

FUNKSCHAU

ZEITSCHRIFT FÜR RUNDFUNKTECHNIKER · FUNKSCHAU DES MONATS · MAGAZIN FÜR DEN BASTLER

13. JAHRGANG 9
SEPTEMBER 1940, NR.

EINZELPREIS

30

P F E N N I G



Aus dem Inhalt:

Jahrgang 1940/41

**Entwurf und Bau eines
Spitzen-Superhets**

Empfangsgeräte better Wiedergabe

Verbesserungen am
Alltromempfänger

Betterer Weg zum Morfen-Lernen

Die Lautprechergeige

Einiges über den Gehäufebau

Neue Funkschau- Bauanleitung:

Vierröhren-ECO-Frequenzmesser
und Tonprüfer

Die Kurzwelle / Schliche und Kniffe

Was ist Magnetismus? (Fortsetzung der
beliebten FUNKSCHAU-Reihe)

Technischer Schallplattenbrief

**Beachten Sie die FUNKSCHAU-
Röhrenvermittlung und die Rubrik
„Wer hat? Wer braucht?“ (auf den
Umschlagseiten)**



Mitten im Kriege hat die deutsche Rundfunkindustrie eine völlig neue Empfänger-Gattung entwickelt: Leistungsfähige Alltrom-Superhets, klein, leicht (unter 6 kg) und preiswert, stellen sie ideale Exportempfänger dar. Die deutsche Rundfunktechnik kommt damit den gesteigerten Ansprüchen entgegen, die von den europäischen Exportmärkten gestellt werden. Unser Bild zeigt den aufleben erregenden Alltrom-Super Telefonen 054 GWK, der nur 5,85 kg wiegt. (Werkbild)

FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2



Aktuell und gründlich, zeitschnell und zuverlässig, die wertvollen Eigenschaften von Zeitschrift und Buch in sich vereinigend: das ist die **KFT**. Eine umfassende Darstellung des funktechnischen Wissens – Theorie und Praxis –, unter besonderer Berücksichtigung der zeitwichtigen Gebiete, für Funkhändler und Rundfunkmechaniker, Amateure und Bastler, Studierende und Schüler von Abend- und Fernkursen, das alles bietet die

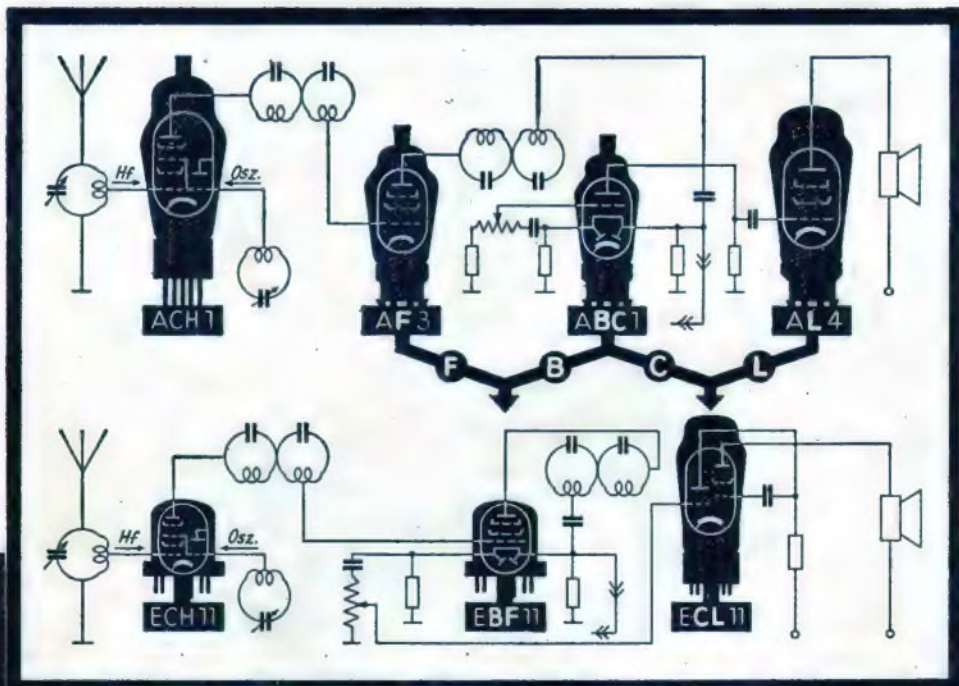
KARTEI FÜR FUNKTECHNIK

unter Mitwirkung namhafter Fachleute herausgegeben

Die **KFT** erscheint in Form von Karteikarten mit sinnfälliger Gliederungsbezeichnung. Die 1. Lieferung umfaßt 96 Karten, ein ausführliches Inhalts- u. Stichwortverzeichnis und einen stabilen Karteikasten für etwa 300 Karten zum Preise von RM. **9.50** zuzüglich 40 Pfennig Porto. Weitere Lieferungen erscheinen drei- bis viermal jährlich im Umfang von je 32 Karten zum Preise von etwa RM. **3.-**. Die 1. Lieferung wurde kürzlich ausgegeben. Prospekt mit Musterkarte sowie ein ausführliches Inhaltsverzeichnis stellen wir gern zur Verfügung.

FUNKSCHAU-VERLAG, MÜNCHEN 2, LUISENSTRASSE 17

Postscheckkonto: München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung)



Technische Auskünfte über Verwendung der »Harmonischen Röhren« durch Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Kundendienstabteilung, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 30, Ruf 19.5091

Schaltungsvereinfachung

und damit Verbilligung des Aufbaus ermöglichen die neuen Verbundröhren der Harmonischen Serie ECL 11 oder UCL 11.

So kann z. B. der Vollsuper jetzt in Verbindung mit den Verbundröhren EBF 11 bzw. UBF 11 mit nur 3 Verstärker- röhren aufgebaut werden, da die gesamte NF-Verstärkung im gemeinsamen Kolben der Triode- Endtetrode ECL 11 bzw. UCL 11 untergebracht ist.

TELEFUNKEN

Jahrgang 1940/41

Der neue Empfänger-Jahrgang, der sich in Leipzig auf der Rundfunk-Exportmusterchau vorstellte, hat den Blick auf Europa gerichtet. Es ist ein Jahrgang von Export-Empfängern, ausschließlich für die Ausfuhr bestimmt; auf dem deutschen Markt werden diese Geräte nicht erscheinen. Trotzdem sind sie technisch natürlich von größtem Interesse, stellen sie doch voraussichtlich den Grundstock der Empfängerreihe dar, die nach Beendigung des Krieges dem deutschen Hörer zugänglich werden wird.

Im Rundfunkempfänger-Exportprogramm 1940/41 sind die aus dem Baujahr 1939/40 übernommenen Typen zahlenmäßig überwiegend, vor allem, wenn man die nur in Kleinigkeiten geänderten Geräte hinzuzählt. Daneben gibt es aber auch einige grundsätzliche Neukonstruktionen. Mit diesen wollen wir uns heute skizzenhaft beschäftigen (siehe auch den Aufsatz in Heft 8 der FUNKSCHAU „Empfängerentwicklung für den Export“).

Am interessantesten ist ohne Zweifel der Allstromsuper Telefunken 054 GWK (4 Röhren, 5 Kreise), der auf extrem niedriges Gewicht und kleine Abmessungen hin entwickelt wurde, damit er auch in Länder mit hohen Zöllen Eingang finden kann. Der Empfänger, der in einem überaus form schönen schwarzen Isolierstoffgehäuse geliefert wird, ist nur $36 \times 24 \times 22,5$ cm groß und nur 5,85 kg schwer. Er hat Kurzwellenbereich, permanentdynamischen Lautsprecher, zweistufigen Schwundausgleich, Gegenkopplung, Baßanhebung, ZF-Saugkreis, verbraucht bei 220 Volt nur 39 Watt und liefert eine überraschend gute Wiedergabe. Er ist — darauf ist schon heute hingewiesen — nach dem Krieg der gegebene zweite Empfänger, den sich viele Rundfunkhörer neben ihrem Großgerät zulegen werden, sei es für Veranda, Schlafzimmer oder Küche, für die Kinder oder für den Gast. — Von Siemens wurde ein Gerät gleicher Schaltung und gleicher Eigenschaften als Siemens 20 GW auf den Markt gebracht.

Nora hat in diesem Jahr den typischen Kleinsuper weiter entwickelt, den im Vorjahr von Telefunken gebauten vierkreisigen Superhet mit drei Röhren (einschließlich Netzgleichrichter; Typen: ECH 11, ECL 11, AZ 11); es ist der Nora W 40, der als Exportempfänger ebenfalls Kurzwellenteil besitzt, ferner zweistufigen Bandbreiten- und Klangfarbenregler, elektrodynamischen Lautsprecher mit Baßkonus von 20 cm Durchmesser, Gegenkopplung, damit also die wichtigsten Eigenschaften des Standardsuper. Über seine Leistungen heißt es, daß er an einer guten Außenantenne eine beachtenswerte Auswahl von Senderprogrammen im Kurz-, Mittel- und Langbereich zu empfangen gestattet, wobei seine Trennschärfe dank der angewandten vier Kreise allen berechtigten Ansprüchen genügt. — Man erkennt also deutlich: Der Superhet macht dem Geradeaus-Mehrkreisler, auch billigster Ausführung, endgültig den Garaus, eine Entwicklung, die bei diesen Geräten nicht zuletzt dem geforderten KW-Bereich zu danken ist.

Nora geht auch mit einem zweiten Gerät neue Wege: Der Reifsuper K 60 ist ein Empfänger, der sowohl aus den eingebauten Trockenbatterien, als auch aus einem 220-Volt-Gleich- oder -Wechselstromnetz gespeist werden kann, einfach nach Betätigung eines kleinen Umschalters. Er ähnelt also den Kofferempfängern von Blaupunkt und Radione, unterscheidet sich von diesen aber doch dadurch, daß der Batteriebetrieb nicht an die Autobatterie gebunden ist, sondern ein normales Heizelement und die übliche Anodenbatterie verwendet. Das erstere wird dank der Bestückung mit D-Röhren nur wenig beansprucht und erreicht deshalb eine große Lebensdauer. Für den Netzbetrieb ist ein Allstrom-Netzteil mit der UY 11 als Gleichrichterröhre eingebaut; die Heizung der Röhren wird am Netz in Reihenschaltung vorgenommen.

Unter den Neukonstruktionen ist ferner ein Blaupunkt-Druckknopf-Super 6 W 640 zu erwähnen, der nicht das von Blaupunkt bisher ausschließlich benutzte elektrische System der Drucktastenabstimmung, sondern das von Siemens in den deutschen Empfängerbau eingeführte mechanische System anwendet, das bei Blaupunkt auch ganz ähnlich wie bei dem Siemens-Drucktastenempfänger konstruiert ist, sich in den Einzelheiten aber doch von ihm unterscheidet (durch den Druck auf die Taste wird über ein einstellbares Segment mit entsprechenden Anschlagflächen eine den Kondensator drehende Traverse in die dem Sender entsprechende Lage gedreht). Dieser neue, auch im Gehäusefesten von dem Althergebrachten abweichende Empfänger, mit dessen Tasten man sechs beliebige Stationen im KW-, MW- oder LW-Bereich wählen kann, stellt den preiswertesten Blaupunkt-Druckknopf-Super dar; er hat 5 Röhren und 6 Kreise und ist für Wechselstrom bestimmt.

Eine Neuschöpfung ist der AEG-Druckknopfsuper D 440, ein sechskreisiger 5-Röhren-Empfänger, der mit elektrischer Drucktasteneinrichtung für sechs Sender ausgestattet ist. Letztere zeichnet sich vor den bisher benutzten Einrichtungen dieser Art dadurch aus, daß man mit ihr auch auf zwei Kurzwellenfender (außerdem auf zwei Mittel- und zwei Langwellenfender) abstimmen kann. Die Kurzwellen-Drucktastenabstimmung ist hier der Entwicklung einer besonderen Ausgleichschaltung zu danken. Es ist klar, daß der ausländische Hörer, der viel KW-Sender hört, in deren Druckknopf-abstimmung eine wichtige Neuerung sieht. Neu brachte die AEG ferner einen Batteriesuper 450 B (5 Kreise, 4 Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11, DL 11), mit KW-Bereich und dreifachem Schwundausgleich. Nett an diesem Gerät ist, daß die Skalenbeleuchtung zur Stromersparnis nicht nur abgeschaltet, sondern auch aus einer Taschenlampenbatterie für sich gespeist werden kann. Zu erwähnen ist ferner, daß die AEG-Super mit einer den südeuropäischen Empfangsverhältnissen besonders angepaßten Skala geliefert werden und die Rückwände deutsch, bulgarisch, kroatisch, rumänisch, serbisch und litauisch beschriftet sind.

Die Superhet-Gruppe von Lorenz und Tefag bietet zunächst den einfachsten 6-Kreis-4-Röhren-Empfänger Lorenz 120 A bzw. Tefag 4 A 12 für Allstrom; es ist ein besonders kleiner, leichter, preiswerter Empfänger, der so sparsam wie möglich gebaut ist, aber doch alle Eigenschaften eines leistungsfähigen Superhets hat, natürlich wie alle Exportgeräte auch KW-Teil. Der Lorenz- und der Tefag-Typ unterscheiden sich durch das Gehäuse und durch die Anordnung der Skala. Mit dem gleichen elektrischen Aufbau wie das vorstehend skizzierte Gerät wird der Wechselstrom-Super Lorenz 160 W bzw. Tefag 6 W 16 geliefert; ihn gibt es mit magischem Auge und außerdem, in einer weiteren Ausführung, mit elektrischem Drucktastenwähler für 5 Mittel- und 1 Langwellenfender. Lorenz verfolgt auch in diesem Jahr das bewährte Prinzip, mit einem Grund-Chassis mehrere verschiedene Empfänger-Ausführungen auf den Markt zu bringen, die sich in der Hauptsache durch Gehäuse und „Anbauten“ (also magisches Auge, Druckknopfteil) unterscheiden. Dieses Prinzip ermöglicht eine besonders wirtschaftliche Herstellung und damit eine günstige Preisgestaltung. Unter den neu entwickelten Sachsenwerk-Empfängern verdient der Batteriesuper Olympia 413 B größere Aufmerksamkeit. Es ist eines der neuen D-Röhren-Geräte, als Fünfkreisler mit KW-Bereich gebaut, mit dreifach wirkendem Schwundausgleich, der außer der MF- und ZF-Röhre auch die NF-Stufe beeinflusst, der dank der sparsamen Röhren mit 0,2 Amp. Heizstrom und 14 mA Anodenstrom auskommt. Der angegebene Wert stellt den Heizstrom bei abgeschalteter Skalenbeleuchtung dar; schaltet man die Skalenbeleuchtung ein, so steigt der Stromverbrauch aus dem Heizelement auf 0,6 Amp. Aus der Tatsache, daß für die Skalenbeleuchtung genau der doppelte Stromaufwand benötigt wird, wie für die Röhrenheizung, erfieht man wohl am schlagendsten, welchen enormen Fortschritt die sparsamen D-Röhren wirklich bedeuten. — Außer dem Batteriesuper hat das Sachsenwerk einen neuen Netzsuper geschaffen, der für Wechselstrom als 411 WK und für Allstrom als 412 GWK gebaut wird. Bei diesem sechskreisigen Fünfröhren-Empfänger wurde größter Wert auf sorgfältige Durchbildung aller Teile und günstigste Anordnung der Schaltelemente und Leitungen gelegt; auf diese Weise wurden gegenüber den Vorläufer-Geräten eine beträchtliche Leistungssteigerung und eine hervorragende Störungsfreiheit erzielt.

Mit dieser Auswahl wollen wir es heute bewenden lassen. Es sind die wichtigsten Neukonstruktionen, mit deren technischen Einzelheiten wir uns in Zukunft noch ausführlicher befassen werden. Dabei werden uns vor allem diejenigen Einrichtungen interessieren, die zum erstenmal in der Praxis angewandt werden, wie die selbsttätige Störbandregelung, die das größte Telefunken-Gerät aufweist, ferner die neuartige Heizumfaltung, von der Nora bei feinem Kofferempfänger Gebrauch macht, die neue skalenlampen-schonende Relais-einrichtung, über die der Telefunken 054 GWK verfügt, und schließlich die neuen Drucktasteneinrichtungen, die erstmalig auch Kurzwellenfender in die Automatik einbeziehen. Es ist ein guter und fortschrittlicher Jahrgang, der neue Empfänger-Jahrgang 1940/41. Die deutsche Rundfunkindustrie weiß, was sie ihrer Aufgabe, die europäischen Länder mit Rundfunkempfängern zu versorgen, schuldig ist. Sie unterzieht sich dieser Aufgabe mit echt deutscher Gründlichkeit und Gewissenhaftigkeit und bringt sie so gut wie nur irgend möglich zur Lösung. Schwandt.

Entwurf und Bau eines Spitzen-Superhets

Ein Spitzenuperhet soll alle Erwartungen, die man beim heutigen Stande der Technik an einen Empfänger in bezug auf Empfindlichkeit, Musikalität und Bedienungskomfort stellen kann, erfüllen. Es genügt nicht, einen der üblichen Fünfrohren-Sechskreis-Standarduper zu konstruieren und ihn dann Spitzenuper zu taufen. Verfasser entwickelt hier einen Spitzenuper, der eine 8-Watt-Fünfpol-Endröhre enthält sowie eine Niederfrequenz-Regelröhre, eine Gegenkopplung mit Anhebung der Tiefen und Höhen, Sprache-Musik-Schalter, Regelung über vier Stufen auch bei Kurzwellen, wirksamste Kurzwellenverstärkung, Vermeidung von Gleichrichterverzerrungen durch Dreioden-Schaltung, Druckknopfsteuerung und selbsttätige Scharfabstimmung, Anzeige auch der schwäch-

sten Sender durch die Doppelbereich-Abstimmungsanzeigerröhre, physiologische Lautstärkenregelung, Anhebung der Tiefen bei Schallplattenverstärkung und zugleich Abschaltung der hierbei nicht benötigten Röhren, und was noch weitere Vorzüge sind. Kurz gefasst, der Empfänger soll ein Gerät der Spitzenklasse sein und einem Industrieempfänger der 500-RM.-Klasse entsprechen.

Ein solcher Empfänger ist nicht billig. Die Einzelteile kosten etwa RM. 250, der Röhrensatz nahezu RM. 60. Einem Anfänger ist der Bau nicht zu empfehlen; nach dem Rezept „man nehme“ kann man ihn nicht bauen. Dem erfahrenen Bastler aber bietet der Bau dieses Spitzenupers eine Fülle von reizvollen Überlegungen und Erkenntnissen.

Die Schaltung.

Das Schaltbild des Spitzen-Superhets in Bild 1 zeigt einen Siebenkreis-Sechsröhrenuper mit drei weiteren Hilfsröhren und einem weiteren Hilfskreis. Der Hilfskreis und zwei Hilfsröhren dienen der selbsttätigen Scharfabstimmung, die dritte Hilfsröhre dient zur Abstimmungsanzeige. Zur Verwendung kommen nur die modernen Röhren der „Harmonischen Serie“, die sowohl in ihrer Regelfähigkeit als auch in ihrem Kennlinienverlauf aufeinander abgestimmt sind. Die Stufen sind so dimensioniert, daß Modulationsverzerrungen und Kreuzmodulation so niedrig wie möglich gehalten werden und auf jeden Fall unter den zulässigen Werten liegen.

Bei einer Wechselspannung von 1 Volt am Gitter der EF 13 (höhere Hochfrequenzspannungen dürften in der Praxis kaum vorkommen) wird eine Regelfspannung von etwa 17 V erzeugt und der Arbeitspunkt entsprechend verschoben. An dieser Stelle beträgt die Verstärkung sowohl der EF 13 als auch der ECH 11 = 1, so daß auch an die Gitter der ECH 11 und der EBF 11 keine größeren Wechselspannungen als 1 V kommen und Hochfrequenzverzerrungen bei allen drei Stufen mit Sicherheit vermieden werden. Außer einer dreifachen Rückwärtsregelung erfolgt noch eine Vorwärtsregelung: Die EF 11, die Niederfrequenzvorröhre, wird auch noch geregelt. Hierdurch erreicht man eine nahezu vollkommene

Regelung.

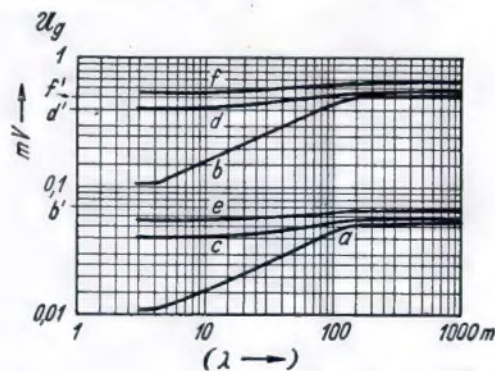
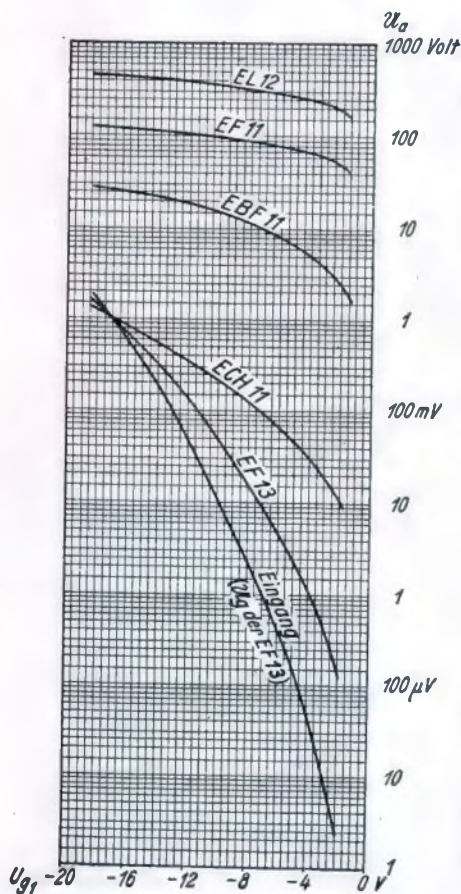
Wie Bild 2 zeigt, steuert eine Spannung von $2,5 \mu V$ am Gitter der EF 13 den Empfänger vollkommen aus und erzeugt eine Anoden-Wechselspannung an der EL 12 von 167 V und eine Sprechleistung von 8 Watt. Eine Spannung am Gitter der

EF 13 von 1 V dagegen erzeugt eine Anodenwechselspannung an der EL 12 von 420 V. (Um eine Übersteuerung der EF 11 und der EL 12 zu vermeiden, muß man in diesem Falle den Lautstärkeregler entsprechend zurückdrehen.) Schwankungen der Eingangsspannung von $2,5 : 10^6 \mu V = 1 : 400\,000$ sind am Ausgang also auf Schwankungen der Ausgangsspannung von $167 : 420 = 1 : 2,5$ zusammengechrumpft! Wie Bild 2 weiter erkennen läßt, verlaufen die Kennlinien um so flacher, je weiter die Röhren vom Eingang entfernt sind. Das bedeutet aber nichts weiter, als daß jede vorhergehende Stufe besser regelt, als die ihr folgende, und daß Überschneidungen der Regelkurven nicht vorkommen. Die EF 13 als 1. Röhre hat die größte Regelfähigkeit, die EF 11 die kleinste. Und alle Röhren erhalten dieselbe Regelfspannung; der Regelmechanismus ist also denkbar einfach.

Die Anzeige durch die EM 11 ist so intensiv wie möglich. Bei einer Betriebsspannung von 250 Volt erhält man keine geschlossenen Leuchtwinkel. Deshalb ist für diese Röhre die Leuchtdrumpspannung auf 200 V herabgesetzt worden. Man hat hierdurch noch den weiteren Vorteil, daß die Winkelkurven steiler verlaufen. Bereits eine Spannung von $10 \mu V$ an der EF 13 ruft eine Winkeländerung von 15° hervor! Die Anzeige ist deshalb auch bereits für schwächere Kurzwellenfender voll wirksam. Die EM 11 wird sowohl von der unverzögerten Zweipolröhren-Spannung, als auch von den Schirmgitterspannungen der ECH 11, der EBF 11 und der EF 11 gesteuert.

Bei der üblichen Art der Erzeugung der Verzögerungsspannung besteht die Gefahr von unangenehmen Verzerrungen bei den Sendern, die gerade an der Grenze zwischen der verzögerten und der unverzögerten Regelung liegen. Man kann diese Verzerrungen dadurch vermeiden, daß man der Regelfspannungs-Zweipolstrecke keine negative Vorspannung gibt, den Belastungswider-

Bild 1, die Gesamtschaltung des Spitzen-Superhets darstellend, befindet sich auf der folgenden Seite.



Links: Bild 2. Die Anodenwechselspannungen der einzelnen Stufen in bezug auf die Eingangswchselspannung am Gitter der Röhre EF 13. Die Kurven sind zugleich ein Maß für die Regelfähigkeit der einzelnen Stufen.

Oben: Bild 3. Der Einfluß der Rauschspannungen (Kreisläuschen + Röhrenrauschen). a) Grenze der Brauchbarkeit bei der EF 13; b) rauschfreier Empfang bei der EF 13; c) Grenze der Brauchbarkeit bei der ECH 11, $U_{OSZ} = 10 V$; d) rauschfreier Empfang bei der ECH 11, $U_{OSZ} = 10 V$; e) Grenze der Brauchbarkeit bei der ECH 11, $U_{OSZ} = 6 V$; f) rauschfreier Empfang bei der ECH 11, $U_{OSZ} = 6 V$; b', d' und f') der Einfluß des betreffenden Röhrenrauschens allein.

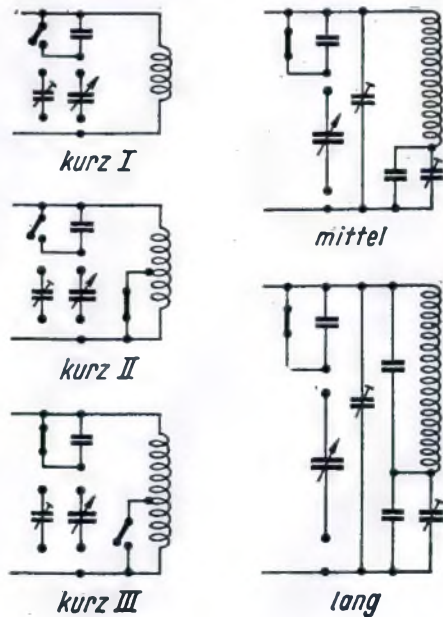


Bild 4. Die Schaltung des Oszillators (Sekundärseite einfl. Abstimmkondensator) bei den einzelnen Wellenbereichen.

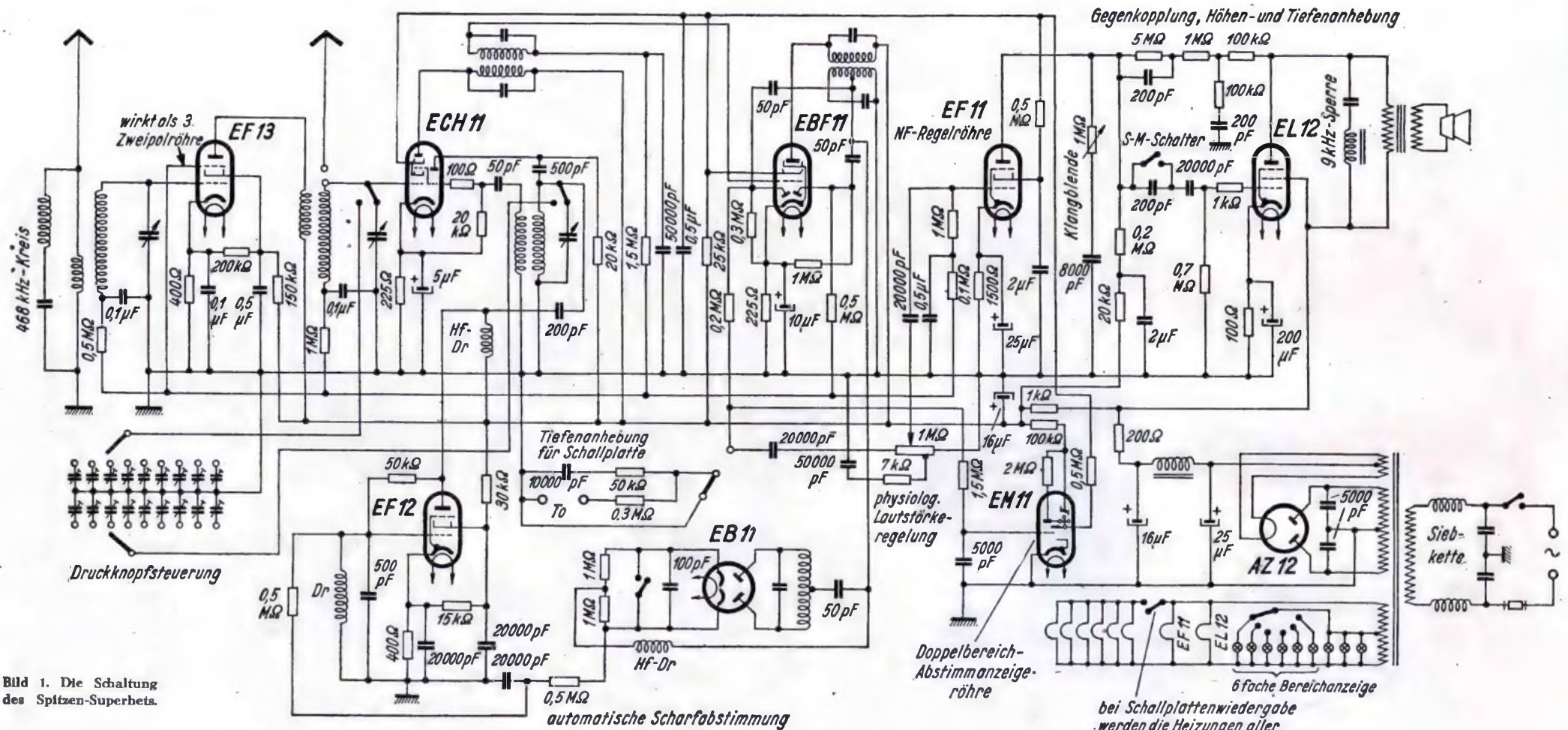


Bild 1. Die Schaltung des Spitzen-Superhett.

Wenn dieser Beitrag auch in der Reihe der FUNKSCHAU-Bauanleitungen erscheint, so will er doch nicht als eine ausgesprochene Bauanleitung angesehen werden, die den Leser zu einem völlig getreuen Nachbau veranlassen soll. Der Hauptwert dieser Arbeit liegt vielmehr auf der konstruktiven Seite - in erster Linie in elektrischer Hinsicht. Sie will zeigen, wie ein Gerät dieser Größenordnung entworfen wird, welche Überlegungen zu den einzelnen Schalt- und Bemessungsmaßnahmen führen, kurz, welchen Weg der Entwickler eines solchen Empfängers einschlägt.

- Je 1 HF-Transformator
 1 Ofzillator
 3 ZF-Transformatoren
 1 Saugkreis für 468 kHz
 1 9-kHz-Sperre
 9 Röhrenfassungen
 1 Netzdraht
 1 Netztransformator
 1 Netzfilter
 1 Aluminiumgestell
 1 Röhrenarmatur für Abstimmanzeigerröhre
 1 Drehregler (Klangfarbenregler) 1 MΩ
 1 Drehregler (Lautstärkeregler) 1 MΩ
- 1 Frontkala, komplett
 1 Spezial-Stufenwähler
 2 Skalenknöpfe
 1 Tipfschalter
 2 Kegelräder, 6 mm
 5 m Panzer-Isolierfahndraht
 5 m Schaltdraht
 1 Dreifach-Drehkondensator
 1 Fein-Grob-Einstellknopf
 3 Kupplungen

Liste der Einzelteile des Spitzen-Superhett

- 1 Elektrolytblock 5 μF, 20 V Betriebsspannung
 1 " 10 μF, 20 V
 1 " 25 μF, 25 V
 1 " 200 μF, 10 V
 2 " 16 μF, 450 V
 1 " 25 μF, 450 V
 3 Widerstände zu 2 Watt: 200 Ω (1), 25 kΩ (2)
 3 Widerstände zu 1 Watt: 100 Ω, 1 kΩ, 20 kΩ
 40 Widerstände zu 0,5 Watt: 100 Ω (1), 225 Ω (2), 400 Ω (2), 1 kΩ (1), 1,5 kΩ (1), 7 kΩ (1), 15 kΩ (1), 20 kΩ (2), 50 kΩ (2), 100 kΩ (4), 150 kΩ (1), 0,2 MΩ (4), 0,3 MΩ (1), 0,5 MΩ (6), 0,7 MΩ (1), 1 MΩ (6), 1,5 MΩ (2), 2 MΩ (1), 5 MΩ (1)
- 31 Blockkondensatoren: 50 pF (4), 100 pF (2), 200 pF (4), 500 pF (2), 5000 pF (3), 8000 pF (1), 10 000 pF (1), 20 000 pF (6), 50 000 pF (2), 0,1 μF (2), 0,5 μF (2), 2 μF (2)
 3 HF-Drosseln
 9 Trimmerkondensatoren (3mal 3), 3 ... 40 pF
 Für Druckknopfsteuerung: 6mal 3 Trimmerkondensatoren, 3 ... 40 pF, ferner Parallelblocks verschiedener Größen
 außerdem 2 Schaltleiten aus Postbetrieb
- Röhrensatz: Je 1 AZ 12, EB 11, ECH 11, EBF 11, EF 11, EF 12, EF 13, EL 12, EM 11

stand also an die Kathode legt. In diesem Fall müßte man aber auf die Verzögerung der Regelspannung verzichten, oder aber man muß die Verzögerungsspannung durch eine dritte Zweipolstrecke erzeugen. Von der sogenannten „Dreioden-Schaltung“, die die verzerrungsfreieste Gleichrichterhaltung ist, wird auch hier Gebrauch gemacht. Legt man die Strecke Kathode—Bremsgitter der EF 13 parallel zur Regelspannungs-Zweipolstrecke, den Belastungswiderstand der Regelspannungs-Zweipolstrecke aber direkt an Kathode, so erhält das Bremsgitter den Spannungsabfall am Kathodenwiderstand der EBF 11 als positive Vorfpannung. Hierdurch landet ein Teil der Elektronen auf dem Bremsgitter. Die Strecke Kathode—Bremsgitter der EF 13 hat dadurch einen kleinen Widerstand, der die Regelspannungs-Zweipolröhre kurzschließt. Erst dann, wenn die negative Regelspannung größer ist als die positive Vorfpannung des Bremsgitters, wird dieser Kurzschluß aufgehoben. Das Bremsgitter übt also denselben Einfluß aus wie eine Verzögerungsspannung, und trotzdem werden die Verzerrungen an der Regelspannungs-Zweipolstrecke vermieden, weil diese keine negative Vorfpannung mehr erhält.

Für den Rundfunkwellenbereich genügt ein Empfänger ohne Vorröhre. Anders dagegen liegen die Dinge beim Empfang von Kurzwellen. Während man beim Rundfunkempfang mit Kreiswiderständen von 100 000 bis 150 000 Ω rechnen kann, sind diese beim Empfang von Kurzwellen bedeutend geringer. Als Faustformel kann man annehmen, daß der Widerstand eines Kurzwellenkreises (in Ohm) Meterzahl \times 1000 beträgt. Bei Empfang der 20-m-Welle z. B. hat der Kreis zweckmäßigerweise einen Resonanzwiderstand von 20 k Ω , bei Empfang der 5-m-Welle einen solchen von 5 k Ω . Hierdurch ist die Verstärkungsmöglichkeit der kurzen Wellen bedeutend geringer. Außerdem tritt bei Kurzwellen das Röhrenrauschen bereits störend in Erscheinung. Die Rauschspannung entspricht der Größe der Rauschwiderstände. Bei Rundfunkwellen liegt das Kreisrauschen bedeutend höher als das Röhrenrauschen; man braucht sich deshalb nicht weiter darum zu kümmern. Mit dem Absinken des Kreiswiderstandes tritt das Kreisrauschen immer mehr in den Hintergrund, und das Röhrenrauschen wird allmählich der Hauptanteil der Rauschspannung und bildet damit eine untere Grenze der Empfangsmöglichkeit. Eine Vielgitterröhre, wie die ECH 11, hat ein besonders hohes Röhrenrauschen, das einem Rauschwiderstand von etwa 75 k Ω bei einer Oszillatorspannung von 10 V entspricht. Das bedeutet, daß beim Empfang von Kurzwellen das Röhrenrauschen bereits sehr störend in Erscheinung tritt.

Eine Besserung ist nur dadurch möglich, daß man vor die Mischröhre noch eine rauscharme Vorröhre setzt. Die EF 13 hat einen Rauschwiderstand von nur 2500 Ω . Während bei der ECH 11 infolge Röhrenrauschens allein bereits ein brauchbarer Empfang von Sendern unmöglich ist, deren Amplitude am Gitter der Röhre kleiner ist als 40 μ V, wird diese Grenze durch das Vorhalten der EF 13 auf 7 μ V herabgesetzt. Die Werte für einen einigermaßen störungsfreien Empfang liegen allerdings noch eine Zehnerpotenz höher.

Bild 3 zeigt die unteren Grenzen des Empfangs, die durch die Rauschspannung bedingt sind. Die Feldstärke des Senders in der Antenne kann allerdings $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ dieser Werte betragen, da je nach Antennenanpassung und Eingangsfaltung die Antennenanpassung auf den 4- bis 8fachen Betrag bis zum Gitter der Röhre herauftransformiert wird. — Im Kurzwellenbereich kommt noch weiter erschwerend hinzu, daß es schwierig ist, eine große Oszillatoramplitude zu erzeugen. Je kleiner die Oszillatoramplitude ist, um so größer ist aber der Rauschwiderstand der ECH 11. Bei einer Oszillatoramplitude von 6 V z. B. ist der Rauschwiderstand bereits 130 k Ω groß, was einer unteren Grenze von über 50 μ V entspricht. Der Empfänger soll auch eine Druckknopfsteuerung erhalten, und zwar sind neun Sender wahlweise zu empfangen. Für die Druckknopfsteuerung stehen dem Bastler im Augenblick noch keine speziell hierfür geschaffenen Aggregate zur Verfügung. Man muß deshalb auf Schaltleisten aus dem Fernsprech- und Postbetrieb zurückgreifen. Die einfachste und für den Selbstbau im Augenblick einzig mögliche Art der Druckknopfsteuerung besteht darin, daß der Oszillatorkondensator und der Eingangskondensator der ECH 11 abgeschaltet und durch vorher abgestimmte geeignete Festkondensatoren ersetzt werden. An diese Kondensatoren, speziell an die des Oszillatorkreises, muß man hohe Anforderungen in bezug auf Qualität stellen. Trotzdem ist ein Verstimmen dieser Kondensatoren durch Temperatureinflüsse usw. unvermeidlich. Um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten, muß die Druckknopfsteuerung mit einer selbsttätigen Scharabstimmung kombiniert werden, die etwaige Unregelmäßigkeiten ausgleicht.

Bei der selbsttätigen Scharabstimmung wird ein Teil der Anodenwechselfpannung der EBF 11 an die Mitte eines weiteren Zwischenfrequenzfilters geführt. Die Enden dieses Zwischenfrequenzfilters liegen an den beiden Zweipolstrecken der EB 11. Diese Röhre ist eine Doppel-Zweipolröhre mit zwei getrennten Kathoden. Ist der Oszillatorkreis mit dem Eingangskreis nicht in Trritt, so entsteht eine Zwischenfrequenzwelle, die mit der Eigenwelle des Zwischenfrequenzfilters nicht übereinstimmt. An die beiden Zweipolstrecken der EB 11 kommen ungleichmäßige Spannungen. Die Differenzspannung wird in der EB 11 gleichgerichtet und an das Gitter

einer Nachstimmröhre, der EF 12, geführt. Hierdurch verlagert sich der Arbeitspunkt, und die Steilheit der Röhre ändert sich. Die Nachstimmröhre ist dem Oszillatorkreis parallelgeschaltet und wirkt wie ein Blindwiderstand mit einer Phasenverschiebung von 90°, und zwar ist die Dimensionierung so gewählt, daß die Strecke Anode—Kathode wie eine Induktivität wirkt. Eine Änderung der Steilheit wirkt sich so aus, als ob die Induktivität der Oszillatorkreis geändert wird. Sind Eingangskreis und Oszillatorkreis wieder in Resonanz, so entsteht keine Nachstimmspannung mehr, und der Empfänger ist damit auf höchste Resonanzschärfe eingestellt. Beim Empfang mittels Druckknopfsteuerung wird die Antenne an die ECH 11 gelegt; die erste Röhre wird also nicht benutzt. Da bei der Druckknopfsteuerung wohl ausschließlich größere Sender des Mittel- oder Langwellenbereiches eingestellt werden, ist die Empfindlichkeit ja auch voll ausreichend.

Die Einzelteile.

Bei einem Spitzenempfänger muß man die besten Einzelteile verwenden, sonst lohnt sich der Aufwand nicht. Bei dem vorliegenden Empfänger wurde seinem ganzen Aufbau nach der größte Wert auf einen guten Kurzwellenempfang gelegt. Der Kurzwellenbereich mußte mehrfach unterteilt werden. Bei dem verwendeten Fabrikat ist sowohl bei den HF-Transformatoren F 270 und F 271 als auch beim Oszillator F 274 der KW-Bereich dreifach unterteilt. Beim 1. und 2. KW-Bereich wird automatisch ein Verkürzungskondensator mit dem Abstimm-drehkondensator in Serie geschaltet, wodurch die Abstimmkapazität auf etwa 100 pF herabgesetzt wird. Der KW-Bereich 1 geht etwa von 13...20 m, der KW-Bereich 2 von 19...26 m, der KW-Bereich 3 von 25...68 m.

Beim Rundfunk- und Langwellenbereich werden automatisch die richtigen Serien- und Parallelkapazitäten zur Oszillatorspule eingeschaltet. Bild 4 zeigt die Umschaltungen, die bei der Oszillatorspule bei den einzelnen Wellenbereichen vorgenommen werden. Der Oszillator ist so bemessen, daß auch im kleinsten KW-Bereich kräftige Oszillator-schwingungen einsetzen. Die verwendete Skala hat bereits ein großes Übersetzungsverhältnis und eine 6fache Wellenbereichsanzeige. Als Skalenknopf hierzu wurde ein Fabrikat verwendet, bei dem eine Übersetzung 1:7 eingebaut ist, so daß eine wirkliche Feineinstellung der Kurzwellenender möglich ist. Eine Drehung des Feinstellknopfes um 90° verändert die Drehkondensatoreinstellung um ganze 5 pF! (in den kleinen KW-Bereichen um etwa 1 pF!). Die Zwischenfrequenzfilter F 168 für 468 kHz sind in der Mitte angezapft. Es mußte ein solcher Typ genommen werden, da er für die Scharabstimmung unbedingt notwendig ist, und da es vorteilhaft ist, die Zweipolstrecken an eine Mittenanzapfung zu legen. Der niedrige Widerstand der Zweipolstrecken liegt parallel zum Resonanzwiderstand des Zwischenfrequenztransformators und dämpft ihn. Damit werden der Außenwiderstand und die Verstärkung der EBF 11 herabgesetzt. Geht man aber an eine Anzapfung, so wirkt der Widerstand mit dem Quadrat des Übersetzungsverhältnisses, in unfrem Falle also $2^2 = 4$ fach, auf die Primärseite ein.

Bei der riesigen Verstärkung des Gerätes, etwa 60 millionenfach, muß man besondere Sorgfalt auf eine einwandfreie Leitungsführung und eine ausgiebige Siebung legen. Die verwendete Netzdroffel (D 25 B) muß selbst bei großen durchfließenden Strömen eine hohe Selbstinduktion und damit Siebwirkung und einen kleinen Spannungsabfall besitzen, um die zur Verfügung stehende Spannung nicht zu sehr zu erniedrigen. Die Droffel D 25 B hat bei einem durchfließenden Strom von 125 mA eine Selbstinduktion von 11 H μ . Der Spannungsabfall an ihr beträgt dann nur 28 V. Bei kleineren Strömen ist der Spannungsabfall entsprechend geringer und die Selbstinduktion höher. Der Netztransformator muß über 100 mA Stromentnahme gestatten und eine 6,3-V-Heizwicklung tragen. Die Auswahl ist da nicht groß. Der verwendete Typ Ne 311 B hat eine Anodenwicklung von 2·300 V. Hinter der Droffel standen nur noch 250 V zur Verfügung. Die Endröhre sollte aber eine Spannung von 275 V erhalten. Deshalb wurde der Ladekondensator von 16 μ F durch einen solchen von 25 μ F ersetzt. Der Erfolg war, daß jetzt die Spannung hinter der Droffel auf 320 V stieg! Es muß jetzt sogar noch überschüssige Spannung durch einen Widerstand von 200 Ω vernichtet werden! Hinter diesen Widerstand noch einen größeren Kondensator nach Erde zu legen, um die Siebung zu verstärken, hat wenig Wert. Ein Kondensator von 16 μ F hat bei 100 Hz einen Widerstand von 100 Ω , die Störspannung würde im Verhältnis nur von 1:2 geschwächt werden; der Aufwand eines teureren Kondensators lohnt sich nicht an dieser Stelle. Besser ist es, ihn hinter dem folgenden 1000- Ω -Widerstand anzuordnen. Hier setzt er die Störspannung an den Anoden aller Röhren mit Ausnahme der Endröhre nochmals auf $\frac{1}{12}$ herab. Bei Schallplattenwiedergabe wird die Heizung aller Röhren mit Ausnahme der Heizung der EF 11 und EL 12 (und AZ 12) abgeschaltet. Verwendet wurde hierzu ein Spezialschalter, der mittels Zahnradübersetzung an die Schalter der HF-Transformatoren gekuppelt wird. Es werden von ihm noch außerdem die verschiedenen Wellenbereichslämpchen eingeschaltet. Beim Einführen des Steckers der Schallplattenwiedergabeeinrichtung wird die Kombination für Tiefenanhebung mittels einer Spezialbuchse eingeschaltet. Bei Rundfunkwiedergabe liegt sie an Erde.

Bei der riesigen Verfrarkung des Empfängers ist es notwendig, alle Gitter- und Anodenleitungen abgedrumt zu verlegen; die Heizleitungen sind zu verdrehen. Zu den Kurzwellenkreisen sind unbedingt Trimmer parallel zu legen (also $3 \times 3 = 9$ Trimmer), um sie aufeinander abzugleichen. Sonst kann es passieren, daß die Leitungskapazitäten, die bei kurzen Wellen ja bereits einen sehr großen Einfluß auf die Abstimmung haben, so verschieden ausfallen, daß die KW-Kreise völlig außer Tritt sind und daß der Empfang von kurzen Wellen schlechter ist, als bei einem KW-Audion, daß der Empfang mit der EF 13 nicht so gut ist als ohne Vorröhre, oder daß der Ofzillator im KW-Bereich überhaupt

nicht schwingt, weil sich eine völlig andere Ofzillatorfrequenz bildet. Die Trimmer müssen natürlich von guter Qualität fein und eine niedrige Anfangskapazität haben. Sie sind innerhalb der Abschirmkappen anzuordnen. Ein Spitzenempfanger wie dieser, bei dem die neueste Entwicklung berücksichtigt ist, stellt einen Abchluss dar und ist auch in Jahren nicht veraltet. Wie man ihn dann weiterhin in einen Schrank einbaut und wie man den Lautsprecher dazu anordnet, bleibt dem Leser überlassen. Der Lautsprecher muß mit 8 Watt belastbar fein und kann neben der Skala oder aber getrennt vom Gerät angeordnet werden. Fritz Kunze.

Vierrohren-ECO-Frequenzmesser und Tonprufer

Wir machen besonders darauf aufmerksam, daß das Errichten und Betreiben von Rohrenfrequenzmessern ohne Genehmigung der Deutschen Reichspost nach dem Gesetz über Fernmeldeanlagen vom 14. Januar 1928 (RGBl. I S. 8) verboten ist. Ebenso ist nach dem Gesetz gegen die Schwarzfender vom 24. November 1937 (RGBl. I S. 1208) ohne Erlaubnis der Deutschen Reichspost die Herstellung, der Handel und der Besitz (Verwahrung) von Rohrenfrequenzmessern unzulässig. Verstöße hiergegen werden bestraft (in der Regel mit Zuchthaus). Für die Mitglieder des Deutschen Amateur-Sende- und Empfangsdienstes bestehen besondere Vorschriften.



Bild 1. Vielfeitig verwendbarer Frequenzmesser in völlig abgeschirmtem Aufbau.

Auf jeder Kurzwellenstation ist der Frequenzmesser neben dem Kurzwellenempfänger bzw. neben dem Kurzwellenfender, wenn der KW-Amateur über eine Sendelizenz verfügt, das wichtigste Gerät. Der Frequenzmesser des Kurzwellenamateurs dient nicht allein der Frequenzmessung, sondern auch der Tonuberwachung. Der im folgenden beschriebene Frequenzmesser nimmt in erhöhtem Maß auf die zweifache Verwendungsmöglichkeit des Frequenzmessers Rücksicht. Unter den einfacheren Rohrenfrequenzmessern, die ohne Quarzkontrolle arbeiten, kommt die elektronengekoppelte Schaltung (ECO-Schaltung) bezüglich Frequenzkonstanz der Frequenzgenauigkeit des Quarzofzillators sehr nahe. Die starke Ausbildung der Harmonischen gefastet es beim ECO-Frequenzmesser, ohne Spulenwechsel oder Spulenumschaltung Frequenzmessungen in sämtlichen Amateurbandern vorzunehmen, so daß sich Aufbau und Betrieb sehr vereinfachen. Das sind einige wichtige Gründe, warum ECO-Frequenzmesser von den deutschen Kurzwellenamateurs heute fast ausschließlich verwendet werden.

Schaltung.

Die grundsätzliche, weitgehend der DAsD-Norm entsprechende Schaltung wurde schon früher einmal in der FUNKSCHAU¹⁾ veroffentlicht. Damals verwendete der ECO-Frequenzmesser einen einstufigen NF-Verstärker mit Dreipolröhre für die Tonkontrolle. Die weiterentwickelte Schaltung in ihrer heutigen Form zeigt Bild 2. Die bekannte Schaltung des ECO-Ofzillators konnte beibehalten werden. Einen besonderen Vorzug der ECO-Schaltung bildet die Rückwirkungsfreiheit zwischen dem frequenzbestimmenden Gitterkreis und dem Anodenkreis. Der Gitterkreis ist für das 160-m-Band bemessen und verwendet die übliche Bandabstimmung mit Parallelkondensator. Als Parallelkapazität dient die Kombination eines 40-cm-Condensa-Kondensators mit einem 40-cm-Calit-Kondensator, so daß sich nach Vorschlag des DAsD eine erhöhte Frequenzkonstanz durch Temperaturkompensation ergibt. Bei einem Gitterkreis-Abstimmkondensator von max. 25 cm und 60 Windungen für die Gitterspule L₁ und 18 Windungen für die Rückkopplungsspule L₂ im Kathodenkreis (Draht 0,2 mm Durchmesser, Cu, SS; Calitwickelkorper 25 mm Durchmesser) bestreicht der Frequenzmesser den Grundfrequenzbereich von 1725 bis 1950 kHz. Durch Ausnutzung der stark ausgeprägten Harmonischen können ferner alle anderen Amateurbänder erfaßt werden, und zwar mit der 2. Harmonischen der Bereich 3450 bis 3900 kHz, mit der 4. Harmonischen das Band 6900 bis 7800 kHz, mit der 8. Harmonischen der Bereich 13 800 bis 15 600 kHz, mit der 16. Harmonischen das Band 27 600 bis 31 200 kHz und mit der 32. Harmonischen das Band 55 200 bis 62 400 kHz. Wenn es nicht darauf ankommt, die unteren Amateurbänder vollständig zu erfassen, ist es empfehlenswert, im Interesse höherer Frequenz-

genauigkeit den Frequenzbereich zu verkleinern. Man kann dies auf einfache Weise durch Parallelschalten eines weiteren keramischen Blockkondensators von 30 bis 40 cm zum Abstimmkondensator erreichen. Im Anodenkreis befindet sich zur Schwingkontrolle ein Drehpulsinstrument mit 5-mA-Mesbereich sowie der Hilfsantennenanschlu für die Verwendung des Gerätes als Tonprufer. Die Anodenpannung wird über eine KW-HF-Drossel HD₁ zugeführt.

An die Ofzillatorstufe schließt sich ein zweistufiger Niederfrequenzverstärker mit Funfpolstrohren an. Die NF-Verstärkung wurde gegenüber dem früheren Gerät, das nur eine Dreipolröhre als NF-Verstärker befa, wesentlich erhöht, um auf den höheren Amateur-Frequenzbereichen bei der Tonkontrolle auf jeden Fall einwandfreie Lautfarken zu erhalten, auch wenn das Gerät in einiger Entfernung vom Sender aufgestellt wird. Die bei einem 20-Watt-Sender, der im 14-MHz-Bereich arbeitet, auftretende Lautfarke ist beispielsweise bei Kopfhöreranschluß so groß, daß eine Lautfarkeverringung vorgenommen werden muß. Die zur Verfügung stehende Lautfarkereserve erleichtert so die Anschaltung eines einstufigen Endverstarkers für Lautsprecherempfang. Der Niederfrequenzverstärker arbeitet in der ersten und zweiten Stufe mit Widerstandskopplung. Ausgangsstufig befindet sich zur Lautfarkebegrenzung ein logarithmischer Regler (10 k) auf der Sekundär-

seite des Kopfhörer-ubertragers, eines Spezialtransformators für die Röhre AF 7 mit Bevorzugung des 1000-Hz-Tonfrequenzbandes.

Im Netzteil finden wir eingangsseitig ein Storrschutzfilter, bestehend aus den Storrschutzdrosseln HD und zwei Storrschutzkondensatoren, so daß auf alle Fälle der übertritt von Hochfrequenz in das Netz vermieden wird. Der Netztransformator liefert sekundärseitig 2×250 Volt. Für die Gleichrichtung kann die Röhre AZ 1 oder von den älteren Typen die Röhre 504 verwendet werden. Zum Ausgleich von Netzspannungsschwankungen, die 20% der Sollspannung überschreiten, wurde auf der Gleichspannungsseite des Netzteiles die Stabilisatorrohre GR 150 angeordnet. Die Siebkette besteht aus zwei Elektrolytkondensatoren mit je 18 μ F, der Netzdroffel ND und dem 2-k-Vorwiderstand für die Glättungsröhre, sowie einem 2- μ F-Blockkondensator. Die Anodenpannungen für die beiden NF-Röhren sind unmittelbar hinter der Netzdroffel ND, also vor dem Stabilisator, abgegriffen. Bei einigermaßen konstanten Lichtnetzen kann auf die Stabilisatorrohre verzichtet werden. In diesem Fall vereinfacht sich der Netzteil ferner durch Wegfall des 2-k-Widerstandes und des 2- μ F-Blockkondensators.

Da es vielfach bei Frequenzmessungen fremder Sender oder der Überwachung der Sendewelle auf Überlagerungen fremder Sender hin praktisch ist, den Frequenzmesser kurzzeitig außer Betrieb zu setzen, wurde zur Unterbrechung des Schwingvorganges in der gemeinsamen Minusleitung der Schalter S₂ angeordnet. Auf diese Weise erübrigt es sich, jeweils den Anwarmvorgang abzuwarten, da die ECO-Röhre während der kurzfristigen Anodenabschaltung annähernd auf Betriebstemperatur gehalten wird. Im praktischen Amateurbetrieb erweist sich diese einfache Abschaltmöglichkeit ohne Unterbrechung des Netzstromes bei durchlaufender Röhrenheizung als recht vorteilhaft.

Aufbau.

Einzelheiten des Aufbaues gehen deutlich aus den Bildern hervor. Während der Netzteil im rechten Teil des $250 \times 220 \times 70$ mm großen Aluminiumgestells untergebracht wurde, befindet sich der Frequenzmesser mit anschließendem zweistufigen NF-Verstärker auf der linken Hälfte. Von rückwärts betrachtet sehen wir links zuerst die beiden Elektrolytkondensatoren, dahinter die Gleichrichter- und Stabilisatorrohre und rückwärts den Netztransformator. Im eigentlichen Frequenzmesserteil sind die Röhren ziemlich dicht an der Rückwand angeordnet. Auf diese Weise ergibt sich eine günstige Entlüftung des Gerateinnern, so daß sich die Innentemperaturen, die bekanntlich eine nicht unwichtige Rolle spielen, wenn es auf hohe

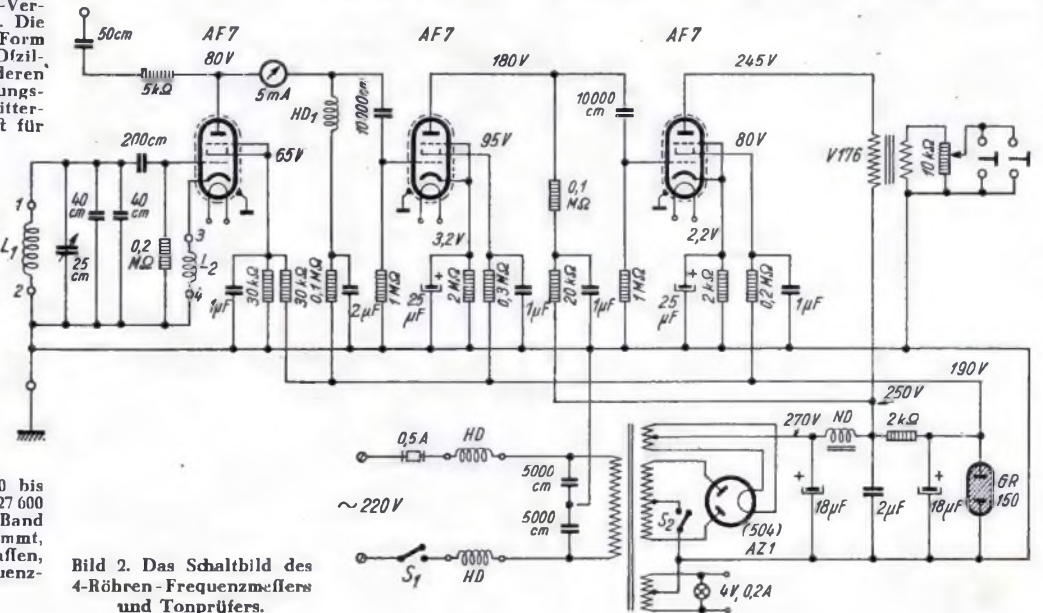


Bild 2. Das Schaltbild des 4-Röhren-Frequenzmessers und Tonprufers.

¹⁾ Vgl. FUNKSCHAU Nr. 26 vom 28. 6. 1936.



Bild 3. Aus der Rückansicht wird die klare Aufteilung des Netzteiltes (links) und des eigentlichen Frequenzmesserteiles (rechts) ersichtlich.



Oberhalb Bild 5. Die Verdrahtung unterhalb des Aufbaugeselles.

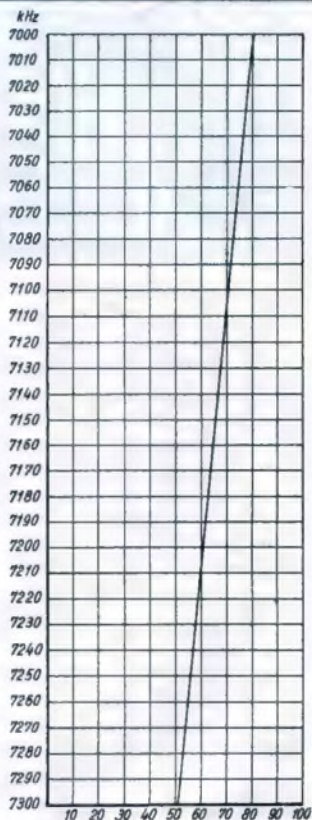


Bild 4. Der Hochfrequenzteil mit Schwingkreis.

Frequenzkonstanz ankommt, nicht schädlich auswirken können. Die Gehäuserückwand enthält eine große Anzahl von Entlüftungslöchern, auch auf der Netzteilhälfte. Die eigentliche Frequenzmesserröhre befindet sich von rückwärts gesehen rechts. Links daneben wurde der 1. NF-Verstärker angeordnet, während sich die 2. NF-Verstärkerröhre über den beiden anderen Röhren befindet und die Röhrenfassung an der Abschirmwand (Aluminiumplatte 160×205×2 mm) befestigt wurde. Der Abstimmkondensator und die Schwingkreisplatte liegen soweit wie möglich an der Frontplatteite.

Unterhalb des Aufbaugeselles finden wir die übrigen Kondensatoren und Widerstände. Die Buchsenanordnung auf der Rückseite zeigt rechts die Antennenbuchse, dann den Kopfhöreranschluß, die Erdbuchse, die Schraubficherung und schließlich die Netzkabeleinführung. An der Frontseite ist links die Nontuskala eingebaut, daneben das Meßinstrument mit der Betriebskontrolle (Skalenlämpchen) und dem zweiten Kopfhöreranschluß. Rechts folgen oben der Lautstärkeregel und unten die beiden Schalter S₁ und S₂.

Bild 6. Die Eichkurve mit den interessierenden Frequenzen im 40-m-Band bildet eine Gerade.



Verdrahtung.

Zu beachten ist, daß die Masseleitungen der Oszillatorstufe zu einem gemeinsamen Sammelpunkt zusammengeführt werden und dann von hier aus über eine starke Erdleitung mit der Erdbuchse in Verbindung stehen. Im übrigen wurden sämtliche anderen Erdverbindungen richtig verdrahtet (Sammelleitung) und nicht wahllos zum nächst erreichbaren Gestellpunkt geführt. Die beiden keramischen Kondensatoren im Gitterabstimmkreis werden unmittelbar am Abstimmkondensator festgelötet.

Einzelteilliste

Fabrikat und Typ der im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Rundfunkhändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

- 1 Netztransformator 2×250 V, 50 mA
- 1 Netzdroffel, 20 mA, 30 Hz
- 1 Einbau-Netzfilter
- 3 achtpolige Außenkontakt-Röhrenfassungen
- 2 vierpolige Stiftdockel-Röhrenfassungen
- 1 Aluminiumblechgestell 250×220×70 mm
- 1 Aluminiumfrontplatte 230×260×2 mm
- 1 Aluminium-Abschirmwand 160×205×2 mm
- 1 Sicherungselement, 500 mA, mit Sicherung
- 2 Amelit-Doppelbuchsen
- 1 Skalenlämpchen, 4 V/0,3 A
- 2 Telephonbuchsen
- 1 Drehpulvinstrument, 5 mA
- 1 Nonius-Skala
- 1 Calit-KW-Spulenkörper, 25 mm Durchm. m.Sockel
- 1 KW-Hochfrequenzdroffel
- 1 Kopfhörerübertrager
- 2 Drehknöpfe
- 2 einpolige Kippfalter

Kondensatoren:

- 1 Abstimmkondensator, 25 cm
- 1 Calit-Kondensator, 40 cm
- 1 Condensa-Kondensator, 40 cm
- 1 Calit-Kondensator, 200 cm
- 1 Calit-Kondensator, 50 cm
- 2 Elektrolytkondensatoren, je 18 µF, 450 V
- 2 Elektrolytkondensatoren, je 25 µF, 10 V
- 2 Blockkondensatoren, 2 µF
- 4 Mikroblokkondensatoren, je 1 µF
- 2 Mikroblokk-Kondensatoren, je 10 000 cm

Widerstände

(0,5 Watt): 2 zu 2 kΩ, je 1 zu 5, 20, 30, 50 kΩ, 2 zu 0,1, 2 zu 0,2, 1 zu 0,3, 2 zu 1 MΩ; (3 Watt): 1 zu 2 kΩ

Röhren: 3×AF 7, AZ 1, eventl. GR 150

Eichung und Frequenzmessung.

Die genaue Eichung soll erst nach der üblichen Alterung vorgenommen werden. Als Eichfrequenzen dienen entweder unmittelbare, von Zeit zu Zeit stattfindende Eichendungen oder Frequenzen bekannter KW-Rundfunk- oder Telegraphiestationen. Bei Frequenzmessungen wird der zu messende Sender im Empfangsgerät auf Schwebungsnull eingestellt und dann mit dem Frequenzmesser auf Schwebungsnull überlagert. Für Tonprüfzwecke wird es erforderlich, ein kurzes Stück Draht (etwa 2 bis 3 m) als Hilfsantenne zu verwenden. Sollen genaue Frequenzmessungen durchgeführt werden, so empfiehlt sich ebenso wie bei der Eichung eine verhältnismäßig lange Einbrennzeit (etwa 15 bis 30 Minuten) einzuhalten. Werner W. Diefenbach.

Störungen bei Netztransformatoren

Beinahe durch Zufall bekam ich gestern die FUNKSCHAU Nr. 6 vom Juni 1940 zu Gesicht; sie gefiel mir so außerordentlich, daß ich sie laufend bestellte. Nachstehend möchte ich nur kurz Stellung nehmen zu dem Artikel „Staubverbrennung im Netztransformator“ unter „Schliche und Kniffe“ in der genannten Nummer. Offenbar handelt es sich dabei um den Sportuper Siemens 36 WL, Telefunkens 330 WL oder AEG 303 WL, der feinerzelt bei Erscheinen sehr viel Aufsehen erregte und dem als Gerät bestimmter immer wiederkehrender Reparaturen seit Jahren mein besonderes Interesse galt. So habe ich auch den in Heft 6 der FUNKSCHAU beschriebenen Fehler wiederholte Male eingehend untersucht und zu diesem Zweck den Netztransformator auseinandergenommen. Und siehe da, nach Abwicklung der Anodenwicklung kamen, zum Teil bis zu weißem Pulver zersetzt, Reste eines Zinkbleches zum Vorschein, das zwischen Netzwicklung und Anodenwicklung als statische Abschirmung gegen hochfrequente Schwingungen isoliert eingelegt war. Dieses Blech ist mittels einer dünnen Leitung an einer Lötöse am Netztransformator geerdet. Dieses Blech nimmt sehr hohe elektrische Ladungen an, die in der Lage sind, eine einmal eingetretene Unterbrechung am Anschluß des Bleches zu überbrücken. Da nach erfolgter Überbrückung die Spannung wieder zusammenbricht, reißt die Verbindung wieder ab und die Aufladung beginnt von neuem. Diese „Entladungstrecke“ verursacht nun nicht nur niederfrequente Störungen, wie sie E. Hahn richtig im Kopfhörer feststellte, sondern auch Störungen hochfrequenter Natur, die zum Schrecken der Nachbarhaft werden und die sich beim Einstecken der Erdleitung vergrößern. Mayer.

Die Genehmigung von Hochfrequenzmeßeinrichtungen

Wenn wir Bauanleitungen für Prüfgeneratoren oder ähnliche Meßeinrichtungen veröffentlichen, weisen wir immer wieder darauf hin, daß Bau und Betrieb solcher Einrichtungen ohne Genehmigung der zuständigen Reichspostdirektion verboten sind und nach dem Schwarzsendergesetz schwere Strafen nach sich ziehen. Unsere Leser wissen deshalb, daß sie unter gar keinen Umständen ohne eine solche Genehmigung auch nur irgendwelche Vorversuche für Meßsender und dergleichen machen dürfen, wollen sie sich nicht einer Befragung nach dem Schwarzsendergesetz aussetzen. Nach dem Fernmelderecht fallen unter den Begriff „Funkendeanlagen“, deren Errichtung und Betrieb genehmigungspflichtig sind, auch wenn sie keine Fernwirkung — d. h. keine Wirkung über den Ausstellungsraum hinaus haben —, außer Fernsendern jeder Art für Betriebszwecke und zu Versuchszwecken auch Apparate und Einrichtungen zur Erzeugung von Hochfrequenzschwingungen für Meßzwecke sowie Apparate und Einrichtungen zur Erzeugung von Hochfrequenzschwingungen für Unterrichts- und Vorführungszwecke.

Um nun den Dienst bei der Deutschen Reichspost zu vereinfachen, wurden vor einiger Zeit allgemeine Genehmigungen für Hochfrequenzmeßeinrichtungen erteilt (lt. Amtsblatt des RPM. Nr. 1/1940). Nach dieser „Genehmigung für Hochfrequenzmeßeinrichtungen“ wird auf Grund der §§ 1 und 2 des Gesetzes über Fernmeldeanlagen vom 14. Jan. 1938 bestimmt, daß ohne besondere Verleihung Hochfrequenzmeßeinrichtungen, soweit sie keine Fernwirkung (keine Wirkung über den Ausstellungsraum hinaus) haben, gehalten und gebraucht werden dürfen von: 1. Behörden für dienstliche Zwecke, 2. öffentlichen Schulen und Privatschulen, 3. Unternehmen und Personen, und zwar a) Herstellern funkelektrischer Geräte und deren Einzelteile, b) Groß- und Einzelhändlern mit Funkgeräten, c) Inhabern von Instandsetzungswerkstätten für elektrische Geräte und Einrichtungen. Die unter a bis c genannten Unternehmen und Personen dürfen die Hochfrequenzmeßeinrichtungen nur für gewerbliche Zwecke benutzen, und sie dürfen das ferner nur tun, soweit die Unternehmen oder Personen dem zuständigen Fachverband oder der zuständigen Innung als Mitglieder angehören. 4. dürfen Hochfrequenzmeßeinrichtungen ohne besondere Verleihung von anderen Unternehmen benutzt werden, die sie für Betriebszwecke unbedingt benötigen und denen hierüber eine Bezeichnung der zuständigen Reichspostdirektion erteilt worden ist.

Hochfrequenzmeßeinrichtungen im Sinne dieser Genehmigung sind alle Apparate und Einrichtungen, bei denen Hochfrequenzschwingungen für Meßzwecke irgendwelcher Art verwendet werden. — Eine Benutzung von Hochfrequenzmeßeinrichtungen, die Fernwirkung — d. h. eine Wirkung über den Aufstellungsraum hinaus — haben, sowie eine Benutzung zu fernmeldemäßigen Übermittlungen ist ein Verstoß gegen die Genehmigung und damit strafbar.

Empfangsgeräte bester Wiedergabe

Bemerkungen eines FUNKSCHAU-Lesers

Es gibt viel mehr Funktechniker und Funkbastler, die sich mit Geräten „bester Wiedergabe“ befassen, als meist angenommen wird, da ihr Wirken in den meisten Fällen ganz im Dunkeln vor sich geht. Außerdem huldigen sie — in Anlehnung ihrer Spezialschöpfung — dem Glauben, es hätte doch keiner Interesse für ihr Werk, da die Ziele öfter durch Verwendung nicht mehr neuer Einzelteile und dgl. erreicht wurden. Wir glauben nun, daß es doch recht zweckmäßig ist, gelegentlich in der FUNKSCHAU die Erfahrungen auszutauschen. Im folgenden sollen einige Kleinigkeiten besprochen werden, die sich bei der Beschäftigung mit einer größeren Truhe als bedeutungsvoll herausgestellt haben.

Die Lautsprecherfrage

Ist bei einem Gerät mit hoher Wiedergabe eine der allerwichtigsten; sie wird leider allzu oft unterschätzt. Beginnen wir bei dem Tiefton-Lautsprecher. Leider gibt es bis heute noch keinen preiswerten, bis etwa 10 bis 20 Watt belastbaren in Leder aufgehängten Lautsprecher. Die teureren fremderregten Großlautsprecher sind oft — im Interesse eines hohen Wirkungsgrades — zu hart eingepannt, d. h. die Eigenrezonanz liegt zu hoch und darunter ist bekanntlich jede Abstrahlung, trotz aller Anhebung, unmöglich. Es empfiehlt sich deshalb, nicht nur einen Lautsprecher zu verwenden, sondern zwei oder drei parallelzuschalten. Das hat etliche Vorteile. So ist die Belastung je Lautsprecher entsprechend kleiner, die Verzerrungen durch Übersteuerungen fallen fort und endlich können tatsächlich die erforderlichen Leistungen bei den Bässen abgestrahlt werden. Selbstverständlich müssen die Lautsprecher demselben Typ angehören. Alle bekannten Maßnahmen, so Erniedrigung der Eigenrezonanz durch weichere Außenzentrierung, Ledereinfassung usw. sind natürlich anzuwenden. Gelegentlich finden sich auf dem Einzelteilmarkt alte, ausgebaute Kinolautsprecher mit 15-Watt-Feld, 6 Ω, 30 cm Durchmesser und Ledereinfassung, die für geringes Geld zu haben sind (Körting „Kino III“ oder Siemens ELL 811) und sich ganz ausgezeichnet bewähren, zumal, wenn man die Spinne noch etwas schwächt. Die Zusammenschaltung macht gehörmäßig keine Schwierigkeiten, da sich die falsche Polung in einer erheblich verminderten Lautstärke anzeigt. Fast ebenso schwierig ist die Frage der Hochton-Lautsprecher. Hier eignet sich das GPM-Chassis 366 recht gut. Aber auch hier ist es dringend anzuraten, die Außeneinfassung abzutrennen und in Wachleder einzufassen, oder auch an drei Punkten mit dicken Filzpflocken festzukleben. Die Gründe hierzu liegen in eigentümlichen kratzenden Geräuschen, die die Randwellung hervorbringen kann. Die Belastung des Hochton-Lautsprechers ist normalerweise nicht allzu groß und dürfte 1 Watt selten überschreiten. Die Anschaltung erfolgt direkt über einen Kondensator von einigen µF an die Sekundärseite des Ausgangs-Transformators. Gut bzw. besser verwendet läßt sich ein Kristall-Lautsprecher, der über einen Widerstand (regelbar) von etlichen 100 kΩ und einen Kondensator von 20 000 bis 50 000 pF direkt an die Anode geschaltet wird.

Die Anschaltung der Lautsprecher

an die Endröhre sollte im Interesse der Grenzfrequenzen möglichst über nur einen Transformator erfolgen. Bastler mit Zeit können sich recht gut einen Streutransformator herstellen, mit dem die Trennung der tiefen von den hohen Tönen elegant zu bewerkstelligen ist. Auf einen großen Kern werden zwei Spulen aufgebracht, von denen die eine die Primär- und Hochtonwicklung trägt, die andere etliche hundert Windungen von 1-mm-Cu-Draht, der öfter angezapft ist und als Hochtonwicklung läuft. Der Zwischenraum von etwa 2 bis 3 cm zwischen den Spulen wird durch passende Kernbleche vollgestopft. Durch die Anzapfungen lassen sich die optimalen Anpassungen recht leicht finden, zumal wenn die Windungszahlen bekannt sind. Bei etwa 1500 Hz sind keine nennenswerten Abstrahlungen durch den Tiefton-Lautsprecher mehr zu hören. Der Hochton-Lautsprecher wird natürlich auch bei

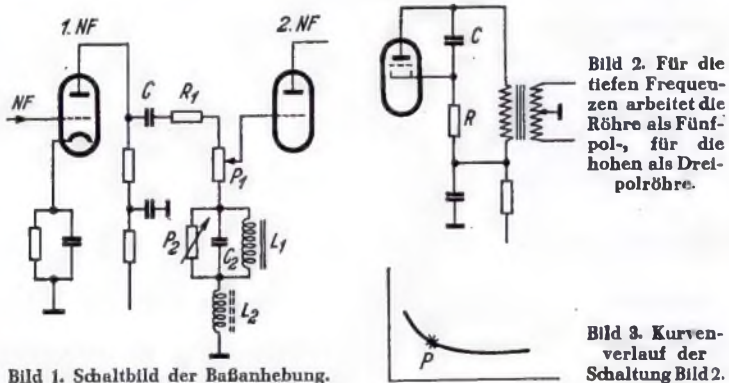


Bild 1. Schaltbild der Baßanhebung.

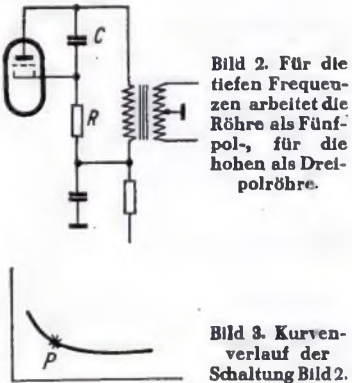


Bild 2. Für tiefe Frequenzen arbeitet die Röhre als Fünfpole, für die hohen als Dreipolröhre.

Bild 3. Kurvenverlauf der Schaltung Bild 2.

Vorhandensein einer eigenen Wicklung über einen Kondensator angeschlossen; die Größe ist entscheidend für die Überschneidung der Kurven.

Die Baßanhebung

und was damit zusammenhängt ist ein Kapitel, über das schon viel geschrieben wurde. In diesem Zusammenhang soll nur noch auf einige wesentliche Punkte hingewiesen werden. Es ist selbstverständlich, daß sich sowohl die Größe der Anhebung wie der Kurvenverlauf nach den Gegebenheiten zu richten hat, wie sie in der verfügbaren Endleistung, dem Lautsprecher, Schallwand oder Truhe oder gar Kästen usw. vorliegen. Falls ein Ton von 100 Hz als „tief“ angesprochen wird, kommt man mit relativ wenig Aufwand aus und hat in der Einspannrezonanz des Lautsprechers (besonders hinter nicht gegengekoppelten Fünfpolröhren) eine reichliche Anhebung, wenngleich eine recht unschöne. Man sollte auf alle Fälle versuchen — bei Vorhandensein eines guten Lautsprechers —, die Anhebung in das Gebiet um 40 Hz zu legen; das läßt sich nur mit einer zusätzlichen Röhre im NF-Teil und Resonanzkreisen erreichen, wie sie — meines Wissens zum ersten Mal in der Literatur — in dem FUNKSCHAU-Modell „Goldene Kehle“ praktisch angewendet wurden. Bild 1 mag als Anhalt dienen. Die Schaltung wirkt z. T. als physiologische Lautstärkenregelung. Wenn P₁ heruntergeregelt ist, bleibt allerdings die Baßspitze stehen; das Verhältnis von P₁ : (P₂C₂L₁) soll ungefähr 1:3 betragen. Brauchbare Werte sind: R₁ = 50 kΩ, P₁ = 10 kΩ lin., P₂ = 50 kΩ log., C₂ = 0,1 — 0,2 µF, L₁ = 100 Hy, L₂ = 0,1 — 0,2 Hy. Dabei übernimmt L₂ die Höhenanhebung, wobei die Eigenrezonanz dieser Spule (von einer 9-kHz-Sperre) bei etwa 12 kHz liegt, also nur die Anhebung, nicht aber die Resonanz selbst benutzt wird. Der Wechselstromwiderstand von P₂, L₂, L₁ soll nicht zu hoch liegen; hier eignen sich gut kleine Netzdrofeln.

Eine sehr nette und für einfachere Zwecke gut verwendbare Schaltung zeigt Bild 2. Die Vorröhre zu einer Gegentakstufe mit 2xAD1 wird oft übersteuert, wenn man nicht sehr vorsichtig in der Wahl der Schaltelemente ist. Die AF7 (EF12) läuft nun in dieser Schaltung als Fünfpolröhre, und zwar nur für die tiefen Frequenzen. Für die mittleren und hohen bildet C einen Kurzschluß. Der Zwischentransformator muß von guter Qualität sein. Die Anhebung beträgt etwa 1:4 bis 1:6. Die Kurve verläuft idealerweise etwa wie in Bild 3. Der Punkt P hängt von dem I₀ des Übertragers und von C ab. (Werte: C = 20 000 pF, R = 50 kΩ.)

Sinngemäß läßt sich die Schaltung bei reiner C-W-Kopplung durchführen, C hat dann aber kleinere Werte (etwa 500—1000 pF). Im allgemeinen soll man etwas vorsichtig mit der Baßanhebung sein, besonders bei Truhen.

Die Dynamikausweitung

die eine Zeit lang rege diskutiert wurde, ist nur dann sinnvoll, wenn wirklich große Leistungen und akustisch unempfindliche Nachbarn zur Verfügung stehen. Sie setzt auch — wie auch sonst gute Geräte — sorgfältigste Siebung voraus, damit der verfügbare Regelwert groß bleibt. 2—4fache Steigerungen sollten nicht überschritten werden. Die EFM 11 eignet sich, bei Rückwärtsregelung und schwacher Kopplung an den Ausgangskreis, recht gut.

Die Schallplattenverzerrung

treibe man nicht zu weit, da sonst (besonders bei Verwendung guter Dofen [ST 6]) donnerartige Geräusche beim Auflegen in un-

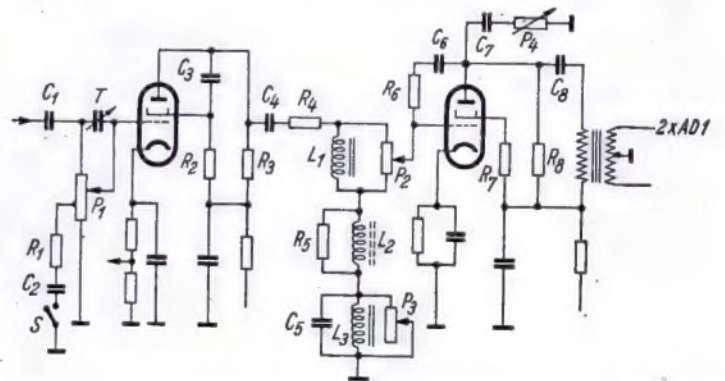


Bild 4. Diese Schaltung enthält alle in dem beistehenden Aufsatz besprochenen qualitätsverbessernden Einzelheiten.

- C₁ = 10 000 pF
- C₂ = 20 000 pF
- C₃ = 5000 pF
- C₄ = 0,2 µF
- C₅ = 0,2 µF
- C₆ = 10 000 pF
- C₇ = 30 000 pF
- C₈ = 0,3 µF
- R₁ = 50 kΩ
- R₂ = 100 kΩ
- R₃ = 50 kΩ
- R₄ = 30 kΩ
- R₅ = 10 kΩ
- R₆ = 0,4 MΩ
- R₇ = 50 kΩ
- R₈ = 50 kΩ
- P₁ = 1,3 MΩ mit Druck-Zug-Schalter S
- P₂ = 10 kΩ linear
- P₃ = 50 kΩ logarithm.
- P₄ = 50 kΩ logarithm.
- L₁ = Kleine Postdroffel, muß ausprobiert werden (kann fehlen).
- L₂ = Droffel aus 9-kHz-Sperre oder F 119 (0,3 Hy).
- L₃ = 100 Hy, etwa D 40 oder, bei Verkleinerung von P₂ auf 5 kΩ, P₃ auf 25 kΩ, D 10 bzw. D 20.

modulierte Rillen die Folge fein können (Urfache: Motor). Die beliebten Längs-Entzerrer, wie sie von einigen Industriefirmen in die Plattenpieler eingebaut werden, unterdrücken zwar gut das Nadelgeräusch, erzeugen aber durch die Resonanz ein typisches, für empfindliche Ohren unerträgliches Geräusch. Besser sind: einfache Tonblenden, Abfaltung des Hochton-Lautsprechers, oder Saugkreise auf 5—7 kHz.

Die Lautstärkenregelung mit wirklicher physiologischer Kurve steht heute noch aus. Die auf der Basis der veränderlichen Gegenkopplung beruhenden Schaltungen sind teilweise recht brauchbar. In Bild 4 ist eine Schaltung durchgeführt, die sich recht gut bewährt hat und alles Gefagte zusammenfaßt. Der kleine Kondensator T am heißen Ende des Eingangsreglers ist ein kleiner Trimmer mit etwa 5—10 pF.

Dr. R. Holtz.

Verbesserungen am Allstromempfänger

Erhöhung der Leistung - Verringerung der Betriebskosten für Empfänger mit 200 mA bzw. 180 mA - Allstromröhren

In immer steigendem Maße setzt sich bei unserer Stromversorgung der Übergang vom Gleich- zum Wechselstrom durch, und es wird nicht mehr lange dauern, bis wir nur noch vereinzelt auf die Versorgung aus Gleichstromnetzen stoßen. Die Begründung liegt hauptsächlich darin, daß uns die angestrebte Versorgung großer Gebiete von weit entfernten, billig arbeitenden Großkraftwerken mit Hilfe des Gleichstromes praktisch unmöglich wäre.

Die Rundfunkindustrie hat dem Vorhandensein beider Stromarten durch Herstellung von sogenannten Allstromempfängern und Einzelteilen hierzu Rechnung getragen. Wohl ist der Funkfreund damit beiden Stromarten gegenüber gewappnet; der anspruchsvolle und in der Technik seines Gerätes etwas bewanderte Hörer jedoch ist meist mit Leistung und Verbrauch seines Allstromempfängers nicht recht zufrieden, vor allem, wenn nur 110 bis 150 V im Netz zur Verfügung stehen. Im letzteren Falle könnte man zwar einem Teil des Übelfandes durch Vorsetzen eines Transformators begegnen, so daß praktisch 220 V ausgenutzt werden. Aber auch das würde noch keine volle Ausnutzung ermöglichen und zudem die Betriebskosten erheblich erhöhen.

Wie kann man diesen Nachteilen ohne große Unkosten bei vorhandener Wechselspannung abhelfen? Wie können wir a) die Leistung und die Klanggüte bessern und b) gleichzeitig die Betriebskosten merklich senken?

Die Verbesserung von Leistung und Klanggüte

kann man erreichen, indem man die Röhren so wie im normalen Wechselstromgerät ausnützt, d. h. ihnen eine höhere Anodenspannung zukommen läßt. Im Allstromempfänger am 220-V-Netz stehen aber höchstens 200 V Anodengleichspannung zur Verfügung, bei niedrigerer Netzspannung entsprechend weit weniger. Das einfachste wäre natürlich, einen Transformator vorzuschalten und dem Gerät z. B. 300 V zuzuführen. Auf diese Weise erhielte man etwa 250 V Anodenspannung, würde andererseits jedoch die Röhren überheizen und zerstören. Die zusätzliche Einfügung eines Widerstandes in die Heizleitung wäre wohl möglich, sie würde jedoch der Forderung auf Senkung der Betriebskosten widersprechen.

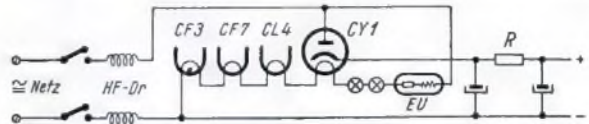
Die Senkung der Betriebskosten.

Ein großer Teil der dem Gerät zugeführten Energie wird durch den Widerstand in der Heizleitung verbraucht, der nur vorhanden ist, um die Spannungsdifferenz zu vernichten, die sich ergibt, wenn man die Summe der Röhren-Heizfädenspannungen von der Netzspannung abzieht. Hierzu ein Beispiel: Haben wir eine Gerätebestückung CY 1, CF 7 und CL 4, so benötigen wir zum Heizen bei 200 mA Heizstrom $20 + 13 + 26 = 59 \cdot 0,2 = 11,8$ Watt; speisen wir noch zwei Skalenlampchen zu je 6 V, so ergeben sich zusätzlich $12 \cdot 0,2 = 2,4$ Watt, das sind insgesamt $11,8 + 2,4 = 14,2$ Watt. Im ganzen haben wir an den Verbrauchern $59 + 12 = 71$ V liegen, d. h. wir müssen bei 220-V-Anschluß $220 - 71 = 149$ V durch einen Widerstand vernichten, was eine Leistung von $149 \cdot 0,2 = 29,8$ Watt ergibt. Vergleichsweise ausgedrückt vernichten wir hier eine Energie, mit der man allein ungefähr den alten VE betreiben könnte! Diesen Nachteilen abzuwehren, hat sich Verfasser wie folgt geholfen; er hat recht gute Erfolge damit erzielt.

Die neue Allstrom-Schaltung.

Das Grundfätzliche liegt dabei darin, daß wir einen Netztransformator einbauen, dem wir sekundär 250 bzw. 300 V Anodenspannung entnehmen, und diese Spannung über die vorhandene Gleichrichterröhre (z. B. CY 1) statt der direkten Netzspannung gleichrichten. Die Heizspannung entnehmen wir dagegen nach dem sogenannten Autotransformator-Prinzip der Primärwicklung des Netztransformators in der Weise, daß wir zwischen den vorhandenen Wicklungsabgriffen (0, 110, 125, 150, 220, 240 V) die Spannung abgreifen, die sich aus der Summe der Heizspannungen aller verwendeten Röhren zusätzlich der Beleuchtungslampen ergibt.

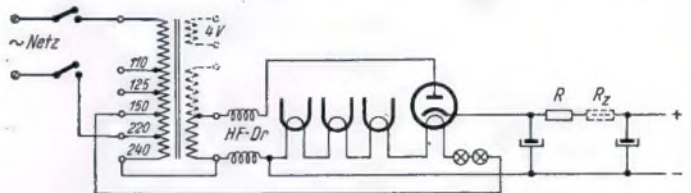
Beispiel: Für die Röhren CY 1, CF 7 und CL 4 sowie zwei Beleuchtungslampen zu je 6 V ergeben sich 71 V; diese Spannung greifen wir an den beiden Wicklungsgriffen 150...220 V ab, deren Differenz 70 Volt beträgt. Haben wir andererseits einen Empfänger mit CY 1, CK 1, CH 1, CL 4 und zusätzlich drei Lampchen von je 6 V,



Die bisher gebräuchliche Allstrom-Schaltung.

so ergeben sich $20 + 13 + 13 + 26 + (3 \cdot 6) = 90$ V. Diese Spannung steht an den Schlaufen 150—240 V zur Verfügung. In dieser Weise findet man für jeden Röhrensatz die primärseitig am Transformator abzugreifende Spannung, wobei kleine Über- oder Unterspannungen belanglos sind.

Auf die Schaltung braucht wohl nicht weiter eingegangen zu werden, da alles Nähere aus den beiden Schaltbildern ersichtlich ist. Der Eisen-Urdox- bzw. drahtgewickelte Widerstand wird entfernt und dessen beide Anschlüsse (siehe die Sockelschaltung) kurzgeschlossen. Um ein Durchbrennen der Beleuchtungslampen namentlich bei Überspannung beim Einschalten zu verhindern, ist es vorteilhaft, in diesem Falle den Eisen-Urdox nicht kurzzufließen, sondern gegen den Urdoxwiderstand U 920 oder 1220 umzutauschen, der dann im kalten Zustand den Einschaltstromstoß unschädlich macht; bei einfachen Drahtwiderständen ist jedoch nur ein Überbrücken nötig. Außerdem vergewissere man sich, für welche Arbeitsspannung die Ladekondensatoren (Elektrolyte) bestimmt



Die Allstrom-Schaltung mit Transformator.

find; ist diese zu niedrig (z. B. 180 Volt Gleichspannung), so ist es ratsam, diese gegen solche mit höherer Arbeitsspannung auszuwechseln, da sich die Kondensatoren ja auf den Spitzenwert der Wechselspannung der Anodenwicklung aufladen. Wird weiterhin ein Netztransformator verwendet, der sekundär 300 V abgibt, so soll in den Gleichstromkreis zwecks Vermeidung zu hoher Spannungen der im zweiten Schaltbild mit R_2 bezeichnete Widerstand zusätzlich eingefügt werden, der 1,5—2 k Ω besitzt und mindestens mit 4 Watt belastbar ist.

Der Aufwand an Bauteilen.

An Einzelteilen werden gebraucht: Ein Netztransformator (mindestens bemessen für Gleichrichterröhre AZ 1), der an der Primärwicklung Abgriffe für 110, 125, 150, 220 und 240 V haben soll, was bei den meisten unbenutzt herumliegenden Transformatoren der Fall sein dürfte; er soll fernerhin mindestens 1 \times oder 2 \times 250 (bzw. 300) Volt abgeben, d. h. also, es ist gleichgültig, ob Ein- oder Zweiweggleichrichtung. Bei einem Transformator für Zweiweggleichrichtung benutzt man nur eine Hälfte der Anodenwicklung, also ein Ende und Mittelanzapfung.



Die Sockelschaltung des Eisen-Urdox-Widerstandes. Die Pfeile bezeichnen die kurzschließenden Kontakte.

Zusammenfassend sei darauf hingewiesen, daß Verfasser mit der beschriebenen Änderung gute Erfolge erzielt hat, zumal es infolge der höheren Verstärkung möglich war, eine wirkliche Gegenkopplung einzubauen, die sich auf den Klang sehr günstig auswirkt und die häßlichen Zisch- und Rauschgeräusche unterdrückt.

Um etwaigen Anfechtungen zu begegnen, sei endlich noch bemerkt, daß sich der Leistungsverbrauch des Gerätes nun nicht genau dem eingangs angeführten Beispiel gemäß verringert; es treten natürlich zusätzlich Transformatorverluste auf, die jedoch gegenüber den wirklich eingesparten Betriebskosten, die sehr merklich sind, nicht ins Gewicht fallen.

Rudolph.

Neuer Gleichstromwandler

Um einen Batterieempfänger ohne Anodenbatterie, lediglich unter Benutzung eines 6-Volt-Akkumulators (Autobatterie) betreiben zu können, wurde der Gleichstromwandler Telefunken-Vibro 640 herausgebracht, der im wesentlichen aus einem Gegentakt-Zerhacker mit Wiedergleichrichtungskontakten, einem Transformator und einer Siebkette besteht. Er liefert eine zwischen 1,25 und 2,0 Volt regelbare Heizspannung und eine Anodenpannung von 120 Volt bei 30 mA Stromabgabe.

Besserer Weg zum Morfen-Lernen

Beim Morfen geht es vielen genau so, wie bei der Stenographie. Einmal sind die Zeichen nicht so einfach zu erlernen, zweitens verlernt man sie rasch wieder, wenn man nicht ständig in der Übung bleiben kann. Man hat deshalb schon immer versucht, entweder durch Gruppenszusammenstellung oder durch Lautzusammenstellungen das Erlernen und Behalten zu erleichtern.

Nun weiß wohl aus der Schulzeit jeder, wie schwer sich Zahlen und Zeichen einprägen lassen. Manche Geschichtsstunde wäre viel interessanter gewesen, wenn die „Geschichtszahlen“ nicht gewesen wären. Doch jeder weiß, daß Zahlen und Zeichen, als „Wort und Silbe“ gemerkt, viel schneller haften blieben, vorausgesetzt, daß dieser Wort- und Silbenbildung ein klares, festes Schema zugrundeliegt. Aus dieser Erkenntnis hat bereits früher ein Verlag ein Buch: „Wie lernt man morfen?“ von Albredt (Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, Berlin) herausgebracht, das viel zur erleichterten Erlernung des Morfealphabetes beitrug und nur empfohlen werden kann. Zwar sind die „Merksilben“ anders, als die von mir ausgearbeiteten und nachstehend mitgeteilten, teils nicht ganz vollständig, weil eben nicht ausreichende Worte zur Verfügung standen; aber das Buch beschreitet den richtigen Weg.

Ausgehend davon, daß Verfasser selbst gezwungen war, innerhalb kurzer Zeit zur Ablegung der Telegraphenprüfung sich nicht nur mit den Morfezeichen völlig vertraut zu machen, sondern die Zeichen später, wenn keine Übungsmöglichkeit mehr bestand, auch wirklich zu behalten, wurde von ihm eine durchgehende Verbesserung vorgenommen. Die Merkworte mußten erstens selber leicht im Gedächtnis haften bleiben, zweitens schon bei der Aussprache erkennen lassen, ob ein „Punkt“ oder „Strich“ gemeint ist, drittens, ob durch die Aussprache der Silben selbst ein noch leichteres Erkennen gegeben wird. Das Suchen war wirklich nicht so einfach. Unsere Muttersprache ist ja eine der wortreichsten, doch hier mußte sogar das Chaldäische aus dem alten Babylon mit zur Hilfe genommen werden. Bei besonders schwierigen Buchstaben, wie Y, mußte der japanische Komponist Yoshitomo (Japanischer Laternenanzug usw.) Pate stehen. Oder wieder: X! Zufälligerweise gibt es in Mexiko eine kleine Stadt mit Namen Xochimilco, die schon zur Zeit des Montezuma als Bad bekannt war. Heute hat die deutsche Kolonie in Mexiko hier vorbildliche Sportanlagen. Weiter: C! Wer kennt das Getränk Coca-Cola nicht? Und schließlich: CH. Hier wurden dem alten Nebukadnezar, oder wie er richtig hieß, Nabo-chono-dono-for, „Kopf und Füße“ abgehackt! Der eifrige Leser wird schon gemerkt haben, daß für jeden „Strich“ des Morfealphabetes eine gedehnte Silbe mit dem Buchstaben „o“, für jeden „Punkt“ dagegen eine kurzgeprochene Silbe mit einem anderen Vokal gesetzt wird.

Es bedeuten also:

Der Buchstabe a = - - -	gesprochen: A - tom,
„ „ n = - - -	„ No - te,
„ „ c = - - - - -	„ Co - ca - Co - la,
„ „ l = - - - - -	„ Le - o - ni - das usw.

Wichtig ist, daß man beim Lernen auch die Silben, die das „o“ enthalten, gedehnt, die anderen kurz ausspricht. Kann man die Worte auswendig, so ist es ohne weiteres möglich, die Zeichen hinzuschreiben.

Die Punktlänge beträgt geschrieben etwa 2 mm, die des Striches die dreifache Punktlänge, dagegen der Abstand der einzelnen zusammengehörenden Zeichen = einfache Punktlänge. Wort- und Buchstabenabstand haben dreifache Punktlänge.

Um die Doppellaute und Zahlen kümmern wir uns vorerst nicht. Erst wenn die Merkworte sitzen, gehen wir hierzu über. Nachdem nun eine gewisse Fertigkeit vorhanden ist, stellt man die „verwandten“ Zeichen einander gegenüber.

Z. B. e, i, s, h =
 t, m, o, ch = - - - - - oder
 a und n = - - - - - , b und v = - - - - -
 k und r = - - - - - , p und x = - - - - - usw.

Zunächst nimmt man die nebenstehende Tabelle zur Hilfe; später versucht man die Zeichen auswendig. Schon bei dieser Übung stellt sich heraus, wie einfach und leicht sich an Hand der Merkworte die Zeichen einprägen. Sitzt das Alphabet, kommen die Zeichen und Zahlen an die Reihe!

Hierbei ist zu beachten, daß die Satzzeichen aus mindestens 5 und mehr, die Zahlen jedoch immer aus 5 Zeichen bestehen!

Einige Beispiele:

Der Punkt = (dreimal i), das Komma = - - - - - (dreimal a), die Klammer = - - - - - (zweimal k), der Doppelpunkt = - - - - - (o und f), ä = - - - - - (zweimal a), ö = - - - - - (o und e).

Bei den Zahlen ist es noch einfacher. Hier müssen es immer, wie bereits schon erwähnt, 5 Zeichen sein. Von 1 bis 5 fangen die Zahlen mit Punkten an, je immer ein Punkt mehr, von 6 bis 0 mit Strichen. Die restlichen Zeichen werden entweder mit Strichen oder mit Punkten ausgefüllt, so daß es immer 5 Zeichen gibt.

1 = - - - - - (1 und 4 = 5), 3 = . . . - - (3 und 2 = 5)
 4 = . . . - - (4 und 1 = 5) oder 6 = - - . . . (minus 1 Rest 4 = 5),
 9 = - - - - - (minus 4 Rest 1 = 5) usw.
 5 =, 0 = - - - - -

„Ja, ich habe aber so wenig Zeit zum Üben.“ Nun, wer zum Beispiel mit dem Zuge, Straßenbahn oder Omnibus fährt, hat genügend Gelegenheit, so ganz „nebenbei“ sich die Fertigkeit anzueignen oder sich zu vervollkommen. Die überall angebrachten Schilder sind dankbare „Telegraphieobjekte“! Im Gedanken oder ganz leicht mit der Hand (natürlich etwas unauffällig, wegen vielleicht vorhandener „lieber“ Nachbarn) wird z. B. „Nicht hinauslehnen“, „Türe schließen“ oder „28 Sitzplätze“ usw. usw. mittelegraphiert. Dabei geht die Zeit schnell rum, man bekommt keine Langeweile und hat eine fabelhafte Gelegenheit und Zeit, um sich das Einprägen und Wiederholen zu erleichtern. Wer zu Hause gar einen Lichtstab oder eine Tafdenlampe mit Morfeeinrichtung besitzt, kann nun schon zu morfen anfangen. Wer nun noch im Besitz eines Taftgerätes oder eines Summers ist, kann natürlich zu einer ganz anderen Fertigkeit kommen, denn nicht jedem Menschen ist es vergönnt, an einem richtigen Morfe-

Das Morfealphabet mit den Merkworten

a - - -	Atom	o - - - -	Oktogon
b - - - -	Bohnensuppe	p - - - -	Palowurm
c - - - -	Coca-Cola	q - - - -	Quo monito
d - - -	Dobermann	r - - -	Ramona
e - -	Eis	s - - -	Seemannsgarn
f - - -	Feuerofen	t - -	Tot
g - - - -	Großmogul	u - - -	Union
h - - - -	Höhensteuer	v - - - -	Valentino
i - -	Ida	w - - - -	Windmotor
j - - - -	Jakob Otto	x - - - -	Xochimilco
k - - -	Kohinor	y - - - -	Yoshitomo
l - - - -	Leonidas	z - - - -	Zoroaster
m - - -	Motor	ch - - - -	Chonodono
n - -	Note		

ä - - - -	/ - - - -	! - - - -
ö - - - -	- - - -
ü - - - -	= - - - -	: - - - -
é - - - -	_____	; - - - -
ñ - - - -	() - - - -	; - - - -
à, á - - - -	? - - - -	„ - - - -

Einige feststehende Abkürzungen allgemeiner Art:

Verstanden . . . - - (ve), Warten - - - - (as), Schluß - - - - (ar), Quittung - - - - - (3 mal r), Irrung (Anzahl Punkte), und das bekannteste Zeichen: - - - - - (SOS).

Soll ein Wort unterstrichen werden, so wird vor diesem das „Unterstreichungszeichen“ (- - - - -) gesetzt. Soll ein Wort oder eine Wortfolge in Klammern () stehen, dann kommt vor und hinter diesem bzw. dieser das „Klammerzeichen“ (- - - - -). Das Auslaßzeichen, früher Apofroph genannt, ist: - - - - -

Die Zahlen

1 = - - - - -	6 = - - - - -
2 = - - - - -	7 = - - - - -
3 = - - - - -	8 = - - - - -
4 = - - - - -	9 = - - - - -
5 = - - - - -	0 = - - - - -

apparat zu üben. Baubefehreibungen über Röhrensummer oder Morfeübungsgeräte sind in der Bastlerliteratur genügend erschienen¹⁾. Einzelteile sind zudem billig oder fast in jeder Bastelkiste in mehr oder minder großer Auswahl vorhanden. Also frisch ans Werk! Ich hoffe, manchem durch diesen Weg das Erlernen der Morfezeichen erleichtert zu haben. Aber nicht nur für Eisenbahn- und Postbeamte oder Berufsfunker ist die Kenntnis der Morfezeichen wichtig, nein, ein jeder, der sich für das Nachrichtenwesen interessiert oder zur Wehrmacht kommt, sollte sich vorher bei der HJ. oder den beauftragten Nachrichtenfürsten den Nachrichtenschein erwerben. Und damit das Erlernete nicht so schnell vergessen wird, dazu sollen diese Zeilen dienen.

Hermann Klaas.

DIE KURZWELLE

Einfache Umschaltvorrichtung für Kurzwellenspulen.

Verschiedene Kurzwellenempfänger benutzen mit Rücksicht auf die finanziellen und konstruktiven Schwierigkeiten eines einwandfrei arbeitenden Wellenschalters auswechselbare Spulen. Bei Verwendung hochwertiger keramischer Spulenkörper benötigen wir dann für drei Kurzwellenbänder (z. B. 80, 40 und 20 m) für einen Zweikreifer insgesamt sechs Steckspulen. Abgesehen von der Unannehmlichkeit, die das ständige Spulenwechseln mit sich bringt, und der Frage der zweckmäßigen Aufbewahrung der nicht benutzten Steckspulen verursacht das Steckspulenverfahren im Mehrkreifer ziemliche Unkosten. Es dürfte daher eine praktische Umschalteinrichtung interessieren, die sich durch hohe Preiswürdigkeit und Einfachheit auszeichnet.

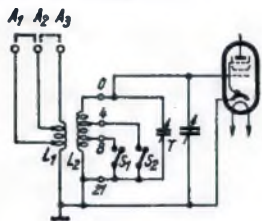


Bild 1. Schaltung des Spulenatzes im HF-Verstärker.

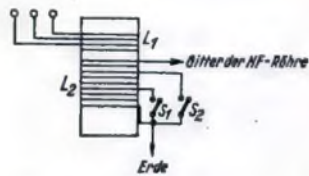
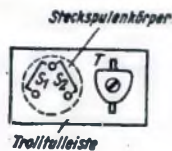


Bild 2. Anschlüsse der Spulen L₁ und L₂.

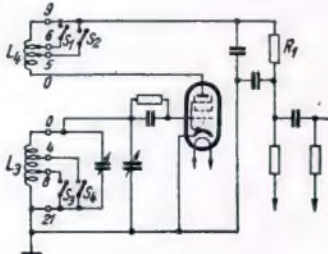
Das bei der Umschaltung angewandte Prinzip unterscheidet sich nicht von der in Rundfunkempfängern meist gebräuchlichen Spulenumschaltung. Die zu verwendenden Spulen sind mit Anzapfungen ausgestattet, die es erlauben, einen mehr oder weniger großen Teil der Gesamtwindungszahl kurzzuschließen und dadurch auf Bänder höherer Frequenz zu kommen. Bild 1 zeigt die Spulenanordnung für den mit induktiver Antennenanordnung ausgerüsteten HF-Verstärker eines Zweikreifers. Die Antennenspule L₁ ist mit zwei Anzapfungen ausgestattet, während die Anschlüsse von L₁ zu drei Antennenbuchsen geführt sind. Die Antenne läßt sich also wahlweise in die Buchsen A₁, A₂ oder A₃ umstecken. Außerdem können, je nach Bedarf, durch Einfügen eines Kurzschlußsteckers in die Buchsen A₁, A₂ oder A₂/A₃ Teile der Antennenwicklung kurzgeschlossen werden. Die Gitterkreis-spule L₂ besitzt zwei Anzapfungen, die so liegen, daß bei geöffnetem Schalter S₁ und geschlossenem Schalter S₂ das 20-m-Band erreicht wird. Ist umgekehrt S₂ geöffnet und S₁ geschlossen, so soll das 40-m-Band empfangen werden. Wenn beide Schalter S₁/S₂ geöffnet sind, arbeitet der Abstimmkreis auf dem 80-m-Bereich.

Aus Bild 2 geht die grundsätzliche Anordnung der Windungen hervor, während Bild 3 einen konstruktiven Vorschlag bringt. Auf der keramischen Steckspule wird eine Trolituliste befestigt, die außer dem für den Abgleich benötigten keramischen Trimmer drei Buchsen (z. B. Buchsen für Röhrensockel) enthält. Durch Einfügen eines Kurzschlußsteckers in die Buchse S₁ oder S₂ läßt sich auf einfache Weise der Bereich umschalten. Bei 80 m bleiben sämtliche Buchsen offen.



Oben: Bild 3. Konstruktions-skizze für die Umschalt-leiste.

Rechts: Bild 4. Spulenumschaltung beim Audion.



¹⁾ Siehe FUNKSCHAU 1938, Nr. 3 und 10, und 1940, Nr. 6.

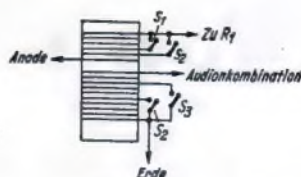


Bild 5. Anschlußkizze für die Gitterkreis- und Rückkopplungsspule.

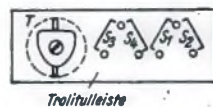


Bild 6. Umschalt-leiste für die Audion-stufe.

In der Audionstufe muß außer der Gitterkreis-spule L₃ auch die Rückkopplungsspule L₄ umgeschaltet werden. Zu der Umschaltvorrichtung für L₃, die ebenso ausgeführt wird wie die im Gitterkreis der HF-Stufe getroffene Spulen- und Umschaltanordnung, kommt hier die Umschalteinrichtung für die Rückkopplungsspule hinzu, die gleichfalls einen Teil der Wicklung kurzschließt.

Die Anordnung der Spulenwicklungen samt Anschlüssen geht aus Bild 5 hervor. Im Vergleich zu Bild 3 muß die auf dem Steckspulenkörper für L₃/L₄ zu befestigende Trolituliste größer ausgeführt werden, da sie außer dem Trimmer T und den Buchsen S₂/S₃ die Buchsenanordnung S₁/S₂ für die Rückkopplungsspule aufzunehmen hat. Die beiden Kurzschlußstecker für S₁ bis S₂ können als Doppelstecker ausgeführt werden, so daß sich das Umstecken vereinfacht. Es empfiehlt sich, die Umsteckeinrichtung im Gerät zweckmäßig anzuordnen, entweder an der Frontseite oder in einem Ausschnitt des Gehäufedekels. Es sei noch darauf hingewiesen, daß sich die eventuell vorteilhafte Umschaltung der Antennenspule L₁ genau so vornehmen läßt, wie bei L₄, wobei die Trolitul- und Umschalt-leiste gemäß Bild 6 auszuführen ist.

Werner W. Diefenbach.

Prüfkondensatoren und -Widerstände für die Werkstatt.

Die tägliche Reparatur- und Versuchsarbeit in Werkstatt und Laboratorium macht verschiedene Prüfwiderstände und Prüfkondensatoren erforderlich. In den meisten Werkstätten liegen diese viel benötigten Einzelteile lose herum, sie sind erst nach einigen zeitraubenden Handgriffen greifbar und häufig zu ersetzen, da oft die Anschlüssen abbrechen. Es bedeutet daher für alle Rundfunkwerkstätten eine Erleichterung, wenn diese Einzelteile fest eingebaut werden, so daß sie jederzeit verwendet werden; so wird außerdem der Verschleiß an Prüfeinzelteilen gering gehalten.

In Bild 1 wird die empfehlenswerte Schaltung einer für diese Zwecke vorgesehenen Kondensatoren- und Widerstands-Zusammenstellung gezeigt. Die Kondensatorenreihe besteht aus zehn Kondensatoren C₁ bis C₁₀ mit den Kapazitätswerten 100, 200, 1000, 5000, 10000 und 50000 pF, 1, 8, 25 und 50 µF. Um die Kondensatoren vielseitiger verwenden zu können, empfiehlt es sich, die Prüfspaltungen von C₁ bis C₇ mit mindestens 1500 Volt festzusetzen. Da C₈ wohl hauptsächlich für die Prüfung des Netzteiles in Betracht kommt, soll die Betriebsspannung 450 oder 500 Volt betragen. C₉ und C₁₀ sind als Kathoden- und Elektrolytkondensatoren für die Gittervorspannung gedacht und besitzen am besten eine Betriebsspannung von 50 Volt. Der eine Pol (bei Elektrolytkondensatoren Minuspol) der Kondensatoren wird jeweils mit der Buchse A verbunden, während der andere Kondensatorpol mit je einer Steckbuchse zu verbinden ist.

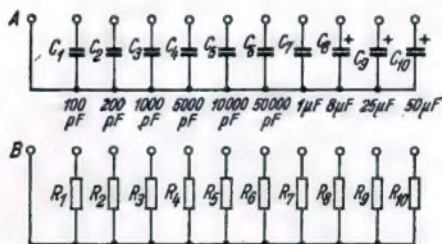


Bild 1. Schaltung der Widerstands-Kondensatoren-Anordnung.

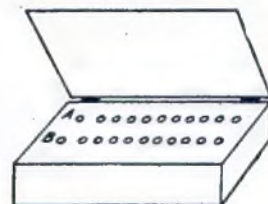


Bild 2. Vorschlag zum Aufbau des Hilfsgerätes nach Bild 1.

Als Widerstände eignen sich die Werte 500, 1000, 5000, 10000 Ω, sowie 50, 100, 200 kΩ und 0,5, 1 und 2 MΩ. Auch hier kommt es im Interesse vielseitiger Verwendbarkeit auf hohe Belastbarkeit der Widerstände an. Nach Möglichkeit wählt man Ausführungen mit 3 bis 4 Watt.

Einen Ausführungsvorschlag zeigt Bild 2. Die Widerstände und Kondensatoren sind hier unterhalb der Frontplatte untergebracht. Die Frontplatte enthält lediglich die Buchsen A, B und die 20 Anschlußbuchsen. Mit Hilfe von Anschlußdrähten kann man die einzelnen Widerstands- und Kondensatorenwerte abgreifen. Der Vorteil der Anordnung besteht auch darin, daß sich Kondensator und Widerstand in Reihe oder parallel schalten lassen und auf diese Weise Zwischenwerte hergestellt werden können. Ferner lassen sich auch Dreh-Spannungsteiler, z. B. für die Schirmgitterspannungserzeugung, einschließlich Überbrückungskondensator zusammenfassen.

D.

Was ist Magnetismus?

Eine neue Aufsatzreihe der FUNKSCHAU

Dauermagnetismus

3

Die Magnetisierung des Eisens und des Stahles.

Um ein Eisen- oder Stahlstück zu magnetisieren, bringt man das zu magnetisierende Stück in das Innere einer Spule und schickt durch diese einen Strom. Soll sich dabei die magnetisierende Wirkung der Spulen-Amperewindungen auf das Eisen oder den Stahl beschränken, so muß man einen geschlossenen Kern verwenden, in dem das Magnetfeld entstehen kann, ohne an irgendeiner Stelle die Luft oder einen anderen nicht ferromagnetischen Stoff durchfließen zu müssen.

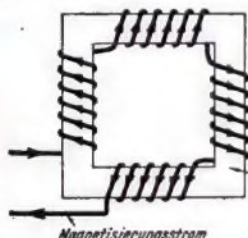
Bild 1 zeigt einen geschlossenen Eisen- oder Stahlkern, der auf allen vier Seiten gleichmäßig bewickelt ist. Die Magnetisierungskurven, die wir im vorangehenden Aufsatz dieser Folge kennenlernten, beziehen sich auf solche geschlossenen Kerne. Nun werfen wir einen Blick auf das innere Gefüge des Kernes. Er besteht aus Molekülen; diese sind zu Gruppen geordnet. Jedes Molekül ist gebildet aus einem Kern und aus Elektronen, die diesen Kern umkreifen. Diese kreisförmigen Elektronen kommen einem Strom gleich, der den Molekülkern umfließt. Bei allen ferromagnetischen Stoffen sind die Moleküle und die aus ihnen zusammengesetzten Molekülgruppen so aufgebaut, daß die einzelnen Elektronenbewegungen gleichsinnig erfolgen. Auf diese Weise ist auch jede Molekülgruppe von einem Strom umflossen. Dieser Strom stellt Amperewindungen dar und bildet demgemäß ein Magnetfeld aus. Somit wirkt jede Molekülgruppe eines ferromagnetischen Stoffes als

1. Zur Magnetisierung des Eisens genügt ein geringes magnetisches Spannungsgefälle (wenige AW/cm), während zur Magnetisierung des Stahles ein hohes magnetisches Spannungsgefälle notwendig ist.

2. Die Magnetisierung des Eisens hat keinen Bestand. Sie verschwindet schon bei schwachen entmagnetisierenden Einflüssen. Die Magnetisierung des Stahles hingegen ist solchen Einflüssen viel mehr gewachsen.

Um die Reibungskräfte bei der Magnetisierung des Stahles augenblicksweise herabzusetzen, kann man den Stahl hierbei z. B. durch Schläge mit einem Holzhammer erschüttern. Solche Erschütterungen können natürlich bei fertigen Dauermagneten schädlich sein.

Um uns die Zusammenhänge ganz klar zu machen, wollen wir den Verlauf der Magnetisierungskurve (Bild 8) nun unter dem Gesichtspunkt der Elementarmagnete betrachten. Der geschlossene Eisen- oder Stahlkern sei zunächst völlig unmagnetisiert. Wenn wir nun den Magnetisierungsstrom von Null aus anwachen lassen, wirkt er sich anfangs nur auf die am leichtesten drehbaren Elementarmagnete aus. Nimmt der Magnetisierungsstrom weiter zu, so erstreckt sich seine Wirkung mehr und mehr auch auf die schwerer drehbaren Elementarmagnete. Der Wert des Magnetfeldes steigt somit immer rascher an. Mit wachsendem Strom aber schiebt die Ausrichtung der Elementarmagnete immer weiter vor, so daß nach und nach immer weniger Elementarmagnete neu ausgerichtet oder in ihrer Ausrichtung verbessert werden können.



Links: Bild 1

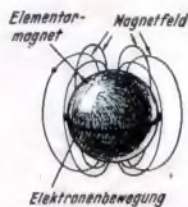


Bild 2

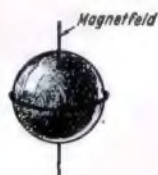


Bild 3

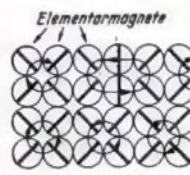


Bild 4

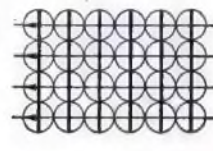


Bild 5

kleiner Magnet. Bild 2 veranschaulicht einen solchen „Elementarmagneten“ mit seinem Magnetfeld. Wollen wir mehrere Elementarmagnete gemeinsam darstellen, so genügt es, das Magnetfeld durch eine einzige Feldlinie zu veranschaulichen, was in Bild 3 gezeigt ist. Im unmagnetisierten Eisen oder Stahl schließen sich die Magnetfelder der einzelnen Elementarmagnete gegenseitig in der Weise, daß mehrere Elementarmagnete gemeinsam einen in sich geschlossenen Kern bilden. In Bild 4 z. B. sehen wir vier Gruppen, die aus je vier Elementarmagneten bestehen, und eine Gruppe, die aus sechs Elementarmagneten gebildet wird. Die beiden restlichen Elementarmagnete haben sich offenbar mit weiteren nicht dargestellten Elementarmagneten zusammengeschlossen. Im völlig magnetisierten Eisen oder Stahl sind sämtliche in sich geschlossenen Einzelkreise gesprengt und sämtliche Elementarmagnete gleich ausgerichtet. Hierbei entsteht ausschließlich das Gesamtfeld, das sich z. B. in dem Kern von Bild 1 so schließt, wie Bild 6 dies veranschaulicht.

Während in den Bildern 4 und 5 die Kreisströme der einzelnen Elementarmagnete von der Seite dargestellt sind und deshalb nur als gerade Striche erkennbar sind, zeigt Bild 7 diese Kreisströme von vorn. Einige im Innern eingetragene Stromrichtungspfeile veranschaulichen, daß jeweils zwei im Innern einander benachbarte Ströme in entgegengesetzten Richtungen fließen und sich deshalb in ihren magnetisierenden Wirkungen gegenseitig aufheben. Die äußeren Pfeile hingegen zeigen, daß hier kein solcher Ausgleich der Wirkungen stattfindet, sondern daß die Ströme der Elementarmagnete einer stromdurchflossenen Windung gleichkommen, die den magnetisierten Kern eng umschließt.

Der Unterschied zwischen Eisen und Stahl.

Im Eisen sind die Elementarmagnete leicht drehbar. Ihre Drehung wird nur durch geringe Reibungskräfte gehemmt. Im Stahl hingegen sind die Reibungskräfte groß. Daraus folgt:

Deshalb nimmt der Anstieg des Magnetfeldwertes nach und nach ab, womit die Magnetisierungskurve immer flacher wird. Setzen wir den Magnetisierungsstrom herab, so halten sich die gleichgerichteten Elementarmagnete gegenseitig in ihrer Lage, und die anderen noch nicht gleichgerichteten Elementarmagnete werden durch die Reibungskräfte daran gehindert, sich ganz in die Anfangslage zurückzudrehen. Auch bei völligem Abschalten des Magnetisierungsstromes bleibt so das Magnetfeld größtenteils bestehen, und zwar um so mehr, je höher die Gleichrichtung der Elementarmagnete zuvor getrieben wurde. Wenn wir den Magnetisierungsstrom mit entgegengesetzter Richtung wieder anwachsen lassen, stören wir damit die Gleichrichtung der Elementarmagnete. Während sich vorher die AW des Magnetisierungsstromes und die Gesamt-AW der Elementarmagnete gegenseitig unterstützten, wirken nun die AW des Magnetisierungsstromes (die äußeren AW) den Gesamt-AW der Elementarmagnete (den inneren AW) entgegen. Dadurch wird das Magnetfeld geschwächt und verschwindet, wenn die äußeren AW die inneren AW gerade aufheben.

Hierbei ist die Gleichrichtung der Elementarmagnete noch lange nicht beseitigt. Das erkennen wir daran, daß die Magnetisierungskurve sich nun nicht von null aus, sondern von dem erreichten Punkt aus fortsetzt. Bei weiterer Erhöhung der äußeren AW überwiegen diese die inneren AW. Die ursprüngliche Gleichrichtung der Elementarmagnete bricht nach und nach zusammen, und eine neue Gleichrichtung entsteht mit entgegengesetzten Vorzeichen.

Magnetisierungskurve und Stromquellenkennlinie.

Die Stromquelle ist uns — zumindest vorläufig — vertrauter, als der Dauermagnet. Deshalb nutzen wir es für unsere Betrachtungen hier aus, daß zwischen Stromquelle und Dauermagneten eine tiefgehende Ähnlichkeit besteht. Vervielfachen wir die AW/cm mit der in cm ausgedrückten mittleren Feldlinienlänge, so erhalten wir die magnetische Spannung, die

ein Gegenstück zur elektrischen Spannung bedeutet. Und vervielfachen wir die Felddichte mit dem zugehörigen Stahlquerschnitt, so erhalten wir den Wert des Magnetfeldes, der dem Wert des Stromes entspricht. Der Dauermagnet aber verfügt über seine Amperewindungen, die für ihn die innere Spannung bedeuten, und ruft in einem Luftspalt ein Magnetfeld hervor, so, wie eine Stromquelle durch die angeglichene Belastung einen Strom schickt.

Bild 9 zeigt die Kennlinie einer Stromquelle, deren innere Spannung 4,4 V und deren Kurzschlußstrom 5 A betragen. Der Innenwiderstand der Stromquelle hat somit einen Wert von $4,4 : 5 = 0,88 \Omega$. Zwischen Leerlauf- und Kurzschlußpunkt liegt das üblicherweise ausgenutzte Kennlinienstück. Es sagt uns, daß z. B. bei einem Belastungsstrom von 1,5 A eine Spannung von 3 V verfügbar ist. Dieses Kennlinienstück entspricht den in Bild 10 dick gezeichneten Kennlinienstücken der Magnetisierungskurve. Auch hier sind die Begrenzungen durch den Leerlauf- und den Kurzschlußpunkt gegeben. Der Kurzschlußfall ist verwirklicht, wenn das magnetisierte Stahlstück einen in sich geschlossenen Kern bildet (Bild 1) oder wenn der ferromagnetische Schluß zwischen beiden Polen durch ein weiches Eisen mit großem Querschnitt und möglichst geringer Länge dargestellt wird. Der Leerlauf läßt sich nicht erzielen. Im Leerlauf müßten die beiden Hälften des magnetisierten Stahlstückes magnetisch voneinander isoliert sein. Das ist — zumindest für Dauermagnete — nicht möglich. (Der Leerlauf aber kann beim Dauermagneten durch äußere AW, die den inneren AW entgegenwirken, nachgebildet werden.)

Kehren wir zurück zur Stromquelle! Um den vorhin erwähnten Belastungsstrom von 1,5 A bei 3 V zu erhalten, müssen wir die Stromquelle mit einem Widerstand von $3 V : 1,5 A = 2 \Omega$ belasten. Dies ist in Bild 11 veranschaulicht, worin wir außer der Stromquellenkennlinie die zu 2Ω gehörige Belastungskennlinie bemerken. Zum Schnittpunkt beider Kennlinien gehören die 3 V und 1,5 A.

Wie ist nun unser Dauermagnet belastet? — Nun — damit wir ihn überhaupt belasten können, darf er nicht in sich kurzgeschlossen sein, sondern muß einen Luftspalt aufweisen. Dieser Luftspalt, auf den es uns in der Praxis stets ankommt, stellt die Belastung des Dauermagneten dar.

Der Luftspalt, sein magnetischer Widerstand und seine Kennlinie.

Wenn wir die elektrische Spannung der magnetischen Spannung und den Wert des Stromes dem Wert des magnetischen Feldes gegenüberstellen, können wir

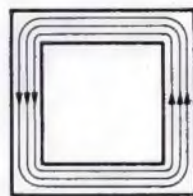


Bild 6



Bild 7

auch als Gegenstück zum elektrischen Widerstand den magnetischen Widerstand in Betracht ziehen. Für den elektrischen Widerstand gilt:

$$\text{Widerstand} = \frac{\text{Spannung}}{\text{Strom}}$$

Entsprechend können wir schreiben:

$$\text{Magnetischer Widerstand} = \frac{\text{Magnetische Spannung}}{\text{Wert des Magnetfeldes}}$$

Das Maß des magnetischen Widerstandes ist $\frac{\text{AW}}{\text{Feldlinien}}$. Wir berücksichtigen die schon behandelten Zusammenhänge:

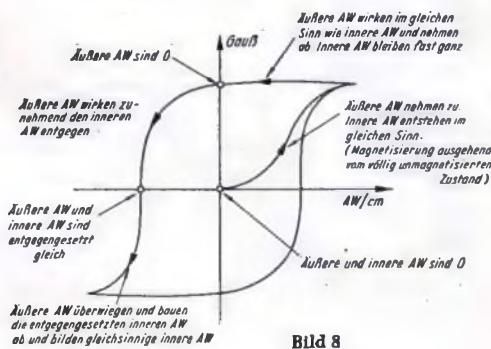


Bild 8

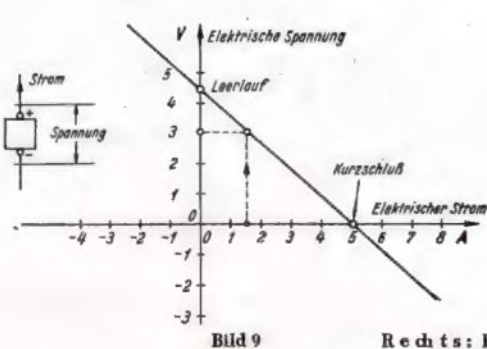
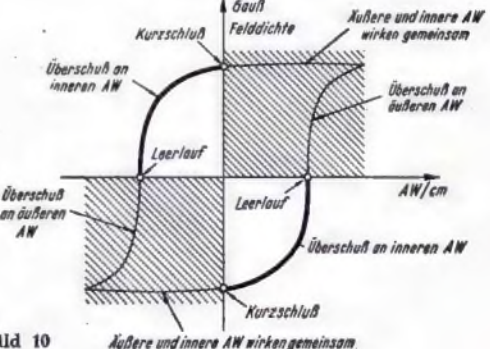


Bild 9



Rechts: Bild 10

Magnetische Spannung = Magnetisches Spannungsgelände \times Feldlinienlänge
 Wert des Magnetfeldes = Felddichte \times Feldquerschnitt.

Das gibt:
 Magnetischer Widerstand =

$$\frac{\text{Magnetisches Spannungsgelände} \times \text{Feldlinienlänge}}{\text{Felddichte} \times \text{Feldquerschnitt}}$$

Für sämtliche nichtferromagnetischen Stoffe gilt:

$$\frac{\text{Felddichte}}{\text{Spannungsgelände}} = 1,25 \frac{\text{Gauß}}{\text{AW/cm}}$$

Damit wird für die nichtferromagnetischen Stoffe

$$\text{Magnetischer Widerstand} = \frac{\text{Feldlinienlänge}}{1,25 \times \text{Feldquerschnitt}}$$

worin wir die Länge in cm und den Querschnitt in cm² einzusetzen haben.

Beispiel: Der Luftspalt eines Dauermagneten hat eine Länge von 1 mm und einen Querschnitt von 4 cm². Der magnetische Widerstand ist zu berechnen. Außerdem soll die Widerstandskennlinie gezeichnet werden.

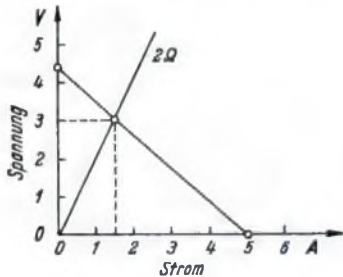


Bild 11

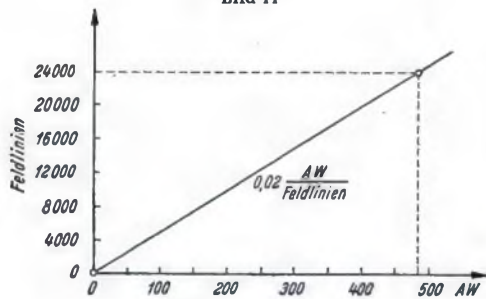


Bild 12

Der magnetische Widerstand bestimmt sich aus dem Feldquerschnitt von 4 cm² und der Feldlinienlänge von 1 mm = 0,1 cm fo:

$$\text{Widerstand} = \frac{0,1}{1,25 \cdot 4} = 0,02 \frac{\text{AW}}{\text{Feldlinien}}$$

Für die Kennlinie wollen wir annehmen, daß uns Felddichten bis etwa 6000 Gauß, also Felder bis ungefähr 6000 Gauß \times 4 cm² = 24 000 Feldlinien interessieren. Zu 24 000 Gauß gehören in unserm Fall 24 000 \times 0,02 = 480 AW. Bild 12 zeigt, wie wir aus diesen beiden Werten einen Kennlinienpunkt gewinnen, durch den die Kennlinie festgelegt ist.

Im nächsten Aufsatz

werden wir uns mit der praktischen Bemessung der Dauermagnete beschäftigen und daraus ersehen, welche Magnet-Abmessungen man für einen gegebenen Luftspalt und eine dafür geforderte Felddichte zu wählen hat. Den Einfluß der Stahlorte wollen wir eingehend behandeln.

Das Wichtigste:

1. Zum Zwecke einer möglichst wirksamen Magnetisierung hat man dafür zu sorgen, daß das Magnetfeld in einem in sich geschlossenen ferromagnetischen Kreis entstehen kann, ohne einen Luftspalt durchsetzen zu müssen.
2. Eisen und Stähle bestehen aus winzigen, drehbar angeordneten Elementarmagneten.
3. Im nichtmagnetisierten Eisen oder Stahl schließen sich die Felder der Elementarmagnete gegenseitig, indem jeweils mehrere solcher Magnete gemeinsam einen geschlossenen Magnetkern bilden.
4. Im völlig magnetisierten Eisen oder Stahl sind sämtliche Elementarmagnete mit ihren Feldern gleichgerichtet.
5. Die gleichgerichteten Elementarmagnete stellen für das magnetisierte Stück Amperewindungen — d. h. eine magnetische Spannung — dar.
6. In Dauermagnetstählen ist die Drehung der Elementarmagnete durch Reibungskräfte stark gehemmt, so daß die gleichgerichteten Elementarmagnete ihre Richtung beibehalten.
7. Der Dauermagnet verfügt somit über eine innere magnetische Spannung, wie die Stromquelle über eine innere elektrische Spannung.
8. Was der Belastungsstrom für die Stromquelle bedeutet, ist das Magnetfeld für den Dauermagneten.
9. Wie die Belastung der Stromquelle durch einen Widerstandswert gekennzeichnet ist, so hat der Luftspalt, in dem der Dauermagnet ein Feld bewirken soll, einen magnetischen Widerstand.

F. Bergtold.

Die Lautprechergeige

Neue Wege zur Weiterentwicklung der Geige

Vor Jahren wurden auf der großen Berliner Funkausstellung Streichinstrumente vorgeführt, bei denen der übliche Aufbau mit den Seitenteilen und dem Boden völlig fehlte. Übriggeblieben waren nur diejenigen Teile des Instrumentes, die nötig waren, um ein Aufspannen der Saiten zu ermöglichen. Unterhalb des Oberbaues befand sich eine Art Tonabnehmer, der die mechanischen Schwingungen in elektrische umsetzte. Diese wurden dann in der üblichen Weise verstärkt und durch Lautsprecher wiedergegeben. Der so entstandene Ton ähnelte auch in gewisser Beziehung dem ursprünglichen Instrument. Das war aber auch alles. Der einzige Vorteil war, daß man durch diese direkte Übertragung die Lautstärke beliebig erhöhen konnte.

Der nachstehende beschriebene Weg der Weiterentwicklung einer Geige beruht auf völlig anderen Grundgedanken. Die dabei aufgestellte Forderung lautete ungefähr: Wie läßt sich die Lautstärke einer Geige so vergrößern, daß der ihr eigentümliche Klangcharakter vollkommen erhalten bleibt? Daß eine solche Forderung berechtigt ist, zeigt folgende Überlegung:

Die Streichinstrumente haben ihre Form seit einigen Jahrhunderten nicht mehr geändert. Damals reichte ihre Klangfülle für Kammermusik oder für das Musizieren in Kirchen vollkommen aus. Heute aber werden viel größere Anforderungen an die Lautstärke gestellt, weil große Konzerte in riesigen Räumen vor einem nach Tausenden zählenden Publikum abgehalten werden. Um die hierfür nötige Lautstärke zu erzielen, wird jede einzelne Stimme vielfach verdoppelt, d. h. es spielen mehrere Musiker gleiche Instrumente unisono. Eine Geigenstimme wird z. B. durch eine große Anzahl von Violinen, die bis zu 25 steigen kann, zu Gehör gebracht.

Dieses Verfahren ist ohne weiteres möglich, solange von den Ausführenden nur eine normale Spielgewandtheit verlangt wird. Anders liegt es jedoch beim Solisten; dieser muß das ganze Orchester übertönen können. Auch bei großer Zurückhaltung desselben durch den Dirigenten muß der Solist hierfür oft eine große Kraftanstrengung aufwenden, wodurch die Qualität feines Spieles leiden kann.

Jeder Solist würde es also begrüßen, wenn es ihm möglich wäre, den Ton seiner Geige fast beliebig zu vergrößern, vorausgesetzt, daß hierdurch die Qualität der Wiedergabe und überhaupt das Charakteristische feines Geigenpieles in keiner Weise verlorengehen. Das eingangs erwähnte Verfahren ist hierfür nicht anwendbar, weil es in seiner Klangwiedergabe den hier gestellten Forderungen in keiner Weise gerecht wird. Die Abmessungen eines Instrumentes zu vergrößern ist auch nicht möglich, da die Größe eines Instrumentes auf die Klangfarbe den größten Einfluß hat. Eine größer gebaute Geige ist eben keine Geige, sondern eine Bratfische usw. Auch der Weg, den Geigenton mit einem Mikrophon aufzunehmen, führt nicht zu dem gewünschten Ziel. Stelle man das Mikrophon am Ort der Zuhörer auf, so würden Orchester und Sologeige gleichmäßig aufgenommen und gleichmäßig weiter verstärkt werden. Das Mikrophon müßte also in unmittelbarer Nähe des Soloinstrumentes aufgestellt werden. Dieser Art Aufstellung bedient man sich häufig bei kleinen Kapellen, wo sie besonders von den Schlagwerkzeugen ausgenutzt wird. Aber auch diese müssen sich hierbei einer ganz besonderen neuartigen Singtechnik bedienen, ihre Stimme also gewissermaßen umfärben, was bei der Geige nicht möglich ist. Diese Schwierigkeiten können nun durch folgendes Verfahren umgangen werden.

Die durch das Streichen der Saiten mit dem Bogen entstehenden Schwingungen, die aus einer großen Anzahl Harmonischen zusammengesetzt sind, werden durch den Steg auf den Geigenkörper übertragen. Dieser gerät in Schwingungen und strahlt sie als Schall aus. Der Geigenkörper hat an verschiedenen Stellen für die Frequenzen verschieden starke Eigenschwingungen, die den typischen Geigenklang bestimmen. Es ist also nicht möglich, irgend einen Schwingungsabnehmer ohne weiteres an eine Stelle des Geigenkörpers zu setzen, da an dieser vielleicht bestimmte Frequenzen ausfallen, so daß die Wiedergabe dann nicht die gewünschte wäre. Die einzige

Stelle, wo alle Schwingungen mit Sicherheit vorhanden sind, ist der Steg.

Aber wenn wir an ihm die Schwingungen abnehmen würden, würde ja die Beeinflussung oder — besser gefaßt — die richtige Herstellung der Klangfarbe durch den Geigenkörper fehlen; dieser ist es ja, der durch die verschieden starke Abstrahlung die Klangfarbe hervorruft.

Um die hierdurch entstehende Schwierigkeit zu umgehen, wird nun folgender Weg eingeschlagen: die am Steg der Sologeige abgenommenen Schwingungen werden auf den Steg einer zweiten (oder mehrerer) Geigen übertragen, die dann im Prinzip denselben Klang ausstrahlt, wie wenn sie durch die Saitenschwingungen der ersten Violine zum Klingen gebracht wäre¹⁾.

Der Bau der Geige bedingt es, daß an der Stelle des Steges, die durch einen kleinen Kreis bezeichnet ist (Bild 1), die größte Amplitude entsteht. An dieser

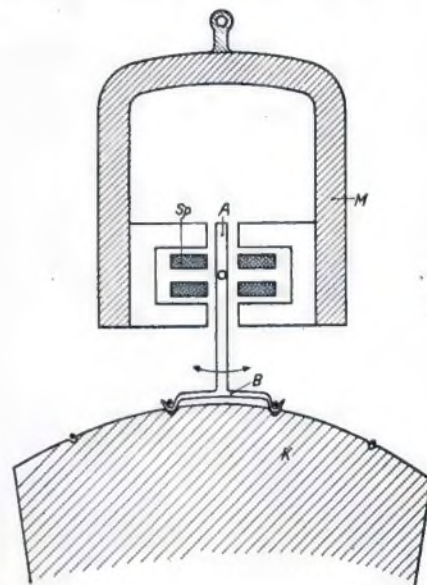


Bild 3. Antrieb der Lautprechergeige.

Stelle wird die Spitze eines Schwingungsabnehmers angebracht (Bild 2). Er besteht aus einem Piezokristall, der in einem Gehäuse federnd befestigt ist und die vom Steg angefoßene Spitze P trägt. Das Gehäuse H ist an dem roten Ende der G-Saite G aufgehängt und wird durch die Feder V, die an dem Saitenhalter S der Geige fest sitzt, in die Richtung des Steges gedrückt. Beim Schwingen des Steges bleibt das ziemlich schwere Gehäuse praktisch in Ruhe und der Kristall K macht Biegungsschwingungen, wodurch zwischen seiner Ober- und Unterseite eine Piezopotential entsteht. Diese wird mittels aufgeklebter Elektrodenstreifen abgenommen, verstärkt und einer weiteren Geige zugeführt.

¹⁾ Philips technische Rundschau, 1940, Heft 2.

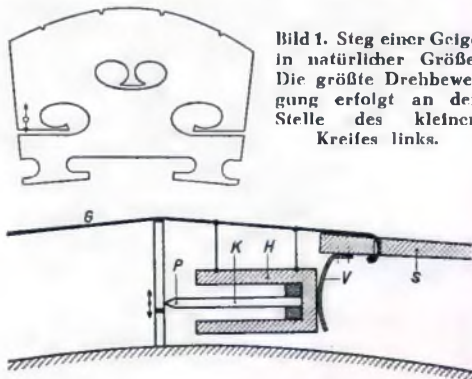


Bild 1. Steg einer Geige in natürlicher Größe. Die größte Drehbewegung erfolgt an der Stelle des kleinen Kreises links.

Bild 2. Schwingungsabnehmer. Ein Piezo-Kristall, der die Schwingungen abnimmt, ist durch eine Feder gegen den Steg gedrückt.



Bild 4. Lautprechergeigen.

Diese zweite Geige, die wir als Lautsprecher-Geige bezeichnen wollen, müßte eigentlich an der gleichen Stelle des Steges angeregt werden. Da es jedoch praktisch schlecht möglich war, den hierfür verwendeten Tonföhrer an dieser Stelle anzubringen, bediente man sich einer anderen Anordnung (Bild 3). Der Schreiber wird mit Hilfe eines Bügels, der unter die beiden mittleren Saiten geklemmt wird, oben auf dem Steg befestigt. Der Bügel B ist weiter an dem elektromagnetisch angetriebenen Anker A befestigt und übt beim Schwingen des Ankers ein Drehmoment in der Steg-Ebene aus. Die schwere Masse des Magneten M und der Polstübe bleibt praktisch in Ruhe. Ihr Gewicht wird durch eine an den Enden der Geige befestigte Schnur (Bild 4) getragen.

Da die Saiten der Lautsprechergeige nicht mit

gen dürfen, wird ihre Bewegung durch einen Wattenbausch abgedämpft. Weglassen kann man die Saiten nicht, da sie durch ihre Spannung, die sich auf den Geigenkörper überträgt, die Klangfarbe der Geige wesentlich mit beeinflussen.

Die Verstärkung, die mit einer einzelnen Lautsprechergeige zu erzielen ist, findet ihre Begrenzung ebenso wie in der Geige, die der Künstler selber spielt, in den nichtlinearen Verzerrungen, die bei zu großen Amplituden der Geigenteile bemerkbar werden. Aus diesem Grunde schaltet man dann, wenn man die Verstärkung weiter erhöhen will, mehrere Lautsprechergeigen parallel (Bild 4).

Der Schall wird also hier — wohl verstanden — nicht von einem Lautsprecherlystem abgestrahlt, sondern von den betreffenden Geigen selber. Die Eigenart ihrer Klangfarbe bleibt also völlig erhal-

ten. Es wäre hier sogar möglich, Geigen verschiedener Klangfarbe zu verwenden und miteinander zu kombinieren.

Hierbei taucht natürlich die Frage auf, ob man nicht auf diese Weise die Sologeige, sondern auch die vielen Unifono-Geigen einer Orchesterstimme durch einen Spieler und entsprechend zahlreiche Lautsprechergeigen ersetzen könnte. Diese Frage fällt aus dem Rahmen der Laboratoriumsverföhrung heraus. Gerade das Spielen einer Stimme durch mehrere Geigen, die ja nicht alle haargenau gleichzeitig einsetzten und deren Geigen alle eine etwas voneinander verschiedene Klangfarbe haben, gibt ja dem Orchester sicher wieder etwas von seiner Beschwingtheit und Befeltheit, die wir am großen Orchester so schätzen. Hierüber könnte nur die Praxis entscheiden.

J. Winkelmann.

EINIGES ÜBER DEN GEHÄUSEBAU

Der nachfolgende Aufsatz will auf dem vernachlässigten Gebiet des Gehäuselbftbaues einige Ratsschlöge geben. Wir glauben, daß unsere Leser gerade heute an diesem Thema stark interessiert sind.

Ist das Empfangsgerät fertig geschaltet und betriebsfertig, so wird der nächste Wunsch sein, einen dazu passenden Kasten zu bauen. Das Gehäuse hat drei Aufgaben: Es muß die Einzelteile vor Staub und Berührung schützen, es soll das technische Gerippe verdecken, um dem Gerät ein gutes Aussehen zu geben, und bei kombinierten Geräten soll das Gehäuse noch als Resonanzkasten dienen.

Schon bei der Planung soll entschieden werden, ob man Lautsprecher mit Empfangsteil kombinieren will. Der getrennte Lautsprecher hat den Vorteil, daß man ihn an dem Platz im Zimmer aufstellen kann, an dem die beste Klangwirkung zu erzielen ist. Entscheidet man sich für ein kombiniertes Gerät, so ist gleich beim Kauf der Skala zu bedenken, wie der Lautsprecher angeordnet werden soll. Wird er über dem Gestell befestigt, so ist eine möglichst schmale Skala zu wählen, damit der Kasten nicht zu hoch wird. Auf schwierigere Konstruktionen, also z. B. eine solche, bei der die Skala über dem Lautsprecher liegt, wie bei manchen Industrieempfängern, können wir uns hier nicht einlassen.

Es bürgert sich immer mehr ein, daß der Empfangsteil neben dem Lautsprecher angeordnet ist, um eine recht gefällige Form zu erzielen. Hier sind die Variationen größer; man kann Horizontal- oder Vertikal-Skalen verwenden, die Skala in die Mitte legen und links und rechts je einen Lautsprecher anbauen und dergl. mehr. Welche Kombination wir auch nun wählen, es ist immer vonnöten, dem Lautsprecher gleich zu Anfang seinen Platz zu geben; es findet hierbei eine viel bessere Raumaussnutzung statt und erspart viel Ärger, wenn man später nicht einige Einzelteile versetzen muß. Wenn der Membrankorb nicht die Tiefe des Kastens erreicht, so kann man noch in diesem Zwischenraum einiges unterbringen (Siebketten und Gleichrichter).

Beim Aufbau ist noch folgendes zu beachten: Die Achsen der Drehkondensatoren, Regler und Schalter sollten lang gewählt werden, denn sie müssen ja noch durch die Gehäufewand hindurchreichen. Die Skala soll so ausgeführt sein, daß der Antrieb und das Skalenblatt unabhängig von der Gehäufevorderwand montiert werden können; ebenso ist es mit den anderen zu regelnden Teilen zu halten. Das Empföngergerüst wird dann nur von hinten in den fertigen Kasten gehoben, der lediglich den Skalenrahmen trägt. Eine andere Bauart ist die, daß man die Gehäufevorderwand vom übrigen ablöst und sie mit dem Gestell zu einer Einheit verbindet. So trägt sie dazu bei, auch irgendwelche Teile zu tragen. Und nun zu der Ausführung. Als Material steht uns nur Holz zur Verfügung. Wir nehmen am besten Sperrholz, 4 bis 5 mm stark; das Furnier soll in der Maserung schön fein, um es später weiter zu behandeln. Die Größe der Bretter richtet sich eben nach dem verwandten Gestell. Um eine möglichst große Stabilität zu erreichen, verfugen wir den Kasten.

Wie zieren wir nun das Gehäuse? Die Kanten können wir mit Ekleisten einfassen, die in einem Fachgeschäft schön zugerichtet zu haben sind. Schwierigkeiten wird es natürlich bereiten, diese Stöbe in Gehrung zu fügen; wem das nicht gelingt, der nimmt einfache, dünne Lättchen und leimt diese auf. Die Kanten werden dann mit Feilen und Schmirgelpapier abgerundet. Ebenso können wir auch die Lautsprecheröffnung etwas schmücken; auch der Stoff, der die Öffnung deckt, kann sehr wohl zur Verschönerung beitragen.

Die zugesägten Teile werden miteinander verleimt; das Nageln ist möglichst zu unterlassen. Bei dem nun folgenden Schmirgeln dürfen Leimpuren nicht übersehen werden, da sie die jetzt beschriebenen Beiz- und Politurverfahren empfindlich stören.

Legen wir auf die Schönheit der Maserung eines Holzes keinen Wert, so greifen wir zur normalen Ölfarbe. Das normale Anstreichen gibt den Gegenständen ein gewöhnliches Aussehen. Nachstehendes Verfahren führt schon zu einem lackähnlichen Überzug: Nachdem der erste Anstrich vollkommen getrocknet ist, wird er mit feinem Glaspapier bis fast auf die Unterlage wieder abgeschliffen. Der zweite Anstrich wird mit Bimsstein glattgeschliffen

und ebenso wird der dritte behandelt. Zum Schluß wird noch auf diesen Anstrich ein dünner Firnisüberzug aufgebracht, der dem ganzen einen schönen Glanz verleiht.

Haben wir ein Edelholz vor uns, wie z. B. Mahagoni oder Nußbaum, so werden wir der schönen Maserung wegen eine besondere Behandlung einschlagen. Hierzu kommt in erster Linie das Beizen in Frage, bei dem die Poren des Holzes intensiv gefärbt werden. Beizenpulver kann man in den Drogerien und Farbengeschäften in vielen Farbtönen erhalten; es ist je nachdem in Wasser oder in Spiritus löslich. Durch entsprechende Verdünnung kann man die Stärke des Farbtons regeln. Die Beize wird gewöhnlich einmal gleichmäßig aufgetragen, getrocknet, und dann wird die Fläche noch sehr gern mit einem mit Wachs oder Paraffin getränkten Wollappen behandelt. Hierdurch erhält die Oberfläche einen schönen, matten Glanz.

Um der Fläche Hochglanz zu verleihen, ist ein etwas umständlicheres Polierverfahren einzuschlagen. Das Holz wird wie oben gebeizt und mit einer gefättigten Paraffinlösung gewischt. Dieser Belag wird nun mit einem ebenen Bimsstein in kreisförmiger Bewegung glattgeschliffen, wobei ziemlich viel Paraffin zu verwenden ist. Dieser Arbeitsgang ist solange durchzuführen, bis die Fläche gleichmäßig glatt ist. Nun setzt die mühsame Arbeit des Polierens ein. Die Politurflüssigkeit besteht aus einer Lösung von feinem Harz in Alkohol; sie ist überall fertig zu kaufen. Wenige Tropfen dieser Lösung werden auf einen Wollappen gebracht, der seinerseits wieder in einen mit Paraffin getränkten Leinenlappen eingehüllt ist. Diesen Bauch führt man kreisförmig auf der Fläche, aber vorsichtig, daß er nicht anklebt. Nach einigen Tagen wiederholt man denselben Vorgang nochmals, nur mit einer weiter verdünnten Lösung. Ist das Ergebnis noch kein gutes, so ist nochmalige Wiederholung nach einigen Tagen zu empfehlen, abermals mit noch mehr verdünnter Lösung.

Freilich, was das Gehäuse birgt, ist viel wichtiger als sein Schutzmantel. Doch soll der Kasten in Zukunft nicht mehr so stiefmütterlich behandelt werden, denn sicher gibt es viele Bastler, die auch gerne einmal den LötKolben mit der Feile und Säge vertauschen, um sich ein „salonfähiges“ Gehäuse zu bauen.

A. Jetter.

Schaltungs-Fixpunkte durch Klemmleisten

In Empfänger, Verstärker und Meßgeräte kommen mehr und mehr Netztransformatoren, Drosseln und andere Einzelteile zum Einbau, die keine Klemmen oder Lötösen aufweisen, sondern die mit freien Leitungsenden ausgerüstet sind. Bisher hat man die Leitungen der Geräte-Verdrahtung unmittelbar an diese freien Enden angelötet und die Verbindungsstelle mit Isolierband umwickelt oder mit Isolierschlauch geschützt. Abgesehen davon, daß ein solcher Einbau alles andere denn schön ist, hat er auch große Nachteile, da die nachträgliche Lösung einer Verbindung schwierig, zeitraubend und stets mit einer Kürzung der verfügbaren Leitungen verbunden ist.

Die vor einiger Zeit auf den Markt gebrachten Klemmleisten aus Bakelite, die zwölf Lüsterklemmenartige Einzelklemmen enthalten, die „wie Schokolade abgebrochen“, also leicht voneinander getrennt werden können (System Erk), ermöglichen es, einfach und billig einwandfreie Fixpunkte neben solchen Einzelteilen zu schaffen. Neben dem Netztransformator montiert man je nach Zahl und Lage der Anschlüsse eine oder zwei solcher Klemmleisten, die auf eine entsprechende Klemmenzahl zugeschnitten wurden, und führt an sie einerseits die freien Enden des Transformators, andererseits die Dröhte der Geräteschaltung; letztere können nunmehr genau so sauber und endgültig verlegt werden, wie bei Verwendung von Teilen mit angebauten Klemmen. Genau so wertvoll sind diese Leisten aber auch, um die einzelnen „Blocks“ eines in Blockbauweise aufgebauten Gerätes miteinander zu verbinden. Überhaupt sind diese Klemmleisten sehr praktisch, so daß in jeder Funkwerkstatt eine Anzahl von ihnen vorrätig sein sollte.

SCHLICHE UND KNIFFE

Praktische Anlußtafel für die Rundfunkwerkstatt

Bei der praktischen Veruchs- und Reparaturarbeit werden oft mehrere Antennen- und Erdanschlüsse benötigt; desgleichen sind verschiedene Netzanschlüßdosen erforderlich. Auch Tonfrequenzspannungen sollen zur Prüfung von Einzelteilen und des Verstärkerteiles zur Verfügung stehen. Um die nötigen An- und Abschaltungen jederzeit schnell vornehmen zu können, empfiehlt es sich, sämtliche erforderlichen Anschlüsse auf einer zweckmäßigen Anlußtafel zusammenzuführen.

Wie aus dem grundsätzlichen Schaltbild (Bild 1) hervorgeht, sind je fünf Buchsen $A_1 \dots A_5$, $E_1 \dots E_5$ für den Antennen- und Erdanschluß vorgesehen. Von den insgesamt sechs Steckdosen für Netzanschluß ($D_1 \dots D_6$) stehen die Buchsen D_1, D_2 unmittelbar mit dem Netz in Verbindung. D_3 und D_4 dagegen besitzen einen eingebauten Schalter. Dieser Schalter erweist sich bei Veruchsarbeiten als recht praktisch, da die Netzzuführung schnell unterbrochen werden kann. Zwischen den Steckdosen D_5 und D_6 und dem Netz befindet sich ein aus den Drosseln HD_1, HD_2 und den Kondensatoren C_1, C_2 (je 5000 pF) bestehendes Störschutzfilter. Bei Benutzung dieser entörteten Netzdosn kann man feststellen, ob bei vorhandenen Netzstörungen ein Störschutzfilter einen weniger gestörten Empfang gestattet. Der Mittelanschluß der beiden Störschutzkondensatoren C_1, C_2 wird mit der Erdleitung verbunden.

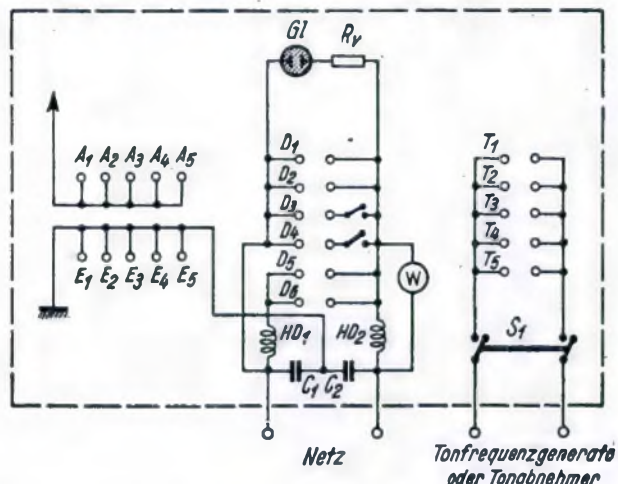


Bild 1. Schaltung der Anlußtafel für die Rundfunkwerkstatt.

Sehr wichtig für die Reparaturpraxis ist das Wattmeter W zur Messung des Stromverbrauchs, da man aus zu kleinem oder zu großem Stromverbrauch auf bestimmte Fehler des zu prüfenden Gerätes schließen kann. Das Wattmeter ist so gefchaltet, daß sich die Leistungsaufnahme der an den Steckdosen D_1 bis D_4 angeschlossenen Verbraucher messen läßt. Soll nur die Leistungsaufnahme von Rundfunkgeräten und von Verstärkern gemessen werden, genügt ein Wattmeter mit einem Meßbereich von 200 Watt. Im Netzkreis ist ferner eine Glimmlampe mit Vorwiderstand R_v angeordnet, die eine Kontrolle über das Vorhandensein der Netzspannung gestattet.

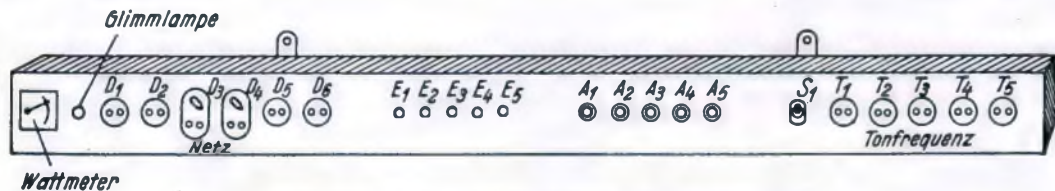


Bild 2. Zweckmäßige Einzelteilanordnung auf der Frontplatte.

Die übrigen fünf parallel gefchalteten Steckdosen $T_1 \dots T_5$ liefern Tonfrequenzspannung für die Prüfung von Einzelteilen und Verstärkern. Sie können erforderlichenfalls auch mit dem Tonabnehmer verbunden werden. Mit Hilfe des zweipoligen Schalters S_1 läßt sich die zu den Steckdosen $T_1 \dots T_5$ führende Leitung zweipolig abschalten. Die Steckdosen können dann als Parallel-Ausgangsfeld für irgendwelche Leitungszusammenfchaltungen verwendet werden.

Eine zweckmäßige Aufbauform der vorgeschlagenen Anlußtafel zeigt Bild 2. Die Frontplatte besitzt je nach Platzverhältnissen die Abmessungen von 1000×150 mm und enthält ganz links das Wattmeter und die Kontroll-Glimmlampe. Sodann kommen die Netzsteckdosen $D_1 \dots D_6$, die fünf Erdbuchsen und die fünf Antennenbuchsen, schließlich der Schalter S_1 und die fünf Tonfrequenzdosen. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, wird die Frontplatte in einem entsprechend großen Gehäuse aus Holz oder Metall untergebracht.

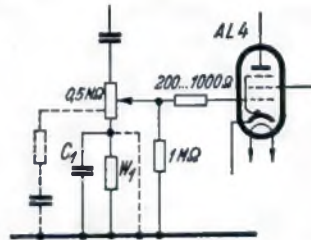
Die ganze Anlußtafel ist schließlich an der Wand zu befestigen oder in die Rückwand des Reparaturtisches einzubauen.

Werner W. Diefenbach.

Gehörriichtige Lautstärkeregelung

Die gebräuchliche Anordnung zur Erzielung einer gehörriichtigen Lautstärkeregelung sieht einen Drehpotentiometer (Potentiometer) mit Anzapfung vor. Die Anzapfung wird über einen Widerstand von 10 bis 15 k Ω und einen Block von 30 000 cm an Erde geföhrt (in der Skizze gestrichelt).

Mit nahezu gleichem Erfolg läßt sich auch ein Potentiometer ohne Anzapfung nach der in der Skizze wiedergegebenen Schaltanordnung verwenden. Der in die Erdungsleitung des Reglers einzufchaltende Widerstand W_1 ist je nach dem Verstärkungsgrad der Endröhre so zu bemessen, daß der Regelbereich nicht zu sehr beschnitten wird. Für die Röhre AL 4 wird im allgemeinen $W_1 = 4$ k Ω und $C_1 = 10$ 000 bis 20 000 cm das günstigste Verhältnis erreichen. Bei kleineren Endröhren kann der Widerstand bis zu 20 k Ω bemessen werden.



E. C. Rieper.

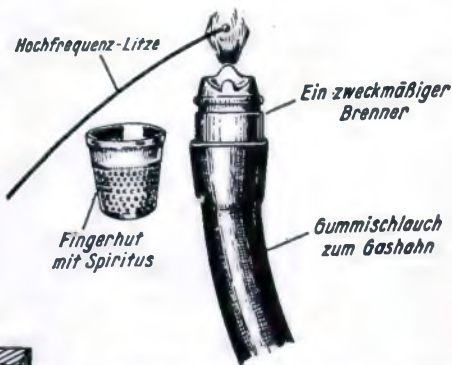
Noch einmal: Löten von Hochfrequenzlitze

Das einwandfreie, möglichst praktische Löten von HF-Litze ist ein Problem, das in Kreisen der Praktiker großem Interesse begegnet. Das zeigen zahlreiche Zufchriften, die wir auf Grund der Veröffentlichung in Heft 4/1940 der FUNKSCHAU, Seite 64, erhielten. Von ihnen geben wir nachstehend zwei wieder.

Den Artikel von Erwin Feldges in Heft 4/1940 möchte ich unterstreichen, da es nach meinen Versuchen wohl das beste Verfahren ist, eine Hochfrequenzlitze einwandfrei abzuisolieren.

Ich will den Lesern der FUNKSCHAU nachstehend meinen Arbeitsgang schildern, der gegenüber der üblichen Arbeitsweise etwas erweitert wurde. Vor allem ist ein zweckmäßiger Brenner erforderlich, den man sich für einige Pfennige beschaffen kann (siehe Bild). Die zu verlötende Hochfrequenzlitze wird etwa zwei Zentimeter länger gefchnitten. Jetzt nehmen wir in die linke Hand die Litze, in die rechte Hand den Fingerhut mit Spiritus, ganz dicht an den Brenner gerückt. Würden wir jetzt einfach die Litze abbrennen, so wäre der Erfolg dahin. Wie oft bricht einer der feinen Drähte von 0,07 mm ab! Wir wollen deshalb nicht abbrennen, sondern abschmelzen.

Die Litze haben wir also zwei Zentimeter länger gefchnitten, und wir fassen sie an dieser Stelle zwischen Daumen und Zeigefinger. Jetzt halten wir die Litze einen Zentimeter in die Flamme, bis sie zu schmelzen anfängt. An ihrer Spitze bildet sich nunmehr eine kleine Kugel. Jetzt schieben wir die Litze so lange über der Flamme nach, bis wir an die Stelle gelangt sind, an der die Lötstelle sitzen soll. Die Kugel an der Spitze der Litze ist jetzt so groß geworden, daß wir Zeit genug haben, um die Litze in den Spiritus zu tauchen, da sie sich durch die Stärke der Kugel nicht so schnell abkühlt. Die kurze Verbrennung der Umpinnung wird



So wird am Ende der HF-Litze in der Gasflamme eine Kugel angegeschmolzen.

uns nicht stören, da ja unsere Spulen abgeschirmt sind; andernfalls können wir sie mit dünnem Röhrschlauch überziehen.

Wenden wir das beschriebene Verfahren an, so brauchen wir den Lack zwischen den Fingern nicht abzureiben; wir gehen der Gefahr aus dem Wege, daß uns dabei eines der feinen Drähtchen abreißt.

Erich Bormann.

Herr Bormann sandte uns einige Proben von ihm abisolierter HF-Litze ein. Es ist eine Freude, diese fauberen Ergebnisse zu sehen. Die angeschmolzene kleine Kugel und einige Millimeter der Litze sind völlig metallisch blank und lassen sich leicht löten; in der Kugel sind alle Einzeldrähte der Litze einwandfrei zusammengeschmolzen. Die Kugel bildet außerdem eine für die Lötarbeit sehr erwünschte Verstärkung des Litzenendes; braucht man sie aber nicht (wenn z. B. die Litze in das kleine Loch einer Lötmaschine eingelötet werden soll), so schneidet man sie einfach ab. Für denjenigen, der lieber ein paar Minuten mehr opfert, um eine faubere Arbeit zu erhalten, können wir das Verfahren nur empfehlen.

Die Schriftleitung.

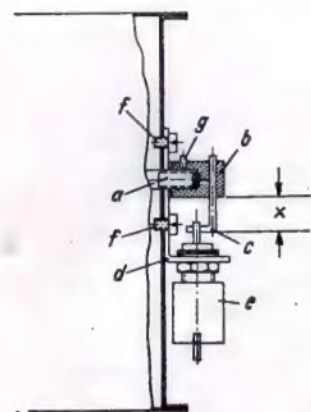
Nachstehend folgt nun die zweite Zufuhr zu dem Thema: Löten von Hochfrequenzlitze.

Eine einfache Art des Verzinnens der Litzenenden besteht darin, daß man die Isolation über einer Flamme abbrennt und darauf mit Messer oder Schmirgelleinen ganz wenig, nur daß die Seidenfische gerade wegfällt, säubert. Darauf bringt man das Ende auf ein Stück Salmiakfein und verzinnt dort durch einen leichten Druck mit dem heißen Kolben auf Litze und Stein. (Selbstredend gehört auch ein Tropfen Zinn dazu!) Das weitere Anlöten kann dann ohne Schwierigkeiten erfolgen. Gerhard Bredrich.

Ein praktischer Zeitschalter

Es soll hier in kurzen Zügen über den Selbstbau eines einfachen Zeitschalters berichtet werden, der zum Ein- bzw. Ausschalten von Rundfunkgeräten, Akkumulatort-Ladegeräten, kleiner Weckanlagen usw. sehr gute Dienste leistet. Zur Anfertigung des Zeitschalters finden ein kleiner normaler Wecker, wie er wohl in jedem Haushalt zu finden ist, und ein Kipphebel mit Gabel Verwendung, wie er als Netz- bzw. als Ruck-Zuck-Schalter an Drehreglern angebaut ist.

Der Aufbau kann folgendermaßen vorgenommen werden: Von der Aufzugsachse a eines Weckers wird der aufgeschraubte Schlüssel b, der zum Spannen der Feder des Weckwerkes dient, abgeschraubt. Von diesem Schlüssel werden die wie eine Flügelmutter befestigten beiden Flügel entfernt und, wenn nicht schon vorhanden, mit einer Bohrung von 2 bis 2,5 mm Durchmesser versehen, in die ein aus Messing oder Eisendraht gebogener Haken c eingelötet wird. Dieser Haken soll aus möglichst hartem Material fein; er muß im warmen Zustande gebogen werden. Wird beim Bau nicht darauf geachtet, so verbiegt sich der Haken oder er bricht ab. Auf einen Blechwinkel d wird der oben erwähnte, nicht mit einem Knopf, sondern mit einer Schaltgabel versehene Schalter e befestigt, der wiederum mit zwei Schrauben f so an der Rückwand des Weckers befestigt ist, daß der eingelötete Haken c in Anfangsstellung (Rechtsanschlag) des Schalters in die Gabel eingreift und diese mitnimmt. Nach Umspringen des (Schalters) Schalthebels auf die Endstellung (Linksanschlag) muß der Haken die Gabel wieder freigeben; er darf beim Weiterdrehen der Aufzugsachse a bei der Schalterendstellung nicht wieder zum Eingriff kommen. Die Madenschraube g soll die auf die Achse aufgeschraubte Buchse gegen Lösung derselben sichern. Zwei isolierte Litzen werden mit den beiden Schalteranschlüssen verlötet und die Lötstellen gegen Berührung durch Überziehen mit Rührrohr gesichert.



Die Anordnung des Zeitschalters.

Das Einstellen des so gebauten Zeitschalters erfolgt auf folgende Weise: Nachdem Gang- und Weckwerk aufgezogen sind (Schalter steht dabei in Endstellung, Linksanschlag), wird die Auslösezeit des Weckers eingestellt. Der Schalthebel wird dann in Anfangsstellung (Rechtsanschlag) gebracht. Läuft nun das Weckwerk an dem vorher eingestellten Zeitpunkt ab, so werden sich die Achse a, die mit der Madenschraube g darauf gesicherte Buchse b und der eingelötete Haken c mitdrehen. Dadurch kommt der Haken in Eingriff mit dem gabelförmigen Kipphebel des Schalters und wird diesen bis zum Endanschlag mitnehmen. Die Länge x des Hakens ist so bemessen, daß das Drehmoment der Feder des Weckwerkes genügt, den Kipphebel in Endanschlag zu bringen. Diese Länge x ist durch Versuch zu bestimmen. Je kleiner das Drehmoment der Feder, um so kleiner die Länge x.

Soll nun der Zeitschalter einschalten, so muß er in Anfangsstellung auf „Aus“ stehen, und beim Ausschalten auf Stellung „Ein“.

Will man Ein- mit Aus-Stellung vertauschen, so wird bei Schaltern, die mit Einlochbefestigung versehen sind, derselbe um 180° um seine Vertikalachse gedreht und wieder befestigt. Erscheint dieses den Verhältnissen entsprechend zu umständlich, so kann auch noch ein zweiter Schalter am anderen Ende des Montagewinkels befestigt werden. Somit ist also ein Schalter für „Aus“- und ein Schalter für „Ein“-Schaltung vorhanden, von denen aber immer nur einer elektrisch angeschlossen werden kann.

Die praktische Anwendung dieses kleinen Gerätes kann wohl dem Bastler selbst überlassen werden. Nur einige Hinweise sollen hier noch angeführt werden: Will man sich des Morgens durch Musik wecken lassen, so stellt man den Wecker des Abends auf Einschaltung, und zur eingestellten Zeit wird der Empfänger eingeschaltet. Soll ein Akkumulator 12 Stunden am Lader hängen und geladen werden, so ist auch dieses mit dem hier beschriebenen Zeitschalter möglich. Man vergesse aber niemals das Aufziehen beider im Wecker befindlichen Werke und das richtige Einstellen des Schalthebels. Ing. G. Fuhrmeister.

Skalenknopf für Schnellabstimmung

Um den Zeiger schnell von einem zum anderen Ende der Skala bewegen zu können, wurde am Außenrand des Skalenknopfes (also exzentrisch) ein 3-mm-Durchmesserloch gebohrt. In dieses Loch kommt der kleine Dreharm, mit dem man den Knopf in großer Schnelligkeit drehen kann. Man kann dafür eine Schraube passender Länge verwenden und ein Hartgummiröhrchen oder dergl. daraufschieben.

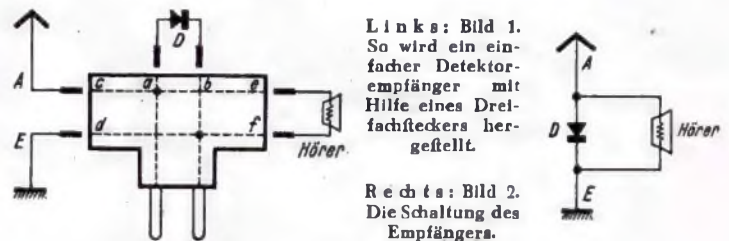
Um nun die Schraube sicher und ohne ihr die Möglichkeit zu geben, sich festziehen zu können, in dem Loch zu befestigen, lötet man eine Mutter derart vor das Röhrchen, daß es sich bequem drehen läßt. Die Schraube wird in das Loch gesteckt (das evtl. verkernt werden kann) und eine Mutter davorgedreht und ebenfalls festgelötet (Nickelbelag entfernen, sonst ist keine Lösung möglich). Eventuell muß man die Achse, auf der der Knopf sitzt, etwas fester lagern, um die schlingende Bewegung zu mindern. Man kann einfach eine Metallscheibe mit passendem Loch von außen auf der Gehäufwand befestigen. E. Heinemann.

Krachen bei der Abstimmung

Bei Kurzwellenempfang ist Krachen, das sich beim Verstellen des Abstimmgriffes zeigt, besonders lästig. Zuerst sehen wir nach, ob sich nicht zwischen Rotor und Stator Staub gesetzt hat; er ist evtl. mit dem Staubsauger auszubläsen. Dann ist auf die Zuführung zum Rotor zu achten; blanke Spiralen und dergl. sind hierfür unbrauchbar, wir ersetzen sie durch ein Stück Gummiaderlitze aus Kupfer. Benützet wir eine Skala, so ist streng darauf zu achten, daß die Antriebsachse nicht an der Aluminium-Frontplatte schleift. Das Durchgangsloch ist hier zu vergrößern und auf alle Fälle noch mit einer Isolierfülle zu versehen. Der Skalenantrieb wird an verschiedenen Stellen gut geerdet. Die Drehkondensatorachse wählen wir sicherheits halber gleich aus einem Isolierstoff. A. Jetter.

Detektorempfänger mit Dreifachstecker

Mit einem gewöhnlichen Dreifachstecker, wie er zum Anschluß mehrerer Geräte an eine Starkstrom-Steckdose üblich ist, kann man schnell und auf einfachste Weise den Ortsender empfangen. In das eine Buchsenpaar steckt man den Kristalldetektor selbst, in das zweite Antenne und Erde und schließlich in das dritte den Kopfhörer (siehe Bild 1). Dadurch entsteht die einfachste, überhaupt denkbare Empfangschaltung, bei der der Kristalldetektor einfach ohne jede Abstimmung zwischen Antenne und Erde eingefügt wird (Bild 2). Der Empfang kam bei den Versuchen sowohl bei Hochantenne als auch bei Lichtantenne zustande.



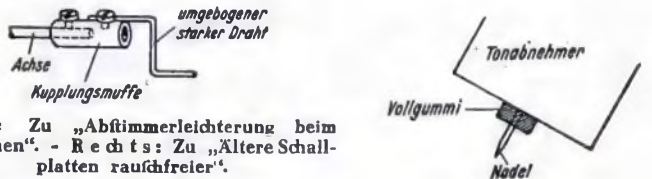
Links: Bild 1. So wird ein einfacher Detektorempfänger mit Hilfe eines Dreifachsteckers hergestellt.

Rechts: Bild 2. Die Schaltung des Empfängers.

In Freising (Oberbayern) z. B. wird mit dieser Anordnung der Reichsender München (Entfernung 25 bis 30 km Luftlinie) empfangen. Als Detektor wurde ein ganz billiges Modell benutzt. Bei einem teureren Präzisions-Detektor war der Empfang lauter. Johann Hicker.

Abstimmerleichterung beim Abgleichen

Beim Abgleichen eines Gerätes erweist es sich als notwendig, die Abstimmung von den höheren zu den tieferen Empfangsfrequenzen zu verändern. Wenn man nun die Achse für die Abstimmung mit der Hand, also mit den Fingern bedient, denn die Antriebsvorrichtung müßte vielleicht vor dem Ausbau aus dem Gehäuse abgenommen werden, so dauert es immer eine geraume Zeit, ehe man an die gewünschte Stelle kommt, zumal sich die Achse oft nur sehr schwer und schlecht bewegen läßt. Hier hilft man sich nun folgendermaßen:



Oben: Zu „Abstimmerleichterung beim Abgleichen“. - Rechts: Zu „Ältere Schallplatten rauchfreier“.

Man fertigt sich eine kleine Kurbel an, die, wie beistehende Zeichnung zeigt, aus einer starren Kupplung und einem umgebogenen starken Draht besteht. Sehr gut geht auch ein Schlittschuhschlüssel, den man zu diesem Zweck mit einer Gewindebohrung versehen, in die man zur Befestigung an der Achse eine Madenschraube einzieht. Ernst.

Ältere Schallplatten rauchfreier

Beim Abspielen älterer Platten tritt immer ein Rauschen auf, das man jedoch etwas mindern kann, wenn man über die Nadel ein Stück Vollgummi zieht, das die Platte aber nicht berühren darf, da sonst die Platte langsamer laufen würde (siehe obenstehendes Bild). P. Ernst.

Schalttafel für die Baftelwerkstatt

Auch dem gewiegtesten Bastler kommt es zuweilen vor, daß er einen Kurzschluß „hinzaubert“. Und zu diesem kummerbereitenden Umstand kommt dann noch die rabenschwarze Finsternis seiner Umgebung hinzu. Dann aber ist es oft schwierig, rechtzeitig Sicherungen zu bekommen. Dieses veranlaßte Verfasser, sich für seine Bastelzwecke eine eigene Netzabriegelung zu schaffen. Außer über diese Sicherung sollte der entnommene Strom über ein Netzfilter gehen; ferner sollte eine Einhaltkontrolle vorgesehen werden sowie zur Stromüberwachung ein Amperemeter. So entstand die beistehende Schaltung (Bild 1).

Der Anschluß aus einer Steckdose wird an die Eingangsbuchsen geführt. Hinter dem Netzfilter liegt das Amperemeter mit einem Meßbereich von 0 bis 2 Amp. Damit dieses Instrument auch für Messungen außerhalb der Schalttafel zugänglich ist, wurde ein Umschalter vorgelesen, der bei entsprechender Stellung über die Buchsen M diesen Stromkreis schließt. Der in der Schaltung bezeichnete

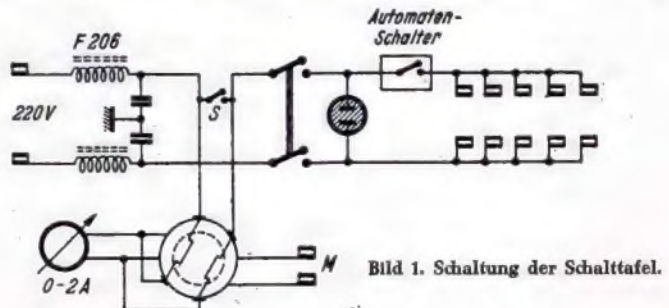


Bild 1. Schaltung der Schalttafel.



Bild 2. Praktischer Aufbau der Schalttafel.

Schalter S ist als Schaltbuchse ausgeführt, der einmal zum Kurzschließen des Stromkreises der Schalttafel dient, wenn das Amperemeter an den Buchsen M liegt, dann aber auch zum Kurzschließen des Instrumentes verwendet wird, falls man dieses nicht zur Überwachung braucht. — Darauf folgt der Hauptschalter, der es gestattet, die Anschlüsse galvanisch vom Netz zu trennen, dann eine Glühlampe zur Einhaltkontrolle und bei Gleichstrom zur Polaritätsanzeige, dahinter der Schaltautomat und zum Schluß die eigentlichen Anschlußbuchsen, wovon man zweckmäßig mehrere vorsieht. Der Schaltautomat löst bei etwa 1,5 A aus.

Verfasser benutzte, da ein sogen. Elfa-Automat gerade nicht zu bekommen war, aus einer abgewrackten Industriehalttafel einen Typ, der für 10 A Auslösungswert gefertigt war; durch Umwickeln mit entsprechendem Draht wurde dieser Wert auf 1,5 A heruntergefordert. Über 1,2 A sollte mit der Belastung nicht gegangen werden, da das Netzfilter nur für einen max. Dauerstrom von 1,2 A hergestellt wird. Aber der Bastler wird ja mit seinen Geräten selten an die Belastungsgrenze herankommen. — Eine mögliche Aufbauart zeigt das Lichtbild.

Alfred Neumann.

Ein praktischer Gitteranschluß

Des öfteren kommt es vor, daß man ein Gerät von außen steuern will, d. h. ihm von außen irgendeine Modulation erteilen will, um die Verstärkung oder Gleichrichtung einer oder mehrerer Stufen zu prüfen. Man hat dann gewöhnlich einen Summer oder sonst irgendeinen Prüfgenerator anzuschließen. Für diesen Zweck nimmt man eine Gitterkappe, es genügt aber auch ein Klipp, an den man einen Widerstand von 0,5 MΩ anlötet. An das andere Ende des Widerstandes lötet man eine Krokodilklemme an. So hat man immer einen überall passenden Gitteranschluß zur Verfügung.

K. Ernst.

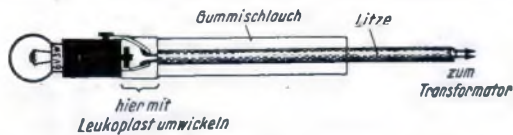
Die Zündkerze als Blitzschutzautomat

Einen Blitzschutzautomaten bekommt man gewissermaßen umsonst, wenn man hierzu eine alte Zündkerze benutzt. Die Zündkerze wird gründlich gereinigt, damit sie wieder einen ausreichend hohen Isolationswiderstand besitzt, und die Elektroden werden erforderlichenfalls etwas zusammengeklöpft, so daß der Elektrodenabstand nur 0,2 bis 0,3 mm beträgt. Dann braucht man die Kerze nur mit einem selbst zu fertigenden Halter zu versehen, in dem ihr Gewinde mit Erde in Verbindung steht, während die Klemme auf dem Isolierteil zum Anschluß der Antenne dient. Die Funkenstrecke in der Zündkerze führt atmosphärische Entladungen zuverlässig zur Erde ab, ohne daß die Empfangslautstärke Dank der geringen Kapazität der Zündkerze irgendeine Schwächung erfährt.

WERKZEUGE, mit denen wir arbeiten

Praktische Leuchte für den Gerätebau

Beim Bau und bei der Reparatur eines Empfängers mangelt es oft an der nötigen Beleuchtung. Es kann vorkommen, daß man trotz einer 60-Watt-Glühlampe nicht alle Einzelheiten erkennen kann, z. B. wenn der Lötkolben die Lötstelle „verdunkelt“. In diesem Falle ist kein genaues und sicheres Arbeiten möglich.



Das Bild zeigt — teilweise im Schnitt —, wie die Leuchte aufgebaut wird.

Abhilfe schafft hier eine Vorrichtung, die sich jeder leicht aus meist schon vorhandenen Teilen zusammenbauen kann. Diese Vorrichtung besteht einfach aus einer Lampe an einer beweglichen Litze (Pendellitze), ähnlich wie sie in den Autowerkstätten benutzt wird. Für die Speisung der Glühlampe verwendet man am besten einen Klingeltransformator, weil dies ungefährlich ist und die Vorrichtung sehr klein gebaut werden kann. Als Lampenfassung wird eine für Zwergbirnen übliche Fassung aus Metall verwendet, die mit Lötösen versehen wird, nachdem man den Fuß abgedraht hat. An die Lötösen lötet man eine 1 bis 1 1/2 m lange Doppellitze. Sehr gut eignet sich auch vieradrige Telephonlitze, von der man je zwei Adern zusammenfaßt. Damit sich die Leuchte gut halten läßt, wird das der Lampe am nächsten liegende Stück Litze mit einem Gummischlauch überzogen. Der Zwischenraum zwischen Fassung und Gummischlauch wird durch Bewickeln mit Leukoplast ausgefüllt.

Als Glühlampe eignet sich gut eine 6-Volt-Fahrradglühlampe von 3 Watt, die auch an der 5-Volt-Wicklung des Klingeltransformators noch sehr helles Licht gibt.

Werner Krebs.

Technischer Schallplattenbrief

Opernmusik — das ist für jeden Schallplattenfreund kostbarster Besitz. Für die „Ouverture zu Tannhäuser“ von Wagner, auf vier Plattenseiten von Karl Böhm mit der Sächsischen Staatskapelle gespielt (Electrola DB 5555/5556), gibt er z. B. gern ein Dutzend von Tanzplatten hin. Hier liegt aber auch eine Glanzleistung auf musikalischem und aufnahmetechnischem Gebiet vor, die nicht so leicht überboten werden kann, ganz abgesehen davon, daß dieses Hauptwerk Wagners, neben dem Meisterfinger-Vorpiel die impopularste Operneinleitung des Meisters, in keiner ernst zu nehmenden Schallplattenfassung fehlen darf. Die DB 5555/56 verdient rückhaltlose Anerkennung — für die elektrische Wiedergabe ist es eine feltene Kostbarkeit, die die Farbigkeit dieses wundervollen Orchesters ohne Einengung herausbringt.

Unter den Choraufnahmen findet der „Einzug der Gäste auf der Wartburg“, dieser schönste und festlichste aller Opernmärche, stets besonderes Interesse, vor allem aber dann, wenn er in so hervorragender Klanglichkeit geboten wird, wie es Chor und Orchester der Dresdner Staatsoper unter Karl Böhm in dieser Neuaufnahme tun (Electrola DB 5551). Besonders glücklich erscheint uns die Kupplung dieser feighaften Musik mit dem „Zug zum Münster“ aus Lohengrin (Gefegnet sollst du schreiten). Es ist ein Erlebnis, diese herrliche Musik unverfälscht und in vollem Glanze zu genießen. Bedingung: Saphir, frequenzgrader Verstärker, Gegentakt-Endstufe ausreichend großer Kraftreserve. Mit einer schlechten Anlage klingen solche Platten dünn und kraftlos; sie sind ausgesprochen für hochwertige elektrische Wiedergabe geschaffen — dann aber sind sie unübertrefflich.

Eine Lobeshymne auf die elektrische Aufnahmetechnik singt auch die von Paul van Kempen mit Mitgliedern der Kapelle der Staatsoper Berlin musizierte „Ouverture zu Der Freischütz“ von Weber (Deutsche Grammophon Stimme seines Herrn 153 08 EM). Alle Nuancen der Streicher und Bläser, ja, die zartesten Paukenschläge stehen hier plastisch im Raum. Allerdings — beim normalen Rundfunkgerät bleibt auch diese Platte mittelmäßig; sie verlangt 2xAD1 im Gegenteil, wenn sie ihre ganze Schönheit enthüllen soll. Aber das gilt ja für alle Ouvertüren, nicht zuletzt auch für des gleichen Komponisten „Ouverture zu Oberon“ die wieder Karl Böhm mit der Sächsischen Staatskapelle spielt (Electrola DB 5557), deren mustergetreue Aufnahme im übrigen eine so umfängliche Dynamik und ein so geringes Nadelgeräusch bietet, daß sie die romantische Musik Webers zu vollendetem Genuß bringt.

Ganz anders im Charakter, aber gleich vorbildlich in der musikalischen und technischen Bearbeitung ist die „Ouverture zu Alessandro Stradella“ von Friedrich v. Flotow, die das Orchester des Deutschen Opernhäuses Berlin unter der Stabführung von Staatskapellmeister Walter Lutze spielt (Telefunken E 3060). Es ist eine Platte „mit Pauken und Trompeten“, mit Becken und Glockenspiel, in den einzelnen Instrumenten fein gegeneinander abgewogen. Vom gleichen Orchester mit demselben Dirigenten stammt eine andere bewunderte Aufnahme: „Intermezzo Sinfonico aus Cavalleria rusticana“ von Mascagni und „Intermezzo aus Bajazzo“ von Leoncavallo (Telefunken E 3073). Das sind Musikstücke, die an sich überall Anklang finden, die auf der vorliegenden Platte aber doch ganz besonders schön und überzeugend klingen. Beachtenswert ist vor allem die verhaltene Disziplin, die aus beiden Plattenseiten spricht und die gerade diese Aufnahmen so hörenswert macht. Hier sei auf zwei wundervolle Gefangenaufnahmen aus „Bajazzo“ hingewiesen: „Schaut her, ich bin's“ — der Prolog — und „Nein, bin Bajazzo nicht bloß“ beide von Helge Roswaenge (Electrola DB 5509) — sie schenken ein Erlebnis, wie wir es sonst nur von den unvergleichlichen Caruto-Platten her kennen. Ihnen überlegen sind sie natürlich in der technischen Bearbeitung, die hier mit der künstlerischen Gestaltung eine einzigartige Harmonie bildet. Vor allem „Nein, bin Bajazzo nicht bloß“ eignet sich hervorragend für Vorführungen, um die Tüchtigkeit einer Wiedergabeanlage zu demonstrieren.

Besondere Anerkennung finden, wie wir immer wieder feststellen können, gute Querschnitt-Platten, die die wichtigsten Melodien einer Oper in einer harmonischen Aneinanderfolge bieten. Von ihnen sei heute „Rigoletto“ von Verdi erwähnt, mit Clara Ebers, Erika Koch, Jakob Sabel, Hans Wocde und dem Orchester des Deutschen Opernhäuses Berlin unter Arthur Gruber aufgenommen (Odeon O 7929). Die Platte ist hervorragend gelungen; sie gibt einen guten Eindruck von dem Werk, und sie ist vor allem auch technisch in Ordnung, so daß man sie gern im Rahmen eines Opernabends zu Gehör bringen wird. Hoffentlich nimmt der gleiche Künstlerkreis recht bald weitere Querschnitts-Platten in Angriff!

An den Schluß unserer heutigen Auswahl an Opern-Ouvertüren wollen wir Mozart und Dvorak setzen: „Ouverture zu Don Juan“ (Telefunken E 3072) und „Carneval-Ouverture“ (Telefunken E 3053), beide von den Berliner Philharmonikern unter Dr. Hans Schmidt-Isserstedt dargeboten. Beide Platten zeichnen sich durch eine feltene Inbrunst aus, mit der sich das Orchester in die Gedankengänge der Komponisten hineinleht, sie zeigen ferner, wie einheitlich die künstlerische und die technische Regie bei der Aufnahme gehandhabt wurden, so daß Aufzeichnungen entstanden, die man gern in die Spitzengruppe einreicht. Diese Feststellung kann man aber vor allem für drei Platten der „Meisterklasse“ treffen, die wir hier folgen lassen wollen: „Tchaikowsky op. 71: Nußknacker-Suite“, von den Dresdner Philharmonikern unter Paul van Kempen gespielt (Deutsche Grammophon Stimme seines Herrn LM 67 546/67 548). Diese Aufnahme ist von einer unerhörten Schönheit; sie ist die reifste und gelungenste neuere Aufnahme dieses Werkes, in Auswahl, Musik und Technik gleich vorbildlich. Wer in diesen Monaten nur drei Platten seiner Sammlung einfügen will und kann: er sollte diese drei wählen. Und möglichst noch zwei andere deselben Orchesters unter van Kempen dazu: „Peer Gynt-Suite Nr. 1“ (Deutsche Grammophon Stimme seines Herrn E 11 383/11 384), die in jeder Hinsicht von der gleichen Beherrschung der künstlerischen und technischen Seite der Schallplattenaufnahme zeugen.

Unter den Aufnahmen der letzten Monate verdient eine Platte Erwähnung, die von den Berliner Philharmonikern unter Dr. Hans Schmidt-Isserstedt gespielt wurde und die eine Komposition des Russen Anatol Ljadow „Der verzauberte See“ bietet (Telefunken E 3059). Eine eigenartige Musik von feltener Schönheit, die uns diese Aufnahme mit vollendeter Technik erfährt. Keine Platte für jedermann, wohl aber eine beachtenswerte Tonaufzeichnung für den Liebhaber, der seine besondere Freude an gelungenen Außenleiter-Aufnahmen hat.

Wenn wir uns nun der leichteren Muse zu, so sei als erste eine exakte, frequenzmäßig und dynamisch gut durchgearbeitete Aufnahme „Ouverture zu Pique Dame“ von Franz von Suppé, vom Orchester des Deutschen Opernhäuses unter Operndirektor Fritz Lehmann gespielt, erwähnt (Odeon O 7923). Die Platte enthält eine hervorragende Wiedergabe von Schlaginstrumenten, ist aber auch sonst durchsichtig und lauter, von besserer Technik. „Die Puppenfee“ von Josef Bayer wird uns als Potpourri geboten, und zwar ebenfalls vom Orchester des Deutschen Opernhäuses unter Staatskapellmeister Walter Lutze (Telefunken E 3058). Die volkstümlichen Melodien werden mit hinreißendem Charme gespielt — eine Platte, die niemals ihre Wirkung verfehlt und die für Vorführungen hervorragend geeignet ist.

Zum Schluß etwas ganz besonderes: eine neue Peter-Kreuder-Platte: „Der Graf von Luxemburg“ von Franz Lehar, am Flügel Peter Kreuder mit seinen Tanz-Rhythmikern (Telefunken A 10 098). Die unvergleichlichen Melodien des Altmeisters der Wiener Operette haben in Peter Kreuder einen ebenso unvergleichlichen Interpreten gefunden. Technisch ist die Platte so vorzüglich, daß man den Eindruck hat, zwischen Peter Kreuder und dem Telefunken-Tonmeister würde ein ganz besonders gutes Einvernehmen herrschen... Schw.

FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung

Die FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung dient der Nutzbarmachung der bei Bastlern, Technikern und in Werkstätten unbenutzt herumliegenden gebrauchsfähigen Röhren, indem diese solchen Lesern zugeführt werden, die die betreffenden Röhrentypen durch den Handel nicht erhalten können. Angebotene und gefuchte Röhren sind der FUNKSCHAU-Schriftleitung zu

melden; sie werden laufend veröffentlicht, und zwar zusammen mit einer Kennziffer. Eine Zusammenstellung der zu den Kennziffern gehörenden Anschriften kann jeder FUNKSCHAU-Leser gegen Einreichung einer 12-Pfg.-Briefmarke von der **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8**, erhalten. Ein Verkauf durch die Schriftleitung findet nicht statt.

4. Röhren-Liste (R 93 bis 119)

Angebote Röhren:

A 2118 R 115, 118
 AB 1 R 108
 AB 2 R 110
 ABC 1 R 110
 AC 2 R 108, 110
 ACH 1 R 104, 119
 AD 1 R 110
 AF 3 R 108
 AF 7 R 105, 110
 AH 1 R 108, 110
 AK 1 R 118
 AK 2 R 104, 108, 113
 AM 2 R 113
 AZ 1 R 105
 AZ 11 R 110
 AZ 12 R 110
 BB 1 R 115
 BCH 1 R 116
 BCH 1 R 118
 CB 2 R 110
 CB 2 R 119
 CBC 1 R 110
 CC 2 R 110
 CEM 2 R 110

CF 3 R 119
 CH 1 R 119
 CK 1 R 110
 CL 1 R 110
 CL 4 R 113
 CL 4 R 114
 DS 4100 R 118
 EB 11 R 110
 ECH 11 R 110
 ECL 11 R 110
 EF 11 R 110
 EF 12 R 110
 EF 13 R 110, 118
 EFM 11 R 110
 EL 11 R 113
 EL 12 R 110
 EM 11 R 110
 EU VI R 110
 EU X R 119
 EU XX R 110, 115
 H 406 D R 118
 H 1818 D R 100
 H 2518 D R 100
 H 4128 D R 118
 KF 3 R 101
 KF 4 R 101

KK 2 R 101
 KL 1 R 101
 L 413 R 107
 LK 430 R 115
 L 490 D R 118
 L 491 D R 118
 L 495 D R 118
 L 2218 R 102, 115
 L 2318 D R 100
 L 2318 R 118
 L 4100 R 115
 L 4150 D R 118
 LK 4200 R 118
 NZ 420 R 106
 RE 034 R 108
 RE 073 d R 115
 RE 074 d R 105
 RE 084 R 105, 109
 RE 134 R 105
 RE 604 R 109
 REN 904 R 108
 REN 924 R 111
 REN 1104 R 111
 REN 1814 R 111
 REN 1822 R 115
 RENS 1204 R 102

RENS 1264 R 102
 RENS 1819 R 102
 RENS 1834 R 115, 116
 RES 664 d R 103
 RGN 354 R 109, 110, 113
 RGN 1054 R 118
 RGN 2004 R 110
 R 120 R 118
 U 920 R 110
 U 4520 R 110
 UCL 11 R 110
 VG 5006 R 118
 VL 1 R 110
 VL 4 R 112
 VY 1 R 110
 W 411 R 107
 1562 R 118
 1928 R 110

AF 7 R 98
 AL 4 R 117
 AL 5 R 117
 CBC 1 R 117
 CL 2 R 117
 CL 4 R 117
 EBF 11 R 97, 117
 ECH 11 R 117
 EL 11 R 117
 EL 12 R 117
 EM 11 R 117
 KK 2 R 95
 RE 134 R 96
 REN 1821 R 97, 98
 RENS 1204 R 96
 RENS 1820 R 97
 RENS 1823 d R 98
 RES 164 R 98
 RES 664 d R 96
 UCL 11 R 94
 UY 11 R 94
 VF 7 R 98
 VL 1 R 98
 VL 4 R 98
 VY 1 R 98
 451 (Phillips) R 93

Gefuchte Röhren:

AC 2 R 99
 AD 1 R 99
 AF 3 R 99

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der FUNKSCHAU-Leserdienst steht allen Beziehern der FUNKSCHAU kostenlos bzw. gegen einen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung. Er hat die Aufgabe, die Leser der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer funkttechnischen Arbeit zu unterstützen und ist so ein wesentlicher Bestandteil unserer Zeitschrift. Bei jeder Inanspruchnahme des FUNKSCHAU-Leserdienstes ist das Kennwort des neuesten FUNKSCHAU-Hefes anzugeben. Der FUNKSCHAU-Leserdienst bietet:

Funktechnischer Briefkasten. Funktechnische Auskünfte jeder Art werden brieflich erteilt, ein Teil der Auskünfte wird in der FUNKSCHAU abgedruckt. Anfragen kurz und klar fassen und laufend numerieren! Die Ausarbeitung von Schaltungen oder Bauplänen und die Durchführung von Berechnungsgängen ist nicht möglich. Anfragen sind 12 Pfennig Rückporto und 50 Pfennig Unkostenbeitrag beizufügen.

Stücklisten für Bauanleitungen, die in der FUNKSCHAU erscheinen, stehen den Lesern gegen 12 Pfennig Rückporto kostenlos zur Verfügung. Sie enthalten die genauen Typenbezeichnungen und die Herstellerfirmen der Spezialteile.

Bezugsquellen-Angaben für alle in der FUNKSCHAU erwähnten oder besprochenen Neuerungen an Einzelteilen, Geräten, Werkzeugen, Meßgeräten usw. werden gegen 12 Pfennig Rückporto gemacht. Aber auch für alle anderen Erzeugnisse, die in der FUNKSCHAU nicht erwähnt wurden, steht unseren Lesern unsere Bezugsquellen-Auskunft zur Verfügung.

Literatur-Auskunft. Über bestimmte interessierende Themen weisen wir gegen 12 Pfennig Rückporto Literatur nach.

Plattenkritik. Selbst aufgenommene Schallplatten, die z. B. irgendwelche Mängel aufweisen, werden von fachkundiger Seite beurteilt, um dem Leser eine Möglichkeit zu geben, die Mängel abzuleiten. Selbstaufnahme-Schallplatten, die beurteilt werden

Bitte geben Sie den ausführlichen Absender leserlich, am besten in Druckbuchstaben, am Kopf Ihres Schreibens an, nicht nur auf dem Umschlag. Noch immer müssen wir fast täglich Zuschriften unbeantwortet lassen, weil die Anschrift fehlt oder beim besten Willen nicht zu entziffern ist.

Kennwort: Spitzensuper

rollen, sind in einer haltbaren Verpackung, die sich auch zur Rücksendung eignet, unter Beifügung eines Unkostenbeitrages von 1 Mark einzuladen. Der Leser erhält keine Platte mit einer ausführlichen schriftlichen Beurteilung zurück.

Sprechbriefverkehr. Jeder Leser, der mit anderen Lesern Sprechbriefverkehr wünscht, teilt seine Anschrift unter gleichzeitiger Bekanntgabe seiner Anlage (Stichworte) der Schriftleitung mit, die die Anschriften von Zeit zu Zeit kostenlos veröffentlicht. Die erste Liste erscheint in Nr. 2.

Wer hat! Wer braucht! Vermittlung brachliegender Einzel- und Zubehörteile durch Veröffentlichung in der FUNKSCHAU und direkte Benachrichtigung gegen 12 Pfennig Rückporto. Näheres siehe Sonder-Anzeige.

FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung für die Nutzbarmachung gebrauchsfähiger Röhren für solche Leser, die die betreffenden Röhren im Handel nicht erhalten können. 12 Pfennig Rückporto. Näheres siehe Sonder-Anzeige.

Die Anschrift für alle vorstehend aufgeführten Abteilungen des FUNKSCHAU-Leserdienstes ist: **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8**. **Bestellungen** auf frühere Hefte der FUNKSCHAU, auf laufenden Bezug, auf Baupläne und Bücher sind an den **FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17**, zu richten. Einzahlungen auf Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung). - Frühere Hefte der FUNKSCHAU werden jederzeit gegen 15 Pfennig - ab Heft 1/1940 gegen 30 Pfennig - zuzüglich 4 bzw. 8 Pfennig Porto nachgeliefert. Einen Prospekt über FUNKSCHAU-Bücher und Baupläne senden wir auf Anforderung gern zu.

Den zum Wehrdienst einberufenen Lesern der FUNKSCHAU steht der FUNKSCHAU-Leserdienst **kostenlos**, also ohne die Einreichung von Unkostenbeitrag oder Rückporto, zur Verfügung.

Das nächste Heft der FUNKSCHAU enthält u. a.:

Rechts- und Wirtschaftsfragen der Gemeinlichkeitsantenne

Mikrophone auf dem deutschen Markt

Geräte für die industrielle Schallplatten-Aufnahme

So schaltet die Industrie: Saugkreis und Spiegelfrequenzperre

Ein Hilfsgerät für die Störbekämpfung / Schluß mit dem Antennenbau-Risiko

Eine Super-Mulitruhe nach FUNKSCHAU-Bauanleitungen

Neue FUNKSCHAU-Bauanleitungen: Vollständige Einkoffer-Tonfolien-Aufnahmeeinrichtung / 7,5-Watt-Gegentakt-Endstufe für Allstrom

... außerdem natürlich die Fortsetzung von „Was ist Magnetismus!“, ferner „Das Meßgerät“ und „Schliche und Kniffe“

Mitarbeit der Leser ist stets erwünscht! Besonders begehrt sind Rat schläge aus der Praxis, Verbesserungsvorschläge, Erfahrungen mit Schaltungen, Meß- und Prüf-Einrichtungen und dgl. mehr. Beiträge werden gut honoriert. Einladungen an die Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

Zum sofortigen Eintritt (zunächst auf Kriegsdauer) gesucht:

Ingenieure

Fachrichtung und Praxis Fernmeldetechnik für interessante Erprobungstätigkeit. Vergütung nach T. O. A.

Maschinenmeister

für Wartung von Diesel-Elektroanlage, möglichst verheiratet. Frau kann eventl. später Küche für etwa 15 Angestellte übernehmen. Vergütung nach T. O. A.

Bewerbung mit Lichtbild, Militärverhältnis, ausführl. Lebenslauf, Zeugnisabschrift u. Angabe der arischen Abstammung an

Nachrichtennittelversuchskommando der Kriegsmarine, Kiel-Dietrichsdorf

Wer hat? Wer braucht?

Vermittlung von Einzelteilen, Zubehör, Geräten usw. für FUNKSCHAU-Leser

Ein großer Teil der gemeldeten Gesuche und Angebote wird brieflich vermittelt, eine Auswahl wird in jedem Heft abgedruckt. Die Anschriften für die nachgehend veröffentlichten Teile stehen unseren Lesern gegen 12 Pfg. Rückporto unter Angabe der Kennziffer zur Verfügung. Alle

Zufchriften zu der Rubrik Wer hat? Wer braucht? sind an die **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8** zu richten. Jeder Zufchrift ist eine 12-Pfg.-Briefmarke beizufügen. Für alle Teile Fabrikat und Typ angeben!

Wichtig! Jeder Leser, der die Rubrik „Wer hat? Wer braucht?“ in Anspruch nimmt, verpflichtet sich damit, der Schriftleitung sofort Nachricht zu geben, sobald das angebotene Teil verkauft ist bzw. das Gesuch seine Erledigung gefunden hat.

GESUCHE (Nr. 1001 bis 1047):

Drehkondensatoren und Skalen

- 1001. Kond.-Trommelantr. mit Schneckenrad, Förg. neu od. gebr., m. od. ohne Trommel u. Fenster
- 1002. Aufbaukala, z. B. Mentor 1:6,5, Fein-Grob-Einstellantrieb
- 1003. Trumpf-Skala Nr. 27
- 1004. Nonius-Skala
- 1005. Aufbau-Feinstellkala

Spulen

- 1006. Görler-Hochfrequenzbandfilter F 132 od. F 172
- 1007. Oszillator Görler F 145
- 1008. AKE 230, 156, 235, 602, 74, 56; Trumpf TR 702 M, LH 31
- 1009. HF-Transf. Görler F 160 u. F 161
- 1010. 2 Spulen Görler F 168; 2 Spulen Görler F 159; 1 Spule Görler F 172; 1 Spule Görler F 157
- 1011. 3 Allei-Einheitspulenätze Nr. 121
- 1012. Kurzwellenspulenkörper Görler F 256
- 1013. Wiener Kerama-Spule ER

Widerstände

- 1014. Widerstand 10—30 M Ω ; Widerstand 175 Ω
- 1015. Potentiom. 500 k Ω log. mit 1pol. Schalter

Kondensatoren

- 1016. 2 Elektr.-Kond., ca. 16 μ F/300-350 Volt
- 1017. VE-Block 7, 2 μ F, Hochvoltelektrolyt 16 u. 32 μ F

Transformatoren, Drosseln

- 1018. Netztransf. 2 \times 300 4/6,3 V u. 4/4,6/3 V
- 1019. Netzdroffel 50 mA (500 Ω , 15-25 H)
- 1020. Gegentakt-Eingangstranf. Görler P 12
- 1021. Ausgangstranf. Gegentakt 2 \times AD 1 dynam. (und magn.); Eingangstranf. für Gegentakt 2 \times AD 1 (möglichst mit Refonanzspitze bei 40-60 Hz bei W-C-Kopplung)

Lautsprecher

- 1022. Lautsprechergehäuse (Holz) 11 \times 25 \times 22 cm bis 15 \times 33 \times 30 cm
- 1023. Permanentdyn. Lautspr. 3,5 oder 4 Watt, mit Ausgangstranf.
- 1024. Kristalleisensprecher Grawor
- 1025. Lautsprecher GPM 365
- 1026. Lautsprecher-Chassis GPM 366
- 1027. Lautsprecher GPM 366
- 1028. Permanentdyn. Lautspr. bis 24 cm, 4 Watt m. Anpaßungstranf.

Mikrophone

1029. Membranfolie

Schallplattengeräte

- 1030. Tonabnehmer TO 1001 m. Transf.
- 1031. Plattenlaufwerk Wechselstrom f. 125—130 V, regulierbar
- 1032. Schallpl.-Schneidmotor 220 od. 110/220 V (ev. 78 3 $\frac{1}{3}$ U/min.)
- 1033. Kompl. Schneideintr. f. Allstr. (ev. Gleichstr.) m. Schneidm. u. Motor. Möglichst umschaltbar auf 3 $\frac{1}{3}$ Umdreh. Auch Doppelschneidgerät erwünscht; Schneidmotor f. Allstr. (ev. Gleichstr.). Mögl. umschaltb. auf 3 $\frac{1}{3}$ Umdr.; Guß-Schneid-Plattenteller 30 cm Durchm.
- 1034. Schneidmotor f. Allstr. Dual U 40; Tonabnehm. TO 1001 o. Trafo; Vorführbeinrichtung f. Plattenaufn. m. Dose; Plattenteller z. Schneiden

Stromverforgung

- 1035. Gleichstr.-Wechselstr.-Umformer z. Anschluß an 220 V Gleichstrom f. Rundfunk-Großempf.
- 1036. 2-Volt-Akkumulator L b 3/2
- 1037. 140-W-Wechselrichter Kuhnke, 220 V Gleichstrom (4 WR 1)

Meßgeräte

- 1038. Spannungsmesser für Gleich- u. Wechselstr. 12/240 V od. ähnl.
- 1039. Universalinstr. Gleich- u. Wechselstr. Multizett od. ähnl.
- 1040. Mavometer ohne Zubehör

Verchiedenes

- 1041. Anodensummer (Jahre)
- 1042. KW-Vorlatz f. Wechselstr. m. versch. Wellenbereichen
- 1043. Abgeschirmte Rahmen-Antenne, Fabr. Löwe oder Vogel
- 1044. Aluminium-Einbaukasten f. Empfängergefäß DIN A 5 (DASD)
- 1045. 2 billige Allstromgeräte
- 1046. Komb. Gehäuse (Lautspr. 24 cm Durchm.) m. Chassis f. Vierrohrengerät
- 1047. EF-Baum. Nr. 133, 138, 139, 140, 143, 144, 147, 237, 242; EF-Baum. Nr. 333 u. f. Trennmesser, Nummer unbekannt

ANGEBOTE (Nr. 252 bis 345):

Drehkondensatoren und Spulen

- 252. Dreifach-Drehkond. m. Calitfol. 3 \times 500; Vierfach-Drehkond. 4 \times 500
- 253. Zweifach-Drehkond. (2 \times 500) m. ungeflitzten Platten, kl. Modell

- 254. Differential-Drehkond. 2 \times 250 cm
- 255. KS-Drehkond. Calit gekapfelt 2 \times 500 cm; Calit-Drehkond. 150 cm; Rittcher-Calitdrehkondent. 150 cm; Görler-Fladkond. 500 cm
- 256. Drehkond. (Volksempf. Mod. 301 W m. Skala)
- 257. Undy-Skala Nr. 357
- 258. Kurzwellen-Drehkondensator
- 259. Zweifach-Drehkond. 2 \times 550 pF (Rittcher); KW-Kondens. ca. 140 pF m. Feineinstellung 1:100 (Rittcher); 2 KW-Kond. ca. 120 pF

Spulen

- 260. 3 HF-Bandfilter Görler F 132; HF-Spule Görler F 170; HF-Spule Görler F 171; HF-Spule Görler F 141; HF-Spule Görler F 143; HF-Drossel D 40; HF-Drossel Görler F 40
- 261. HF-Transf. Görler F 144; Abschirmkappe Görler F 130
- 262. KEW-Audion m. KW-Zylinderpule f. Batterie
- 263. Selektionskreislappule Görler F 49; Antennen-vorlatzspule Görler F 40; Ferrocartspule Görler F 43; Schirmgitter-Drossel Budich DK 1; ZF-Bandfilter Siemens B; Oszillator Siemens 468 kHz ohne Schalter

- 264. Hochfrequenzdroffel Budich; 2 Spulen AKE T 130 m. Eisenkern; Volksempf.-Käfigspule
- 265. Siemens-Bandfilter ZF 468 kHz regelbar, BR 2; Siemens-Vorkreis V
- 266. Siemens-Wellenschalter m. Oszillator O (Mittel- und Langwelle)
- 267. 2 Görler-Ferrocart-Spulen F 42

Widerstände

- 268. Potentiom. Preh 50 000 Ω , drahtgew.; 2 Drahtpotentiom. 400 Ω
- 269. Potentiom. Dralowid Multivolt 100 000 Ω ar. m. Schalter
- 270. Dralowid-Potentioren PD 1, PD 3, PD 4, PD 5, PD 7, PDT 5
- 271. Potentiom. 0,02 M Ω arithm.
- 272. Drehwiderstand 2800 Ω , 0,2 A; Drahtspannungsteiler 50 000 Ω , 30 mA

Kondensatoren

- 273. Kondens. 4 zu 0,1 μ F, 2 zu 4 μ F, 2 zu 2 μ F 500 V
- 274. Elektrolytblock 16 μ F; 23 μ F/500 V; 50 μ F/25 V und 50 V
- 275. Elektrolytblock 1000 μ F/10 V; 2 zu 1 μ F/1500 V; 1 zu 2 μ F/500 V
- 276. Blockkond. 2 μ F/500 V; 2 je 2 μ F/250 V; 3 je 1 μ F/350 V
- 277. Elektrolytkond. 1500 μ F/6 V
- 278. Hochspannungskond. 2 μ F/4000 V =; 6 μ F, 4000 V; 6 μ F/2000 V =; 4 μ F/2000 V =; 4 μ F/200 V
- 279. Elektrolytkond. 8, 16, 28 μ F/500 V
- 280. 2 Elektrolytkond. 32 μ F, 300/330 V; 4 je 16 μ F, 450/500 V; 40 Calit-Rohrkondens.; 5 Elektrolyt-Rohrkond. 20 μ F/12 V; 4 je 10 μ F/30 V
- 281. 9 Papier-Becherkond. 1 μ F, 650/200 V; 5 je 2 μ F, 500/1500 V; 24 Wickelkond. 0,1 μ F, 750/2250 V, induktionsfrei; 18 je 0,25 μ F, 500/1500 V

Transformatoren, Drosseln

- 282. NF-Transf. Drahtkond. od. Postleitung an Verstärker-Eingang, m. eingeb. Lautstärkereglern u. Zuleitungen (Nora); NF-Transf. f. Ausgang f. RE 604 od. AD 1 f. hoch- u. niederohmige Lautspr.; Netztransf. Görler 2 \times 340 V/300 mA; 4 V/3,30 A; 4 V/6 A; 4 V/4 A; Netztransf. Reifz, 2 \times 200 V/200 mA; 4 V/2 A; 4 V/2 A
- 283. Netzdroffel Görler D 7, 150 mA, 2 \times 160 Ω ; Transf. Weilo 1:3, gr. Mod.; Transf. Philips 1:3; 2 Netzdroffeln Graetz, 40 Hy, 700 Ω
- 284. Netztransf. Görler 2 \times 300 V, 125 mA; Netzdroffel 30 mA; Ausgangstranf. 164, 1374, 1823; Transf. Görler V 1000
- 285. Netzdroffel 50 mA (Weilo 10)
- 286. Gegentakt-Transform. Körting 30 971, 14 000 Ω (2 \times RV 2400), 6 u. 25 Ω
- 287. Ausgangstranf. Körting 29 821, 2000 und 5 Ω ; Netzdroffel Görler F 206
- 288. Ausgangstranf. f. Gegentakt, Körting 28 578 prim., 5000 u. 10 000 Ω , sek. 6 u. 2000 Ω ; Ausgangstranf. Körting 28 505 prim. 500, 1000, 2000 u. 4000 Ω , sek. 2,3 Ω ; Zwischentransf. Körting 4029 (1:4 u. 1:8); Netzdroffel Körting 29 883 (80 mA); Netzdroffel Körting 29 884 (120 mA)
- 289. Ausgangstranf. f. 100-Watt-B-Verstärker
- 290. NF-Transformator (Hellogen)
- 291. Netztransf. VE 301 W
- 292. Netztransf. f. RGN 4004, 2 \times 350 V, 300 mA; Netztransf. Körting f. 2 \times 1404, 2 \times 600 Volt
- 293. Netztransf. f. VE dyn W
- 294. Netztransf. Körting 75 mA; Netzdroffel dazu
- 295. Netztransf. f. G 1054; Netztransf. f. RGN 4004; Netzdroffel 18 H, 80 mA; Netzdroffel 30 H, 40 mA; Netzdroffel 10 H, 250 mA

Lautsprecher

- 296. Dynam. Lautsprecher, fremderr., 220 od. 6 V, niederohmig, m. Nawimembr.
- 297. Lautspr. GPM 366 m. defekt. Membr.
- 298. Siemens-Lautspr., Feldspule 23 V/100 mA; Körting-Maximum-Lautspr.; 2 schwere dyn. Kino-Lautspr. m. Lederaufhängung, als Tieftonlautsprecher geeignet; dyn. Lautspr., AEG-Kellog

- 299. Perm.-dyn. Lautspr.-Chassis (2 Watt) aus Körting-Tourist

Mikrophone

- 300. Claravox-Mikroph.; Mikrophontransf. Görler Mi. 71
- 301. Tisch-Mikrophon, Transf. u. Batterie im Ständer (Braun)
- 302. Kammermikrophon; Bändchenmikrophon
- 303. Mikrophon Dralowid-Reporter (Kapfel)
- 304. Mikrophon. Dralowid-Report. in Bankettständer

Schallplattengeräte

- 305. Tonabn. Reifz, hochohmig, z. Aufst.; Tonabn. Körting od. Polyfar m. Tonarm, niederohmig
- 306. AKE-Schallplattenschneider mit Rillenföhr. u. Schneidm. d. f.
- 307. Tonabn. TO 1000
- 308. Tonabn. Siemens ST 6 m. Übertr.; Allstrom-Trommel Ebner, Typ 50, f. Spannungen 110-240 V
- 309. Undy-Phonohörnk m. Kristalltonarm; Dual-Plattentruhe W oder GW
- 324. Dralowid-Vorführbeinrichtung zum Plattenschneidgerät

Stromverforgungsgeräte

- 310. Kupferoxyd-Ladegerät mit Transf. 110/127/150/220 V Wechselstrom/8 V Gleichstrom
- 311. Siemens-Trockengleichr. VEG 1 2, 0,25 A/220 V
- 312. Wechselrichter Telefunken WR 1
- 313. Kompletter Wechselstrom-Netzteil eines Tefag-Verstärkers 110/220 V
- 314. Philips-Wechselrichter, würfelförmige Ausf. f. D 48 u. D 49
- 315. 2 Selen-Gleichr. 6 V/3 A; Selen-Gleichr. 12 V/3 A

Meßgeräte

- 316. 4 Milliampere, Einbau, Metrawatt, Drehspul, 55/72 mm, 20, 30, 50 u. 200 mA; Voltm., Schalttafel-aufbau, Maria, 140 mm, Drehspul, 6, 30, 240 V m. getrennt. Vorwiderst.; Amperem. wie vor, 5 u. 10 A; Amperem., Schalttafel-Ein- od. Aufbau, 160 mm, Drehspul, Gossen, 3 A; Voltmeter, Einbau, 80/100 mm, Metrawatt, Drehspul, 130 u. 1300 V
- 317. Kathodenstrahlröhre 9 cm; Gleichrichterröhre f. Kathodenstrahlröhre, Einweg bis 3000 V
- 318. Amperemeter 0-30 A
- 319. Kapazitäts-Meßbrücke „Kapavi“ mit Summer (Hartmann & Braun)
- 320. Drehpulvinstr. „Nadir“, 75 mm, ca. 0,2 mA; Drehpulvinstr. m. eingeb. Gleichr. f. Tontrequenz 15 V; Drehpulv. Voltmet. 6 V; Drehpulv. amperem. 65 mm, 40 mA; Drehpulv. amperem. 5 V, 50 mm; 1 Mavometer 50 mA, 500 mA, 3 A, 5 V, 500 V; Wechselinstr. 0—30 V, 65 mm; Wechselinstr. 10 V, 65 mm; Hitzdrahtinstr. 0,5 A, 65 mm; Drehpulvinstr. Profil 15 A (H & B)
- 321. Tafelvoltm. 1,5 Volt Wechselstr.
- 322. Drehpulv.-Meßinstr. 50 mA; Drehhefen-Meßinstr. 3 A (Einbau)
- 323. Meßinstr. Lift m. Schutzsicherung u. 6 Widerständen im Etui
- 325. Drehpulv.-Einbauvoltm. 250 V, 100 mm; Drehpulv.-Einbau-Milliampere. 500 mA, 100 mm; Drehpulv.-Einbaumilliampere. 50 mA, 100 mm; Drehhefen-Einbauvoltm. 250 V, 100 mm; Drehhefen-Einbaumilliampere. 500 mA, 100 mm

Verchiedenes

- 326. Telefon-Wählheife Siemens (nsi); Schnelltelegraphen-Relais Siemens, polar.; Pöfrelais und Kellogschalter
- 327. Lautstärkeregl. f. elektrodyn. Lautsprecher, Körting HLR, Gr. 1
- 328. Störstutz Telefunken G 3 (Glättungdroffel)
- 329. Amenit-Nockenhalter
- 330. FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 140 W
- 331. Baßlergehäuse, 50 cm lang
- 332. Kl. Schraubstock; div. Schraubenzieher, Fellen, Zangen usw.; LötKolben „Erfia“ u. Lötzinn
- 333. Glimmlampe (Bienenkorb) 210-240 V, 2-3 Watt, Osram; zwei Zwergglimmlampen 200-260 V m. Taschenlampenlockel
- 334. Summer Siemens KS 39; Mehrfachstecker Hexa mit 6 Anschlüssen; 7 m 2adrige Gummikabel (Starkstrom)
- 335. Breitbandverstärker f. Schallplatten u. Rundfunk (Röhren AD 1, AC 2, AF 7 und AZ 1)
- 336. Körting-Endstufe 8 Watt m. RV 239
- 337. 2-Volt-Glassakkum., 50 Betr.-Std. bei 1 A
- 338. Experimentiergerät, 2 Röhren, Wechselstrom
- 339. Volksempfänger-Chassis leer od. m. Transf.
- 340. Leeres Volksempfängergehäuse 301 W
- 341. Allei-Wellenschalter, Frequenzta., 4 \times 3
- 342. 19 m Telefunken-Silberleitung
- 343. Walzenschalter, 6polig
- 344. AEG-Laubbüge, 220 V Wechselstrom
- 345. Zubehör f. abgefr. Antenne: 25 m Antennenkabel; Einfahantenne; 2 Schornsteinbänder; 2 Abfrändschellen; Dachrinnenisolation; Blitzschutzautom.; Durchführung; Druckknopfhalter; Steckdosen; Winkelstecker; Antennenübertrager; 2 Empfängerübertrager; 2 Verbindungskabel; Störstutzapparat