen sollten. Bei schlechtem Gleichlauf bleiben die Empfänger an verschiedenen Abschnitten des Wellenbereiches sehr unempfindlich und weisen wegen der schlechten Vorselektion oft Interferenzspitzen auf. Und all dies nach bestmöglichstem Abgleich mittels Präsender. Wenn auch, wie noch ausführlich gezeigt wird, z. B. im Mittelwellenbereich nur an drei Stellen des Wellenbereiches vollkommener Gleichlauf erreicht werden kann, so soll doch die Abweichung an den dazwischenliegenden Teilbereichen nicht mehr als etwa 1 bis 2% betragen. Die grundlegende Fehlerquelle eines schlechten Gleichlaufs ist meist falsche Bemessung des Serienkondensators oder der Oszillatorkapazität, seltener ein schlecht abgleichbarer Eingangskreis. Folgendes Rechenverfahren mit praktischem Beispiel zeigt nun auf einfache Weise, wie sämtliche Schwingkreise der Mischstufe für beliebigen Frequenzbereich und beliebiger Zwischenfrequenz genau vorausgerechnet werden. Bild 1 zeigt die allgemein übliche Schaltung der Kreise, und Bild 2 die Wirkung der Festkapazitäten im Oszillatorkreis, wodurch im Mittelwellenbereich die drei Schnittpunkte zustande kommen. Die Kurven sind der Deutlichkeit halber stark übertrieben gekrümmt. Kurve I entspreche dem Verlauf der Empfangsfrequenz im Mittelwellenbereich: $\Delta f_m = 0,5 : 1,5 \text{ MHz} = 1 : 3$; erforderliche Kapazitätsvariation $\Delta C_m = 1 : 3^2 = 1 : 9$. Bei einer Zwischenfrequenz $f_z = 0,468 \text{ MHz}$ erfordert dies vom Oszilla-

Aus $C_m \text{ max}$ und $f_m \text{ min}$ errechnet sich die Spule des Eingangskreises:

$$L_m = \frac{25350}{f_m^2 \cdot C_m} = \frac{25350}{0,5^2 \cdot 540} = 187,7 \mu\text{H} \quad (\text{MHz; pF})$$

Damit liegen die Werte für den Eingangskreis fest. Zur Ermittlung von C_s und C_{p0} und zur späteren Kontrollrechnung werden nun für drei Empfangsfrequenzen die resultierenden Kreiskapazitäten C_m ausgerechnet. Für die Empfangsfrequenz $f_1 = 0,6 \text{ MHz}$ wird

$$C_{m1} = \frac{25350}{f_1^2 \cdot L_m} = \frac{25350}{0,6^2 \cdot 187,7} = 375 \text{ pF}$$

Beim Schnittpunkt $f_2 = 1 \text{ MHz}$ wird $C_{m2} = 135 \text{ pF}$ und beim Schnittpunkt $f_3 = 1,4 \text{ MHz}$ wird $C_{m3} = 68,8 \text{ pF}$.

Oszillatorkreis

Die Veränderung der Gesamtkapazität C_m bzw. C_0 zwischen den Schnittpunktfrequenzen beträgt für den Eingangskreis:

$$K_1 = \left(\frac{f_3}{f_1}\right)^2 = \left(\frac{1,4}{0,6}\right)^2 = 5,4436;$$

$$K_2 = \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \left(\frac{1,0}{0,6}\right)^2 = 2,7755$$

oder aus den bereits ermittelten Werten $C_{m1, 2, 3}$:

$$K_1 = \frac{C_{m1}}{C_{m2}} = \frac{375}{68,8} \approx 5,4436;$$

$$K_2 = \frac{C_{m1}}{C_{m3}} \approx 2,7755,$$

und für den Oszillatorkreis:

$$K_3 = \left(\frac{f_3 + f_z}{f_1 + f_z}\right)^2 = \left(\frac{1,4 + 0,468}{0,6 + 0,468}\right)^2 = 3,059$$

$$\text{und } K_4 = \left(\frac{f_2 + f_z}{f_1 + f_z}\right)^2 = \left(\frac{1,0 + 0,468}{0,6 + 0,468}\right)^2 = 1,889.$$

K_1, K_2, K_3, K_4 und die Faktoren X, Y, Z, A und B sind sehr genau zu ermitteln, entweder numerisch oder mit fünfstelligen Logarithmentafeln; Rechenschiebergenaugigkeit ist unzureichend.

$$X = (K_1 - K_2) \cdot (K_3 - 1) \cdot (K_4 - 1) = (5,4436 - 2,7755) \cdot (3,059 - 1) \cdot (1,889 - 1) = 2,6681 \cdot 2,059 \cdot 0,889 = 4,8838;$$

$$Y = (K_1 - K_3) \cdot (K_4 - 1) - (K_2 - K_4) \cdot (K_3 - 1) = (5,4436 - 3,059) \cdot (1,889 - 1) - (2,7755 - 1,889) \cdot (3,059 - 1) = (2,3846 \cdot 0,889) - (0,8865 \cdot 2,059) = 2,12 - 1,8253 = 0,2947;$$

$$Z = K_1 \cdot (K_2 - K_4) \cdot (K_3 - 1) - K_2 \cdot (K_1 - K_3) \cdot (K_4 - 1) = 5,4436 \cdot (2,7755 - 1,889) \cdot (3,059 - 1) - 2,7755 \cdot (5,4436 - 3,059) \cdot (1,889 - 1) = 5,4436 \cdot 0,8865 \cdot 2,059 - 2,7755 \cdot 2,3846 \cdot 0,889 = 5,8838;$$

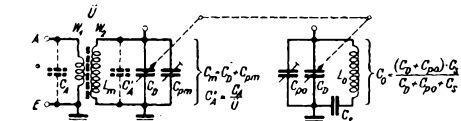


Bild 1. Allgemein übliche Schaltung des Eingangs- u. Oszillatorkreises im Super

tor eine Frequenzvariation $\Delta f_0 = 0,5 + 0,468 : 1,5 + 0,468 \text{ MHz} = 1 : 2,03$ und damit ein $\Delta C_0 = 1 : 2,03^2 = 1 : 4,1$. Die Kapazitätsvariation des Oszillatordrehkondensators muß also viel mehr eingeengt werden als beim Eingangskreis und möglichst den Sollfrequenzverlauf II ergeben. Würde man die Einengung nur mit Parallelkapazität bewirken, so ergäbe sich ein Verlauf nach Kurve III, also eine erhebliche Abweichung von der Sollkurve II. Durch Einengung allein mit Serienkapazität ergäbe sich Kurve IV, also wiederum starke Abweichung von II. Vereingt man dagegen beide Verfahren, so entsteht der Verlauf V, und damit nur geringe Abweichung von der Sollkurve. Kurve V schneidet die Sollkurve nun an drei Stellen, und es besteht die Aufgabe, diese Schnittpunkte so zu verteilen, daß V möglichst in II übergeht. Mitbestimmend hierfür ist das richtige Verhältnis von C_{p0} zu C_s und die Größe der Oszillatorkapazität L_0 . Allgemein legt man die Schnittpunkte im Mittelwellenbereich auf $f_m = 0,6 - 1,0 - 1,4 \text{ MHz}$, dann ergeben sich an den dazwischenliegenden Bereichen die geringsten Verstimmungen.

Gleichlaufberechnung mit Beispiel

Zur Vereinfachung sei hier dem Rechnungsverlauf unmittelbar ein praktisches Beispiel eingeflochten. Zu berechnen sind der Eingangs- und Oszillatorkreis für den Mittelwellenbereich bei gegebenem Zweifachdrehkondensator mit gleichem Plattenschnitt zu $2 \times 20 \dots 500 \text{ pF}$ und einer Zwischenfrequenz $f_z = 0,468 \text{ MHz}$. Die Benennung der Schaltglieder erfolgt nach Bild 1.

Eingangskreis

Zu überstreichender Frequenzbereich $\Delta f_m = 0,5 \dots 1,5 \text{ MHz} = 1 : 3$. Hierzu erforderliche Kapazitätsvariation $\Delta C_m = 1 : 3^2 = 1 : 9$. Verfügbarer Drehkondensator $\Delta C_1 = 20 : 500 \text{ pF} = 1 : 25$. Diese zu große Variation auf $1 : 9$ eingeeengt erfordert den Paralleltrimmer C_{mp} für das Verhältnis

$$\frac{20 + C_{mp}}{500 + C_{mp}} = \frac{1}{9}$$

Daraus ergibt sich $C_{mp} = 40 \text{ pF}$. Dadurch wird die Anfangskapazität des Kreises $C_a = 20 + 40 = 60 \text{ pF}$ und die Endkapazität $C_e = 500 + 40 = 540 \text{ pF}$, und das geforderte Verhältnis $\Delta C_m = 60 : 540 = 1 : 9$ ist erreicht.

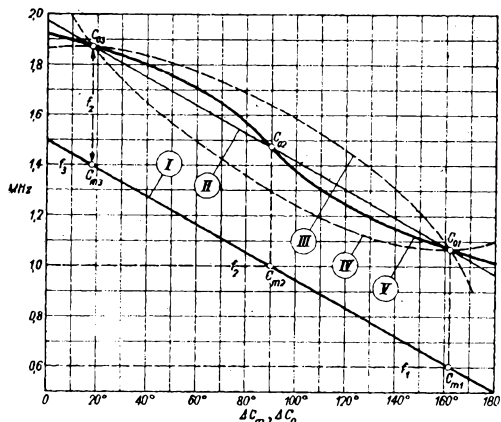


Bild 2. I Frequenzverlauf im Eingangskreis, II Sollfrequenzverlauf im Oszillator, III bewirkt durch Parallelkapazität und IV durch Serienkapazität; Schnittpunkte nur bei f_1 und f_3 , V bewirkt durch Parallel- und Serienkondensator; Schnittpunkte bei f_1, f_2 und f_3 und beste Annäherung an die Sollkurve II

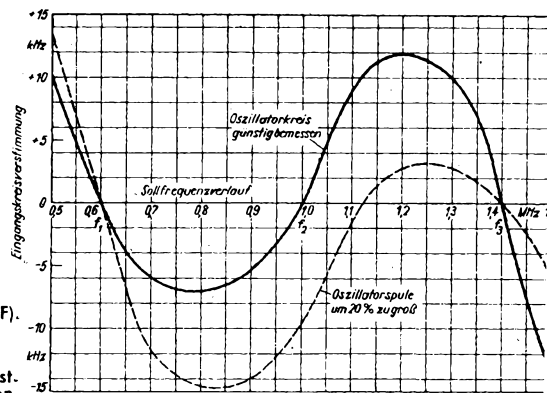


Bild 3. Oszillatorfehlerkurve auf den Eingangskreis bezogen. Zu wiederer Oszillatorfrequenz wirkt sich auf den Eingangskreis wie eine positive Verstimmung aus

$$A = \frac{X(X + Y + Z)}{Z(X + Z)} = \frac{4,8838 \cdot (4,8838 + 0,2947 + 5,8838)}{5,8838 \cdot (4,8838 + 5,8838)} = \frac{54,026}{45,164} = 1,1984;$$

$$B = \frac{Y}{X + Z} = \frac{0,2947}{4,8838 + 5,8838} = \frac{0,2947}{10,7676} = 0,02736.$$

Der Serienkondensator C_s ergibt sich nun durch Multiplikation von A mit der Gesamtkapazität C_{m1} des Eingangskreises beim Schnittpunkt tiefster Frequenz:

$$C_s = A \cdot C_{m1}$$

$$= 1,1984 \cdot 375 = 449,4 \approx 450 \text{ pF},$$

und der Paralleltrimmer C_{p0} (ohne den in Rechnung gesetzten Wert C_{pm}) aus

$$C_{p0} = B \cdot C_{m1} = 0,02736 \cdot 375 = 9,26 \text{ pF}.$$

Nun war im Wert C_{m1} die Trimmerkapazität C_{pm} des Eingangskreises enthalten. Da diese im Oszillatorkreis noch fehlt, muß zu C_{p0} die Größe von C_{pm} dazugezählt werden. Der Paralleltrimmer im Oszillator wird demnach

$$C_{p0} = C_p + C_{pm}$$

$$= 9,26 + 40 = 49,26 \approx 50 \text{ pF}.$$

In diesem Wert ist die Schalt- und Röhrenkapazität enthalten. Zur Ermittlung der Oszillatorinduktivität muß die Gesamtozillatorkapazität bei einem der Schnittpunkte bekannt sein. Am besten wählt man die des mittleren Schnittpunktes bei $f_2 + f_z = 1,468 \text{ MHz}$.

$$\text{Hier ist } C_{02} = \frac{(C_{m2} + C_p) \cdot C_s}{C_{m2} + C_p + C_s} = \frac{(135 + 9,26) \cdot 449,4}{135 + 9,26 + 449,4} = 109,2 \text{ pF}.$$

$$\text{Damit wird } L_0 = \frac{25350}{(f_2 + f_z)^2 \cdot C_{02}}$$

$$= \frac{25350}{(1,468)^2 \cdot 109,2} = 107,7 \mu\text{H}.$$

Mithin liegen auch für den Oszillatorkreis die Daten fest. Die gesamte Oszillatorkapazität bei den anderen Schnittpunkten beträgt $C_{01} = 207,5 \text{ pF}$ bei $f_1 + f_z = 1,068 \text{ MHz}$ und $C_{03} = 67,82 \text{ pF}$ bei $f_3 + f_z = 1,868 \text{ MHz}$. Verhalten sich diese Kapazitätsverhältnisse nun so wie die Quadrate der geforderten Frequenzverhältnisse, dann ist an den Schnittpunkten vollkommener Gleichlauf hergestellt und die Richtigkeit der Ergebnisse bewiesen.

$$\frac{C_{01}}{C_{03}} = \frac{207,5}{67,82} = 3,059 = \left(\frac{f_3 + f_z}{f_1 + f_z}\right)^2$$

$$\frac{C_{01}}{C_{02}} = \frac{207,5}{109,2} = 1,889 = \left(\frac{f_2 + f_z}{f_1 + f_z}\right)^2$$

Die Berechnung, wie weit der tatsächliche Oszillatorfrequenzverlauf von seinem Sollwert abweicht, ist seh langwierig. In der Praxis genügt die eben gezeigte Kontrollrechnung vollkommen; denn abschlußgebend über die richtige Bemessung aller Kreise ist immer die Messung. Interessiert die Fehlerkurve, dann Oszillatorfrequenz messen und den Oszillator außer Betrieb setzen. Hierauf wird bei genau derselben Drehkondensatorstellung mittels Meßsender und Röhrenvoltmeter die Resonanzfrequenz des Eingangskreises bestimmt. Diese Meßreihe im MW-Bereich in Abständen von 100 kHz durchgeführt, ergibt dann die Fehlerkurve. Beträgt z. B. die $f_z = 470 \text{ kHz}$ und die Oszillatorfrequenz 1670 kHz , dann müßte bei idealer Gleichlauf die Resonanzfrequenz des Eingangskreises $1670 - 470 = 1200 \text{ kHz}$ sein. Beträgt diese aber 1210 kHz , dann ist der Eingangskreis um $+ 10 \text{ kHz}$

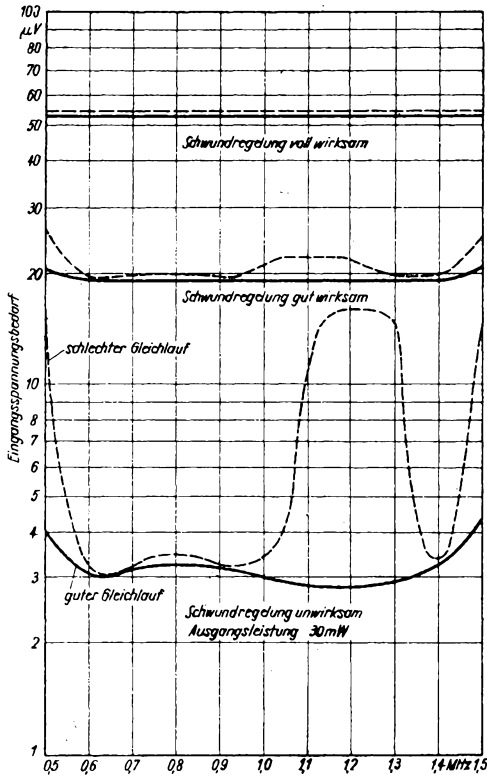


Bild 4. Empfindlichkeitsschwankungen gemessen an einem 7-Kreis-6-Röhren-Super bei drei verschiedenen konstant gehaltenen Ausgangsleistungen

oder + 0,82 % verstimmt. Maximalabweichungen diesen Ausmaßes treten selbst bei gutem Gleichlauf auf. Demzufolge hat es keinen Zweck, Eingangskreislösungen mit überdurchschnittlich hoher Güte zu verwenden, weil damit in gewissen Teilbereichen der dadurch bedingte Empfindlichkeitsverlust viel größer wäre, als mit Spulen mittlerer Güte. Für den Oszillator wird C_s meist als Festkondensator mit 2 % Toleranz ausgebildet und L_0 mittels Kernschraube für den Schnittpunkt tiefster Frequenz abgeglichen. Nach erfolgtem Abgleich durch L_0 und C_{p0} stellt sich dann der mittlere Schnittpunkt von selbst richtig ein. Der Eingangskreis darf durch den Anschluß verschiedenartiger Antennen wegen der unterschiedlichen Antennenkapazität nicht verstimmt werden, und soll die transformierte Antennenspannung auf ein Vielfaches erhöhen. Gut erfüllt wird diese Forderung, wenn Gitterkreis und Antennenspule zwei voneinander etwas distanzierte Kreuzwickelungen sind und die Induktivität der Gitterkreisspule durch Hf-Kernschraube abgleichbar ist. Die Antennenspule wird dann so bemessen, daß sich mit der ihr parallel liegenden Antennenkapazität bei etwa 500 kHz Resonanz ergibt. Bei geschlossenen Eisenkernspulen ist die Kopplung zwischen Antennenspule und Gitterkreis nur durch ihr Windungsverhältnis bestimmt. Um aber auch hier eine unzulässige Verstimmung des Gitterkreises durch die unterschiedlichen Werte der transformierten Antennenkapazität $C'_A = C_A/\bar{u}^2$ zu vermeiden, wird durchschnittlich $\bar{u} = w_2/w_1 \approx 5$ gewählt. Unter diesen Umständen spielt dann auch die Antennendämpfung praktisch keine Rolle mehr.

Folgen schlechten Gleichlaufs

Gleichlauffehler verursachen im Mittelwellenbereich bei höheren Frequenzen (1000 ... 1500 kHz) meist viel größeren Empfindlichkeitsverlust, weil hier die Selektivität des Eingangskreises ansteigt. Da nun aber auf diesem Frequenzabschnitt die meisten schwachen Sender verteilt sind, ist gerade deshalb bestmöglicher Gleichlauf anzustreben. Jede Abweichung der Oszillatorfrequenz von ihrem Sollwert wirkt sich auf den Eingangskreis wie eine Verstimmung aus, weil die Empfangsfrequenz ausschließlich von der Zwischenfrequenz und Oszillatorfrequenz bestimmt wird. Bild 3 zeigt zwei auf den Eingangskreis bezogene Fehlerkurven; die eine bei richtig bemessenem Oszillatorkreis und die andere bei zu großer Oszillatorinduktivität. In beiden Fällen ist der Oszillator- und Eingangskreisabgleich so gehalten, daß sich bei den üblichen Abgleichpunkten vollkommener Gleichlauf einstellt. Bei der falsch bemessenen Oszillatortröpfelung ist mit einem Eingangskreis mittlerer Güte im Bereich von 800 kHz der Empfang schwacher Sender völlig unzureichend. Gleichlauffehler dieser Größe sind aber bei billigen Zwergsuperhets und bei Eigenbaugeräten keine Seltenheit. Mit Rücksicht auf billigen Preis unterläßt man bei Zwergsuperhets oft jegliche Abgleichmittel, und macht Gleichlauffehler meist dadurch unmerkbar, indem man die Güte der Eingangskreise niedrig hält. Mit natürlich auf Kosten der Gesamtempfindlichkeit geht. Die größte Bedeutung kommt dem Gleichlauf bei Superhets mit Hf-Vorstufen zu, weil hier zwei Eingangskreise hintereinander liegen und demzufolge wesentlich bessere Vorselek-

tion ergeben. In Bild 4 ist für ein derartiges Gerät die Empfindlichkeitsschwankung aufgetragen. Offensichtlich wirken sich Gleichlauffehler auf den Empfindlichkeitsverlauf um so stärker aus, je weniger die Schwundregelung in Erscheinung tritt. Vorliegendes Meßergebnis wurde an einem 7-Kreis-6-Röhren-Super durchgeführt; einmal bei bestmöglichstem Gleichlauf, und dann die Oszillatortröpfelung um etwa 20 % verkleinert und durch Nachstellen des Serien- und Paralleltrimmers an den äußeren Schnittpunkten wieder Gleichlauf hergestellt. Für die jeweilige Meßreihe wurde die Ausgangsleistung konstant gehalten und der hierfür notwendige Eingangsspannungsbedarf dem Prüfsender entnommen. Daraus geht die Notwendigkeit eines guten Gleichlaufs für Fernempfang deutlich hervor.

Ratenanzahl auf zehn Raten sollte angestrebt werden. Bei der Begleichung von Instandsetzungsrechnungen aber sollte man über fünf Raten nicht hinausgehen, um die Verwaltungskosten für die Gewährung von Teilzahlung nicht zu hoch ansteigen zu lassen. Wenn man die Erfahrungen der Bankinstitute berücksichtigt, die sich im In und Ausland mit T.Z.-Finanzierung befassen, kann die Ausweitung des Kreditverkaufs der allgemeinen Wirtschaftsbelebung nur zuträglich sein. Insgesamt gesehen, bringt die Währungsreform und die durch sie bedingte teilweise Aufhebung von Zwangsbewirtschaftungsmaßnahmen eine Vielzahl schwerwiegender Probleme für die Rundfunkwirtschaft, von denen man hoffen darf, daß sie in fortschrittlicher Zusammenarbeit der beteiligten Fachverbände zum Nutzen der Konsumenten gelöst werden. Für den Handel selbst wird es von lebenswichtiger Bedeutung sein, daß die Industrie der gegenwärtig sehr verlockend erscheinenden Ausdehnung ihres Verkaufstellennetzes widersteht zugunsten einer Benennung auf die eigentlichen Aufgaben der Entwicklung und Verbesserung ihrer Erzeugnisse. Für Spezialbetriebe der Rundfunkinstandsetzer und Installateure besteht die Lebensfrage der nächsten Zeit darin, die Fachkräfte bei elektrotechnischen Großfirmen nach Überwindung der Materialschwierigkeiten möglichst bald nicht mehr für Instandsetzung beliebiger Fabrikate und für Kleininstallationen einzusetzen, sondern nur für Spezialarbeiten, die nicht von den eigens dafür bestimmten Unternehmen erledigt werden können.

Dr. Karl Weinrebe

Aus der Rundfunkwirtschaft

Rundfunkwirtschaft nach der Währungsreform

In unmittelbarem Zusammenhang mit der Währungsreform hat die Verwaltung für Wirtschaft die Aufhebung der Bewirtschaftung für eine Anzahl technischer Erzeugnisse bekanntgegeben. Hierunter fallen auch Rundfunkgeräte, Lautsprecher und Röhren. Bei der überaus geringen Erzeugung von Rundfunkgeräten in den drei letzten Jahren werden Außenstehende dieser Tatsache zunächst keinen großen Wert beimessen. Trotzdem wird sich die Bedeutsamkeit dieser Maßnahme schon in Kürze bemerkbar machen.

Die Zufuhr von Roh- und Hilfsstoffen für alle erlaubten Zweige der deutschen Industrie in den drei Westzonen wird nach den Verlautbarungen der Dienststellen des Marshall-Planes (ERP.) in wenigen Monaten eine erhebliche Beschleunigung der Produktion bewirken. Es kann also mit Sicherheit gerechnet werden, daß schon in Kürze Rundfunkgeräte, Lautsprecher, Röhren und Zubehör, daneben Ersatzteile für Reparaturbedarf und Selbstbau, auf den Markt kommen. Die Industrie wird geneigt sein, sich ihrer Reserven zu entblößen, wenn sie mit baldigem Nachschub von Rohmaterial rechnen kann. An der Tatsache, daß die Elektroindustrie ärmer denn je an den für eine kontinuierliche Produktion notwendigen Stoffen, insbesondere Buntmetallen, ist, besteht wohl kaum ernsthafter Zweifel. Es kann also nur das Vertrauen auf die Wirksamkeit des ERP. und auf die Realisierung von Exportabschlüssen zur baldigen Abgabe von elektrotechnischen Erzeugnissen auch für den Inlandmarkt führen; diese drei Faktoren sind eng miteinander verknüpft.

Den Industrievereinigungen ist vor wenigen Tagen durch die bizonalen Militärbehörden die Bildung von Gruppen erlaubt worden, die für die Überwindung des gegenwärtigen Depressionszustandes nicht entbehrt werden können. Nur enge Zusammenarbeit der Erzeugerbetriebe kann die knappe Material- und Devisendeckung rationell ausnützen und die Grundlagen für den Neuaufbau der deutschen Elektroindustrie zum Wohle der Abnehmer in aller Welt schaffen.

Von dem Erfolg der Industrie hängt direkt das weitere Schicksal des deutschen Rundfunk-Groß- und Einzelhandels ab. Diese Betriebe konnten in den letzten Jahren ihre Arbeitnehmer zum Teil nur dadurch halten, daß mit Hilfe kleiner Restbestände an Reparaturteilen und unter Verwertung von Zerleggut der früheren deutschen Wehrmachtfertigung die Instandsetzungswerkstätten betrieben wurden. Daß die Nachfrage nach Reparaturwerkstätten für Rundfunkgeräte von seiten der Konsumenten so groß war und ist, erscheint verständlich, wenn man bedenkt, daß mindestens neun Jahre kein freier Verkauf mehr von neuen, modernen Rundfunkgeräten möglich war. Es mußten also alte und älteste Rundfunkgeräte instandgesetzt werden, und vielfach standen die Instandsetzungskosten in keinem Verhältnis zum tatsächlichen Wert des alten Gerätes. Dies wird für geraume Zeit wohl noch so bleiben, denn die Nachfrage nach Geräten wird von der Industrie in den nächsten Jahren auch bei größten Anstrengungen kaum gedeckt werden können.

Für die nächste Zeit muß gleichwohl damit gerechnet werden, daß ein Großteil der Kunden noch geldliche Schwierigkeiten haben wird. Im Verkehr zwischen Industrie und Großhandel, Großhandel und Einzelhandel wird der Warenwechsel wieder Bedeutung erlangen. Hiergegen ist nichts einzuwenden, aber man sollte sich gleich am Beginn einer neuen Wirtschaftssituation über gewisse Grundfragen des Lieferungs- und Zahlungswesens klar werden, um eine Desorganisation der Marktverhältnisse zu verhindern. Die Autorisierung der Industrie im Sinne der Allgemeinheit Gruppen zu bilden, sollte auch für den Arbeitsbereich des Groß- und Einzelhandels unter Einfluß der Rundfunkmechanikerbetriebe ausgedehnt werden. Damit soll keine ausschließlich fachlich-egoistische Kartellisierung erstrebt, sondern im Gegenteil in gemeinsamen Bemühungen Wege und Mittel erarbeitet werden, um eine möglichst reibungslose Versorgung der Konsumenten zu ermöglichen. Als Beispiel hierfür sei die Koordinierung der Teilzahlungskäufe erwähnt. Wie in den USA, so werden in Zukunft auch bei uns Elektro- und Rundfunkgeräte wieder in einem erheblichen Maße in Teilzahlungskäufen erworben werden. Im Interesse des Käufers sollte man hierfür einheitliche Richtlinien anwenden, wie sie schon früher bei uns bestanden haben und heute in anderen europäischen und außereuropäischen Ländern von den Fachverbänden ausgearbeitet und von der Praxis angewendet werden. Eine Mindestzahlung von 20 vom Hundert des Kaufpreises und eine Begrenzung der

Auslandskonstruktionen

Amerikanischer Spitzensuper

Ein besonders leistungsfähiger Vertreter der amerikanischen „Communications-Empfänger“ ist das Gerät SX 42 der Firma Hallicrafters. Das Gerät übersteigt bewußt den Rahmen eines normalen Nachrichten- und Amateurgerätes, indem es mit 6 Bereichen lückenlos einen Frequenzumfang von 540 kHz bis 110 MHz (2,7 bis 555 m) erfährt und dabei mit seiner 8-Watt-Gegentaktenstufe eine außergewöhnliche Klangfülle besitzt (30 ... 15000 Hz). Auf zwei Hf-Stufen mit den steilen Breitbandverstärkerröhren 6AG 5 folgt eine Mischstufe mit der 7F 8, also bemerkenswerterweise eine Duo-Triode*). Die günstigen Rauschigenschaften und der hohe Eingangswiderstand sichern eine außerordentliche tatsächliche Empfindlichkeit von etwa 1 Mikrovolt. Der dreistufige Zf-Verstärker besitzt zwei Kanäle, den üblichen mit einer Zf von 455 kHz, und einen zweiten mit 10,7 MHz, der dem Empfang frequenzmodulierter Signale dient. Auf den Bereichen zwischen 27 und 110 MHz gestattet ein Umschalter (Phono-AM-FM-Telegrafie) frequenzmodulierten Empfang. Bis 30 MHz ist ein 6stufiger Trennschärferregler wirksam, zu dem bei Telegrafie natürlich das übliche Quarzfilter hinzukommt. Die eigentliche Hauptabstimmkala (links) ist genau in Frequenzen geeicht (mit rot markierten Rundfunkbändern). Die kleine Skala in der Mitte betätigt eine induktive Feinabstimmung der Bänder (5 ... 80-m Band), stellt also eine sog. „echte Bandspreizung“ dar. Die besonders günstige Abstimmung wird nicht zuletzt auch durch eine neuartige Drehkondensator-Konstruktion erreicht, bei der die Statorn besonders aufgeteilt sind (split stator system). An weiteren Einzelheiten sei erwähnt: der besonders wirksame Störbegrenzer, das übliche S-Meter (rechts oben), sowie ein vierstufiger Tonregler, der eine hervorragende Klanggüte einzustellen er-

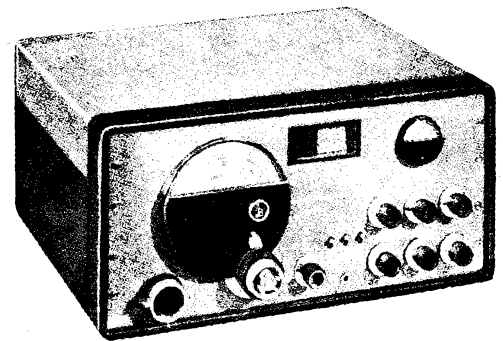


Bild 1. Außenansicht des „Communications“-Empfängers SX 42 der Fa. Hallicrafters Co. Chicago

laubt. Daß der Oszillator stabilisierte Spannung erhält und einen temperaturkompensierten Schwingkreis besitzt, braucht nicht extra betont zu werden, da die meisten derartigen Geräte damit ausgestattet werden. Der Preis des Empfängers beträgt rund 190 Dollar (entsprechend etwa 2200 Schweizer Franken). Es stellt (von der neueren etwas verbesserten Auflage \$ 43 abgesehen) das Spitzengerät der großen Hallicrafters-Serie dar, und ist wohl die erste Konstruktion, die einen derartigen Frequenzumfang mit rundfunkmäßiger Klanggüte vereinigt. (Unterlagen und Vertretung: John Lay, Luzern.)

W. Gruhle

*) Funkschau 4/48, 41

Vom Abgleichen

Geradeaus-Empfänger

Abgleichen bei Geradeaus-Empfängern heißt, zwei, drei oder mehr veränderliche Abstimmkreise derart in Übereinstimmung zu bringen, daß ihre Resonanzfrequenzen in jeder Stellung des veränderbaren Abstimm-Mittels die nämlichen sind. Wenn (was normalerweise zutrifft) das veränderbare Abstimm-Mittel aus einem Drehkondensator besteht, so muß beim Hinein- oder Herausdrehen in jeder Stellung die Resonanzfrequenz eines der Kreise hinreichend genau sich mit den Resonanzfrequenzen der übrigen Kreise decken. Die Kreise müssen „gleichlaufen“. Ein solcher Gleichlauf läßt sich bei Geradeaus-Empfängern nur erreichen, wenn die Induktivität der Spulen und die Kapazität der Drehkondensatoren übereinstimmen. Diese Übereinstimmung zu erzielen ist der Sinn des Abgleichens.

Superhets

Jeder Zwischenfrequenzkreis ist auf die vorgegebene unveränderliche Zwischenfrequenz einzustellen. Das geschieht entweder durch Eintrimmen der Induktivität des Kreises (z. B. durch Heraus- oder Hineindrehen der Eisenkerne der Spulen) oder der Kreiskapazität (vielfach: durch Verdrehen der Trimmerkondensatoren). Übliche Zwischenfrequenzen u. a.: 118, 128, 175, 429, 433, 440, 452, 468, 472, 473, 479, 483, 485, 486, 487, 492 kHz.

Der Oszillator-Kreis und der oder die Abstimmkreise vor der Mischröhre, die auf die Wellenlängen der zu empfangenden Sender einzustellen sind, müssen so gegeneinander abgestimmt sein, daß der Unterschied zwischen der Frequenz des Oszillators und der Resonanzfrequenz der Abstimm-Kreise gerade die Zwischenfrequenz ausmacht. Aus verschiedenen Gründen muß der Oszillator „schneller“ sein, d. h. es gilt:

$$f_o = f_c + f_z$$

(Darin bedeuten: f_o = Oszillator Frequenz, f_c = Empfangs Frequenz, f_z = Zwischenfrequenz.)

Diese Gleichung läßt sich nur genau erfüllen, wenn der Drehkondensator des Oszillator-Kreises einen anderen Plattenschnitt (einen anderen Kapazitätsverlauf in Abhängigkeit vom Drehwinkel) aufweist wie der oder die Drehkondensatoren der Abstimm-Kreise. Fast immer findet man jedoch gleiche Drehkondensatoren, wobei der Oszillator-Drehko durch Reihenschaltung eines Kondensators so „verkürzt“ wird, daß die Gleichung für drei Punkte etwa Anfangs-, Mittel- oder Endstellung des Drehkondensators genau, im übrigen hinreichend genau, erfüllt wird.

Abgleichvorgänge bei Geradeaus-Empfängern

Man dreht die Drehkondensatoren fast ganz ein, stellt den Skalenzüger (bei Stellung auf Mittelwellen) z. B. auf 550 kHz und versucht die (etwa 30%) modulierte Meßsender-Frequenz mit 550 kHz im Lautsprecher möglichst laut hörbar werden zu lassen. Möglichst wenig HF-Spannung an den Empfänger-Eingang. Nur die Spulen verstellen. Empfehlenswert kann parallel zum Lautsprecher ein Meßinstrument für Tonfrequenz sein, das über einen Kondensator (ca. 1 µF) anzuschließen ist. Hierauf dreht man den Drehko heraus, stellt auf z. B. 1400 kHz und versucht wieder die Meßsender-Frequenz von 1400 kHz möglichst laut in den Lautsprecher zu bringen. Nur an den Trimmer-Kondensatoren drehen, die parallel zum Drehkondensator liegen. Daraufhin wieder den Abgleich bei 550 kHz prüfen, dann wieder bei 1400 kHz usw. solange, bis keine Verbesserung der Einstellung mehr erzielbar ist. Auf die gleiche Weise verfährt man beim Abgleich auf Langwellen und Kurzwellen. Bei eingedrehten Kondensatoren die Spulen, bei ausgedrehten die „Trimmer“ einstellen. Bei Kurzwellen beginnen, dann Mittel-, hierauf Langwellen abgleichen.

Abgleichvorgänge bei Superhets

Man beginnt mit dem Zwischenfrequenzteil. Meßsender-Spannung (mit Zf-Frequenz z. B. 472 kHz) an das Gitter der Zf-Röhre legen (evtl. Kondensator einschalten

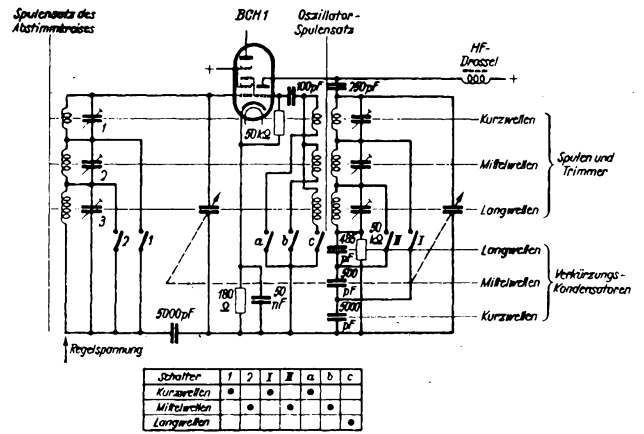


Bild 1. Prinzipialbild der Standard-Mischstufe

und auf Gittervorspannung der Röhre achten). Bandfilter zwischen dieser und der nachfolgenden Gleichrichter-Röhre zu einem einkreisigen Filter machen durch Verstimmen des einen der beiden Kreise (z. B. durch Parallelschalten eines Kondensators von 1000 pF zu diesem Kreis). Hierauf den anderen Kreis auf die Zf einstellen. Anschließend verstimmen des eben eingestellten Kreises durch Parallelschalten des 1000 pF Kondensators und den ersten Kreis eintrimmen. Damit ist der Abgleich des Zf-Filters beendet. Die Einstellung der vorhergehenden Zf-Filter erfolgt in genau gleicher Weise. Die Meßsender-Spannung ist dabei an das Gitter der Mischröhre, oder falls zwei Zf-Stufen vorhanden, an das Gitter der vorhergehenden Zf-Röhre zu geben. Ist der Zf-Teil abgeglichen, so wird daran nichts mehr geändert. Beim Abgleich des Oszillator-Kreises mit den Abstimmkreisen beginnt man mit dem Oszillator-Kreis derart, daß man mit dem Oszillator-Kreis allein und mit dem Kurzwellenbereich anfängt. Der Oszillator-Kreis legt die Stellung der Sender auf der Skala fest. Man fängt oben bei z. B. 50 m an und verstellt gegebenenfalls die Spule. Bei der Stellung auf z. B. 20 m, also „unten“, regelt man den Kurzwellen-Trimmer. Die Meßsender-Frequenz (50 m bzw. 20 m) ist an das Gitter der Mischröhre zu schalten.

Beim Abgleich auf Mittelwellen beginnt man wieder „oben“, z. B. bei 550 kHz. Korrektur bei evtl. Abweichungen zwischen Skalen-Einstellung und Meßsender-Frequenz durch den Mittelwellen-Verkürzungs-Kondensator. Eine Verkleinerung des Kondensators läßt den Sender nach kleineren Frequenzen, eine Vergrößerung nach größeren Frequenzen hin rutschen. Hierauf Einstellung des Meßsenders und des Empfängers auf z. B. 1400 kHz evtl. nötige Korrekturen durch den Mittelwellen-Trimmer besorgen. Anschließend wieder Naheichung bei 550 kHz, hierauf wieder bei 1400 kHz und so fort, bis sich keine Verbesserung mehr erzielen läßt. Sollte der Verkürzungs-Kondensator nicht veränderlich und nicht defekt sein, so kann man „oben“ auch durch Veränderung der Spule korrigieren.

Der Abgleich auf Langwellen erfolgt in ähnlicher Weise. An bereits eingestellten Mittelwellen-Spulen oder Verkürzungs-Kondensatoren darf jedoch dabei nicht mehr gedreht werden.

Wenn der Oszillator mit der Skala nun übereinstimmt, so legt man den Meßsender an die Antennenbuchse und gleicht den oder die Abstimmkreise ab wie bei einem Geradeaus-Empfänger.

Häufig sind auf den Skalen Markierungen (z. B. ■, ■, ▲) zu finden. Man benutze in solchen Fällen diese Markierungen und eiche diese Punkte. Dabei führe man evtl. Korrekturen in der Mitte der Skala durch (wenn möglich) Heraus- oder Hineindrehen der Eisenkerne der Spulen aus. In solchen Fällen hat man dann einen Dreipunkte-Abgleich erreicht und der Abgleich zwischen diesen Abgleichpunkten stimmt bereits hinreichend genau.

Da ein möglichst genauer Abgleich nicht nur wegen ausreichender Trennschärfe oder guter Empfindlichkeit, sondern auch im Interesse guter Wiedergabe anzustreben ist, muß man darnach trachten, im Zwischenfrequenz-Teil eine Bandfilterkurve mit steilen Flanken, richtiger Breite (9 kHz) und nicht zu großer Einsattelung (etwa 90% der „Höckerspannung“) zu erreichen und den Abgleich zwischen Oszillator und Abstimm-Kreisen auch zwischen den drei Eichpunkten (durch Verbiegen der äußeren Rotorplatten) möglichst genau zu erreichen. Ein solcher Qualitätsabgleich (wie er etwa für „Orchester-Super“ erstrebenswert ist) kann ohne übermäßig großem Zeit- und Arbeitsaufwand nur erreicht werden, wenn man die Meßsender-Frequenz „wabbeln“ und die Bandfilterkurve auf einem Oszillografen sichtbar macht.

Man merke: Ein guter Abgleich, insbesondere bei Großempfängern, ist ohne Meßsender unmöglich. Man drehe deshalb nicht die Abgleichmittel, wenn man nicht über eine solche Meßeinrichtung verfügt. Man vermeide ein Herumdrehen aber auch, wenn man nicht weiß, wie es „geht“ oder woran man dreht.

Lautstärkeregler immer ganz aufdrehen, möglichst wenig HF-Spannung erteilen (wegen der Gefahr des Abgleichens auf Oberwellen oder Entstehens von Oberwellen durch Übersteuerung). Schwundausgleich möglichst kurzschließen.

Jeder Abstimm- und Zwischenfrequenz-Kreis muß sich auf ein scharfes Maximum einstellen lassen. Trifft dies nicht zu, so ruhe man nicht, bis man die Ursache, z. B. herausgefallenen Eisenkern, oder defekten Kondensator, gefunden hat.

H. Monn

FUNKTECHNISCHE FACHLITERATUR

Wir bitten unsere Leser, die hier besprochenen Werke nur beim Fachbuchhandel oder bei dem jeweils in der Besprechung angegebenen Verlag zu bestellen.

FUNKSCHAU-Anpassungstabelle. Von Hans Sutaner. FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart-S. 1948, Preis DM. 1,75.

Die bekannte FUNKSCHAU Anpassungstabelle ist in erweiterter und neu bearbeiteter Auflage wieder erschienen. Sie stellt für den Elektroakustiker eine wertvolle Arbeitsunterlage dar und berät den Reparaturtechniker in einschlägigen Fragen, da alle Anpassungsprobleme von Lautsprecher und Endröhre an Hand zahlreicher Tabellen, Nomogramme und Abbildungen erschöpfend behandelt werden.

FUNKSCHAU-Spulentabelle. Wickeldaten für gebräuchliche HF-Spulen. Von Hans Sutaner. FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart-S. Preis DM. 2,50.

In der wesentlich erweiterten Neuauflage werden neben in letzter Zeit neu hinzugekommenen HF-Eisenkernen auch Luftspulen berücksichtigt. Es ist ein besonderes Verdienst der Neubearbeitung, daß neben ausführlichen Wickeltabellen für alle Schaltungsarten genaue Unterlagen für die Spulenberechnung gegeben werden. Ferner erleichtern übersichtliche Kurventafeln und Nomogramme die Berechnungsarbeit.

Bereiche:	Kurzwellen	Mittelwellen	Langwellen
Wellenlängen in m	20 ... 50	200 ... 600	1000 ... 2000
Frequenzen in kHz	15000 ... 6000	1500 ... 500	300 ... 150
Nötige Frequenzänderung der Abstimmkreise	1 2,5	1 3	1 2
Nötige Kapazitätsänderung der Abstimmkreise	$\frac{6,25}{1}$	$\frac{9}{1}$	$\frac{4}{1}$
Nötige Frequenzänderung des Oszillatorkreises (Zf = 468 kHz)	Fall 1 15468 bis 14332 bis 6468 entsprechend 2,4 oder 2,63	Fall 1 1968 bis 1092 bis 968 entsprechend 2,04 oder 32,3	Fall 1 768 bis 168 bis 618 entsprechend 1,25 oder 1,8
Nötige Kapazitätsänderung des Oszillatorkreises	$\frac{5,7}{1}$ oder $\frac{6,9}{1}$	$\frac{4,1}{1}$ oder $\frac{1040}{1}$	$\frac{1,55}{1}$ oder $\frac{1}{3,6}$

Die Kapazitätsänderung der Abstimmkreise und des Oszillatorkreises bei einem normalen Superhet. Der Oszillatorkreis ist bei allen Wellenbereichen auf eine höhere (schnellere) Frequenz eingestellt als die Abstimmkreise. Die Fälle 2 sind praktisch nicht ausführbar bzw. zu vermeiden. Beim Abgleich auf Kurzwellen vor allem ist beim Einstellen des Oszillators daher darauf zu achten, daß die schnellere Oszillatorfrequenz die Richtige ist. Findet man hier beim Verdrehen des Eisenkerns der Kurzwellen-Oszillator-Spule oder des Kurzwellen-Trimmers zwei Einstellungen, so ist die Einstellung die Richtige, bei der der Kern bzw. der Trimmer herausgedreht ist.

Fernsehen in Holland

Die holländische Fernsehtechnik, die von Philips, Eindhoven, hochentwickelt worden ist und sich grundsätzlich mit dem letzten Stand der Fernsehtechnik in den USA messen kann, verwendet jetzt 567 Bildzeilen bei 25 Bildern je Sekunde. Die mit diesem Verfahren erzielte Bildqualität kann als wirtschaftliches Optimum bezeichnet werden. Eine weitere Erhöhung der Zeilenzahl würde die Kosten für Sender und Empfänger wesentlich ansteigen lassen, ohne daß die erzielte Verbesserung der Bildqualität in einem tragbaren Verhältnis zum Aufwand stünde. Ein System mit kleinerer Bildlinienzahl dagegen würde nur eine geringe Ersparnis bedeuten und eine schnelle Abnahme der Bildqualität herbeiführen.

Wohl werden die englischen Fernsehübertragungen als ziemlich gut bezeichnet und können bei einem Vergleich mit dem amerikanischen 525-Linien-System erfolgreich bestehen, jedoch darf nicht verkant werden, daß das britische System mit 405 Linien nach dem derzeitigen Stand der Technik noch eine nachteilige Beschränkung enthält, die sich insbesondere dadurch äußert, daß die Bildlinien in dem üblichen Beobachtungsabstand von etwa dem Vier- bis Sechsfachen der Bildhöhe noch deutlich zu erkennen sind. Der Zuschauer ist demzufolge geneigt, sich weiter weg vom Bild zu setzen; dies aber ist für die gute Übersicht keineswegs erwünscht. Durch ein System von 600 Linien wird dieser Nachteil gänzlich behoben. Nach Ansicht der Philips-Werke kann man sich sowohl des AM-, als auch des FM-Systems bedienen oder wird vielleicht der Amplitudenmodulation den Vorzug geben, besonders dann, wenn sie die Konstruktion möglichst preiswerter Fernsehempfänger zuläßt und die Frequenzmodulation in diesem Falle keine überwiegenden Vorteile bietet.

Versuchsübertragungen in Eindhoven

Philips stellte in ihrem Eindhovener Labor einen 5-kW-Fernsehsender auf, der vorläufig wöchentlich vier Stunden Programme und Filme sendet. Für Tonübertragungen wird Frequenzmodulation verwendet. In der Umgebung von Eindhoven betriebene Philips-Empfangsgeräte — sowohl einfache Typen für direkten Empfang mit Katodenstrahlröhre als auch Projektionsempfänger für Bilder von zirka 40 mal 50 cm Größe — dienen der Sammlung praktischer Erfahrungen in kürzester Frist; darüber hinaus können sich auch interessierte Kreise über die modernen Möglichkeiten des Fernsehempfangs unterrichten.

Die Beleuchtung des Philips-Fernsehstudios

Die Qualität einer Fernsehaufnahme im Studio hängt in hohem Maße von der Beleuchtung des Aufnahmeobjektes ab. Dabei spielt die Art der Lichtzusammensetzung im Studio, d. h. welche Farben bzw. Wellenlängen des gesamten Lichtspektrums sich für Fernsehzwecke am besten eignen, eine wichtige Rolle. Die Fernsehkamera mit dem eingebauten Ikonoskop ist von einer Empfindlichkeit, die sich erheblich von derjenigen des menschlichen Auges unterscheidet. Während letzteres für Strahlen aus dem gelb-grünen Spektrumteil die höchste Empfindlichkeit zeigt, bevorzugt das Ikonoskop ein ganz anderes Gebiet des Lichtspektrums. Bei Fernsehaufnahmen kommt es selbstverständlich in erster Linie auf die für das Ikonoskop erforderliche spektrale Zusammensetzung an. Im allgemeinen wird die Bühne mit mindestens 10 000 Lux beleuchtet, im Interesse der Reflexionsverhältnisse zwischen Hautfarbe, Kleidung und Bühnendekoration womöglich noch stärker, damit auf der Mosaikplatte des Ikonoskops ein Bild von größter Helligkeit entsteht. Es hat sich gezeigt, daß Fernsehaufnahmen ein Licht erfordern, in dem hauptsächlich Blau und der langwellige Teil von Ultraviolett enthalten sind.

Zwar hat eine derartig beleuchtete Bühne unnatürliche Farben, doch kommt es hierbei, wie bereits erwähnt, nicht auf das Auge des Menschen, sondern auf die Fernsehkamera an. Durch Verwendung einer Quecksilberlampe werden die Forderungen des Ikonoskops weitgehend erfüllt. Ihr bläuliches Licht enthält überdies beträchtliche Strahlen des ultravioletten Spektrumgebietes, entspricht also in dieser Zusammensetzung der Empfindlichkeit des Ikonoskops. Die geringe Wärmeabstrahlung der Quecksilberlampe ist ein weiterer wertvoller Faktor. Ferner wird das Quecksilberlicht von den Schauspielern weniger störend empfunden und ist im Verbrauch wirtschaftlicher als das Glühlampenlicht.

Die Quecksilberlampe hat sich als eine Beleuchtungsart mit höchstmöglichem Wirkungsgrad erwiesen. So liefert die wassergekühlte Philips-Quecksilberlampe Typ SP 500 mit 60 Lumen je Watt eine Maximalleistung, während die Leistung einer Glühlampe dagegen nur 15 Lumen/Watt beträgt. Die Hauptbeleuchtung des Philips-Fernsehstudios besteht aus 42 Quecksilberlampen SP 500 mit einer Gesamtleistung von 21 kW, angeordnet zu je drei Lampen in vierzehn Gruppen. Die Nebenbeleuchtung besteht aus fünf Quecksilberlampen SP 1000. Die Gesamtlichtstärke im rückwärtigen Teil des Fernsehstudios kommt mit etwa 7000 Lux der des Sonnenlichtes gleich.

Ausblick auf die internationale Fernseharbeit

Abgesehen von noch zu lösenden Problemen der Finanzierung, Programmgestaltung usw. scheint die Entwicklung des Fernsehens in Holland durch das Fehlen einer Übereinstimmung der verschiedenen Länder bezüglich des anzuwendenden Systems vorerst noch störend beeinflußt. In den USA. hat man diese notwendige Übereinstimmung bereits vor Jahren eingesehen und dadurch den Aufschwung der Fernsehindustrie überhaupt ermöglicht. Nach Meinung der Philips-Sachverständigen bestehen kaum ernste Hindernisse, und man ist allgemein der Auffassung, daß ein internationaler europäischer Ausschuss hier schnell zum gewünschten Entschluß kommen würde.



Bild 1. Fernsehansatz im Philips-Fernsehstudio

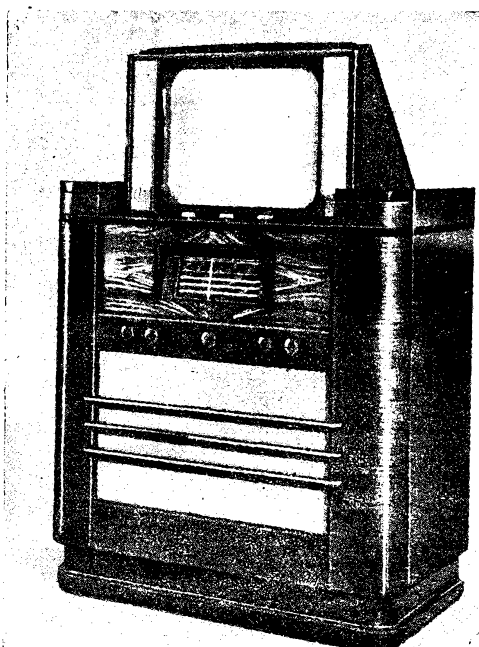


Bild 2. Philips-Fernseh-Schrankempfänger

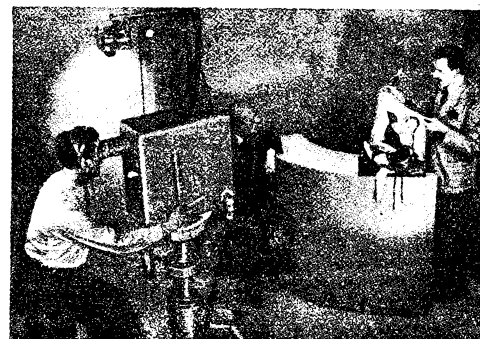


Bild 3. Das Philips-Fernsehstudio verwendet als Beleuchtungsart hochwirksame Quecksilberlampen

Röhrenprüfgerät „Exakt“

Röhrenprüfgeräte mit Leistungsprüfung, insbesondere einfache Geräte mit reiner Wechselspannungsmessung, haben allgemein den Nachteil, daß sie beim Messen von Röhren mit schlechtem Vakuum falsche Resultate liefern, so daß die Röhren noch als „gut“ oder „brauchbar“ qualifiziert werden. Zur Behebung dieses Nachteils ist das Röhrenprüfgerät „Exakt“ so eingerichtet, daß es den Anlaufstrom der Röhre in Diodenschaltung mißt.



Bild 1. Außenansicht des Röhrenprüfgerätes „Exakt“

Hervorgerufen durch die Austrittsgeschwindigkeit der Elektronen aus der Katode, fließt durch eine Röhre bereits Strom, wenn sie nur geheizt wird. Dieser Strom ist ein Gütemaß für die Röhre. Direkt geheizte Röhren haben nahezu den gleichen Anlaufstrom, während indirekt geheizte Röhren einen kleineren (unter sich jedoch gleichen) Anlaufstrom ergeben. Dieser Anlaufstrom ist von der Emissionsfähigkeit der Katode und somit von der Heizfadentemperatur abhängig, weshalb bei dieser Art Röhrenmessung besonders auf eine konstante Heizspannung zu achten ist. Nach Barkhausen ergibt die Änderung der absoluten Heizfadentemperatur um 1% bereits eine Änderung des Sättigungsstromes um 26%!

Aus diesem Grunde wurden Maßnahmen ergriffen, um den Heizstrom bzw. die Heizspannung auf dem vorgeschriebenen Wert zu halten. Das Prüfgerät „Exakt“ hat an der Primärseite des Heiztransformators einen Drehregler, der die Heizspannung genau eingestellt. Die Heizspannungsmessung erfolgt hier mit dem einzigen, im Gerät vorhandenen Instrument, das gleichzeitig als Prüfinstrument dient. Dieses Instrument ist sehr empfindlich, da der Anlaufstrom bekanntlich nur wenige Mikro-Ampere beträgt. Bei direkt geheizten Röhren wird die Empfindlichkeit durch Parallelschalten eines Nebenwiderstandes herabgesetzt, bei indirekt geheizten Röhren voll ausgenutzt. Die einzelnen Elektroden, ausgenommen die Katode, werden bei der eigentlichen Messung miteinander verbunden. Durch eingebaute Umschalter werden sie einzeln abgetrennt. Die Heizfadenprüfung mittels Schanzeichen macht eine falsche Anzeige durch Feinschluß unmöglich, was bisher bei Prüfung mit Glimmlampen nicht erreicht werden konnte. Das Prüfgerät zeichnet sich ferner durch die geringe Anzahl der Röhrenfassungen aus, denn jede Fassung ist nur einmal vertreten.

Amerikanische Normalfrequenzsendungen

Das amerikanische National Bureau of Standards, dem unsere Physikalisch-technische Reichsanstalt entspricht, sendet von einer eigenen Sendestation mit dem Rufzeichen WWV in Beltsville, Maryland, in der Nähe von Washington, D. C. laufend Normalfrequenzen und Zeitzeichen aus. Die mit 10 kW ausgesandten Hochfrequenzen und Modulationstöne sind auf weniger als 10⁻⁷ genau. Die Frequenzen 5 MHz und 10 MHz werden ununterbrochen ausgestrahlt, die dritte Frequenz 15 MHz jedoch nur, so lange es in Washington Tag ist.

Jede der genannten Frequenzen ist mit zwei Tönen moduliert, dem Kammerton A von 440 Hz und einer Normalfrequenz 4000 Hz. Alle Sekunden ist überdies ein 5 Millisekunden dauernder Impuls überlagert, der sich im Lautsprecher als ein leichtes Ticken bemerkbar macht. Astronomisch genau zur vollen Stunde und jeweils alle fünf Minuten später wird die Modulation auf 1 Minute ausgeschaltet und das Rufzeichen WWV in Morsezeichen gegeben. Bei der jeweils 30. Minute (also nicht bei der vollen Stunde) wird der Sender mündlich angesagt.

Die durch die Impulse angezeigten Sekundenintervalle sind auf 10⁻³ sec. genau. Die durch das Aus- und Einschalten der Modulation gekennzeichneten Zeitpunkte sind mit den Sekundenimpulsen synchronisiert und auf 10⁻⁷ ihrer 1, 4, bzw. 5 Minuten betragenden Zeitdauer genau. In unserer Gegend wird vor allem die 10-MHz- und erst recht die 15-MHz-Frequenz für den Empfang in Frage kommen.

W. K.

WIR FÜHREN VOR: Telefunken 4347 GWK

Superhet-4 Kreise-3 Röhren
 Wellenbereiche: 15...51 m, 510...
 1530 kHz 148...420 kHz — Zf: 473 kHz
 Röhrenbestückung: VCH 11, VEL 11, VY 2
 Netzspannungen: 220 V Wechsel- oder
 Gleichstrom, 110...125 V Wechselstrom (mittels
 Vorschalttransformator)

Dem Kleinsuper kommt in heutiger Zeit, da Preiswürdigkeit wieder eine große Rolle spielt, besondere Bedeutung zu. Man wird es zu schätzen wissen, einen volkstümlichen Allstromsuper mit drei Wellenbereichen, leichter Bedienung und angenehmen Klangeigenschaften in neuartiger Form zu kleinem Preis zu erhalten. Der Kleinsuper ist darüber hinaus der ideale Zweitempfänger, da er sich leicht transportieren läßt und infolge seiner geringen Abmessungen überall aufgestellt werden kann.

Interessante Schaltungseinzelheiten

Telefunken-Berlin konnte bei der bekannten Kleinsuperkonstruktion 143 GW, die in gewissem Sinne als Vorläufer des 4347 GWK betrachtet werden darf, die Erfahrung machen, daß ein neuzeitlich aufgebauter Kleinsuper durchaus rentabel erscheint, wenn man auf einen besonderen Zf-Verstärker verzichtet, dafür aber ein Zf-Audion mit Rückkopplung benutzt. Die resultierende Empfindlichkeit ist dann auch für Fernempfang ausreichend. Im Vergleich zum Kleinsuper 143 GW weist der neue Allstromsuper eine Reihe wesentlicher Verbesserungen auf, die sich günstig auf Klanggüte und Fernempfangsmöglichkeiten auswirken. Wie das Schaltbild erkennen läßt, gelangt die Antennenspannung bei MW und LW über einen Schutzkondensator (5 nF) und über den Zf-Sperrkreis zum unteren Ende des Vorkreises. Während die Antennenkopplung in diesen Bereichen kapazitiv arbeitet, wird bei Kurzwellen induktive Antennenkopplung über L_1 verwendet. Zur Beseitigung von Brummstörungen ist im Antennenkreis eine Ableitdrossel angeordnet. Aus Gründen einfacheren Aufbaus finden wir im Oszillatorkreis kapazitive Dreipunktschaltung angewandt, die auf besondere Rückkopplung verzichtet. Bei KW bedient man sich der vorteilhafteren induktiven Rückkopplung. Im Katodenkreis der als Mischröhre benutzten VCH 11 befindet sich die mit dem Zf-Bandfilter gekoppelte Rückkopplungswicklung.

Die hohe Empfindlichkeit des Kleinsuperhets ist auch auf die Verwendung der Doppelröhre VEL 11 zurückzuführen. Der E-Teil dieser neuzeitlichen Röhre arbeitet als Zf-Anodengleichrichter, wobei sich der günstigste Gitterspannungswert durch den 300- Ω -Regler genau einstellen läßt. Die Schirmgitterspannung wird durch das Potentiometer (1 M Ω , 300 k Ω) auf ungefähr 40 V eingestellt. Eine weitere Verringerung des Netzbrumms gestattet der 2-nF-Kondensator, der die beiden Schirmgitter der Röhre VEL 11 miteinander koppelt und so eine Brummkompensation bewirkt. Der Endverstärker arbeitet wie üblich mit Widerstandskopplung. Vor dem Steuergitter des Endsystems ist der Lautstärkeregel angeordnet.

In schaltungstechnischer Hinsicht zeigt die Schaltung der VEL-11-Stufe verschiedene interessante Einzelheiten. Die für einen Kleinsuper beachtliche Klangqualität, die trotz Verwendung eines Kleinlautsprechers mit 12 cm Membrandurchmesser erzielt wird, erklärt sich u. a. auch aus der im Endverstärker angeordneten Gegen-

Leistungsverbrauch: 22 Watt

Sondereigenschaften: Vorkreis; Zweigang-Drehkondensator; zweikreisiges Zf-Bandfilter, verzögerte Schwundregelung auf Mischröhre wirksam, kombiniertes Gehäuse mit Preßstoffkappe, Holzgrundplatte und Gehäuserahmen aus Hartpappe, permanentdynamischer Lautsprecher.

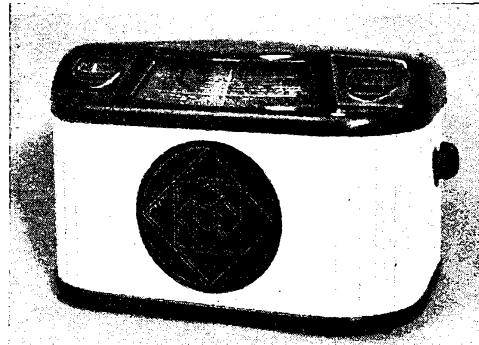


Bild 2. Außenansicht des Telefunken-Kleinsuperhets

kopplung. Die Gegenkopplungsspannung wird am Ausgangsübertrager sekundärseitig über eine Zusatzwicklung abgegriffen und über die übliche Kondensator-Widerstandsanordnung (0,1 μ F, 2 k Ω) zum unteren Ende des Lautstärkereglers geführt. Die Gegenkopplung arbeitet also lautstärkeabhängig. Bei Ortsempfang erweist sich ferner die angeordnete automatische Schwundregelung als vorteilhaft, da man eine Übersteuerung des Anodengleichrichters wirksam vermeidet. Die Schwundregelspannung wird vom Anodenkreis des Anodengleichrichters abgegriffen, durch einen Sirutor gleichgerichtet und über ein Siebglied (1,5 M Ω , 25 nF) dem Steuergitter der VCH 11 zugeführt. Zur Konstanzhaltung der Anoden- und Schirmgitterspannung der Mischröhre VCH 11 dient ein in der Minusleitung angeordneter Urdox-Widerstand. Die Verzögerungsspannung für die Schwundregelung liefert der in der Katodenleitung der VEL 11 liegende 300- Ω -Widerstand. Der Netzteil zeichnet sich durch große Einfachheit aus. Um auch an Wechselstromnetzen unter 220 V ausreichende Empfangsleistung zu erhalten, ist ein umschaltbarer Autotransformator vorgesehen. An Stelle einer Siebdrossel wird ein ohmscher Widerstand verwendet, vor dem man die Anodenspannung für die Endröhre abgreift.

Neuartiger Aufbau

Ein neuzeitlicher Kleinsuper wird sich nur dann erfolgreich durchsetzen können, wenn der Verkaufspreis wesentlich unter den Anschaffungskosten eines Mittelklassensuper liegen kann. Da eine Kostenverringering durch billigere Einzelteile zwangsläufig zu Qualitätsverschlechterung führen muß, gewisse Einsparungen jedoch durch zweckmäßige Gehäuseformen ohne Benachteiligung der elektrischen Eigenschaften möglich sind, hat Telefunken-Berlin für den Kleinsuper 4347 GWK eine neuartige und originelle Gehäusekonstruktion gefunden. Auf einem hölzernen Sockel werden Lautsprecher und

Ausgangsübertrager befestigt. Das eigentliche Gerätechassis, das eine Perlinaxplatte darstellt, befindet sich über dem Lautsprecher auf sechs Streben, die gleichzeitig den Preßstoffdeckel mit den Ausschnitten für Skala, Lautstärkeregel und Stationsabstimmung tragen. Die Seitenwände mit der Lautsprecherverkleidung bestehen aus stabiler Pappe. So wird ein recht mäßiger Preis für den konstruktiven Aufwand erzielt, der den Gesamtpreis des Kleinsuper niedrighält. Einen weiteren Vorteil dieser Konstruktion stellt das beachtenswert niedrige Gewicht des Gerätes von nur 3,5 Kilogramm dar.

Wie die Exportmesse in Hannover gezeigt hat, besitzt dieser neuartige Telefunken-Kleinsuper alle Exporteigenschaften, die man heute an Rundfunkgeräte stellen kann, obwohl er ursprünglich nicht für den Export entwickelt worden ist. Während für den Techniker interessante schaltungstechnische Verfeinerungen geboten werden, steht dem Rundfunkhörer ein fortschrittlicher Kleinsuper in neuartiger Aufmachung mit guten Klangeigenschaften zur Verfügung.

Werner W. Diefenbach

Die „Topfkernspule MV 311“

Der unter obigem Titel erschienene Aufsatz des Herrn Sutaner in FUNKSCHAU 1947/10, Seite 94, gibt Veranlassung, auf Folgendes hinzuweisen:

Die beschriebene Topfkernspule wurde s. Z. von der Fa. C. Lorenz A.-G. Berlin entwickelt und vor allem im kommerziellen Funkgerät 24 verwendet. Die im Handel erschienenen Ausführungen dieser Spule (Einzeldrehkreise wie auch Bandfilter) entstammen diesen ausgeschlachteten Geräten. Da sich die Spule infolge ihrer Kleinheit und ausgezeichneten elektrischen Eigenschaften für Ein- und Mehrkreiseempfänger sowie vor allem für Zwergsuper hervorragend eignet (z. B. Zf-Filter mit C-Kopplung), ist sie zu einem gesuchten Artikel geworden. Infolge Erschöpfung der Bestände der Ausschachtungsbetriebe ist es jedoch vor allem für Klein-Betriebe nicht ratsam, mit dieser Spule eine umfangreichere Planung für Empfangsgeräte vorzunehmen. Die C. Lorenz A.G. verfügt über keine Bestände mehr und nimmt auch keine Neufertigung auf. Herr Sutaner hat diese Spule nach der auf dem Eisenkern aufgestempelten bzw. eingepreßten Typennummer benannt. Da sich noch andere Spulenkonstruktionen der gleichen Herstellerfirma im Handel befinden, sei darauf hingewiesen, daß diese Nummer eine werkeigene Bezeichnung der verwendeten Eisensorte darstellt, und zwar: MV 311 und MV 312 für HF-Kreise, wobei sich die μ -Werte und -Verluste unterscheiden. Eine ältere Bezeichnung MV 279 weist etwa die gleichen Werte auf. Die Typen MV 280 bzw. MV 313 haben wesentlich höhere μ -Werte und werden für Ton- und Trägerfrequenzen bis etwa 100 kHz verwendet.

Ing. Ernst Hannausch

Hochqualitative Kelloggsschalter

Der allgemeine Mangel an Hebelumschaltern, insbesondere in der Fernsprechtechnik, veranlaßte die Firma H. Kuhnke, die Fertigung von Kelloggsschaltern wieder aufzunehmen.

Diese Kelloggsschalter entsprechen in ihrer Ausführung der Vorschrift DIN 41 030. Die Deckplattengröße 56x20 oder 50x25 wird nach Wunsch schwarz lackiert oder galvanisch verzinkt. Die Schaltergriffe nach DIN 41 030 oder mit Isolierhaube werden in den genormten Farbtönen schwarz, weiß, grün und rot angefertigt. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit sind die Kontaktfedern mit Doppelkontakten ausgerüstet (maximale Betriebsspannung 100 V, maximaler Betriebsstrom 0,5 A).

Bemerkenswert sind ferner die bei Betätigung von Mehrfadern direkt in die Zwischenbetätigungsfedern eingespritzten Trolitulpimpel, die die Betriebssicherheit gegenüber Schaltungen früherer Konstruktion ebenfalls erheblich erhöhen. Bekanntlich erfolgte durch das Einsetzen von Quellgummipimpeln bislang eine etwa 40prozentige Querschnittsreduzierung, die in der Regel zum Bruch der Hauptbetätigungsfeder im gefährdeten Querschnitt führte.

Zunächst werden die neuen Kelloggsschalter den dringenden Bedarf der Deutschen Post für Instandsetzung und Ausbau der Fernsprechmittlungsämter, Verstärkerämter und Drahtfunk-Überwachungsstellen decken. Nach Überwindung der noch bestehenden Schwierigkeiten hofft die Herstellerfirma jedoch, auch ihre Zivilkunden wieder ausreichend beliefern zu können.

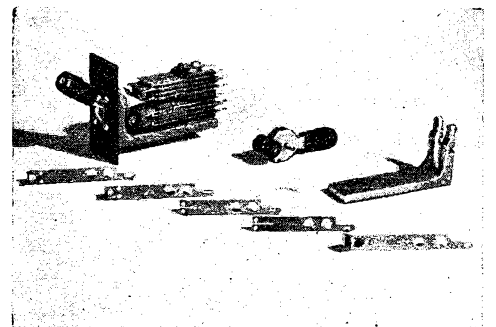


Bild 4. Kelloggsschalter von Kuhnke (Foto: Knollmüller)

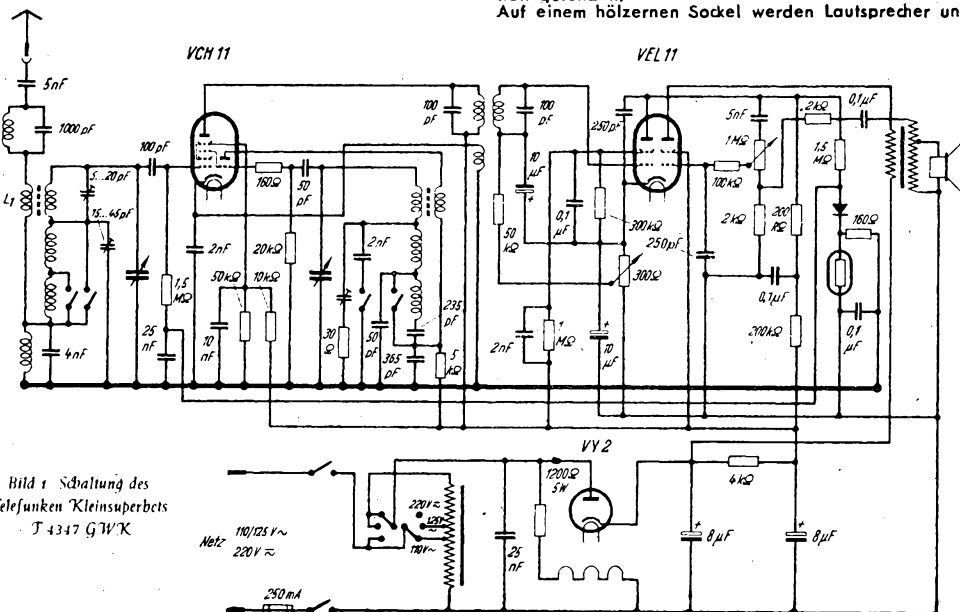


Bild 1. Schaltung des Telefunken Kleinsuperhets T 4347 GWK

Allzweck-Schrankverstärker

3. Teil: Vorsatzsuper

In den FUNKSCHAU-Heften Nr. 5 und 6, 1948, wurden Bauanleitungen für die Endstufe EW 12 und für den Mischpultverstärker MPV 9/3 veröffentlicht. Wir setzen in diesem Heft die Artikelserie über einen neuzeitlichen Verstärkerschrank mit der Beschreibung des Vorsatzsupers fort.

Vorsatzempfänger für Musikgeräte bester Wiedergabe zum Schneiden von Tonfolien und für Kraftverstärker sind schon oft beschrieben worden. Besonders beliebt war lange Zeit eine Zweikreiserschaltung mit zwei Hf-Stufen und Diodengleichrichtung ohne Rückkopplung und ohne Schwundausgleich. Im Interesse einer besonders guten Wiedergabe war die zweite Hf-Röhre eine Leistungs pentode, und die beiden Kreise waren außerdem noch zusätzlich bedämpft. Tatsächlich war der Empfang mit diesem Gerät ein Genuß, wenn man sich auf die wenigen Sender beschränkte, die am Empfangsort ohne Schwund aufnehmbar sind und die von den Nachbarsendern nicht gestört werden. Unter den heutigen ungünstigen Wellenverhältnissen ist mit so einem Gerät aber bestenfalls der Ortssender aufnehmbar. Wir haben daher eine Superschaltung gewählt (Bild 1). Es handelt sich um einen Empfänger, der in vielen Punkten dem Standardsuper für die Bereiche KML entspricht, nur, daß er ohne eigenen Netzteil und ohne Endröhre aufgebaut ist, wie das bei Vorsatzgeräten üblich ist. An Stelle von zwei normalen Bandfiltern mit spitzer Resonanzkurve haben wir jedoch drei überkritisch gekoppelte Filter verwendet, die nach Angabe der Herstellerfirma in dieser Schaltung normalen Filtern mit regelbarer Bandbreite überlegen sind. Sie ergeben nämlich gegenüber normalen regelbaren Filtern in Stellung „breit“ einen größeren Durchlaßbereich und haben trotzdem eine größere

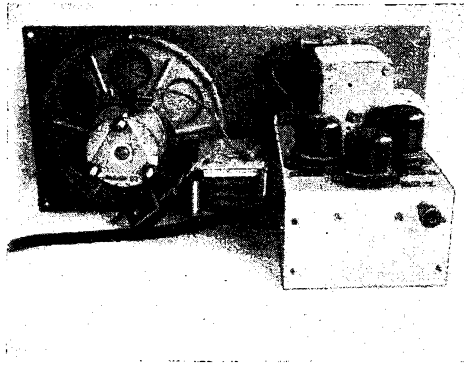
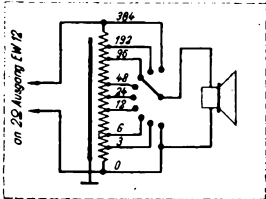


Bild 3. Rückansicht des Vorsatzsupers mit Abhörlautsprecher und Stufentransformator

Stufentransformator wurde auf den Kern eines alten, defekten Anpaßtransformators gewickelt, und die Bleche zum Schluß wechselseitig wieder eingesetzt, weil in dieser Schaltung eine Gleichstrommagnetisierung wegfällt. Die äußeren Enden des Stufentransformators liegen am 2-Ω-Ausgang der Endstufe. Der Draht für den Transformator ist 0,8 Cul. Die Wickel-daten: 384 Windungen, angezapft an der 3., 6., 12., 24., 48., 96. und 192. Windung. Mit dem hier beschriebenen Schrankverstärker lassen sich alle dem Übertragungstechnik gestellten Anforderungen erfüllen. In der Hand des Fachmannes wird er immer neue Anwendungsmöglichkeiten erschließen. Besonders in Großanlagen, wenn mehrere große Endstufen für zahlreiche Lautsprecher zugeschaltet sind, lassen sich sehr interessante Schaltungen aufbauen. Zum Beispiel die Konferenzschaltung. Ein Beispiel aus der Praxis soll diese kurz erläutern: Eine Rennveranstaltung wird übertragen. Längs der Rennstrecke sind Lautsprecher aufgestellt, um das Publikum, das die Bahn nicht übersehen kann, über den Verlauf des Rennens zu unterrichten. Längs der Strecke stehen aber auch mehrere Mikrofone mit Sprechern besetzt. Diese Mikrofone sind so auf unser Mischpult geschaltet, daß sie nach Wunsch einblendend und überblendet werden können. An allen Sprechstellen führt aber auch eine Rückmodulationsleitung vorbei, an der in Parallelschaltung Kopfhörer angeschlossen sind, die jedem Sprecher hörbar machen, was gerade die anderen Sprecher und auch er selbst über die Verstärkeranlage geben. Die Rückmodulationsleitung ist nämlich am Verstärker Ausgang angeschlossen. Genau wie bei einer Konferenz können so die einzelnen Berichte auch miteinander sprechen und so eine außerordentlich interessante und spannende, Bericht-erstellung gestalten. Natürlich lassen sich so auch für den Schallfolienfachmann Aufgaben lösen, die es ihm ermöglichen, selbst gestaltend und künstlerisch zu arbeiten, so wie es beispielsweise durch geschicktes Mischen und Überblenden beim Film und Rundfunk der Tonmeister tut. Für Erfahrungsberichte mit dieser Anlage ist der Verfasser jederzeit dankbar.

Bild 1. Abhörlautsprecher mit Stufentransformator



Selektion bei 9 kHz Verstimmung als diese in Stellung „schmal“. Tatsächlich befriedigt das Gerät hinsichtlich der Klanggüte auch hohe Ansprüche.

Nf-Verstärker mit EF 12

Den aufmerksamen Leser befremdet vielleicht die als Triode geschaltete EF 12, die als Nf-Vorstufe arbeitet. Verstärkungsmäßig wäre sie tatsächlich nicht erforderlich, da der MPV reichlich über die erforderliche Empfindlichkeit verfügt, sie wurde aber eingebaut, um noch vor dem Mischregler mit dem Kopfhörer den Rundfunkvorsatz überwachen zu können. Das ist zum Beispiel erforderlich, um im Rahmen einer Übertragung den richtigen Moment zum Einblenden des Rundfunkprogramms abpassen zu können.

Stufentransformator

Um den Abhörlautsprecher unabhängig von der eingestellten Lautstärke regeln zu können, wird ein Stufentransformator in Verbindung mit einem Stufen-schalter verwendet. Die Anwendung eines einfachen Widerstandes in Serie mit der Säwingspule, wie es manchmal empfohlen wird, haben wir verworfen, da diese Anordnung sehr frequenzabhängig ist. Der

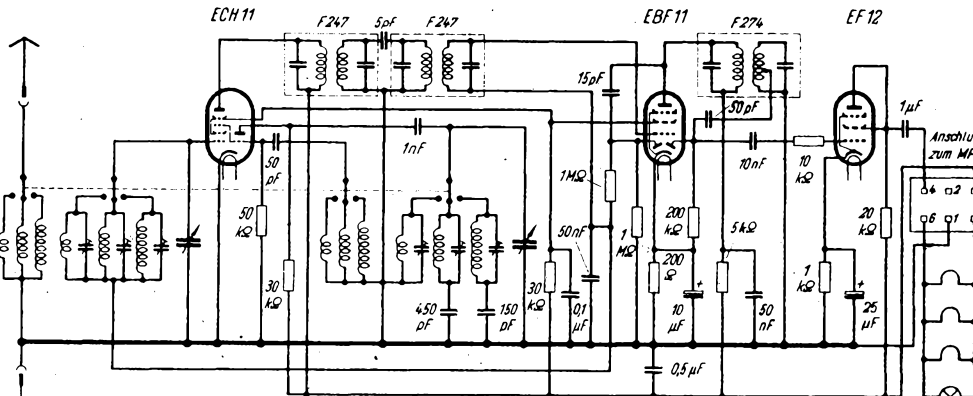


Bild 2. Schaltung der Vorsatzsuperhefts mit Abhörlautsprecher

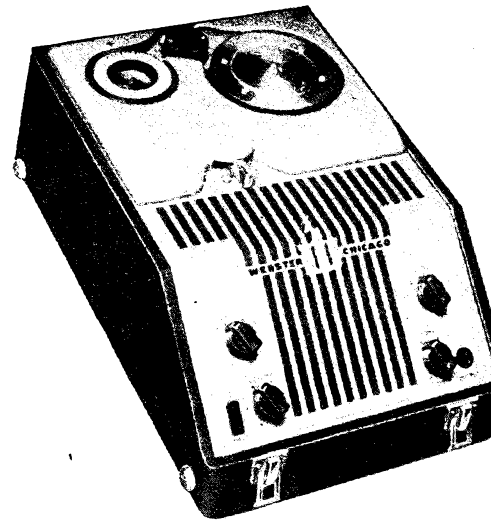


Bild 1. Der neue „Wire-Recorder“ enthält außer der Schallaufnahmeapparatur einen Verstärker mit Regleinrichtungen und eingebautem Lautsprecher. Die Apparatur erscheint im tragbaren Koffergehäuse

Amerikanischer „Wire Recorder“

In Amerika ist zur Zeit ein Schallaufnahmegerät nach dem Magnetonverfahren unter der Begriffsbezeichnung „Wire Recorder“ sehr populär. Ein derartiges Gerät hat die Firma Webster-Chicago herausgebracht. An sich ist das Verfahren fast ebenso lange bekannt wie die Schallaufzeichnung auf Schallplatten. Jedoch hat offenbar erst jetzt die Industrie eine publikums-reife Form gefunden. Vor einem Magnetenkopf läuft mit gleichförmiger Geschwindigkeit ein Stahldraht vorbei. Der in dem Magnetenkopf fließende, der Sprache oder Musik proportionale Wechselstrom, ruft in dem Tonträger eine bleibende, dem Schall entsprechende Magnetisierung hervor, wie es beispielsweise auch bei dem Magnetofon der Fall ist. Der gleiche Magnetenkopf kann auch zum Abhören oder Löschen der Aufnahme verwendet werden. Im Gegensatz zum Magnetonofon ist ein „Cutten“, also ein beliebiges Zerschneiden und Zusammensetzen des Aufnahmedrahtes nicht möglich und wohl für die Zwecke, für die das abgebildete Gerät gedacht ist, nicht erforderlich. Für Heim und Beruf, Reportagen, Vernehmungen, Redner, Musikpädagogen und viele ähnliche Zwecke erfüllt es vollkommen seinen Zweck. Das Gerät entspricht hinsichtlich Frequenzgang und Dynamik etwa der Güte der handelsüblichen Schallplattenaufnahmen. Da jedoch beim Abspielen keinerlei Abnutzung der Tonaufzeichnung auftritt, ist das Gerät in dieser Beziehung der Schallplattentechnik überlegen.

In einem handlichen Koffer ist außer dem eigentlichen Laufwerk und „Recorder“ ein vollständiger Kraftverstärker nebst Abhörlautsprecher für Aufnahme und Wiedergabe eingebaut. Das zugehörige dynamische Mikrofon nebst Stativ findet im Deckel Platz. Die Aufnahmespulen lassen je nach Größe ununterbrochene Spieldauer von 1/4, 1/2 oder einer Stunde zu. Um unseren deutschen Lesern einen ungefähren Begriff zu vermitteln: Das vollständige Gerät kostet in der Schweiz 975 Fr. (Unterlagen und Vertretung: John Loy, Luzern.)

Ing. Fritz Kühne

Für den Kurzwellenfreund

KW-Tagung und Sendelizenz

Am 8. und 9. Mai fand in Bad Lauterberg (Harz) die zweite Nachkriegstagung der deutschen KW-Amateure statt. Etwa 2000 KW-Freunde folgten der Einladung des Deutschen Amateur-Radio-Clubs, ein großes Wiedersehen der „old boys“ also, und für manchen „new comer“ ein erstes, wichtiges Treffen.

Am ersten Tage fanden in Parallelversammlungen die Jahrestagungen der bis jetzt lizenzierten Funkverbände — Deutscher Amateur-Radio-Club, britische Zone; Hessischer Radio-Club; Deutscher Amateur-Radio Club Württemberg-Baden; Bayerischer Amateur-Radio-Club; Deutscher Amateur-Radio-Club, Berlin — statt. Am Vormittag des zweiten Tages versammelten sich die Amateure aller Verbände im großen Kurhaussaal. In Anwesenheit von Vertretern der Militärregierung und deutscher Behörden ließ der Veranstalter dieser Tagung, der Präsident des DARC., Britische Zone, R. R. o. p. k. e., die Gäste herzlich willkommen. Gesellschaftliche Veranstaltungen im Kurhaussaal und der Besuch des Ulenspiegel-Kabarett lösten die rein organisationstechnischen Besprechungen ab. Erfreulicherweise haben Anfang Juli die Militärregierungen der Lizenzierung von Amateur-KW-Sendern in der Bizone grundsätzlich zugestimmt. So ist es auch den deutschen Amateuren in nächster Zeit wieder vergönnt, durch ihre Sendetätigkeit an der Völkerverständigung mitzuarbeiten.

Hagen Zernin

14 Funktechnik ohne Ballast

Allgemeine Schaltungsfragen Sperrkreise, Saugkreise, Frequenzsperren

Sperrkreis

Zur Fernhaltung störender Frequenzen vom Empfängereingang wird ein Parallelschwingkreis in der Antennenleitung auf die störende Frequenz abgestimmt (Bild 163). Sein hoher Resonanzwiderstand (siehe Bild 59) für die Störfrequenz hält diese vom Empfängereingang zurück, während andere Frequenzen durchgelassen werden. Die Antenne dämpft den Sperrkreis, deswegen wird sie oft an eine Anzapfung gelegt, damit die Belastung gering und der Resonanzwiderstand höher bleibt (siehe Bild 129). Die Sperrung wirkt dann scharf auf den Störsender, ohne daß Nachbarsender mitunterdrückt werden.

Saugkreis

Parallel zum Empfängereingang liegt ein Reihenschwingkreis nach Bild 60. Er wird auf die Störfrequenz abgestimmt und stellt für sie einen sehr niedrigen Widerstand dar, so daß sie am Empfänger vorbeigeleitet wird (Bild 164).

9-kHz-Sperre

Rundfunksender haben 9 kHz Frequenzabstand. Benachbarte Sender, z. B. München 740 kHz und Marseille 749 kHz, ergeben dann bei Überlagerung (Teil 1 dieser Reihe) die Differenzfrequenz 9 kHz. Bei Qualitätsempfängern mit guter Wiedergabe hoher Töne wird deshalb parallel zum Gitter- oder Anodenwiderstand der Endröhre ein auf 9 kHz abgestimmter Saugkreis gelegt, der diese Frequenz unterdrückt (Bild 165).

Frequenzsperre

Soll ein ganzes Frequenzgebiet vom Empfänger ferngehalten werden, so wird ein LC-Siebglied vor die Antennenkopplungsspule gelegt. Alle Frequenzen oberhalb einer bestimmten Grenzfrequenz werden dann zurückgehalten. Diese Sperren werden vielfach durch ohmsche Widerstände R gedämpft, um die Sperrwirkung gleichmäßig zu machen (Bild 166).

Gegenkopplung

Prinzip der Gegenkopplung

Die Gegenkopplung ist eine negative Rückkopplung. Bei ihr hat die rückgeführte Spannung die entgegengesetzte Phasenlage wie die ursprüngliche Eingangsspannung u_e und verkleinert daher die wirksame Eingangsspannung u_i . Es tritt ein Verstärkungsrückgang ein. Gleichzeitig werden die im Verstärker entstandenen Verzerrungen nochmals dem Gitter entgegengesetzt gerichtet zugeführt und heben sich dadurch zum großen Teil selbst wieder auf. Richtig angewendete Gegenkopplung ergibt daher besonders gute Musikwiedergabe. Wegen des verursachten Verstärkungsverlustes muß die Gesamtverstärkung groß sein, um genügende Ausgangsleistung zu behalten. Meist wird die Gegenkopplung bei der Endröhre angewendet (Bild 167).

Stromgegenkopplung

Wird der Katodenkondensator weggelassen, so erzeugt der Anodenwechselstrom i_a am Katodenwiderstand die Gegenspannung (vergl. Bild 43). Sie liegt gleichzeitig mit entgegengesetzter Phasenlage im Gitterkreis, so daß dort nur die verringerte Eingangsspannung u_i wirksam ist (Bild 168). Diese Art Gegenkopplung wirkt so, als ob der innere Widerstand der Röhre größer wird. Sie ist daher bei Röhren mit kleinem inneren Widerstand, also Trioden, vorteilhaft, weil sie die dadurch hervorgerufenen Verzerrungen verringert.

Spannungsgegenkopplung

Die Anodenwechselspannung der Röhre liegt an einem Spannungsteiler. Er wird durch den Widerstand R und die parallelliegenden Widerstände R_1 , R_2 und R_3 der Vorröhre gebildet. Der daran entstehende Teil der Anodenwechselspannung bewirkt die Gegenkopplung. Sie verkleinert den inneren Widerstand der gegengekoppelten Röhre und wird daher vor allem bei Pentoden mit hohem inneren Widerstand verwendet, denn sie verringert die dadurch hervorgerufenen Verzerrungen (Bild 169).

Tiefenbetonung durch Gegenkopplung

Die Gegenkopplung wird nicht nur allgemein zur Verringerung von Verzerrungen verwendet, sondern um bestimmte Frequenzlagen weniger zu verstärken und andere, die nicht gegengekoppelt werden, stärker hervorzuheben. Wird in den Gegenkopplungs-Spannungsteiler ein kleiner Kondensator eingefügt, so fin-

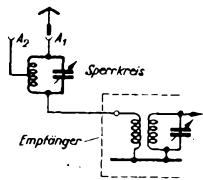


Bild 160

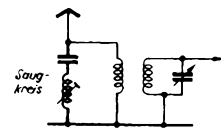


Bild 164

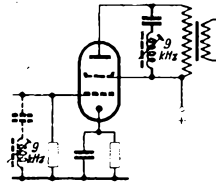


Bild 165

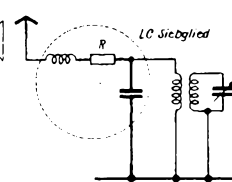


Bild 166

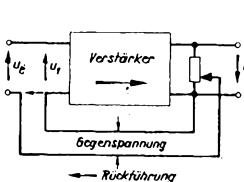


Bild 167

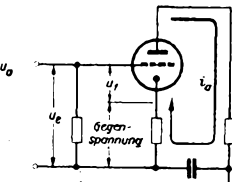


Bild 168

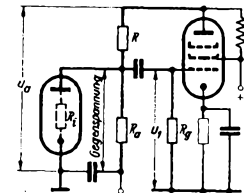


Bild 169

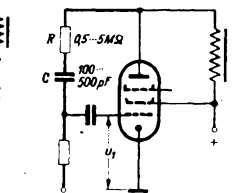


Bild 170

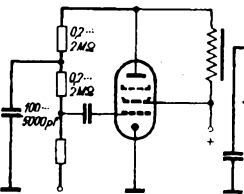


Bild 171

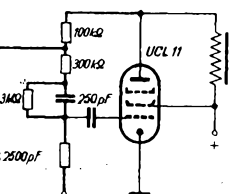


Bild 172

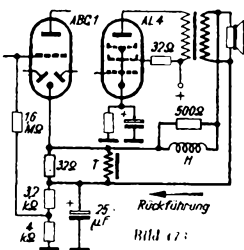


Bild 173

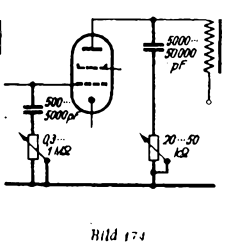


Bild 174

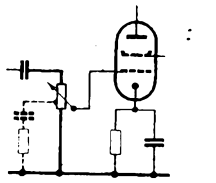


Bild 175

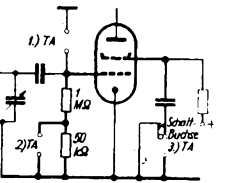


Bild 176

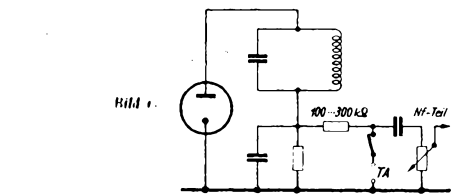


Bild 177

den tieferen Frequenzen daran einen größeren Widerstand und gelangen nicht zum Gitter. Sie werden also nicht gegengekoppelt und bleiben in ursprünglicher Stärke erhalten. Tiefe Töne werden also hiermit besser wiedergegeben (Bild 170).

Höhenbetonung durch Gegenkopplung

Hinter einem Teilwiderstand des Gegenkopplungskanal wird ein Kondensator nach Erde gelegt. Er leitet hohe Frequenzen ab, bevor sie zum Gitter zu rückgelangen. Sie werden daher nicht gegengekoppelt und bleiben in ursprünglicher Lautstärke erhalten, während mittlere und tiefe Frequenzen geschwächt werden. Hohe Töne werden also lauter wiedergegeben (Bild 171).

Kombinierte Höhen- und Tiefenanhebung

(Telefunken 054 GWK)

In Hochleistungsgeräten werden vielfach nur die mittleren Frequenzen gegengekoppelt, während Höhen und Tiefen in ursprünglicher Stärke erhalten bleiben, weil sich dadurch insgesamt ein volleres Klangbild ergibt. Hierzu werden die Gegenkopplungen nach Bild 170 und 171 kombiniert und die Kondensatoren z. T. durch Zusatzwiderstände überbrückt, die schroffe Verstärkungsunterschiede abflachen (Bild 172).

Gegenkopplung über zwei Stufen

(Philips Aachen D 49 A)

Gegenkopplung von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers zurück bis in den Gitterkreis der ersten Nf-Röhre. Dadurch werden sämtliche in beiden Nf-Röhren und im Übertrager liegenden Verzerrungen herabgesetzt. Hohe Frequenzen werden durch eine Längsdrossel H zurückgehalten, tiefe Frequenzen durch eine Querdrossel T kurzgeschlossen. Höhen und Tiefen werden also nicht gegengekoppelt und daher stärker wiedergegeben. Der 32 Ω Widerstand ist nicht durch den Katodenkondensator überbrückt, sonst wird die daran liegende Gegenspannung kurzgeschlossen. Die Gegenkopplung arbeitet nur bei richtiger Polung am Ausgangsübertrager, andernfalls ergeben sich Rückkopplungs- und Pfeifstörungen (Bild 173).

Klangregler, Lautstärkeregler, Tonabnehmeranschluß

Pentoden verstärken hohe Töne besser (vgl. Bild 119), die Wiedergabe klingt zu schrill. Durch einen Kondensator parallel zum Eingang oder Ausgang der Endröhre wird der Widerstand für hohe Frequenzen und damit ihre Verstärkung herabgesetzt. Die Schwächung kann durch einen in Reihe liegenden Regelwiderstand einstellbar gemacht werden. Auch RC Siebglieder nach Bild 124 vor dem Gitter der Endröhre haben Tonblendenwirkung, sie halten bei genügender Größe nicht nur Hochfrequenz, sondern auch hohe Tonfrequenzen von der Endröhre fern. Die Tonblendeneinstellung wird leider meist übertrieben. Die Wiedergabe hat dann infolge Fehlens der hohen Flöten- und Geigenöne keine Brillanz. Die Sprache klingt dumpf und schwer verständlich, weil Zischlaute unterdrückt werden (Bild 174).

Nf-Lautstärkeregler

Lautstärkeregelung im Hochfrequenzteil erfolgt nach Bild 147 und 148 oder mit Regelröhren nach Bild 45. Sie vermeidet bei größeren Geräten ohne ALR Übersteuerungen des Hf Gleichrichters. — Bei Nf-Regelung wird die Spannung durch einen Regler vor der ersten oder zweiten Nf-Röhre herabgesetzt. Dadurch verringern sich gleichzeitig auch Brummstörungen aus dem Nf-Teil. — Das menschliche Ohr ist bei kleinen Lautstärken für tiefe Töne unempfindlich. Bei Qualitätsgeräten wird deshalb eine Tonblende an eine Anzapfung am unteren Ende des Reglers gelegt. Bei heruntergeregeltem Schleifer werden dadurch hohe und mittlere Töne stärker unterdrückt, die Bässe treten hervor und gewährleisten auch bei kleinen Lautstärken volle Wiedergabe. Diese Anordnung wird gehörtrichtige Lautstärkeregelung genannt (Bild 175).

Tonabnehmeranschluß beim Audion

Zur Schallplattenwiedergabe beim Audion kann der Tonabnehmer unmittelbar zwischen Gitter und Katode geschaltet werden (1). Die Leitung zum Gitter ist je doch sehr brummempfindlich, darum ist der Anschluß am erdseitigen Ende des Gitterableitwiderstandes günstiger (2). Die Audionröhre trägt mit zur Verstärkung bei. Völlig unkritisch ist der Anschluß am Schirmgitter. Der Tonabnehmer wird erdsseitig durch einen Schaltkontakt in die Leitung zum Schirmgitterkondensator eingeschaltet. Dieser hält gleichzeitig die positive Spannung ab (3). Die Lautstärke ist hierbei geringer als beim Steuergitteranschluß, die Schaltung eignet sich nur für kräftige Endröhren (Bild 176).

Tonabnehmeranschluß bei Dioden

Bei Geräten mit Diodengleichrichtung wird der Tonabnehmer zwischen Diode und Nf-Teil angeschlossen. Zur Diode hin muß ein Hochohmwiderstand von 100...300 kΩ liegen. Er verhindert, daß die TA-Spannung von der Diode gleichgerichtet und verzerrt wird. Beim Empfang dient er gleichzeitig als Siebwiderstand, um Hf-Reste vom Nf-Teil fernzuhalten. Es sind viele Schaltungsabwandlungen möglich. In Stellung TA des Bereichschalters wird der Empfangsteil so verschaltet, daß kein gleichzeitiger Empfang möglich ist (Bild 177).

Fortschrittlicher Hochleistungssuperhet mit KW-Bandspreizung

Der Normalsuper mit seinen vier Stufen und sechs Kreisen ist wohl der am meisten gebaute Empfängertyp. Es ist eine seit Jahren ausgereifte Konstruktion, die in allen Ländern der Welt und mit den verschiedensten Röhrenserien nach denselben Grundsätzen gebaut wird. Die durchschnittliche Leistung ist für die meisten Fälle hinreichend, bei sorgfältigem Aufbau sogar bereits so groß, daß sie nur selten voll ausgenutzt werden kann.

Werden jedoch größere Anforderungen gestellt, so muß man zur nächsten Gruppe, zum Spitzensuper, greifen, der dann allerdings mit wesentlich höherem Materialaufwand, auch in der Preislage erheblich höher zu stehen kommt. Darum gibt es in dieser Gruppe keine große Auflageziffern, noch eine einheitliche, ausgereifte Konstruktion, die den Preis einigermaßen herabsetzen könnten. Wenn der Normalsuper bereits für die meisten Fälle eine genügende Leistung aufweist, ist es hauptsächlich die zunehmende Bedeutung der Kurzwellen, und

liefert. Zu diesem Zweck verwendet man vorteilhaft Dioden, die mit der Endröhre kombiniert sind, wie z. B. die UBL 1, EBL 1 usw. Die Vorspannung der Endröhre ist zugleich die günstige hohe Verzögerungsspannung.

Das Gerät scheint beinahe nur für Mittel- und Langwellenempfang eingerichtet zu sein. Verzichtet man auf die Langwellen, so wird die Schaltung sehr einfach. Für den Kurzwellenempfang wird nur der Eingangskreis auf Kurzwellen geschaltet und der Oszillator der Vorröhre, die sonst als Hf-Verstärker arbeitet, durch Anschalten der Anodenspannung in Betrieb gesetzt. Dadurch werden die Kurzwellen in dieser ersten Mischstufe in eine veränderliche Zwischenfrequenz verwandelt. Diese erste Zwischenfrequenz wird durch den zweiten Oszillator in die normale Zwischenfrequenz umgewandelt. Die KW-Abstimmung geschieht also mit dem zweiten Mittelwellenkreis genau so bequem wie die MW-Abstimmung. Das bewirkt zugleich die Bandspreizung:

Beim Kurzwellenoszillator muß man beachten, daß der Oszillator oberhalb der Empfangswelle, d. h. mit kleinerer Frequenz arbeiten muß. Sonst würde die Kurzwellenskala wegen der Zwischenfrequenzabstimmung umgekehrt verlaufen.

Wegen der fehlenden Niederfrequenzstufe muß zu Tonübertragungen die Zwischenfrequenzstufe umgeschaltet werden, damit sich die Endröhre auch mit den üblichen Tonabnehmern und Mikrofonen aussteuern läßt. Zu diesem Zweck arbeitet die Zwischenfrequenzröhre als widerstandsgekoppelte Triode, wobei die Anode abgeschaltet wird. Der normale Schirmgitterwiderstand dient als Arbeitswiderstand. Da letzterer verhältnismäßig klein ist, wird eine verzerrungsfreie Verstärkung gewährleistet. Die beiden Mischröhren werden durch den gleichen Schalter außer Betrieb gesetzt; ein Belastungswiderstand sorgt für Ausgleich und genügende Vorspannung der NF-Stufe.

L. von Blomberg

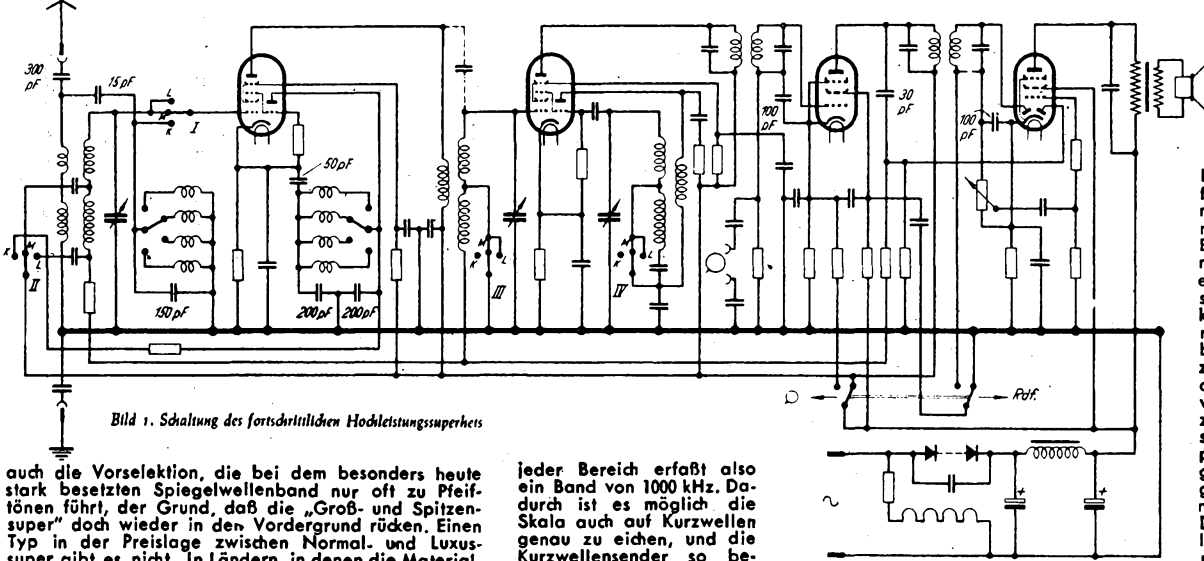


Bild 1. Schaltung des fortschrittlichen Hochleistungssuperhets

auch die Vorselektion, die bei dem besonders heute stark besetzten Spiegelwellenband nur oft zu Pfeifönen führt, der Grund, daß die „Groß- und Spitzensuper“ doch wieder in den Vordergrund rücken. Einen Typ in der Preislage zwischen Normal- und Luxusuper gibt es nicht. In Ländern, in denen die Materiallage nicht so angespannt ist wie bei uns, scheint die Preisdifferenz durch die Verbilligung der Massensuper noch mehr hervorzutreten.

Aus der Not und aus dem „Ersatz“ ist schon manches hervorgegangen, das das Ursprüngliche übertroffen hat, an Qualität und auch in Preiswürdigkeit. Die moderne Schaltungstechnik scheint dazu die Tore auch im Radiobau zu öffnen, indem der Normalsuper mit kaum größerem Materialaufwand durch eine andere Konstruktion, bzw. andere Einteilung der Stufen, ohne ihre Zahl zu vermehren, ersetzt werden kann.

Zur Zeit besteht der Unterschied zwischen Normal- und Spitzensuper lediglich im Mehraufwand einer Röhrenstufe mit dem dazugehörigen Material und Kreisen; die Verwendung eines Dreifachdrehkondensators an Stelle des Doppeldrehkondensators, Kurzwellenbandspreizung mit komplizierten Schalt- und Steuerorganen, evtl. auch weitere Röhrenstufen. Die erhebliche Verteuerung wird nicht nur durch das Plusmaterial verursacht, sondern hauptsächlich durch den schwierigen Aufbau, Abgleich, Schwingneigung, Stör- und Brummanfälligkeit usw. Dabei resultiert trotz verschiedenen Dämpfungs- und Entkopplungsmaßnahmen eine Empfindlichkeit, die in der Praxis niemals ausgenutzt werden kann.

Als günstige Lösung scheint die hier vorgeschlagene Schaltung neue Wege zu weisen, die sich bereits seit zwei Jahren aufs beste bewährt hat. Dem Normalsuper gegenüber tritt lediglich nur ein Dreifachdrehkondensator in Erscheinung, der heute zur Spiegelfreiheit sowieso erforderlich ist, ferner an Stelle der einen Hochfrequenzpentode eine zweite Mischröhre, und ein weiterer, aber einfacher Wellenschalter. Nach der Zahl der Röhrenstufen bleibt es aber ein Vierstufen-7-Kreis-Empfänger mit den folgenden Vorteilen: höhere Empfindlichkeit, vollkommen ausreichende Vorselektion, Kurzwellenbandspreizung mit der einfachsten und stabilsten Oszillatorschaltung, ohne komplizierte Einrichtungen und nicht zuletzt durch Wegfall der NF-Vorstufe ein auffallend kleiner Gesamtklirrfaktor, sehr wirksame Schwundregelung durch drei geregelte Stufen. Diese Art von Bandspreizung ist das Beste, zugleich auch einfachste, was nach dem heutigen Stand der Technik geboten werden kann. Die Gesamtschaltung geht für Allstrom aus Bild 1 hervor. Lassen wir zunächst den Kurzwellenteil unberücksichtigt, dann wirkt die Einfachheit der Schaltung verblüffend. Der Empfänger verwendet im Eingang eine normale Vorstufe. Im Anodenkreis befinden sich nur mehr Mittel- und Langwellenbereiche, die auf das Gitter der Mischröhre arbeiten. Die Mischstufe ist normal geschaltet, der Oszillator teilt keine Kurzwellenspannen auf. Die ganze Umschaltung und der besonders kritische Kurzwellenlauf sind dadurch sehr vereinfacht. Nach der folgenden, normalen Zwischenfrequenzstufe folgt die Doppeldiode, die teils direkt die Endstufe steuert, teils die zu dieser Schaltung notwendige, stark verzögerte Regelspannung

jeder Bereich erfaßt also ein Band von 1000 kHz. Dadurch ist es möglich die Skala auch auf Kurzwellen genau zu eichen, und die Kurzwellensender so bequem einzustellen wie die Mittelwellensender.

Es lassen sich leicht beliebige Kurzwellenbänder anordnen, wobei die Umschaltung durch einen separaten Kurzwellenbandschalter geschieht. Der Eingangskreis ist für jedes Band fest auf Bandmitte mittels Eisenkern eingestellt. Der Kurzwellenoszillator arbeitet in der zuverlässigen und stabilen Gegentaktschaltung ohne Rückkopplungsspulen mit zwei festen keramischen Kondensatoren. Der Abgleich geschieht auch hier mit Eisenkern. Durch die recht hohe erste Zwischenfrequenz ist auch auf Kurzwellen eine gute Spiegelwellenfreiheit gewährleistet.

Der Eingang verzweigt sich dicht an der Antennenbuchse, denn Kurz- und Mittelwellenbereiche sind von einander genau zu trennen und abzuschirmen. Bei einem so empfindlichen Gerät ist die Verstärkung so groß, daß die Mittelwellensender nur mit einem Stückchen ungünstig liegendem Leitungsdraht im Kurzwellenband erscheinen. Im Anodenkreis der ersten Röhre liegt ja auf Kurzwellen der Mittelwellenbereich. Die Röhre muß deshalb eine gute Gitterkappe tragen. Es ist für sich kaum von Bedeutung, ob der Anodenkreis in induktiver oder Drosselkopplung arbeitet, man kann aber auch als angezapft Sperrkreis schalten. Es gelten hier allgemein dieselben Regeln, wie für den Zweikreis. In jedem Falle soll dieser eine Kreis von möglichst hoher Güte sein. Der Gleichlauf mit dem Oszillator wird auf diesen Kreis abgeglichen. Die Einstellung wird durch verschiedene Antennen nicht beeinflusst. Der erste Eingangskreis braucht nicht hoher Güte zu sein, damit Gleichlaufdifferenzen weniger hervortreten. Auch das Chassis ist von unten mit Blech abzuschirmen. Kurze und günstig geführte Verdrahtung am Wellenschalter ist Vorbedingung zum stabilen Arbeiten der Vorstufe und verhindert zugleich das Durchschlagen der Mittelwellen auf KW. Ein gekapselter Drehkondensator ist auch von Vorteil. Der zweite Oszillator hat für die beiden Bereiche gemeinsame Rückkopplungsspule und arbeitet außerdem noch in Colpittschaltung, um die für den Vorstufen-super notwendige kräftige Oszillatorspannung erzeugen zu können. Zugleich erspart diese Schaltung die Umschaltung der Rückkopplungsspule, wodurch die ganze Wellenumschaltung sehr vereinfacht wird. Es zeigt sich immer wieder, daß gründlich durchkonstruierte Schaltungen nicht komplizierter, im Gegenteil einfacher als manche minderwertigere sind.

Das Gerät verwendet zwei getrennte Wellenschalter. Beide sind Kreisschalter mit je einer Scheibe. Der eine hat vier Brücken mit je drei Kontakten für K-M-L. Die Brücken sind in der Schaltung mit I...IV gekennzeichnet. Der Kurzwellenschalter besitzt nur zwei Brücken mit soviel Kontakten, als man Bänder einbauen will (gezeichnet sind vier Bänder). Mit fünf bis sieben Bändern kann man die wichtigsten Bereiche erfassen.

Kondensator-Mikrofon für Netzanschluß

Die Fa. Elak-Leipzig (vormals Telefunken) bringt unter der Bezeichnung CMW 2000 ein Kondensatormikrofon heraus, das in mehrfacher Beziehung als fortschrittlich und neuartig anzuspüren ist. Der eingebaute Verstärker arbeitet zweistufig. Im Zeitalter der immer kleiner werdenden Verstärkerrohren ist dies hinsichtlich des Platzbedarfs kein Problem. Durch die zweistufige Verstärkung aber wird der sonst erforderliche Mikrofonverstärker überflüssig. Die Leitung zwischen Mikrofon und Hauptverstärker führt einen hohen Nutzpegel und kann ungeschützt ausgeführt werden. Bei dem vorliegenden Mikrofon ist man aber noch einen Schritt weiter gegangen. Die beiden Verstärkerstufen, nämlich zwei Stück RV 12 P 2000 sind netzbetrieben. Der Netzteil zusammen mit der Gleichrichterröhre RG 12 D 2 ist ebenfalls in der Mikrofonflasche untergebracht. Dadurch vereinfacht sich der Anschluß dieses hochwertigen Kondensatormikrofons wesentlich. Am Übertragungsort wird der Netzstecker des Kondensatormikrofons in eine Steckdose des Wechselstromnetzes eingeführt und die abgehende Modulationsleitung durchverbunden. Das Mikrofon ist betriebsbereit.

Der innere Aufbau zeichnet sich durch große Übersichtlichkeit aus. Nach Abnahme des Abschirmzylinders erkennt man, daß das Innere durch eine senkrechte Hartpapierleiste in zwei Hälften geteilt wird. An dieser Hartpapierleiste sind alle Einzelteile angeordnet. Lediglich die erste Verstärkerstufe ist in der stromlinienförmigen Kapsel untergebracht. Das Gerät soll später mit 2 x EF 12 bestückt werden. Der Frequenzgang ist von 30...10 000 Hz linear. Der Ausgangswiderstand beträgt 60 Ω, die mittlere Ausgangsspannung ca. 50 mV. Das Gewicht beträgt 2 kg bei den Abmessungen von 85 mm Durchmesser und 350 mm Höhe.

Ing. Fritz Kühne

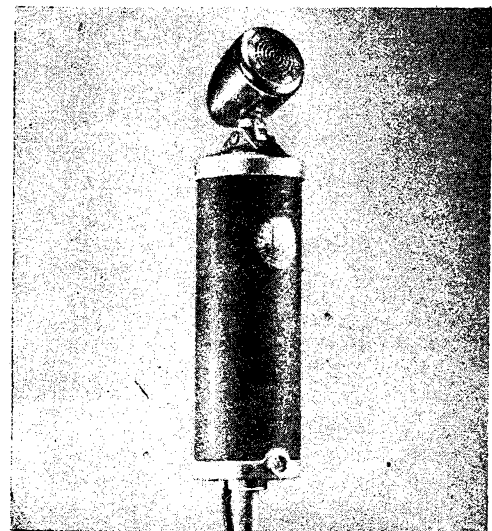


Bild 2. Außenansicht des Kondensator-Mikrofons für Netzbetrieb

Neue Ideen - Neue Formen

Elektronenstrahl-Oszillograf für Werkstatt und Labor

Unter der Typenbezeichnung OH 67 stellt die Firma Apparatebau Thiele Elektronenstrahl-Oszillografen her, deren Verstärker und Kippgeräte als auswechselbare Einheiten ausgebildet sind und sich somit besonders für den Betrieb in Labor und Werkstatt eignen. Das Gerät ist mit einer Elektronenstrahlröhre DG 7-2 (Schirmdurchmesser 7 cm) ausgestattet. Der zweistufige Verstärker (30...1200 000 Hz linear,

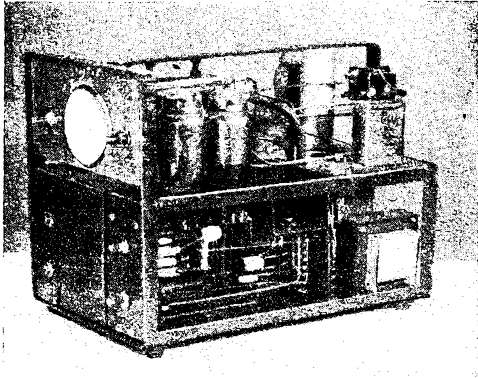


Bild 1 Elektronenstrahl-Oszillograf ohne Haube, Gesamtansicht

Verstärkung zirka 1000fach, erforderliche Eingangsspannung zur Vollaussteuerung zirka 80 mV, Eingangspotentiometer 100 kΩ) kann auch unabhängig vom Oszillografen benutzt werden. Das Kippgerät hat Multivibratorschaltung; seine Ablenkfrequenz ist von 10...300 000 Hz regelbar. Der Rücklauf kann wahlweise verdunkelt und die Kippspannung für Wobbelschaltung abgenommen werden. Der Gleichlaufzwang des einstufigen Synchronisierungsverstärkers ist gleichfalls regelbar. Das Netzgerät erzeugt die erforder-

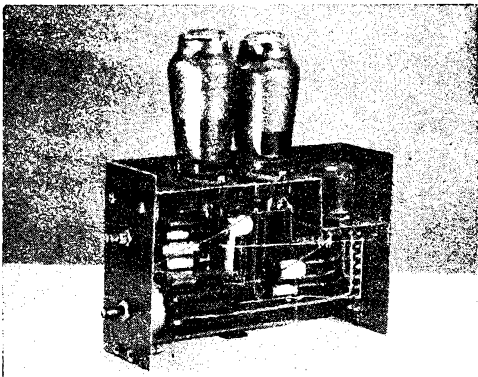


Bild 2 Verstärker

liche Hochspannung zum Betrieb der Elektronenstrahlröhre mittels Trockengleichrichter und die Anodenspannung des Verstärkers sowie des Kippgerätes mittels Zweiweggleichrichterröhre. Die Röhrenbestückung besteht aus 3x EF 12, 2x EL 11, EL 12, EF 14 und AZ 1. Geringe Abmessungen (350x250x210 mm) und ein Gewicht von nur 15 kg dürften als weitere Vorzüge betrachtet werden. — Es sind auch Verstärker und Kippgeräte mit anderen Werten je nach Bestellung lieferbar, deren Einbau in vorhandene Geräte möglich ist. Das künftige Fertigungsprogramm der genannten Firma sieht bereits den Typ OH 79 vor, der sich von dem vorstehend beschriebenen Gerät durch Verwendung einer Elektronenstrahlröhre mit 9 cm Schirmdurchmesser

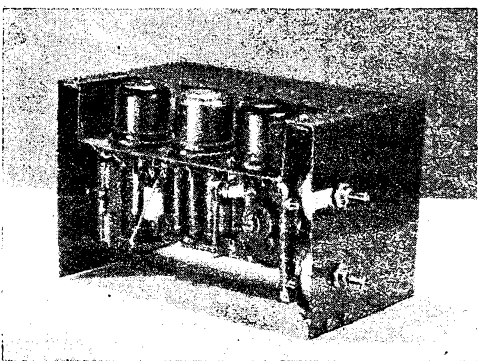


Bild 3 Kippgerät

unterscheidet. Für Herbst 1948 ist die Herstellung eines Zweistrahl-Oszillografen geplant, der höchsten Ansprüchen gerecht zu werden verspricht.

Röhrenfabrikation in Berlin

Auf einer kürzlich von Telefunken, Berlin, veranstalteten Pressekonferenz gab Dr. Wiegand einleitend einen Überblick über die Entwicklung der Röhrenfabrik, die aus der Glühlampenproduktion aus der Fabrik A von Osram hervorgegangen ist. 1938 hatte das Werk 6500 Beschäftigte und stellte monatlich über 1 Million Rundfunkröhren her. Während des Krieges stieg die Zahl der Beschäftigten auf über 10 000 an. Es wurden über 400 Röhrentypen hergestellt, davon etwa 200 Typen gleichzeitig. Die Röhrenfabrik von Telefunken war die größte Röhrenfabrik des Kontinents. Im Mai 1945 wurde das Röhrenwerk 100prozentig demontiert. Nach der Aufteilung Berlins in vier Sektoren kam das Röhrenwerk in den englischen Sektor zu liegen, und es wurde wieder allmählich mit dem Aufbau begonnen. Die Belegschaft von 300 Mann, mit der man im Juni 1945 wieder begann, ist inzwischen schon wieder auf über 2000 Köpfe angestiegen. Die Zahl der Röhrentypen, die hergestellt werden, ist jetzt von einem Typ im August 1945 (RES 164) auf 70 bis 80 Typen angestiegen. Monatlich werden jetzt 80 000...90 000 Röhren hergestellt. Das sind nun nicht etwa nur Rundfunkröhren, sondern auch Röhren für Kino-Verstärker (RV-Typen), für Kondensatormikrofone, für Wärmegeneratoren (Therapieapparate), Senderöhren, Röhren für Behörden- und Spezialzwecke usw. Ein wesentlich weiteres Ansteigen der Produktion und der Belegschaftsstärke ist begrenzt durch die mangelhafte Gasversorgung und durch die schlechte Transportlage, die ein Heranbringen der benötigten Rohmaterialien erschwert. Von den nach auswärts verlagerten Röhrenbetrieben ist nur die Röhrenfabrik in Ulm unbeschädigt geblieben, die jetzt bereits etwa 50 000 Röhren monatlich herstellt. Eine Verlagerung der Röhrenfabrik nach dem Westen wurde niemals ins Auge gefaßt; die Röhrenfabrik verbleibt in Berlin. Dem Vortrag von Herrn Dr. Wiegand schloß sich eine Führung durch das Werk an. Wenn man berücksichtigt, daß die meisten Maschinen zur Röhrenfertigung in mühevoller Arbeit von der Belegschaft selbst neu hergestellt werden mußten, kann man über den jetzt bereits erreichten Stand der Fabrikation nur seine volle Anerkennung aussprechen. Eine Bandfabrikation konnte allerdings noch nicht aufgenommen werden; eine Montiererin z. B. muß das ganze Röhrensystem einer Rundfunkröhre selbständig montieren. Das stellt hohe Anforderungen an das Können der einzelnen Arbeiterin und ist nur mit eingearbeitetem Stammpersonal durchführbar.

Herr Ohlufs gab sodann einige Informationen über die Verteilung der Produktion, die nach den Richtlinien vorgenommen wird, die zusammen mit dem Magistrat aufgestellt worden sind. Der größte Teil der Röhrenproduktion geht an die Berliner Gerätefabriken und reicht doch nur zur Erstbestückung eines Teils der Geräte aus, ein weiterer Teil an die Behörden, an die Industrie für Wärmegeneratoren usw., so daß für den Rundfunkhandel nur verhältnismäßig wenig Röhren übrigbleiben. In diesem Jahre wurden bereits 30 000 Röhren exportiert.

Einen breiten Raum nahm die Frage ein, ob Telefunken auch zur Rimlocktechnik übergehe. Herr Dr. Wiegand führte aus, daß die Rimlocktechnik für Telefunken vorläufig uninteressant sei. Der Vorteil, daß der Ausfall infolge Katodenvergiftung bei der Anschmelzung bei der Rimlocktechnik sehr klein sei, da die Anschmelztemperatur nur 450° betrage, falle bei den Stahlröhren nicht ins Gewicht. Denn bei den Stahlröhren betrage die Temperaturerhöhung beim Aufschweißen des Stahlkolbens infolge der kurzen Katodendauer nur etwa 50°, so daß Ausfälle infolge Kato-

denvergiftung hierbei praktisch überhaupt nicht vorkommen. Elektrische Vorteile seien bei den Rimlockröhren nicht vorhanden, und der geringere Raumbedarf falle bei normalen Rundfunkgeräten nicht ins Gewicht. Lediglich für Spezialzwecke (Batterie-Kofferempfänger, Apparate für Schwerhörige usw.) seien kleine Abmessungen von Batterieröhren zweckmäßig. Daß Telefunken die Herstellung kleiner Röhren beherrsche und jederzeit aufnehmen könne, gehe aus verschiedenen kommerziellen Typen hervor. Dr. Wiegand habe in den Jahren 1934/35 bei einem Besuch der amerikanischen Röhrenfabriken als Muster RV 12 P 2000-Röhren in besonders kleinem Glaskolben (noch kleiner als die Rimlockröhren) mitgenommen. Jahre später brachte dann die amerikanische Röhrentechnik Typen mit denselben Abmessungen heraus (Typ 9003 usw.). Herr Dr. Rothe, von Telefunken-Ulm, führte aus, daß er zur Vermeidung der Katodenvergiftung und Herabsetzung der Glasausfälle beim Anschmelzen von Glaskolben bereits vor Jahren Versuche mit bei niedrigen Temperaturen schmelzenden Glasflüssen (sogenannten Emailflüssen) gemacht habe und derartige Röhren als Muster nach Einholden zu einer Besprechung mitgenommen habe. Telefunken ist dann aber von dieser Technik wieder abgekommen. Eine weitere Debatte entspann sich über die Frage, ob Verbundröhren vom Typ der UCL 11 zweckmäßig seien, oder ob es besser sei, Einzelelemente vom Typ UL 41 zu schaffen. Fritz Kunze

FUNKSCHAU Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.
 Redaktion: (13b) Kempen-Scheildorf, Kotterner Str. 12. Fernsprecher: 20 25. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempen 20 25. Für unentgeltlich eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.
 Zeichnungen: Ing. H. Hilferscheidt, A. Lutz.
 Fotos: V. Knollmüller, R. Leßmann.
 Leseerdienst: Ing. E. Bleicher; Ing. Fr. Kühne.
 Übersetzungen: Dr. Ing. habil. W. Kautter.
 Mitarbeiter dieses Heftes: L. v. Blomberg, geb. 12. 9. 1912, Gardau; Heinrich Crauss, geb. 16. 6. 1922, Westfeld-Alfeld/Leine; Josef Cassani, geb. 28. 7. 1912, Sterzing; W. Gruhle, geb. 23. 7. 1924, Heidelberg; E. Hannotsch, geb. 9. 3. 1915, Berlin; Fritz Kühne, geb. 8. 2. 1910, Leipzig; Fritz Kunze, geb. 12. 10. 1895, Berlin; Otto Limann, geb. 19. 2. 1910, Berlin; Hans Mann, geb. 19. 4. 1907, Schelkingen; Fritz Trenkle, geb. 9. 3. 1920, Regensburg; Dr. Karl Weinreb, geb. 25. 7. 1910, Erlangen; Hagen Zernin, geb. 13. 9. 1909, Shanghai.
 Verlagsleitung: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestr. 15. Fernsprecher: 7 63 29.
 Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8, Fernsprecher: 3 20 56.
 Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Südende, Langestraße 5.
 Anzeigentel: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8, Fernsprecher: 3 20 56. Anzeigenpreis nach Preisliste 4.
 Erscheinungsweise: monatlich, Auflage 28 000. Veröffentlicht unter der Zulassungsnummer US-W-1094 der Nachrichtenkontrolle der Militärregierung.
 Bezug: Vierteljahresbezugspreis M. 2.40 zuzüglich Versandkosten. Einzelpreis M. —.80. Lieferungsmöglichkeit vorbehalten.
 Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 36 01 33.



FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER · STUTTGART-S

Funktechnische Fachliteratur - Bücher - Tabellen - Bauhefte - Arbeitshilfsmittel für Funkpraktiker - Viele bekannte FUNKSCHAU-Verlagszeugnisse und Neuerscheinungen sind wieder lieferbar.

FUNKSCHAU-Fachbücher

- Prüffeldmeßtechnik v. Otto Limann, brosch. DM. 21.—
- Standardschaltungen der Rundfunktechnik von Werner W. Diefenbach, broschiert DM. 16.—
- Amerikanische Röhren von F. Kunze DM. 3.—

FUNKSCHAU-Tabellen

- Anpassungstabelle von H. Sutaner DM. 1.75
- Röhrentabelle 1948 von F. Kunze DM. 2.50
- Spulentabelle von H. Sutaner DM. 3.50
- Wertbereichtabelle v. Werner W. Diefenbach DM. 2.50

Weitere Fachbücher, Tabellen und Bauhefte in Vorbereitung

FUNKSCHAU-Schaltungskarten

- Industrieregeräteschaltungen, Reihen F-J von Werner W. Diefenbach DM. 6.—

FUNKSCHAU-Bauanleitungen

- Bauheft M 1, Leistungsröhrenprüfer von E. Wrona DM. 3.50
- Bauplan M 2, Universalreparaturgerät von Werner W. Diefenbach DM. 1.—

Bestellungen aus Bayern sind an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages Oscar Angerer, München 22, Zweibrückenstraße 8 zu richten. Bestellungen aus den übrigen Ländern der US-Zone, aus der britischen und französischen Zone nimmt die Verlagsleitung des FUNKSCHAU-Verlages Oscar Angerer, Stuttgart-S., Mörikestraße 15 entgegen. Bestellungen aus Groß-Berlin und aus der Ostzone bitten wir an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, Oscar Angerer, Berlin-Südende, Lange Straße 5 zu richten

MAYR Frequenta-Wellenschalter Frequent-Spulenbauteile

In enger Zusammenarbeit mit der Stomag, Werk
Lauf, entwickelten wir neue Rundfunkbauteile

- E 1 Nockenschalter 4x4 Kontakte 35x35 mm
- E 2 Leistungs- u. Meßschalter 20 pol. 66 mm Ø
- E 3 Wellen- und Meßschalter 16 pol. 41 mm Ø
- E 4 Gekapselter Wellenschalter . . . 39 mm Ø
- E 5 Wellenschalter für Einkreis . . . 34 mm Ø
- E 6 Kreisschalter 45 mm Ø
- K 1 Spulenbausatz mit Nockenschalter und
Doppeltrimmer für KML für Kreuzwicklung
- K 2 Spulenbausatz mit Nockenschalter und
Doppeltrimmer f. KML f. Scheibenwicklung
- K 4-7 Spulenbauteil mit Gewindekern, Lötösen
f. 1 u. 2 Wellenbereiche f. Kreuz- od. Schei-
benwicklung, mit u. ohne Abschirmbecher
- Z 4 Keram. Drehknopf weiß u. braun 35 mm Ø
- Z 5 Keram. Drehknopf weiß u. braun 25 mm Ø

Belieferung v. Großverbrauchern direkt ab Fabrik. Klein-
verbraucher wenden sich an den einschläg. Großhandel
Josef Mayr, elektrotechn. Fabrik, Erlangen-Uttenreuth

Kittmasse

feuerfest, zum Einkitten von Heizleitern usw.
250 g DM. 1.— sofort lieferbar

WERNER WENZEL · Wiesbaden-Biebrich



Dr. Heimann u. Puschmann

Hochfrequenztechnische Werkstätten

Düsseldorf-Oberkassel
Dominikanerstraße 26

Das Spezialunternehmen
für die Regeneration von Rundfunkröhren
Wir bitten, unser Merkblatt anzufordern



GESELLSCHAFT FÜR ELEKTROTECHN. ANLAGEN
Dr. Ing. habil. Georg Weib KG. (Aach/Hegau) (Baden)

Unsere Spezialität: Fotozellen

Für Tonfilm: Vertrieb durch Film-Union
Baden-Baden

Für Meß- und Steuerzwecke: Lieferung
ab Werk Aach

Zusatzwiderstände für das
H3 - Kapavi
zur Erzielung eines weiteren
Meßbereiches 100 µF
ab Lager lieferbar.

HARTMANN & BRAUN AG., Elektrische u. wärme-
technische Meßgeräte, Frankfurt/Main-West 13

Die TEMPO-SCHALLPLATTE ist wieder da!

Vorerst Lieferung nur gegen Abgabe
von Altmaterial, Umtauschverhältnis 2 : 1

Autorisierter Alleinvertrieb der Firma Osta, Berlin
für die Postleitgebiete 21a, 21b und 23
Wolfgang Heidenreich, Stadthagen, Feldstr. 7

Miniatur-
Rundfunkgeräte
hervorragender Export-
schlager, in Groß-Serien
als Lohnaufträge an
leistungsfähige Fabri-
kanten zu vergeben.
Angeb. erb. unt. Lz 6446
an Ann.-Exp. LOHNIG
Braunschweig

Biete: Perm.-dyn.
LAUTSPRECHER
zwei- und vier Watt
mit Trafos
Suche: **RÖHREN**
Angebote
erbet. unt. Nr. 1971 T

ZIMMER

Lautsprecher

perm. dyn. 2 und 4 Watt mit Übertrager,
für höchste Ansprüche

Transformatoren

für alle Rundfunkzwecke

Nahtlose Membranen

in bester Qualität

Neuanfertigung u. Instandsetzung

erstklassig - preiswert - kurzfristig

Verlangen Sie Angebot

RADIO-ZIMMER K. G., Senden/Iller

Funkfreunde!

Rundfunkgeräte sind heute fast unerschwing-
lich teuer, kaufen Sie deshalb jetzt sämtliche
Teile zu guten Einkreis- und Zweikreisgerä-
ten von der letzten Schraube bis zum
schönen Gehäuse bei der altbekannten Firma
Albert Stockburger, Technischer Handel
Marschalkenzimmern - Post Sulz am Neckar

Abzieh- und Typenschilder

zum Beschriften von
Apparaten liefert:
V. KNÖSS
FRANKFURT/MAIN
Postfach

INGENIEURKAUFMANN
mit besten Referenzen,
Sitz Bremen, sucht
GENERALVERTRETUNG
Leistungsfähiger Er-
zeuger v. Rundfunk-
material u. Elektro-
werkzeugen.
Angeb. unt. Nr. 1972 Sch

1. Meßgerätebau, wie Röhrenvoltmeter, R-C Meßbrücken,
Meßsender, z. Zt. Sonderanfertigung nach Ihren
Wünschen nur bei Gestellung der wichtigsten Teile.
2. Reparaturen aller Meßgeräte.
3. Schwierige Reparaturen an Rundfunk- und Meß-
geräten, wie Röhrenvoltmetern, Meßbrücken, Meß-
sendern, Oszillographen.
Hochqualifizierte Wertarbeit, über 20jährige Erfah-
rung und Praxis.
Rundfunk- und Meßtechnik
Ing. H. Schastok u. H. Wolff (16) Züschon/Fritzlar

ELEKTRAFON
Radio-, Elektro-, Musik-
waren-Großhandlung
BREMERHAVEN-G.
Talstraße 2

ODEON-Schallplatten
Großvertrieb

Dip.-Ing. d. Elektrotechnik
Rundfunk-Mechaniker-
meister erfahren, Tech-
niker u. Kaufm. selbst.,
guter Lager-, Werkz.,
Meßger.-Bestand, zuge-
l. Kraftwagen sucht
Rundfunk-bzw. Elektro-
Werkstatt im Kauf, Be-
teiligung o. Pachtung.
Angeb. unt. Nr. 1970 L

Serienmäßige Reparatur und Regeneration

von defekten ELKOS aller Typen (außer nassen) durch

Helmut Büschel

Spezialwerkstätte für Rundfunkmechanik
Söllingen/Karlsruhe (Baden)

Die betreffenden Kondensatoren sind hinsichtlich
Ihrer Güte genau geprüft und mit der einwandfrei
zu verwendenden Betriebs- und Spitzenspannung
neu beschriftet. Lieferzeit ca. 14 Tage. Ausbeute
ca. 60% (Erlaubte Angebote in Pertinaxröhren)

Entwicklungen

von Einzelteilen und Geräten der Hoch-
und Niederfrequenztechnik, Fernmelde-
technik, Oszillographie und Fernseh-
technik. Ausführung von Gebrauchsmu-
stern unter Berücksichtigung zeit-
gemäßer Material- u. Fertigungsfragen.

H. Sauerland

Hochfrequenz-techn. Labor München 2 BS

Regenerieren
von Rundfunkröhren
aller Typen

**FUNKTECHNISCHE
WERKSTÄTTEN**
KIEL-HASSE
Rendburger Landstr. 191/97

Hochwertige
Sperrkreise
zum Einbau, kurzfristig
lieferbar, fertig abge-
stimmt auf BFN, Bre-
men, Flensburg, Ham-
burg, Hannover, Köln
und Zf-Sperren.
Angeb. unt. Nr. 1973 L

WIR LIEFERN:

D. K. E. Preßstoff-Gehäuse

für Reparatur und Neubau und bitten Sonderan-
gebot anzufordern. Versandvorschlag erwünscht.

Nach Möglichkeit Teilkompensation
in Drehkos, Spulensätzen, Potentio-
metern, Röhren oder anderen hoch-
wertigen Rundfunkteilen.

MUFAG Großhandels-Ges. m. b. H.
HANNOVER · BÖDEKERSTRASSE 5

Röhrenwiederherstellung

Regenerierung, Heizfadenschweißung bei vielen
indirekt geheizten Röhren. Lieferz. 1-2 Wochen

Kondensatoren

ab 0,5 MF (ausgenomm. DKE- u. VE-Typen, sowie
nasse Elektrolyt-Kond.) werden soweit möglich,
gut u. preisw. instandgesetzt. Lieferz. 2-3 Wochen

WALTER KNORPP Röhrenlaborator. (Aa) Oberurbad

Biete:
**Gute perm.-dyn.
Lautsprecher**

Suche:
**Gute Super-
Geräte**
Angeb. unt. Nr. 1993 T

Bieten größere Men-
gen permanentdynamischer
Lautsprecher ohne Übertrager 2-3
Watt 175 mm Durchm.
Suchen Rundfunk-Ein-
zelteile. Hauptsächlich
Schalttafelinstrumente,
Sockel für RL 12 P 35.
Angeb. unt. Nr. 1969 W

Herstellung von

Sicherungsschmelzeinsätze

zur Absicherung von:

- Telefon-, Fernmelde- u. Signal-Anlagen
- Stellwerken
- Rundfunk- und Meßgeräten
- Auto-Lichtmaschinen und Anlasser
- Elektro-Kleinmotoren, Steckdosen

G. Kastenmeier GmbH. Elektrotechn. Fabrik
Solingen-Ohligs · Hochstraße 44