

FUNKSCHAU

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

14. JAHRGANG 11
NOVEMBER 1941 NR

EINZELPREIS

30

PFENNIG



Aus dem Inhalt:

Das Problem der Verdrahtung

Neue Funkschau-

Bauanleitungen

HF-Drahtfunk- und Rundfunkvor-
satz für Kraftverstärker - Unabge-
stimmter Hochfrequenzverstärker
in Einbau-Ausführung - Ladegerät
für 4 Volt- u. 2 Volt-Akkumulatoren

**Kleine Meßreihe für den Funk-
praktiker:**

Prüfgenerator - Tongenerator -
Meßinstrument - Netzgerät

Amplitudenkontrolle mit der Reforöhre

Der Phasenabgleich bei der Meßbrücke

Einfache Wege zur Erhöhung der
Spiegelfrequenzsicherheit

Amerikanische Röhren - der dritte
Teil der tabellarischen Übersicht

FUNKSCHAU-Plattenkritik -
Funktechnik lustig gelehrt -

Der Arbeitsplatz in der Funkwerkstatt

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

Eine Wand von Verstärkern steht heute in großen Multiobertragungsanlagen vor uns. Die erzeugte Leistung könnte manches große Miethaus mit Licht verlangen - wenn es gewöhnlicher Netzwechselstrom statt multimodulierter Niederfrequenz wäre. Unser Bild zeigt einen kleinen Teil der Verstärkerwand einer großen, für ein Kongreßgebäude geplanten Verstärkerzentrale, die mit 24 Endstufen insgesamt 1680 Watt an die Lautsprecher gibt. Im Vordergrund das Fernsteuerpult, von dem die Anlage bedient wird.

Werkbild (Telefunken)



FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

MESSGERÄTE für Labor und Betrieb



TONFREQUENZSENDER TYP GM 2307
Das Gerät für alle Messungen mit Niederfrequenz
2 Frequenzbereiche: 30 Hz - 1000 Hz
und 30 Hz - 16000 Hz
Ausgangsleistung: maximal 1 Watt
Abschwächer und Anpassungsüberträger eingebaut
Verlangen Sie Katalogblatt E 3

PHILIPS-
ELECTRO-SPECIAL GMBH
BERLIN W 62 KURFÜRSTENSTRASSE 126



MESSGERÄTE - KATHODENSTRAHLRÖHREN - SPEZIALRÖHREN

Meister-Kürs

Rundfunktechnik mit praktischen Übungen zur Ausbildung und Weiterbildung für Prüfungen und neuzeitliche Praxis. **Dauer** 4 Wochen vom 19. Januar bis 14. Februar 1942. Gebühr mit neuen und Diktate sparenden Lehrmitteln 120.- RM. Lehrplan und Unterkunftsnachweis kostenfrei.

Elektro-Privatschule Berlin SW 68

Friedrichstraße 21

mit Fernunterricht für Rundfunk-, Elektro-Technik.

Neuer Rundfunk-Fehler-Sucher „Rapid“. Selbstbau einfach. Anleitung mit Prüfmethode usw. 9.50 RM. Freiprospekt 4.

So einfach wird der **Stabilisator** angewendet:

Der trägheitslose **Spannungsregler** und **Spannungsteiler**

Beschreibungen kostenlos

STU STABILISATOR

STABILOVOLT GMBH
BERLIN W 35 LUTZOWSTR. 96

In Frankfurt am Main



Gr. Sandgasse 1

H Hirschmann

Neu! **Hirschmann-Vollkontaktstecker**

mit massivem Steckerstift und eingesetzter Blattfeder, acht verschiedene Größen u. Ausführungen.

Hirschmann
FABRIK FÜR RADIOFEILE - KUNSTSTAMPRESSWERK
ESSLINGEN/NECKAR

Hochwertige Meßinstrumente

Milliamperemeter, Millivoltmeter usw., **kauft:**

Frieseke & Höpfner

Potsdam-Babelsberg, Großbeerenstraße 105-117

SUCHE
per sofort oder später einen äußerst tüchtigen

Rundfunkinstandsetzer

nach dem Bodenseegebiet in Dauerstellung. Bewerber mit Anlernbefugnis müssen in der Lage sein, alle anfallenden Reparaturen einwandfrei und selbstständig durchzuführen. Aufgabe der Gehaltsforderung und Zeugnisabdrücken an

RADIO-SCHELLHAMMER
SINGEN-HOHENTWIEL
(Kreis Konstanz)

ERK-Klemmleisten

braun Bakelite • Mit Befestigungslöchern • 12teilig • Abbrechbar wie Schokolade
777 bis 4 mm²
999 bis 16 mm²

ERK

Erk G.m.b.H. • Ruhla (C6)

VERKAUFE
ca. 350 neue

Schaltkarten

der Schwandtschen Schaltungssammg. Zuschriften u. Fksch. Nr. 341 an Waibel & Co. Anz.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4

SUCHE

zu kaufen, neu oder gebraucht:
1 Ritscher-Drekkondensator 3+500 pF,
1 Spulensatz Görler F 270, 1 Görler F 271,
1 Görler F 274, 1 Görler F 164.

Alf Klamann
Schorndorf (Wtbg.)
Konnenbergstr. 12

SONDERANGEBOTE!

Verkaufe folgende Apparate ohne Röhren zum Umbauen und Ausschalten mit Gehäuse, Skala, Spulen, Drehkos u. Kleimat. Zu jedem Apparat wird ein Freischwingersystem m. Schallwand geliefert.

- 1 Telefunken 9 A. Dreikr., Batt. od. ~ 54.-
- 2 Siemens 55 B. Dreikreis, Batt. ... 46.50
- 1 AEG. Zweikreis Geadem = ... 44.25
- 1 Ahema 2-Kr. = 32.50, 1 Schaub 2-Kr. = 39.50
- 1 Seibt Zweikreis = ... 41.70
- 1 Telefunken Zweikreis 40 = ... 39.75
- 1 Philips Paladin = Zweikreis ... 35.-
- 2 Telefunken 33 = Einkreis ... 32.-
- 2 Seibt 3 G. Zweikreis ... 35.-
- 1 Mende Batt., Einkreis ... 25.-
- 1 Nara Dreikreis ~ ... 54.-
- 1 Mende Dreikreis, Batt. ... 39.75
- 1 Siemens-Chassis Zweikr. m. Re. 604 ~ 54.-
- 1 K. & S. Dreikreis, Batt. ... 39.75

Außerdem:

- 1 Kurzwellenvorsatz ohne Röhre ... 20.-
- 1 Brand-Gehäuse mit Freischwinger 32.-
- 1 Heliogen-Akkulader ... 84.-
- 1 Körting-Spannungsregler ... 110.-
- 1 Selenophon-Lichtongerät mit Folazelle und Tanlampe ... 145.-

TONDIENTST SCHLESSEN
Hirschberg (Riesengebirge), Postfach 100

SUCHE

einfachen Allstrom-Empfänger

VERKAUFE

Röhre VCL 11 (neu), VF 7 und anderes Material

Pinzgau - Kleinbahn
München 9
Gabriel-Seidl-Str. 56

GEBE:

- 1 Siemens-Vorkreis Vb
- 1 Siemens-K-W-Eingangskreis
- 1 Siemens-Oszillator OK mit Schalter
- 1 Siemens-K-W-Oszillator
- 1 Siemens-ZF-Filter BR I und BR II
- 1 Siemens-Zweifach-Drekkondensator
- 1 Siemens-Skala

SUCHE:

- 1 Görler-Oszillator F 274
- 2 Görler-ZF-Filter F 168

F. BAUER, SCHMALKALDEN
Auenweg 7

Funkschau

komplett, 1927-40; 14 Jährig. ungeb. gegen Gebot abgeben od. Tausch g. kräft. Sojamoto 220 Volt.

LINDNER

TREUCHTLINGEN
Kanalstraße 3

Kennwort: Verdrahtung

Die FUNKSCHAU erscheint monatlich einmal. Einzelpreis 30 Pfennig. Bezug durch Post, Buchhandel, Rundfunkhandel oder unmittelbar vom Verlag für vierteljähr. 90 Pfg. zuzüglich der ortsüb. Zustellgebühr. Jahresbezug nur durch den Verlag 3.60 RM. zuzüglich Zustellgebühr. FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luitpoldstraße 17 (Postcheckkonto: München 5758 Bayerische Radio-Zeitung)

Das Problem der Verdrahtung

„Nicht der LötKolben — der Kopf ist das wichtigste Werkzeug bei der Verdrahtung.“

Wieso Problem?

Hunderte und aberhunderte Baubeschreibungen sind in der deutschen Fachpresse zu finden, vom Kopfhörer mit eingebautem Detektorempfänger über Zwischenstufen in allen Schattierungen bis zum Großempfangsgerät mit Vorselektion und Zwei- oder Dreikanal-NF-Verfärbung nebst zugehöriger Lautsprecherzahl, mit oder ohne Gegenkopplung, Fernsteuerung, Dynamikpresster, eingebautem Schallplatten-Schneid- und -Abspielgerät, mit Bandspreizung, Magischem Auge und in amerikanischem Aussehen. Aber die meisten Autoren und Schaltungsväter machen um die Verdrahtung einen großen Bogen herum, erwähnen sie höchstens ganz kurz in vier oder fünf Druckzeilen oder schweigen sie gänzlich tot. Warum? Ist es so einfach, zu verdrahten, oder kann man bei jedem Leser und Nachbauer einer Schaltung genügend Sachkenntnis voraussetzen?

Man wird sagen: sehr viele Bauanleitungen brähten doch Verdrahtungspläne. Stimmt, aber Hand aufs Herz: Wer hat schon einmal einen Empfänger gesehen, der wirklich bis in alle Einzelheiten dem Verdrahtungsplan nachgebaut worden wäre? Ist es nicht vielmehr so, daß statt des vorgeschriebenen Drehkondensators ein anderer, gerade vorhandener, genommen wurde, daß statt des Spulensatzes im Muftergerät ein nach Auslage des Händlers oder seiner Hilfskraft „genau so guter“, jedoch bedeutend billigerer Spulensatz verwendet wurde? Daß ein bestimmter Übertrager nicht zu bekommen war und irgendein Ersatzfabrikat eingebaut wurde? Ist es nicht so, daß vielfach ein Gerät mit dem HF-Teil nach der einen, im Demodulationsteil nach der anderen, im NF-Teil nach einer dritten Schaltung, alles in allem aber und besonders, wenn es nicht „geht“, beim Barte des Propheten „ganz genau“ nach dem Verdrahtungsplan aufgebaut wurde, und daß „bloß“ dies und „nur“ jenes andere Teil verwendet wurde?

Der Wert der Verdrahtungspläne, die sich doch immer an bestimmte Gehäuseabmessungen und auf vorgeschriebene Einzelteile mit ganz spezifischer räumlicher Anordnung ihrer Anschlußstellen beziehen, ist also in der Praxis recht fragwürdig. Aber auch ganz alten Bastlern, die naturgemäß über jeden Verdrahtungsplan erhaben sind, wird manchmal klar, daß die Verdrahtung eines hochwertigen Gerätes eben doch ein Problem ist — wenn nämlich die zum Geburtstag von Onkel Otto gerade noch fertiggewordene „Kiste“ schwingt, faucht, blubbert oder sonst irgendwie enttäuscht. Natürlich ist dann der Schaltungsautor daran schuld, bei dem die Schaltung sicher nur aus Zufall „ging“, oder auch die schlechten Einzelteile, wobei wieder einmal vollkommen ungerechtfertigt dem Krieg die Schuld gegeben wird. Und in Wirklichkeit hatte der alte, ertahrene Bastler in der stillen Hoffnung, daß er einen vielleicht — möglicherweise — (kann ja mal vorkommen) auftretenden Fehler auf Grund seiner Erfahrungen schnellstens finden würde, und damit es möglichst bald „spielt“, sein Gerät verdrahtet, wie der Pennäler Fritz seine Klingelanlage mit Türkontakten und automatischen Schreckschüssen zum Fernhalten neugieriger Familienmitglieder ...

Nach dieser — zugegeben — langatmigen Einführung wollen wir den Kernpunkt der Verdrahtung beherzt angreifen:

Gut überlegte Anordnung der Einzelteile bedeutet halbgeleistete Verdrahtung und halbe Fehleranfälligkeit.

Es wird jedem einleuchten und aus der Praxis her geläufig sein, daß eine ungünstige Anordnung der Einzelteile Umwege in der Verdrahtung bedingt, die nicht nur viel Draht verdrängen, sondern auch unnötige Verluste und unerwünschte Kopplungen verursachen. Die wichtigste Aufgabe vor dem Aufbau eines jeden Gerätes ist also, die Einzelteile möglichst günstig zueinander anzuordnen. Die Anordnung ist dabei um so günstiger, je kürzer die kritischen Leitungen werden und je weniger sie sich berühren, kreuzen oder sonst beeinflussen können. Immer wird es dabei Einzelteile geben, deren Anordnung auf dem Gestell von vornherein festgelegt ist, z. B. Bedienungsorgane, und andere Einzelteile, die beliebig gesetzt werden können. Für die Platzwahl dieser Teile ist dann neben Fragen der Wärmeabfuhr, Abschirmung und Entkopplung nur noch die Verdrahtung zuständig.

Glaubt man nun, die Teile so angeordnet zu haben, daß sich wirklich überall günstige Leitungsführungen ergeben, so wird man feststellen, daß die nächste Aufgabe jeweils in der Verbindung je zweier räumlicher Punkte miteinander besteht. Bekanntlich gibt es aber für die Verbindung zweier räumlicher Punkte eine unendliche Zahl von Möglichkeiten. Wir wollen versuchen, immer die zweckmäßigste, d. h. die kürzeste, durchzuführen, denn bei allen Geräten technischer Art kommt es weniger auf Schönheit der Linienführung, als vielmehr auf guten Wirkungsgrad an. Womit nicht gesagt sein soll, daß Verbindungen auf dem kürzesten Wege nicht auch schön aussehen können ...

Nun besteht aber folgende Gefahr: Je größer das Gerät wird, das wir bauen wollen, und je umfangreicher die Schaltung, desto schneller ergeben die kürzesten Verbindungen den wohlbekannten Drahtverhau. Es kommt dann der Zeitpunkt, wo man einen Unterschied zwischen „heißen“ und „kalten“ Leitungen, hochohmigen und niederohmigen Verbindungen, empfindlichen Drahtstücken und solchen, die eine hohe Wechselfrequenz führen, machen muß.

„Heiße“ und „kalte“ Leitungen.

Unter „kalten“ Leitungen versteht man in der technischen Umgangssprache solche Schaltungsteile, die kein störendes Feld um sich herum haben und die auch nicht gegen fremde Felder empfindlich sind. Dementsprechend bezeichnet man mit „heißen“ Leitungen solche, die empfindlich gegen Fremdspannungen sind oder selbst Störfelder erzeugen können, also z. B. ungeerdete Pole einer geerdeten Wechselfrequenzquelle, Gitterleitungen und dgl.

Empfindliche Leitungen sind dann auch solche, die nur eine sehr schwache Spannung führen, beispielsweise wie die erste Gitterleitung eines Empfängers, und deswegen empfindlich gegen Fremdspannungen werden, weil jene leicht von derselben Größenordnung wie die Nutzspannungen oder größer sein können, in jedem Fall aber in den folgenden Stufen mit verstärkt werden können. Die Anodenleitung der Endröhre hingegen ist als unempfindlich zu bezeichnen, weil dort aufgenommene Fremdspannungen in der normalerweise vorkommenden Größenordnung nicht mehr störend wirken.

Mit den hochohmigen Leitungen hat es — laienmäßig ausgedrückt — folgende Bewandnis: Eine Leitung, die Wechselfrequenz führt und an deren Enden hohe Impedanzen sitzen, wird immer sehr störanfällig sein, weil bei gegebener Leistung die übertragenen Ströme klein gegen die induzierten Störströme sind. Umgekehrt bei einer niederohmigen Leitung: Hier fallen zwar an den Abschlußwiderständen der Leitung kleinere Wechselfrequenzen ab, jedoch sind die für gegebene Leistung übertragenen Ströme wesentlich größer, so daß die von Störfeldern induzierten Ströme so gut wie nicht ins Gewicht fallen¹⁾.

Alle solche Leitungen muß man sich schon vor der Anordnung der Einzelteile genau im Schaltbild ansehen und ankreuzen, vor allem auch hinsichtlich der Frequenz, die sie führen. Das ist besonders wichtig, um von vornherein ungewollte Kopplungen und ihre Folgeerscheinungen, wie Brummen, Schwingneigung, Pfeifen usw. zu unterbinden.

Ferner gehört zur Verdrahtungsplanung die sehr wichtige Frage der Erdung. Grundsätzlich muß man unter allen Umständen sogenannte Erdschleifen und gemeinsame (und daher verkoppelte) Erdungsleiter verschiedener Stufen vermeiden. Über diese Fragen wollen wir noch im einzelnen sprechen, wobei alle Abschirmungsfragen einem gefonderten Aufsatz vorbehalten bleiben sollen.

Anordnung der Einzelteile.

Wichtigste Regel: erst die Verdrahtung, dann das Äußere. Das heißt, daß man die Einzelteile so anordnen soll, daß sich die günstigste Verdrahtung ergibt, und nicht so, daß alles schön symmetrisch über den Raum verteilt ist. Ein interessantes Extrem in dieser Hinsicht brachte die FUNKSCHAU auf Seite 22 des Jahrganges 1933 unter dem Titel „Versuche mit einem hochgezüchteten Zwei-Röhren-Empfänger“ (siehe auch Bild 1).

Natürlich muß in der Anordnung der Teile ein Unterschied gemacht werden zwischen dem Netzteil und dem eigentlichen Emp-

¹⁾ Diese Vorgänge sind in Wirklichkeit viel verwickelter; ihre Erklärung übersteigt den Rahmen dieses Aufsatzes.

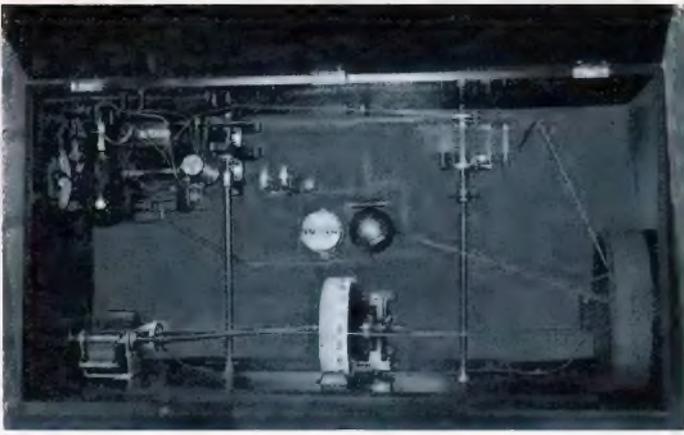


Bild 1. Eine besonders ausgefallene Einzelteilanordnung und Verdrahtung zur Erzielung größter Dämpfungsfreiheit in den Abstimmkreisen (FUNKSCHAU 1933, Seite 23).

fänger, und in diesem wiederum zwischen HF- und ZF- und NF-Kreisläufen. Zunächst legt man die Einzelteile auf das Gestell, oder wenn sich dieses erst nach der Anordnung der Teile richten soll, auf einen Bogen Papier und überlegt nun an Hand des Schaltbildes die günstigste Anordnung. Wir fangen mit der Abstimmkaskade und dem Drehkondensator an, weil beide als Einheit meist einen vorgegebenen Platz im Gerät erhalten. Dann bauen wir unter Berücksichtigung der weiter unten gegebenen Richtlinien Spulen- und Wellenschalter möglichst dicht daneben, so daß sich kurze Leitungen zwischen den „heißen“ Spulenden und den Statoranschlüssen ergeben. Daneben, bzw. bei Geräten mit Kurzwellenbereichen dazwischen, werden die Röhren gesetzt, und zwar so, daß sich nur ganz kurze (wenige Millimeter bis Zentimeter) Verbindungen zu den Röhrgittern ergeben. So kann man z. B. die Eingangsstufe zur Erreichung einer kurzen Antennenverbindung nach hinten, die darauffolgende zweite und dritte Stufe entsprechend anschließend nach vorn setzen. Im weiteren Verlauf des Schaltbildes reihen wir jetzt Stufe an Stufe, immer so, daß die „heißen“ (Gitter- und Anoden-) Leitungen möglichst kurz werden. Nach dem Audion bzw. zweiten Detektor hören wir zunächst einmal auf und beginnen den Netzteil zusammenzustellen. Bei Wechselstromgeräten fangen wir mit dem Netztransformator an, der in die äußerste Gestellecke gesetzt wird, so daß sein Streufeld möglichst gar nicht das Gitter der NF-Stufe beeinflussen kann.

Physikalische Abnormitäten

Heilende Elektrizität. Diathermie - Künstliches Fieber durch Kurzwellen - Behandlung Gemütskranker durch technischen Wechselstrom

Schon seit längerer Zeit benutzt man Hochfrequenzströme, um Wärmewirkungen auf innere Körperorgane hervorzurufen. Die Körperteile und Körperorgane haben einen mehr oder weniger großen Widerstand, an dem durch die auftretenden HF-Ströme Wärme erzeugt wird. Es zeigte sich, daß mit Verkürzung der Wellenlänge die Tiefenwirkung stieg, und daß man sogar die Knochen erwärmen konnte. Beim Arbeiten mit Ultrakurzwellen wird der Körperteil, der erwärmt werden soll, zwischen zwei als Kondensatorplatten dienende Metallplatten gebracht; der Körperteil ist gewissermaßen das Dielektrikum. Um eine Ganzkörperwärmung des Körpers hervorzurufen (künstliches Fieber), werden einige Windungen Draht vom Kurzwellengenerator aus um den Körper gelegt. Durch die Wirbelströme innerhalb der auf diese Art gebildeten Spule wird der ganze Körper erwärmt, ähnlich wie bei der Herstellung der Rundfunkröhren und der Gellterung die Metallteile innerhalb der Röhre durch Hochfrequenz-Wirbelströme zum Glühen gebracht werden. Der hierbei benutzte Kurzwellengenerator besteht aus zwei in Gegentakt geschalteten 500-Watt-Röhren, die benutzte Wellenlänge 20 m. Nach etwa einer halben Stunde Bestrahlung ist die Temperatur auf 40° gestiegen und bleibt bis zu 6 Stunden auf dieser Höhe. Eine derartige künstliche Fiebererzeugung wird an Stelle einer Malariaikur mit bestem Erfolge bei Paralyse (Gehirnerweichung) und Rückenmarkschwindsucht angewendet.

Aber selbst der normale 50periodige Wechselstrom wird als Heilmittel benutzt; der Anwendung beim Menschen gingen umfangreiche Tierversuche voraus. Bringt man zwei Metallplatten an die Schläfen und schickt man einen kurzen Stromstoß von 50periodigem Wechselstrom (100 V) hindurch, so wird der Kranke sofort bewusstlos. Der Körper verfällt in Zuckungen wie bei epileptischen Anfällen, die allmählich abebben, bis nach etwa einer Minute Ruhe und Erschlaffung eintritt. Beim Erwachen kann der Patient sich an nichts erinnern. Eine solche Behandlung zeigte bei Gemütskranken verblüffende Wirkungen.

Es ist selbstverständlich, daß ein Laie niemals eine solche „Holzhammer-narkose“ vornehmen darf; nur der Arzt kann entscheiden, ob der Patient eine solche Behandlung erträgt (nicht bei Herzkranken!), und nur der Arzt kann die richtige Dosierung vornehmen und die Verantwortung übernehmen.

Fritz Kunze.

Die Gleichrichterröhre, bei Allstromgeräten ferner den Vorkaltwiderstand, und größere Belastungswiderstände setzt man möglichst nahe an die Rückseite, um eine günstige Wärmeabstrahlung zu erzielen. Elektrolytkondensatoren sind dabei von diesen betriebsmäßig heißen Teilen fernzuhalten. Eisenwasserstoff- und Eisenurdoxwiderstände müssen entweder außerhalb magnetischer Wechselfelder aufgestellt oder mit einem Eisenblechzylinder abgeschirmt werden, weil die feinen Eisendrähte sonst unter dem Einfluß des Streufeldes mechanisch schwingen und die Lebensdauer des Widerstandes erheblich verkürzen können. Zum Schluß wird die Endstufe eingefügt.

Haben wir so erst einmal eine vorläufige Anordnung gefunden, so wird an Hand des Schaltbildes die Stellung der einzelnen Teile an ihrem Platz verbessert; man dreht z. B. einen runden Spulenbecher so lange um seine Achse, bis man nach allen Seiten die kürzesten oder am besten entkoppelten Leitungen erhält. Das gleiche gilt für die Röhrenfassungen, wobei vor allem darauf zu achten ist, daß bei der Verdrahtung keine ungewollte Kopplung zwischen Anoden- und Gitterkreis auftreten kann und die Isolation der Kreise voneinander einwandfrei bleibt.

Notfalls muß man umziehen.

Ergibt sich bei diesen Überlegungen, daß irgendein Bedienungsorgan, z. B. die Bandbreiten- oder Lautstärkeregelung, das Verdrahtungsbild verzerrt, also lange Zuleitungen von dem zugehörigen Schaltungsteil her zur Bedienungsebene benötigt, so ist es besser, eine mechanische Fernbedienung mit Seilen, Gestängen oder Zahnrädern einzuführen. Dabei scheue man sich nicht, Teile aus den bekannten Metallbaukästen zu verwenden. Sie erfüllen ihren

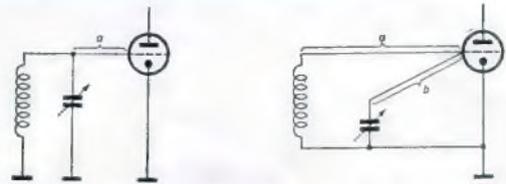


Bild 2 und 3. Schwingkreis-Verdrahtung fo oder fo? Die Antwort steht im Text.

Zweck recht gut und ersparen viel Arbeit. Seilzüge arbeiten betriebssicher, solange das gesamte Seil in einer Ebene bleibt und durch eine kleine, feine Enden verbindende Zugfeder gespannt wird. Muß man jedoch „um die Ecke gehen“, so empfehlen sich einfache Achsen mit Kegelrädern. In der Mehrzahl der Fälle, besonders aber bei Wellenschaltern, genügt schon ein seitliches Herausführen der Achse, um eine günstige Platzverteilung zu ermöglichen. Benutzt man Stahlröhren, die im Gegensatz zu den Mehrgitter-Glasröhren bekanntlich in jeder Lage gut arbeiten, so kann man deren Sockel auch in senkrechte Gestell- oder Zwischenwände setzen, wenn das die Verdrahtung verbessert, ja, man kann sie sogar hängend anordnen, wenn man auf irgendeine Weise eine Wärmestauung unter dem Gestell oder Montageblech vermeiden kann. Hat man nach diesem Verfahren diejenige Einzelteilanordnung gefunden, die nach bestem Wissen und Gewissen die günstigste Verdrahtung ergibt, so zeichnet man die Stellung der Teile entweder direkt auf das Gestell oder in einen maßstabgetreuen Bauplan mit den wichtigsten Maßen. Wenn das sicherer erscheint, kann man auch die vorgesehene Drahtführung mit in den Bauplan einzeichnen, muß allerdings dabei berücksichtigen, daß die Einzelteile auf den seitlich umgeklappten Seitenwänden im Bauplan die Leitungen länger erscheinen lassen und das Verdrahtungsbild verzerrten.

Übrigens: alle kleinen Teile, wie Blocks und Widerstände, werden nicht, wie früher üblich, in Haltern montiert, sondern unmittelbar in die Verdrahtung der Stufe, zu der sie gehören, eingelötet. Auch die Verwendung von Gruppenstreifen, wie sie die Industrie aus Gründen wirtschaftlicher Fertigung vorsieht, fällt im Selbstbaugerät weg.

Praktische Durchführung der Verdrahtung.

Bei jeder Verdrahtung, also bei jeder Anhäufung von Drähten, die Ströme und Spannungen verschiedener Stärke und Frequenz führen, treten Streuinduktivitäten und -kapazitäten auf, die miteinander in ihrer Auswirkung erhebliche Kopfschmerzen verursachen. Je komplizierter ein Gerät wird, desto mehr lohnt sich daher eine vorherige sehr eingehende Betrachtung jeder einzelnen Verbindung.

Man wird sagen: „Ich habe schon tausende viele Geräte gebaut, die Verdrahtung immer ‚nach Schnauze‘ durchgeführt, und habe noch nie Fehlschläge gehabt.“ Nun, eine unüberlegte Verdrahtung braucht sich ja nicht immer gleich akustisch oder optisch als Fehler zu äußern. Es genügt schon verminderte Leistung gegenüber einem Vergleichsgerät gleicher Schaltung aber einwandfreier Verdrahtung, um die Vorteile überlegter Leitungsführung vor scheinbar zeitparender Verdrahtung erkennen zu lassen. Streuinduktivitäten und -kapazitäten werden um so kritischer, je höher die Betriebsfrequenz ist. Fangen wir also mit den Hochfrequenzkreisläufen an.

HF-Kreife.

Bestimmend für Trennfähigkeit und Güte eines Gerätes ist die Dämpfungsfreiheit seiner Abstimmkreise. Dazu gehört nicht nur die Verwendung hochwertiger Einzelteile mit keramischer Isolation, sondern auch eine dämpfungsfreie Verdrahtung. Sehen wir uns dazu Bild 2 und 3 an. In Bild 2 sind Spule und Kondensator möglichst kurz miteinander verbunden und dann einerseits an zwei verschiedenen nächstgelegenen Gestellpunkten geerdet, andererseits an das Röhrengitter angegeschlossen. Für lange Wellen ist das das Gegebene. Bei höheren Frequenzen aber stellt die Gitterleitung a bereits ein Schaltelement mit Induktivität, Widerstand und Kapazität gegen Erde dar, wirkt also dämpfend. Verdrahten wir dagegen nach Bild 3, so sind die Zuleitungen a und b zum Röhrengitter Teile des eigentlichen Schwingungskreises geworden, wirken also nicht mehr dämpfend, sondern verschoben lediglich die Abstimmung des Kreises um eine kaum erkennbare Kleinigkeit. Bei Ultrakurzwellen muß man allerdings auch noch diese Leitungsfstücke wesentlich verkürzen, z. B. dadurch, daß man die Spule unmittelbar an die Drehkondensator-Anschlüsse anlötet und die Röhrenfassung unmittelbar daran anbaut. Die Erdenden von Spule und Kondensator werden hingegen kurz durch ein Drahtstück miteinander verbunden (denn das Gestell ist stets ein schlechter Leiter und führt meist noch unkontrollierbare vagabundierende Ströme) und dann an den Erdungspunkt der Stufe geführt. Über Erdungspunkte und Drahtmaterial siehe weiter unten. Bei Sperrkreis-Kopplung in HF-Stufen ist der Überbrückungskondensator, der den Anodengleichstrom vom Rotor des Drehkondensators fernhält, ein Teil des Schwingungskreises! Man darf ihn also nicht unter das Gestell legen, wenn Spule und Drehkondensator über dem Gestell liegen.

Die empfindlichste HF-Leitung ist ohne Zweifel der Verbindungsdraht von der Antennenbuchse zum ersten Kreis. Er führt schwache, unverstärkte HF-Ströme und muß daher vor Störströmen aus Oszillator und anderen Streufeldern geschützt werden. Der beste Schutz ist seine möglichst kurze Ausführung und Fernhaltung aller anderen Leitungen. Läßt sich eine gewisse Länge nicht umgehen, so müssen wir abschirmen. Jede Abschirmung bringt aber eine zusätzliche Dämpfung, also Energieverluste. Sollen diese gering bleiben, so muß zwischen Abschirmung und abzuschirmendem Draht ein Isolator sein, der nicht nur sehr hohen ohmschen Widerstand besitzt, sondern auch (da er ja als Dielektrikum des Kondensators Draht: Abschirmung wirkt) einen kleinen Verlustfaktor bei niedriger Dielektrizitätskonstante aufweist. Man soll also ohne Rücksicht auf Mehrkosten in solchen Fällen keinen sogenannten Panzerfahlauch, sondern Sinepertleitung oder abgeschirmtes Antennenkabel verwenden. Auch Sinepertleitung hat noch 60 pF/m Kapazität (gegenüber einigen hundert pF/m bei abgeschirmten Schalthrähen), das sind 6 pF auf je 10 cm, was z. B. für ZF-Leitungen zur Zweipolstrecke untragbar viel ist.

ZF-Stufen.

Mit abnehmender Frequenz im weiteren Verlauf der Schaltung nehmen zwar die Sorgen um Streuinduktivitäten und -kapazitäten ab, dafür treten neue, beachtenswerte Punkte auf: nach jeder Stufe werden infolge der vorangegangenen Verstärkung die Spannungen höher. Man muß sie daran hindern, auf Leitungen unverstärkter Spannungen einzuwirken, und muß eine Rückwirkung auf vorhergehende Schaltungsteile vermeiden. Besonders empfindlich sind dagegen auch hier die zur Zweipolstrecke laufenden ZF-Drähte. Also auch hier bleibt die Forderung nach kürzesten Verbindungen bestehen, und doch sind die Leitungen noch aufnahmeempfindlich für Netzfrequenz und andere Streufelder. Sie führen zwar höhere Spannungen als die Anfangsstufen, jedoch von einer anderen Frequenz als jene, und während NF-Spannungen in den HF-Stufen wegen deren für HF großen, für NF jedoch kleinen Impedanzen dort „unter den Tisch fallen“ können, spielen sie hier eine gefährliche Rolle, denn auf die ZF-Stufen folgt ja meist eine NF-Verstärkung. Dort aber aus den Vorstufen mitgebrachten Brumm wieder herauszufischen, erfordert nicht nur zusätzlichen Aufwand, sondern benachteiligt auch die zu verarbeitenden Tonfrequenzen.

NF-Teil.

Auch hier ist jedoch noch nicht jede Störungsgefahr beseitigt. Denn einmal können die NF-Leitungen untereinander koppeln und unerwünschte Gegen- oder Rückkopplungen bis zu niederfrequenten Schwingungen verursachen, zum anderen müssen die (von den Kurzwellenamateuren ja auch als Senderöhren benutzten) Endröhren durch Schutzwiderstände daran gehindert werden, auf UKW zu schwingen, wenn nämlich z. B. Röhrenkapazität + Schaltungs- und Wicklungskapazität des Ausgangsübertragers zusammen mit der Induktivität der Leitungen und sonstiger Schaltmittel, wie Entkopplungskondensatoren, einen Schwingkreis bilden, für dessen Frequenz die Röhre günstige Arbeitsbedingungen vorfindet. Die Schutzwiderstände in der Größenordnung von einigen hundert bis tausend Ohm haben natürlich nur dann Sinn, wenn sie unmittelbar an die betr. Gitter-, Anoden- und Schirmgitterkontakte der Röhrenfassungen angelötet werden.

Die NF-Spannungen, die aus einer normalen Endstufe herauskommen, betragen zwar um 30—150 Volt, sind aber immer noch klein gegen die Transformatorspannungen des Netzteiles, die ja in den gleichen Frequenzbereich fallen und vor deren Einstrahlung man folglich auch die Endstufe schützen muß. Ja, selbst der Ausgangsübertrager muß noch gegen den Netztransformator oder die Siebdroffel entkoppelt werden, denn eine nennenswerte magnetische Kopplung zwischen NF-Transformatoren erfolgt erfahrungsgemäß noch über eine Entfernung von 80 cm. Daher findet man auch oft in Industriegeräten Kopplungsdroffeln, die für sich abgeschirmt und über lange, abgeschirmte Zuleitungen aus dem eigentlichen Gestell heraus irgendwo in eine leere Gehäuseecke gesetzt wurden, oder man findet Empfänger- und Netzteil auf getrennten Gestellen. Im Netzteil selbst müssen Siebdroffel und Netztransformator entkoppelt werden, indem man z. B. ihre Kernachsen gegeneinander verlegt oder im Betrieb (mit verlängerten Anschlußblitzen) ihre Stellung so lange zueinander ändert, bis man die kleinste Brummspannung erhält.

Auch bei Gleichstrombetrieb muß man vorsichtig sein, denn jeder Netzgleichstrom enthält noch vom Gleichrichter oder vom Generator her überlagerte Wechselspannungsanteile, die mitunter in unserem Empfänger viel Unfug treiben können. Herbert Mende.

Der zweite Teil der Arbeit „Das Problem der Verdrahtung“, der in Heft 12 der FUNKSCHAU erscheint, wird sich mit den Erd- bzw. Masseverbindungen, dem Drahtmaterial, der Verdrahtung der „Viel-Klemmen“-Teile und der Industieverdrahtung befassen.

Der Taschenkalender für Rundfunktechniker 1942

wird, wie wir auf zahlreiche Anfragen mitteilen, rechtzeitig zum Jahreschluss erscheinen. Er wird wie im Vorjahr rund 350 Seiten umfassen; der technische Teil hat erneut eine Erweiterung und Verbesserung erfahren, ermöglicht durch eine Umfangsbeschränkung des eigentlichen Kalendariums. So wird unter wieder unter Mitarbeit der Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks herausgegebener „Taschenkalender für Rundfunktechniker“ wie in den Vorjahren ein praktisches, unentbehrliches Taschenbuch für jeden Rundfunktechniker darstellen. — Die Auslieferung der beschränkten Auflage wird in der Reihenfolge der Bestellungen eingänge erfolgen; wir empfehlen deshalb, Bestellungen schon jetzt, unter Einzahlung von RM. 4.55 (einschl. Porto) auf das Postcheckkonto 5758 (Bayer. Radio-Zeitung) vorzunehmen. Bezug ist ferner durch den Buch- und Fachhandel möglich.

Veränderungen bei Telefunken

Die außerordentlich rasche Entwicklung auf dem Funkgebiete und dessen verwandten Zweigen lassen es der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Siemens & Halske Aktiengesellschaft als zweckmäßig erscheinen, die bisher bei der ihnen zu gleichen Teilen gehörenden Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. bearbeiteten funktetchnischen Aufgaben in Zukunft selbständig nebeneinander durchzuführen.

Zu diesem Zwecke ist die Siemens & Halske Aktiengesellschaft aus der Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. ausgeschieden und hat ihre Telefunken-Anteile an die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft abgetreten.

Die Firma Siemens & Halske Aktiengesellschaft wird von jetzt ab das gesamte Gebiet der Funktechnik selbständig weiter bearbeiten und ihre funktetchnischen Erzeugnisse unter eigenem Namen auf den Markt bringen.

Auf Seiten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft wird durch die 100prozentige Angliederung Telefunken die Verbindung mit der Funktechnik und den verwandten Gebieten verstärkt. Telefunken wird ihre Arbeiten wie bisher selbständig fortführen.

Im Zusammenhang hiermit haben die AEG und Siemens auch auf anderen Gebieten bei gemeinsamen Beteiligungen Abgrenzungen vorgenommen, wobei die AEG u. a. ihre Beteiligungen an der Bergmann-Elektrizitäts-Werke A.G. und der Klangfilm Gesellschaft mit beschränkter Haftung an Siemens abgetreten hat. T. P.

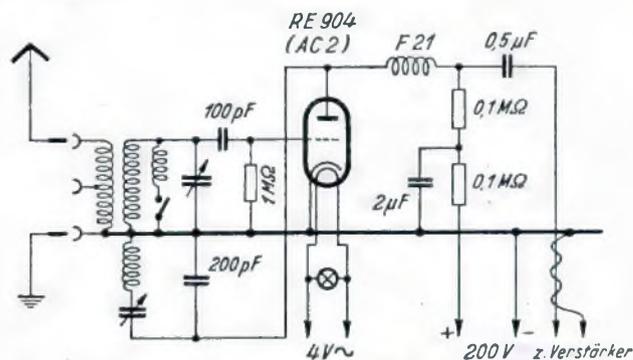
Deutsche Zeitschriften als Kulturträger in der Slowakei

In der Universität Preßburg wurde unter lebhaftester Anteilnahme der slowakischen Öffentlichkeit eine vom Reichsverband der deutschen Zeitschriften-Verleger in Verbindung mit der Slowakisch-Deutschen Gesellschaft durchgeführte Ausstellung „Die deutsche Zeitschrift“ gezeigt, die mit gehaltreichen, politisch bedeutungsvollen Ansprachen des slowakischen Ministerpräsidenten Prof. Dr. T u k a, des Leiters des Reichsverbandes der deutschen Zeitschriften-Verleger, Willi B i s c h o f f, und des deutschen Landboten, Obergruppenführer L u d i n, feierlich eröffnet wurde. Aufgeteilt in 21 Fachgruppen, die in ebensoviel künstlerisch gestalteten, für Wefensart und Umfang der Fachgruppen charakteristischen Schaubildern einen bildkräftigen Mittelpunkt haben, wurden 1200 für die einzelnen Lebens- und Schaffensgebiete besonders repräsentative Unterhaltungs-, Kultur-, Fach- und wissenschaftliche Zeitschriften gezeigt. Wurde so die Struktur und Fülle des deutschen Zeitschriftenlebens mitten in der Kriegszeit dem ausländischen Betrachter eindrucksvoll vor Augen geführt, so hatte er in einem wohllich gestalteten Leseraum Gelegenheit, sich in alle der hier ausgestellten Zeitschriften eingehend zu vertiefen. Eine vom Institut für Zeitungswissenschaft in Berlin beigezeichnete historische Abteilung bildete eine glückliche Ergänzung dieser für das geistige und typographische Leistungsvermögen der deutschen Zeitschriftenpresse gleich überzeugungskräftigen großen Leistungsschau.

HF-Drahtfunk- und Rundfunk-Vorlatz für Kraftverstärker

Rückgekoppeltes Audion / 2 Wellenbereiche / Selbsttätige Bereichumschaltung / Stromentnahme aus dem Hauptverstärker / Geeignet zum Anschluß an den MPV 5/3

Bei der Übertragung von Rundfunk- oder hochfrequenten Drahtfunkendungen über Kraftverstärkeranlagen bedient man sich zu meist eines normalen handelsüblichen Rundfunkgerätes, das über ein Rundfunkanschlußglied auf den Verstärkereingang oder das Mischpult geschaltet wird. Dieses Anschlußglied setzt die Ausgangsspannung des Rundfunkgerätes auf ein erträgliches Maß herab, um nicht den Kraftverstärker zu übersteuern. Bedenkt man nun, daß man eigentlich in 95% aller Fälle doch nur den Orts- oder Drahtfunkender überträgt, so erkennt man leicht, daß der Einsatz eines vollständigen Rundfunkgerätes eigentlich ein Luxus ist, zumal uns ja in der Verstärkeranlage ein ausgezeichnete Niederfrequenzteil zur Verfügung steht. Zudem ist aber noch außerdem ein vollständiges Rundfunkgerät recht umfangreich und bei „fliegend“ aufgebauten Anlagen kein zu vernachlässigender Ballast. Daher wurde das nachstehend beschriebene kleine Vorlatz-audion entwickelt, das sich zum Vorschalten vor jeden Verstärker eignet.



Die Schaltung des Vorlatzgerätes. Will man den Klirrgrad noch weiter senken, dann ist der Gitterwiderstand auf 0,3 MΩ zu verkleinern und parallel zu ihm ein Struor zu schalten, dessen + - Pol nach Masse zeigt.

Der Verstärkereingang soll nicht allzu sehr unter 100 kΩ liegen. Audi zum Vorschalten vor den Mischpultverstärker MPV 5/3 (FUNKSCHAU 22/1939) ist das Gerät geeignet, wenn bei dem Rundfunkeingang des MPV das Dämpfungsglied weggelassen wird.

Die Schaltung

lehnt sich an die des VE 301 an. Die Bereichumschaltung geschieht selbsttätig dadurch, daß der DKE-Abstimmkondensator Verwendung findet, der einen angebauten Wellenschalter trägt. Als Audionröhre findet bei Wechselstrom der Typ RE 904 oder AC 2 Verwendung. Soll das Gerät an einen Allstromverstärker ange-

schlossen werden, so eignet sich hierfür die Röhre CC 2. Es muß dann die negative Grundleitung isoliert im Gerät geführt und über einen Block von 0,1 μF an das Gehäuse angeschaltet werden. Der Abstimmkondensator ist in diesem Fall isoliert einzufetzen. Der Rückkopplungskondensator hat in jedem Falle stromlose Achse. Die Heizspannung für die Röhre CC 2 wird dem Heizkreis des Hauptverstärkers entnommen, der dort aufgetrennt wird, wo er an der allgemeinen Nulleitung liegt. Der Heizwiderstand ist entsprechend zu verkleinern. Die Kontroll-Glühlampe ist dann mit dem Heizfaden in Reihe zu schalten. Die technischen Daten dafür sind 4...8 V bei 0,2 Amperé Stromstärke. Bei Verwendung einer derartigen Glühlampe ist es aber Grundbedingung, daß im Heizkreis ein Eisenurdoxwiderstand eingeschaltet ist, damit der Einschaltstromstoß nicht die Lampe zerstört. Wenn ein Eisenurdoxwiderstand nicht vorgesehen ist und es wird doch auf eine optische Kontrolle Wert gelegt, dann ist dafür eine Zwergglühlampe 220 V zu verwenden, die an + und - Anodenspannung angeschaltet wird.

Der Aufbau:

Es wird ein Blechkästchen mit den Maßen 12 × 16 × 12 cm verwendet. An der Frontplatte ist mit Winkeln eine Grundplatte aus Hartpapier (Pertinax) angebracht. Die verwendete DKE-Spule wird auf die Grundplatte aufgeklittet. Von der Antennenspule ist die Achse entfernt und die Spule unter der Grundplatte ebenfalls angeklittet worden. Hinten ist an der Grundplatte mit Winkeln eine Buchsenleiste für Antennen- und Erdanschlässe angebracht; letztere sind durch entsprechende Bohrungen im Gehäuse zugänglich. Tonfrequenzausgang und Stromzuführungen werden über entsprechende Litzen geführt, die gleichfalls auf der Rückseite austreten.

Eine mit einer Decklinse verfehene Kontrollampe zeigt den Betriebszustand an. Eine selbstgezeichnete und aufgeklebte Kartonskala und ein gleichfalls selbstgefertigter Zelluloidzeigerdrehknopf vervollständigen das Ganze.

Im Betrieb

wird man mit völlig zurückgedrehter Rückkopplung arbeiten, um ein möglichst breites Frequenzband durchzulassen. Die beiden Antennenbuchsen gestatten die Ankopplung der Antenne grob zu verändern. Wenn bei größeren Übertragungen Wert darauf gelegt wird, die Rundfunkendung zu überwachen, um den richtigen Zeitpunkt zur Einblendung in die Übertragung sicherzustellen, dann kann unter Vorfaltung eines Widerstandes von 50 kΩ ein Kopfhörer an den Tonfrequenzausgang mit angeschlossen werden. Kühne.

Liste der Einzelteile.

- 1 Blechgehäuse lt. Bild
- 1 DKE-Spulenatz
- 1 Abstimm-drehkondensator (DKE)
- 1 Rückkopplungs-drehkondensator
- Widerstände: 1 MΩ, 0,1 MΩ, 0,1 MΩ
- Rollblocks: 100 pF, 200 pF, 0,5 μF
- 1 Elektrolytkondensator 2 μF/200 V
- 1 Kontrollbirnchen 4 V, 0,2 A mit Fassung
- 1 Röhrenfassung
- 1 HF-Drossel
- Div. Kleinmaterial

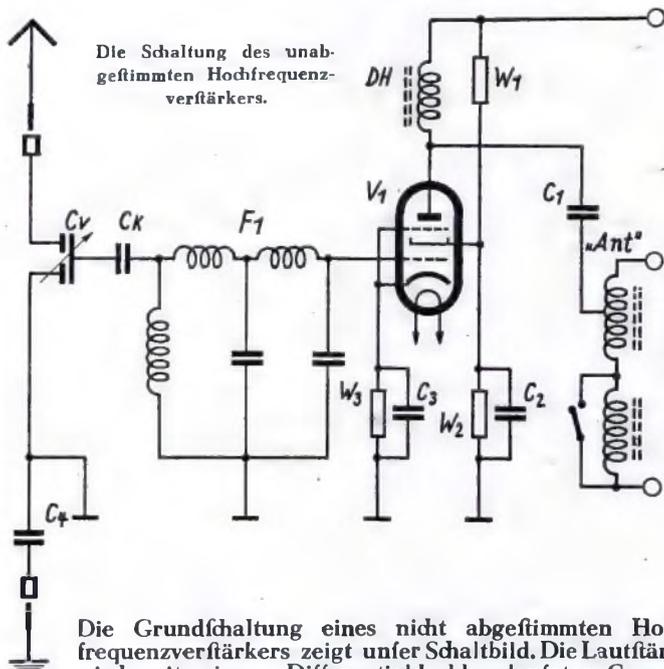
Röhre: RE 904 oder AC 2



Der praktische Aufbau des HF-Drahtfunk- und Rundfunk-Vorlatzgerätes. Links: Innenansicht. Rechts: Frontansicht mit Skala und Rückkopplungsgriff.

Unabgestimmter Hochfrequenzverstärker in Einbau-Ausführung

Von einem Zusatzgerät für einfache Empfänger wird in vielen Fällen nur eine Verstärkung der von der Antenne gelieferten Hochfrequenzschwingungen gewünscht, so besonders, wenn nur ganz kurze oder behelfsmäßige Antennen verwendet werden können. Die Trennschärfe ist meist ausreichend; aber die Lautstärke vieler Sender ist unzureichend. Für solche Fälle empfiehlt sich der Bau eines unabgestimmten Hochfrequenzverstärkers, den man auch als „einpännigen Antennenverstärker“ bezeichnen könnte. Der Vorteil dieses unabgestimmten Verstärkers ist sein sehr einfacher Aufbau und der Fortfall jeglicher Bedienung. Die Verstärkung erreicht natürlich keineswegs die Werte eines abgestimmten Verstärkers, und es findet auch nicht eine Erhöhung der Trennschärfe statt, vielmehr wird diese durch die allgemeine Verstärkung aller ankommenden Sendeschwingungen herabgesetzt. Ein unabgestimmter Hochfrequenzverstärker ist daher nur für solche Geräte zu empfehlen, deren Trennschärfe ohne den Verstärker schon recht befriedigend war. Kommt es vor allen Dingen darauf an, auch mit einfachen Geräten an sehr kurzen Antennen einen sicheren Empfang von einigen Sendern zu jeder Tageszeit zu gewährleisten, wie z. B. bei Reifeempfängern, so ist auch dann ein unabgestimmter Hochfrequenzverstärker angebracht.



Die Grundschaltung eines nicht abgestimmten Hochfrequenzverstärkers zeigt unser Schaltbild. Die Lautstärke wird mit einem Differentialdrehkondensator C_v von 2×100 pF geregelt. Es ist gerade beim unabgestimmten Hochfrequenzverstärker notwendig, die Lautstärkeregelung im Antenneneingang vorzunehmen, da andernfalls durch die allgemeine Verstärkung aller ankommenden Zeichen die Trennschärfe und Störungsfreiheit in unerwünschtem Maße sinken würde. Die Schaltung unabgestimmter Hochfrequenzverstärker ohne einseitige Lautstärkeregelungs-Möglichkeit ist deshalb für die hier in Frage kommenden Aufgaben unzulässig; andererseits tritt durch die einseitige Lautstärkeregelung keinerlei Bedienungserleichterung ein, da die Lautstärkeregelung am Empfänger nach Vorschaltung des Vorverstärkers unbedient bleibt. Manche älteren oder einfacheren Einkreisempfänger weisen bekanntlich auch gar keine Lautstärkeregelungs-Möglichkeit auf; diese ist jedoch bei einer durch den Vorverstärker erfolgenden Herauffetzung aller einfallenden Sendeschwingungen erforderlich — solche Empfänger werden also in dieser Weise durch den Vorverstärker ergänzt. Um unerwünschte Verstimmungen durch die Lautstärkeregelung durch C_v zu vermindern, ist der kleine Glimmerkondensator C_k eingefügt. Zur Verstärkung wird eine Fünfpolröhre verwendet. Vor das Steuergitter dieser Röhre ist das Sperrfilter F_1 gelegt. Wer den Verstärker möglichst einfach aufbauen möchte, kann auch nur eine einfache Hochfrequenzdrossel in möglichst verlufarmer Ausführung vor das Gitter schalten; die Verstärkung ist dann etwa die gleiche. Der Vorteil eines Sperrfilters nach bestehender Schaltung liegt in der Herabsetzung der Hochfrequenzstörungen. Das Filter ist nämlich so gebaut, daß es nur Frequenzen von 150 bis 1500 kHz fast ungehindert hindurchläßt, während darüber oder darunter liegende Frequenzen weitgehend unwirksam gemacht werden. Das Sperrfilter ist so gehalten, daß es außer der Hochfrequenzdrossel (die senkrechte Spule) noch zwei Siebketten für die unerwünschten Frequenzen enthält (die beiden waagerechten Spulen mit den

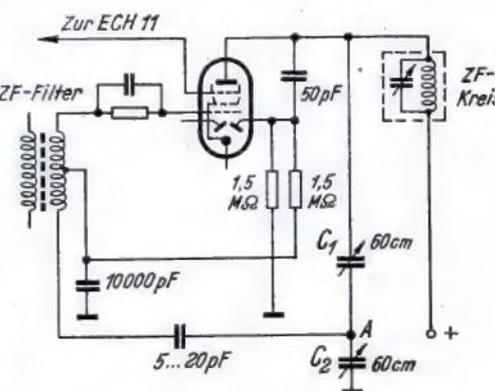
Blockkondensatoren). Durch dieses Filter werden insbesondere auch Störungen kurzweiliger Natur, wie z. B. von Funkenübergängen jeglicher Art (wir erwähnen nur Hausglocken, Schalter, Zündkerzen usw.), von einer Verstärkung ausgeschlossen. Ohne Anwendung des Filters würde man z. B. mit dem vorgeschalteten Vorverstärker jedes vorbeifahrende Auto auch im Lautsprecher hören können. Besitzt der nachgeschaltete Empfänger jedoch auch einen Kurzwellenbereich, so muß man bei Kurzwellenempfang für eine Abschaltungsmöglichkeit des Filters sorgen. Die von der Röhre verstärkten Hochfrequenzschwingungen werden in Drossel-Kapazitätskopplung an den Antenneneingang des Empfängers gelegt. Es sind für diese Kopplung die Hochfrequenzdrossel DH und der Kondensator C_1 vorgesehen. Mit „Ant.“ ist im Schaltbild die Antennenkopplungsspule des Empfängers angedeutet. Die Schirmgitterspannung für die Hochfrequenzverstärkeröhre wird durch die Widerstände W_1 und W_2 auf den richtigen Spannungswert gebracht. Die Gittervorspannung für die Röhre wird am Kathodenwiderstand W_3 durch den Spannungsabfall des Anodenstroms gewonnen. Die Kondensatoren C_2 und C_3 sorgen für eine hochfrequenzmäßige Überbrückung der Widerstände W_2 und W_3 . Die Anodenpannung wird auch bei diesem Hochfrequenzverstärker dem nachgeschalteten Empfänger entnommen. Dieser unabgestimmte Hochfrequenzverstärker kann für alle Stromarten gebaut werden; es ist unnötig, hier die Heizschaltungen zu geben. Soll dieser Hochfrequenzverstärker für Allnetzbetrieb geeignet sein, so wird als Röhre eine VF 7 verwendet, die über einen entsprechenden Vorschaltwiderstand ans Netz gelegt wird. Bei Ausführung als Wechselstromgerät dagegen wird die für diese Röhren übliche Heizschaltung mit besonderem Heiztransformator benutzt. Für die Batteriefassung schließlich sind die Batterieröhren notwendig, die aus einem Akkumulator bzw. einer Trockenbatterie geheizt werden. Der praktische Aufbau dieser unabgestimmten Verstärkerstufe ist sehr einfach und wird am zweckmäßigsten in einem Schmalrahmen-gestell ausgeführt. Zu beachten ist, daß für die Drossel DH auf jeden Fall eine abgeschirmte Ausführung verwendet wird. Möglichst soll auch das Sperrfilter F_1 abgeschirmt eingebaut werden. In vielen Geräten läßt sich dieser Verstärker auch ohne besonderes Aufbaugesstell noch unmittelbar in den Empfänger einbauen. Dann ist jedoch ganz besonders auf eine Abschirmung der Spulen des Vorverstärkers zu achten. Stockhufen.

Liste der Einzelteile

1 Sperrfilter F_1 , Allet Nr. 90	2 Hochohmwiderst. W_1, W_2 , je $30 \text{ k}\Omega$
1 Differential-Kondensator C_v , 2×100 pF	1 Hochohmwiderstand W_3 , 500Ω
1 Röhrenkondensator C_k , 20 pF	1 Hochfrequenzdrossel DH
1 Röhrenkondensator C_1 , 100 pF	1 abgeschirmte Gitterkappe
2 Röhrenkondensatoren C_2, C_3 , je $0,1$ pF	1 Röhrenfassung
	1 Fünfpol-Hochfrequenzröhre (vgl. Text)

Bessere Rückkopplung im Einbereichsuperhet mit EBF 11

Auf Grund verschiedener Anfragen über die Möglichkeit einer besseren Rückkopplung mit weicherem Einsatz bei dem in Heft 2/1941 der FUNKSCHAU beschriebenen Koffergestützte eine Schaltung beschrieben werden, die sich an einen früheren Aufsatz in der FUNKSCHAU „Schwundausgleich im Einbereichsuperhet“ (Nr. 45/1937) anlehnt. Es wurde dort eine Rückkopplung in Hochfrequenzspannungsteiler-Schaltung beschrieben, die sich bei der EBF 11 vorzüglich anwenden läßt. Wie die Schaltung zeigt, wird von der Anode der EBF 11 die Hochfrequenz über zwei veränderliche kleine Kondensatoren zur Erde abgeleitet. Ein Teil der Hochfrequenz fließt vom Punkt A aus über einen Festkondensator von etwa 5 bis 20 pF (ausprobieren) zur Rückkopplungsspule des Filters. Durch Verändern des Kondensators C_2 kann nun der Schwingungseinsatz sehr schön reguliert werden, damit aber auch eine Steigerung der Empfindlichkeit des Gerätes. Außerdem läßt sich hierbei auch die EBF 11 selbst durch die an der Zweipolstrecke gewonnene Regelfspannung regeln, da diese keinen Einfluß auf den Schwingungseinsatz mehr hat. Nur muß man sich daran gewöhnen, daß man, um Schwingungseinsatz zu erzielen, den Kondensator C_2 verkleinern, also nach links herum drehen muß, anstatt wie gewöhnlich nach rechts, denn dadurch fließt weniger Hochfrequenz zur Erde ab und mehr über den Festkondensator in die Rückkopplungsspule. Es wäre möglich, durch eine entsprechende Schaltung die Wirkung umzukehren, so daß man, wie gewöhnlich, nach rechts drehen müßte, um den Schwingungseinsatz zu erzielen; doch hätte man sonst keinerlei Vorteile und müßte nur mehr Einzelteile aufwenden. An der Schaltung ändert sich sonst nichts. Bernhard Heuß.



Ladegerät für 4-Volt- und 2-Volt-Akkumulatoren

Da in heutiger Zeit der Kofferempfänger wieder erhöhte Bedeutung gewonnen hat, die Zahl der Fachgeschäfte zum Laden der dafür benötigten Akkumulatoren jedoch infolge Einberufungen geringer geworden ist, möchte mancher Hörer seinen Sammler selbst laden. Er hat dabei den Vorteil, die Ladung jederzeit und fachgemäß vornehmen zu können, ohne die Hilfe eines überlasteten Geschäftes des Elektrohändlers in Anspruch nehmen zu müssen. Ein dauerhaftes Gerät ohne bewegliche Teile oder Elektrolytflüssigkeiten sei nachstehend beschrieben.

Die Schaltung.

Wie die Schaltung zeigt, ist der Aufbau denkbar einfach. Zur Gleichrichtung wird die Gegentaktfaltung angewandt, weil man hierbei mit der geringstmöglichen Anzahl von Selenen für Zweizeig-

überein, die durchschnittlich folgende Abmessungen haben: Breite \times Höhe = 60×50 mm; Kernquerschnitt $Q = 4$ cm²; Fensterquerschnitt $F = 3$ cm².

Der Regelwiderstand.

Der Drehwiderstand (Heizwiderstand 10Ω) dient zum Einregeln des Ladestromes. Es ergeben sich bei einer Spannung von 7 Volt am Gleichrichter und einer Akkupannung von 4 V/2 V folgende Einstellwerte:

Ladestrom in Ampere	Einzuregelnder Widerstand 4-V-Akkum.	2-V-Akkum.
0,5	6 Ω	10 Ω
0,8	3,75 Ω	6,25 Ω
1,2	2,5 Ω	4,2 Ω

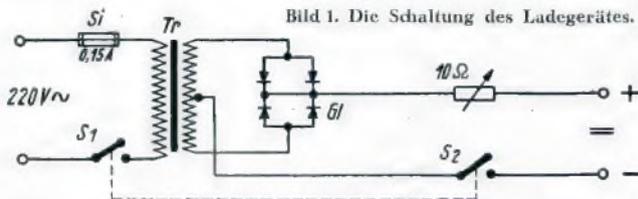


Bild 1. Die Schaltung des Ladegerätes.

Gleichrichtung auskommt. Damit liegt aber gleichzeitig die Transformatorspannung von 9 Volt je Zweig fest, da jedes Gleichrichtererelement in Sperrrichtung nur mit höchstens 18 Volt belastet werden darf. Die am Gleichrichter zu entnehmende Gleichspannung beträgt etwa 7 Volt.

Das hier beschriebene Gerät wurde für einen höchsten Ladestrom von 1,2 Ampere entwickelt. Demzufolge wurden je zwei Gleichrichtererelemente mit 45 mm Plattendurchmesser parallel- und gegeneinander geschaltet. Laut Angaben der Herstellerfirma sind bei Gegentaktschaltung folgende Stromstärken je Element zugelassen:

Plattendurchmesser in mm	Strom in Ampere
18	0,05
25	0,125
35	0,3
45	0,6

Je nachdem, welche Plattendurchmesser vorhanden sind, muß man die entsprechende Anzahl der parallel zu schaltenden Elemente bestimmen, um die gewünschte Strombelastung zu erhalten.

Der Transformator.

Die Sekundärleistung des Transformators errechnet sich zu $9 \times 1,2 = 10,8$ Watt; bei einem Wirkungsgrad von 70 % ergibt sich eine Primärleistungsaufnahme von 14 Watt für den benötigten Kleinfrequenztransformator. Der Primärstrom errechnet sich damit zu:

$$\frac{14}{220} = 0,064 \text{ Amp.}$$

der Primär-Drahtdurchmesser bei einer Stromdichte von $\Delta = 2,55$ A/mm² zu 0,18 mm. Für den benötigten Eisenkern ergeben sich folgende Werte: Kerngewicht = $23,5 \times 14 = 330$ g; der Faktor 23,5 g Eisen/VA ist ein Erfahrungswert. Kernquerschnitt = 4 cm². Die Berechnung der Windungszahl ergibt:

$$\begin{aligned} \frac{10^3}{4,44 \times 0,9} &= 12000 \times 4 \times 0,9 = 43000; \\ \frac{10^3}{4,44 \times 43000 \times 50} &= 10,5 \text{ Wdg./Volt.} \end{aligned}$$

Auf Grund der inneren Spannungsabfälle rechnen wir für die Primärseite mit 11 Wdg./Volt und für die Sekundärseite mit 10 Wdg./Volt und erhalten:

Primär: 220 Volt = 2200 Wdg. 0,18 \varnothing CuL.
 Sekundär: 2 \times 9 Volt = 2 \times 90 Wdg. 0,8 \varnothing CuL.

Vorstehende Daten stimmen gut mit denen der Kerne handelsüblicher Lautsprecher-Anpassungsübertrager

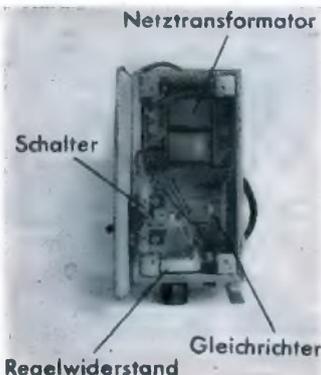


Bild 2. Innenansicht des Gerätes.

Während der Ladung steigt die Klemmenspannung der Sammler auf 5,7 bzw. 2,85 Volt an. Hierdurch sinkt naturgemäß der Ladestrom, jedoch ist ein Nach-

Rundfunkstörungen, wo sie keiner vermutet

Wenn irgendwo das Wort „Rundfunkstörungen“ fällt, dann denkt man unwillkürlich an Staubsauger, Haartrockner und was es dergleichen an schönen Dingen alles gibt, von den Hochfrequenz-Heilgeräten ganz zu schweigen. In der Tat sind das auch die am häufigsten auftretenden Störer. Dafür ist ihre Entföhrung verhältnismäßig einfach, zumal die Besitzer solcher Geräte auch meist selber Rundfunkhörer sind. Schlechter ist es allerdings, wenn das störende Gerät nicht ausfindig gemacht werden kann; aber eine abgeschirmte Antennenzuföhrung, genügend hoch über den Störnebel hinaus verlegt, wirkt hierbei oft Wunder, so daß auch dann ein ausreichend störungsfreier Empfang erzielt werden kann.

Doch soll jetzt von all diesen Störungen, die mehr oder weniger allgemein und bekannt sind, keine Rede sein, sondern — wie es in der Überschrift heißt — von Rundfunkstörungen, „wo sie keiner vermutet“.

Da hören wir z. B. ein dauerndes Brodeln und Krachen im Empfänger, das manchmal gänzlich verschwunden ist, manchmal aber bis zur Unerträglichkeit ansteigt. Oftmals ist unsere Lichtleitung schuldig; sei es, daß irgendwo eine Glöh Lampe locker ist, wobei es ganz gleich ist, ob sie brennt oder nicht. Oder aber, wir haben noch eine aus dem Weltkrieg stammende Zinkleitung in der Wohnung, die im Verein mit eisernen Klemmschrauben in den Abzweigdosen Zerfetzungserföhrungen hervorruft. In den meisten Fällen ist das jedoch sehr augenfällig; das daran angeschlossene Licht brennt unruhig und flackert oft wie eine Wachskerze im Zugwind. Aber auch wenn die Lichtleitung aus bestem Material besteht und vollkommen in Ordnung ist, können wir oft Krach- und Kratzgeräusche im Empfänger beobachten. Da ist zunächst die Antenne. Sie hat vielleicht schon jahrelang treu und brav gedient, der Sturm hat sie schon ein paar mal heruntergeholt, aber wir haben sie einfach wieder zusammengeknotet, und sie dient treu und brav weiter. Nach geraumer Zeit treten dann die gefürchteten Kratzgeräusche auf, der Empfang wird dabei gleichzeitig leise und plötzlich wieder laut; und das alles nur, weil sich an der Verknötungsstelle Oxyd gebildet hat. Schwankt jetzt die Antenne im Winde hin und her, so findet durch die Oxydbildung eine Unterbrechung der wirksamen Antennenleitung statt, die das Schwanken der Empfangslautstärke zur Folge hat, da ja die Antenne bald in ihrer ganzen Länge, bald nur von der Verknötungsstelle ab arbeitet. Derartige Verbindungsstellen sind, soweit es sich um Bronzelitze handelt, grundsätzlich säurefrei zusammenzulöten. Bei Verwendung von Aluminiumlitze, die sich nicht so ohne weiteres zusammenlöten läßt, sind Aluminiumklemmen zu verwenden. Klemmen aus anderem Metall bilden unter dem Einfluß der Luftfeuchtigkeit galvanische Elemente, was wiederum Zerfetzungserföhrungen zur Folge hat. Es ist daher besser, man verzichtet überhaupt auf solche Flickstellen und erneuert die ganze Antenne. Auch ein Erdschalter, der im Freien angebracht ist, kann solche Störungen verursachen. Ein Erdschalter gehört stets in das Innere des Hauses, wo er vor Witterungseinflüssen geschützt ist; er hat im Freien nichts zu suchen.

Doch nicht nur die Antenne, auch die Erdleitung ist oft schuldig an Störungen. Daß die Verbindung mit

regeln nicht erforderlich, da der Rückgang nur etwa 20 % des jeweils eingestellten Ladestromes ausmacht.

Der praktische Aufbau.

Bild 2 zeigt den äußerst einfachen Aufbau des Gerätes. Die Außenabmessungen des Kästchens betragen $150 \times 80 \times 65$ mm. Am Deckel ist der doppelpolige Schalter angebracht, dessen beide Schalterstellungen mit „Laden“ und „Entladen“ gekennzeichnet werden. Der Schalter ermöglicht es, den Sammler dauernd angeschlossen zu lassen, z. B. bei Schalttafelpeifung, ohne daß eine selbsttätige Entladung über das Ladegerät erfolgen kann. Auf der Achse des 10- Ω -Widerstandes wird ein kleiner Zeigerknopf angebracht, unter den eine Skala mit zwei verschiedenfarbigen Segmenten entsprechend 4-Volt- und 2-Volt-Akkumulatorladung gelegt wird. Die beiden Farbflecken erhalten je drei Einstellmarken für 0,5, 0,8 und 1,2 Ampere Ladestrom. Die Seitenwände des Kästchens werden mit mehreren Reihen kleiner Löcher von etwa 2 mm Durchmesser versehen, um die im Gerät entstehende Wärme an die Außenluft abführen zu können.

Es ist nicht zweckmäßig, die 0,15-Ampere-Sicherung wegfällen zu lassen, da sonst bei Plattenfluß eines angeschlossenen Akkumulators die Selengleichrichter und der Transformator beschädigt werden können. Für einen Sammler mit einer Kapazität von 18 Ah und höchstzulässigem Ladestrom von 1,2 Ampere ergibt sich eine Ladezeit von 15 Stunden; bei einem Strompreis von 20 Rpf. für die kWh belaufen sich somit die Stromkosten pro Ladung auf 4 Rpf.

Das Gerät kann im übrigen auch zur Speifung niederohmiger Feldspulen von dynamischen Lautsprechern verwendet werden. Ing. Ernst Hannauß VDE.

dem Wasserrohr, Gasrohr oder Heizungsrohr einwandfrei und vor allen Dingen frei von Grünpan, Rost und dergleichen sein muß, ist wohl selbstverständlich. Es können aber auch noch andere Störquellen in Erscheinung treten, die oft so heimtückisch verborgen liegen, daß man meist nur durch Zufall darauf stößt. Die Erdleitung ist ja in den meisten Fällen blank verlegt, wogegen an sich nichts einzuwenden ist, denn die Wasserleitung liegt ja auch blank vom obersten Stockwerk bis zur Erde. Die Sache hat allerdings einen Haken: Kreuzt nämlich die blank verlegte Erdleitung jetzt irgendwo den Metallmantel der Lichtleitung und ist die Beröhrungsstelle nur lose, so tritt bei der geringsten Erschütterung, etwa wenn man durch das Zimmer schreitet, ein donnerndes Krachen im Empfänger auf. Als Erdleitung ist in diesem Fall auch das Wasserrohr selbst zu betrachten. Hat man so eine Beröhrungsstelle gefunden, so hilft man sich am besten durch Zwischenziehen eines Stückchens Isoliermaterial. Man könnte zwar auch die Stelle miteinander verlöten, was allerdings nicht immer möglich ist, wenn z. B. der Metallmantel oder die Erdleitung selbst aus Aluminium besteht.

Nun muß es durchaus nicht die Erdleitung selbst sein, die sich mit der Lichtleitung „reißt“. Man sieht sehr viel, daß Gas- oder Wasserleitungen dicht neben der Lichtleitung verlegt sind. Da aber der Metallmantel der Lichtleitung kapazitiv immer unter Spannung steht, wenn auch die Kapazität noch so gering ist, so treten bei leiser Beröhrung mit anderen Metallrohren winzige elektrische Föhnchen auf, die ein lautes Kratzen und Prasseln im Empfänger hervorrufen können. Man tut demnach gut, feine Lichtleitung einmal nach diesen Gesichtspunkten hin zu kontrollieren. Es braucht auch nicht immer eine fremde Leitung zu sein, die mit der Lichtleitung in Beröhrung kommt, es kann auch ein Kettenchen von der Nachttisch- oder Schreibtischlampe Störungen verursachen, wenn es an den Metallfuß der Lampe anschlägt und dergleichen mehr.

Was es auf diesem Gebiet alles geben kann, konnte der Verfasser an einem Beispiel in seiner eigenen Wohnung beobachten. Die häusliche Nähmaschine wird durch einen angebaute Motor betrieben. Der Motor sowie der Anlaffer sind durch handelsübliche Kondensatoren vollständig entföhr. Trotzdem war während der Nähpausen ein prasselndes Geräusch im Empfänger wahrnehmbar, das nur von der Maschine herrühren konnte, denn nach Entfernen des Steckers aus der Steckdose waren die Geräusche vollständig verschwunden. Die nähere Untersuchung ergab nun, daß die Kette, mit welcher der Anlaffer vom Fußtritt der Maschine aus betätigt wird, der Übeltäter war. Während des Nähens war die Kette straff angepannt und die einzelnen Glieder infolgedessen gut leitend miteinander verbunden. Während der Nähpausen jedoch, wenn die Kette lose hin und her schwankte, bildete jedes einzelne Glied einen Wackelkontakt und somit die Ursache der Kratzgeräusche. Ein isolierendes Zwischenstück zwischen Anlaffer und Kette beseitigte die Störung sofort.

Mögen die obengenannten Beispiele dazu beitragen, weiteren Störherden auf die Spur zu kommen und somit den Rundfunkempfang zu einem wahren Genuß zu gestalten. R. Rieger.

Kleine Meßreihe für den Funkpraktiker

Die nachstehend beschriebenen Geräte sollen es dem Bastler und Amateur, aber auch dem Funkpraktiker in der Rundfunkwerkstatt ermöglichen, verschiedene Prüfungen und Meßversuche an Empfängern und ähnlichen Geräten durchzuführen. Die beschriebenen Geräte haben vor allem den großen Vorzug der Einfachheit und Billigkeit; auch können für sie, was man gerade heute begrüßen wird, vielfach alte Bauteile verwendet werden.

Welches Gerät ist für den Praktiker am wichtigsten, und mit welchen Hilfsmitteln kommt man am besten zum Ziel? Das fragt uns die nachstehende Reihenfolge der zur Baubeschreibung kommenden Geräte.

1. Kleiner Prüfgenerator für drei Wellenbereiche mit eingebautem Modulationsteil (19—50, 200—600, 700—1000 m).
2. Tongenerator für vier verschiedene Frequenzen zur Prüfung von NF-Verstärkern usw.
3. Meßinstrument zur Messung der Gleich- und Wechselspannung, ebenfalls als Ausgangsleistungsmesser zu benutzen.
4. Doppelweggleichrichter, der die einzelnen Spannungen für den HF- und Tongenerator liefert (stabile Spannungen!).
5. Kurzwellenfrequenzmesser, besonders für den KW-Amateur. (Eine verbesserte Ausführung des Standardfrequenzmessers des DASD.)

Der Prüfgenerator

Der Bau eines Prüfgenerators ist nicht schwieriger als der eines Empfangsgerätes. Es ist wichtig — auch für alle anderen Geräte —, daß alle Leitungen und Lötstellen sauber und einwandfrei ausgeführt werden; man spart hierdurch Arbeit und Ärger bei der späteren Benutzung.

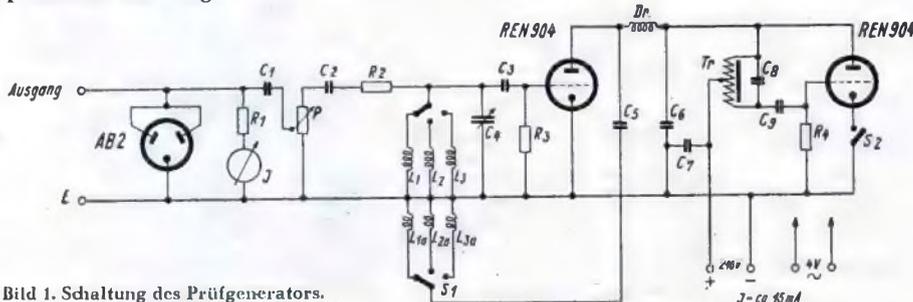


Bild 1. Schaltung des Prüfgenerators.

Die im Gerät angewendeten Abschirmungen müssen ebenfalls sauber ausgeführt werden, da eine HF-Spannung nur über die Ausgangsbuchse nach außen kommen soll. Das Gerät wurde in normaler Gestellbauweise ausgeführt und später in einen dazugehörigen Aluminiumkasten gesetzt.

Folgende Bauelemente müssen sauber abgeschirmt werden:

1. der Ausgang gegenüber dem Gitter- und Anodenkreis,
2. die gesamte NF-Leitungsführung gegen Gitter und Anode,
3. die Modulationsstufe gegenüber allen HF führenden Teilen des Generators.

Das Gerät wurde auf einem Gestell der Größe 190×140×60 mm aufgebaut. Die Abschirmwände werden mit kleinen Winkeln am Gestell befestigt. Das Mustergerät wurde mit den Röhren REN 904 und der Gleichrichterröhre AB2 ausgerüstet; diese Röhren waren bereits vorhanden. Als Spannungsquelle dient das Doppelweggleichrichtergerät, welches auch die Heizspannung liefert.

Das Schaltbild des Generators (Bild 1) wurde denkbar einfach gehalten, so daß beim Bau keine Schwierigkeiten auftreten können. Der HF-Oszillator ist ein rückgekoppelter Sender, bei dem die Rückkopplung durch den Kondensator C₅ fest eingestellt ist. Die vom Oszillator erzeugte Hochfrequenz gelangt über einen Widerstand R₂ und einen Kondensator C₂ an einen Regler von 10 kΩ, der von sehr guter Ausführung fein muß.

Mit Hilfe des Schleifers greifen wir die an diesem Widerstand liegende HF-Spannung ab und führen sie über einen Kondensator C₁ direkt an die Ausgangsklemme. Mit einer Zweipolröhre (AB2) wird diese Spannung gleichgerichtet und der Strom, der durch die

Röhre fließt, gemessen. Das Instrument (0,2 mA) wird später in Volt geeicht. Wir erhalten so eine dauernde Kontrolle der Spannung, die an der Ausgangsklemme liegt; in ihrer Genauigkeit genügt diese Kontrolle für die allgemeinen Messungen vollauf. Bei besonders großen Ansprüchen muß man einen bedeutend größeren Aufwand an Material und Arbeit leisten, um zum Ziele zu gelangen. Das beschriebene Gerät soll jedoch lediglich zu allen einfachen Messungen herangezogen werden.

Wie bereits erwähnt, liefert das später zur Beschreibung kommende Gleichrichtergerät alle Spannungen. Zur Kontrolle kann man noch ein Milliampereometer in die Anodenleitung des Oszillators schalten, um dessen Anodenstrom zu messen.

Die vom Tongenerator gelieferte Spannung (zweiter Oszillator) wird dem HF-Generator aufgedrückt; wir erhalten so eine tonmodulierte Hochfrequenzspannung (Anodenmodulation). Diese ist für Abgleichzwecke unbedingt erforderlich, und zwar aus folgendem Grunde:

Bei Abgleichmessungen geben wir, wie bereits bekannt, die Ausgangsspannung des Prüfgenerators auf den Empfänger. Um nun festzustellen, ob z. B. beim Abgleich irgendwelcher Filter die letzteren zu der Frequenz des Prüfgenerators in Resonanz sind, müssen wir am Ausgang des Prüflings die Spannung messen. Eine einfache unmodulierte HF können wir so ohne weiteres aber nicht am Ausgang messen. Wir modulieren deshalb den HF-Prüfgenerator mit einer Tonfrequenz und messen am Ausgang des Prüflings mit Hilfe unserer Instrumentenanordnung diese Tonfrequenz. Das Instrument wird auf den kleinsten Bereich geschaltet (~ Spannung). Im Resonanzfall erhalten wir an diesem Instrument den größten Ausschlag, d. h. wir müssen so lange trimmen, bis der größte Ausschlag erreicht ist. Das Voltmeter arbeitet in diesem Fall als sog. Ausgangsleistungsmesser (Outputmeter).

Der Frequenzwahlhalter muß ein gutes Fabrikat fein. Die Kontakte müssen einen möglichst geringen Übergangswiderstand be-

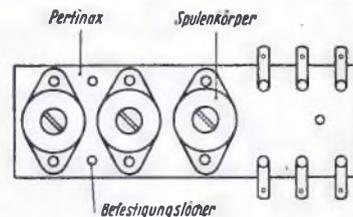


Bild 2. Der Zusammenbau der Spulen.

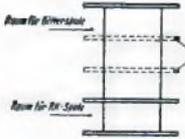
Bau, Belitz und Betrieb von Meßlern ohne Genehmigung der Deutschen Reichspost sind verboten (Schwarzlander-Gesetz). Vor der Zusammenstellung bzw. dem Bau des Gerätes und vor Inbetriebnahme muß die Genehmigung der Deutschen Reichspost eingeholt werden.

Unten: Bild 3. Ansicht des Prüfgenerators ohne Gehäuse.



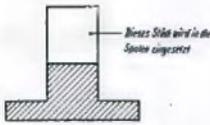
Größen der Einzelteile des Prüfgenerators

Kondensatoren:	Widerstände:
C ₁ , C ₂ 100 pF	R ₁ 8 kΩ, 0,5 Watt
C ₃ 200 pF	R ₂ 10 kΩ, 0,5 Watt
C ₄ 500 pF	R ₃ 50 kΩ, 0,5 Watt
C ₅ , C ₇ , C ₉ 10 000 pF	R ₄ 5 kΩ, 0,5 Watt
C ₆ 1000 pF	P ₁ 10 kΩ, 0,5 Watt (Kohle)
C ₈ 4000 pF	



Links: Bild 4a. Der geänderte Spulenkörper.

Rechts: Bild 4b. Der geänderte Kern.



fitzen, soll nicht sonst unter Umständen die Eichung des Gerätes leiden.

Nach der Herstellung der einzelnen Verbindungen im Gerät ist es ratsam, diese mittels Zwirn festzulegen, um sie so gegen Verschieben zu sichern. Die Modulationsröhre wurde wegen Platzersparnis liegend angeordnet.

Der Bau der Spulen ist ebenso einfach wie der des gesamten Gerätes. Die drei Spulen werden gemeinsam auf einen Pertinaxstreifen montiert (Bild 2) und dann mit drei Schrauben an der Unterseite des Gestells befestigt. Als Spulenkörper verwenden wir solche handelsüblicher Bauart; die Wickeldaten entnehmen wir der zugehörigen Wickeltabelle. Gutes Entlacken und Verlöten der HF-Litze ist unbedingt erforderlich.

Und nun einige Winke zum Bau dieser Spulen:

Die Spulenkörper bestehen aus

- a) einem Gehäuse aus Bakelit,
- b) einem kleinen roten Wickelkörper,
- c) einem von unten eingefetzten Eifenkern (Ferrocart),
- d) einer Trimmerscheibe, ebenfalls aus Ferrocarteifen.

Der rote Spulenkörper wird bei allen Spulen dahingehend geändert, daß wir drei der vorhandenen Wickelräume durch Ausbrechen der Wände vergrößern (Bild 4a). In den so entstandenen großen Raum wickeln wir die Gitterspule, und in den kleinen Raum wickeln wir die Rückkopplungsspule. Für den Kurzwellenbereich wird der pilzförmige Kern (Trimmerscheibe) entsprechend Bild 4b abgeändert. Wir benötigen lediglich das obere Stück dieser Trimmerscheibe. Die im Handel erhältlichen kompletten Spulenkörper besitzen außer den oben angeführten Einzelteilen noch einen Ferrocart-Ring, der die gesamte Spule umschließt. Diesen Ring benötigen wir zu unserem Zusammenbau nicht.

Haben wir die Spulen alle entsprechend den Wickeldaten gewickelt und die einzelnen Enden verlötet, so legen wir diese Enden an vorher mit Nummern versehene Lötösen. Diese Lötösen werden auf dem Pertinaxstreifen befestigt (Bild 2).

Die einzelnen Bauelemente werden folgendermaßen montiert: In dem Gerät ordnen wir rechts vorn den Gleichrichter an, davor auf der Frontplatte das dazugehörige Voltmeter zur Ablefung der Ausgangsspannung. Hinter der Abschirmwand sitzt als erstes die liegende Modulationsröhre und darunter steht der Schwingtransformator dieser Stufe. Dahinter wieder befindet sich die zweite Röhre, die Röhre des HF-Generators.

Die Frontplatte erhält durch Montieren eines schwarzen Hartgummiringes ein gediegenes Äußeres. Dieser Ring drückt die gezeichnete Skala fest auf die Frontplatte und verhindert so ein Verschieben derselben.

Rechts unten befindet sich ein Knopf, der den Bereichwahlswitcher S_1 betätigt; ein weiterer Knopf links dient zur Regelung der Ausgangsspannung.

Hat man den Generator vollkommen fertiggestellt und alle Verbindungen einer genauen Kontrolle unterzogen, so kann das Gerät in Betrieb genommen werden. Sollte auf einem der Bereiche die Rückkopplung nicht arbeiten, so muß die entsprechende R_k -Spule umgeklemt werden. Sobald der Generator auf allen Bereichen arbeitet und genügend HF-Spannung liefert, kann zur Eichung geschritten werden.

Winke für die Eichung des Gerätes: Besteht die Möglichkeit, einen bereits geliehenen Generator zur Eichung heranzuziehen, so ist diese Art der Eichung die beste. In anderen Fall müssen wir die Rundfunkfender zur Eichung benutzen.

Wir gehen folgendermaßen vor:

Zuerst nehmen wir fog. Millimeterpapier zur Hand und tragen waagrecht die Gradeinteilung der selbstgefertigten Skala auf und senkrecht die Einteilung des Frequenzbereiches, den wir für die Eichung brauchen. Wir benötigen ein solches Blatt für den Bereich von 19—50 Meter, ein zweites Blatt für den Bereich von 200—600 Meter und ein drittes für den Bereich von 700—2000 Meter. Jeder gute Rundfunkempfänger besitzt heute diese drei Bereiche. Haben wir diese Arbeit hinter uns, so beginnen wir mit der Eichung.

Zuerst stellen wir z. B. für den Mittelbereich die letzte Station im Empfänger ein (wenn möglich einen Super benutzen). Es sei dies ein Sender auf Welle 213 m (1411 kHz). Nun drehen wir die Generatorskala langsam durch; sobald wir einen Pfeifton hören, stellt man den Generator genau auf Schwebungslücke ein. Die nun auf der Skala abzulesende Zahl tragen wir dann auf das Millimeterpapier auf. Auf diese Art werden so viel Stationen als möglich eingetragen und die Punkte später durch eine dünne Linie miteinander verbunden. Achtung! Ausländische Sender dürfen nicht empfangen werden!

Hat man alle Bereiche auf diese Art aufgetragen, so schreiben wir zur Anfertigung der Skala (endgültige Ausführung). Nachdem die

Größe der Skala bestimmt worden ist, schneidet man aus gutem Zeichenpapier diese Größe aus und klebt die Scheibe auf eine gute Unterlage, damit man später beim Zeichnen der Skala besser arbeiten kann.

Nun zeichnen wir mit einem Zirkel entsprechend der Anzahl der Bereiche drei Kreise auf und tragen mit Hilfe einer Kreisscheibe, auf der eine 180-Grad-Einteilung vorhanden ist, diese Einteilung auf unsere Skalenscheibe auf. Es genügen z. B. alle Zehnerpunkte. Die in letzten Absatz beschriebene Anordnung müssen wir für die Eichung gefordert anfertigen.

An Hand der Kurve, die wir durch die Eichung erhalten haben, kann nun jede zu dem entsprechenden Bereich gehörende Frequenz eingetragen werden.

Auf fauberes Arbeiten kommt es hier ganz besonders an. Die Eichung soll, wenn möglich, zweiteilig ausgeführt werden, d. h. auf die eine Hälfte der Skala wird die Frequenz und auf die andere Hälfte werden die Stationsnamen aufgetragen.

Sind diese Arbeiten erledigt, so prüfen wir das Gerät nochmals durch einen Vergleich mit dem vorhandenen Empfänger. Arbeitet das Gerät zur vollen Zufriedenheit, so gehen wir zum Bau des Tongenerators über.

Der Tongenerator

Der Tongenerator ist vor allen Dingen zu Übungszwecken für Telegraphie-Schulung gedacht. Es können natürlich auch NF-Verstärker mit ihm geprüft werden, z. B. zur Bestimmung des Verstärkungsgrades, zur Untersuchung der Brummneigung eines Verstärkers u. dgl. mehr.

Der Generator kann etwa 20 bis 30 Kopfhörer betreiben; er liefert eine Wechselspannung von rd. 100 Volt. Das Schaltbild zeigt einen einfachen Oszillator mit der Röhre AL 2; es kann natürlich auch jede andere eventuell vorhandene Röhre benutzt werden, nur ändern sich die einzelnen elektrischen Daten dabei etwas.

Der als Schwingkreis-Transformator arbeitende NF-Transformator ist ein gewöhnlicher handelsüblicher Typ. Das Übersetzungsverhältnis ist nicht kritisch. Die Rückkopplungswicklung soll nicht zu groß sein. Schalter S_1 dient zum Abschalten des Gerätes; Schalter S_2 betätigt die Frequenzumschaltung.

Der Transformator Tr_2 arbeitet als Ausgangsübertrager; es ist dies ebenfalls eine gewöhnliche Ausführung mit einem Übersetzungsverhältnis 1 : 4.

Auch dieses Gerät wird nach der Inbetriebnahme in ein Aluminiumgehäuse gesetzt. In der Mitte des Metallgestells befindet sich die Schwingröhre AL 2, links davor der Schwingtransformator



Bild 5. Der Tongenerator.

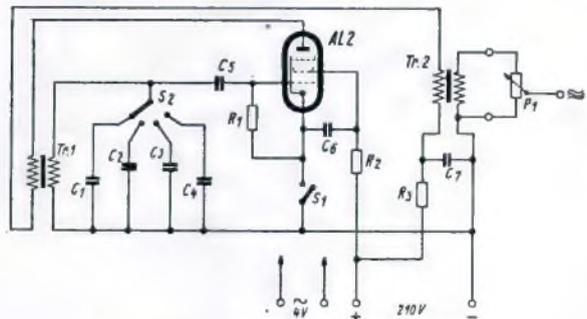


Bild 6. Schaltung des Tongenerators.

Größen der Einzelteile des Tongenerators

Kondensatoren:	Widerstände:
C_1 2000 pF	R_1 50 k Ω , 0,5 Watt
C_2, C_3 5000 pF	R_2 20 Ω , 1 Watt
C_4 10000 pF	R_3 5 k Ω , 2 Watt
C_5 15000 pF	P_1 100 k Ω
C_6, C_7 0,1 μ F	
Tr. 1, Tr. 2 NF-Transf. 1 : 4 (oder ähnlich)	

Tr₁, hinter der Röhre der Ausgangstransformator. Auf der Frontplatte wird in der Mitte der Umthaler S₂ montiert; außerdem wurde zu Kontrollzwecken eine kleine rote Linse eingebaut und von hinten durch eine kleine Glühlampe beleuchtet.
 Als Schwingtransformator kann u. a. ein Übertrager aus einem älteren Telephon eingebaut werden. Es ist aber ratsam, die einzelnen Wicklungen einmal umzutauften, und hierdurch ein einwandfreies Arbeiten des Generators zu erzielen.
 Audi bei diesem Gerät werden die Verbindungen zweckmäßig durch Zwirn festgelegt. Die Prüfung des Gerätes erfolgt wie bereits oben beldrieben.

Das Meßinstrument

Der Bau dieser Meßanordnung und die gewählte Zusammenstellung sollen lediglich eine Anregung geben, ältere Instrumente zweckmäßig zu verwenden. Die im Mustergerät eingebauten Instrumente waren im Rahmen eines Gelegenheitskaufs erfunden worden. Die Instrumente wurden folgendermaßen verwandt:

- a) ein Instrument zur Messung der Gleich- und Wechselspannung,
- b) ein Instrument zur Messung des Gleichstromes.

Jeder Bastler hat unter seinen alten Bauteilen irgendein Drehspulinstrument, welches er für diesen Verwendungszweck benutzen kann. Wie oft muß man bei Versuchen eine Wechselspannung messen und kann dies nicht, da kein entsprechendes Instrument zur Verfügung steht; auch ist der Anschaffungspreis eines Universalinstrumentes vielen Bastlern zu hoch. Die beschriebene Anordnung kommt deshalb wegen der billigen Zusammenstellung jedem zufluten. Sollten keine Instrumente vorhanden sein, so ist es ratsam, sich ein einfaches System zu kaufen (möglichst geringer Eigenstromverbrauch) und dieses System mit der im Folgenden beldriebenen Anordnung zusammenzubauen.

Das Instrument muß einen geringen Eigenstromverbrauch und somit eine große Empfindlichkeit besitzen. Dies ist wichtig zur Messung von kleinen Wechselspannungen (Ausgangsleistungsmessungen).

Für Wechselspannungsmessungen wurde das Mustergerät mit einem kleinen Siemens-Meßgleichrichter (5 mA) ausgerüstet.

Das Schaltbild Bild 7 zeigt die Verbindungsführung im Inneren des Gerätes. Auch dieses Schaltbild ist denkbar einfach. Es wurden



Bild 11. Das Netzgerät.

gefamte Anordnung wird in ein Aluminiumgehäuse eingebaut. Eine pultförmige Anordnung der Instrumente erleichtert im Betrieb die Ablefung. Die einzelnen einzustellenden Meßbereiche sind am Mustergerät durch kleine Bezeichnungsschildchen, welche mittels „Alleskitt“ aufgeklebt werden, kenntlich gemacht worden. Man erkennt links das Voltmeter und rechts das Milliampere-meter. Unter diesen Instrumenten sitzen die dazugehörigen Spannungs- bzw. Stromwählchalter. Ein kleiner Hebel in der Mitte des Gerätes dient zur Umschaltung von Gleich- auf Wechselspannung. Von unten gesehen erkennen wir im Hintergrund der Anordnung den Siemens-Gleichrichter und davor das Schauzeichen (alte Postausführung). Die Vorwiderstände wurden auf ein kleines Stück Pertinax gesetzt.

Das Gerät ist für eine ganze Reihe Messungen zu gebrauchen, z. B. als Ausgangsleistungsmesser, bei Abgleichmessungen eines Empfängers, für Spannungsmessung, Strommessung, Bestimmung der Leistung bei gleichzeitigem Arbeiten beider Instrumente ufw.

Das Netzgerät

Und nun kommen wir zum Bau des Netzgerätes mit eingebautem Stabilisator (Bild 12). Es liefert folgende Spannungen:

1. eine regelbare Gittervorspannung von 0 bis 70 Volt,
2. eine stabilisierte Spannung von 140 V/40 mA,
3. eine stabilisierte Spannung von 210 V/40 mA,
4. eine maximale Spannung von etwa 350 V/70 mA.

Diese Spannungen können für die verschiedensten Versuche herangezogen werden. Die stabilisierte Spannung von 210 Volt benötigen wir für die Inbetriebnahme des HF-Generators und des Tongenerators. Beide Geräte belasten das Gerät mit etwa 40 mA. Sollen irgendwelche Batteriegeräte geprüft werden, so nimmt man am besten die stabilisierte Spannung von 140 V. Außer den Gleichspannungen liefert das Gerät auch die Heizspannungen für die oben beldriebenen Geräte (4 Volt Wechselstrom).

Der Netztransformator muß die Belaftung des Stabilisators und eventuell auch noch eine zusätzliche Belaftung vertragen können. Im Mustergerät wurde ein Transformator eingebaut, der ungefähr folgende Daten besitzt:

- 2×2 Volt 6 Ampere Heizwicklung für Empfangsröhren,
- 2×2 Volt 2 Ampere Heizwicklung für Gleichrichterröhre,
- 2×450 Volt 120 mA Anodenwicklung.

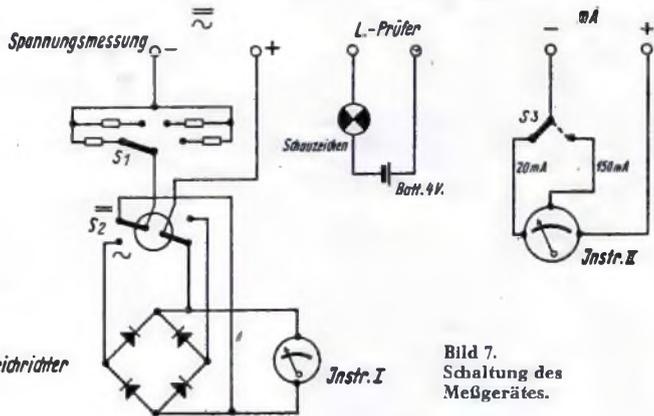


Bild 7. Schaltung des Meßgerätes.

aus folgendem Grunde zwei Instrumente eingebaut: Wird irgendeine Spannung gemessen, z. B. eine Gleichrichter-spannung unter Belaftung, so ist man bei einem Instrument gezwungen, bei Strom- oder Spannungsmessung entsprechend umzuschalten. Bei der hier beldriebenen Anordnung können dagegen der Strom und die Spannung gleichzeitig gemessen werden. Die



Bild 8. Das fertige Meßgerät in der Vorderansicht.

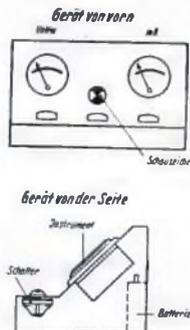


Bild 9. Die Anordnung der Teile beim Meßgerät.



Bild 10. Innenansicht des Meßgerätes.

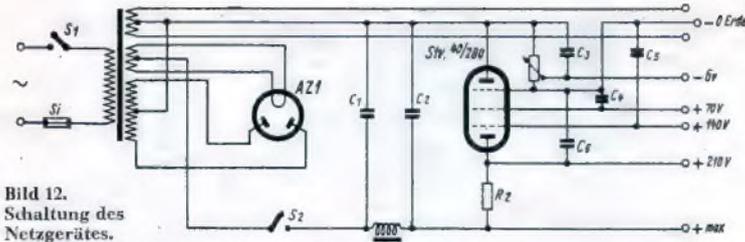


Bild 12. Schaltung des Netzgerätes.

Das Schaltbild zeigt uns nichts Neues. Der Einbau eines Stabilisators ist denkbar einfach. Als Vorwiderstand für den Stabilisator wurde ein 6-Watt-Typ gewählt; es kann auch obenfugot ein Drahtstreifenwiderstand eingebaut werden. Letzterer hat den Vorzug, daß man den richtigen Widerstandswert mittels einer Schelle einstellen kann.

Amplitudenkontrolle mit der Refloröhre

In dem Aufsatz „Die Aussteuerungskontrolle bei der Tonfolienaufnahme“ in FUNKSCHAU 1940, Heft 5, wurde u. a. eine Gegenüberstellung des Tonfrequenzvoltmeters und der Amplitudenröhre als objektive Amplitudenmeßinstrumente bei der Schallaufnahme gegeben. Der Vergleich der Meßergebnisse macht es interessant, einmal grundsätzliche Überlegungen anzustellen über die Möglichkeit der Anzeige des Übersteuerungspunktes durch ein objektives Instrument. Im Betrieb zeigt es sich nämlich, daß das Tonfrequenzvoltmeter in seinem Ausschlag den empirisch festgelegten Übersteuerungspunkt in allen Fällen gut reproduziert, daß die Amplitudenröhre dagegen durchaus nicht immer einen Gleichlauf zwischen Fadlänge und Übersteuerungspunkt aufweist. Eine richtige Anzeige ist offenbar nur möglich, wenn das Instrument auf den bei einem bestimmten Punkt zur Übersteuerung führenden Effektivwert der mechanischen bzw. elektrischen Energie geeicht ist. Dieser Effektivwert ist nun aber keineswegs allein dem spannungsmäßigen Höchstwert der Amplitude proportional, sondern es spielt bei der Erfassung der Aussteuerungsgrenze die Zeit eine entscheidende Rolle.

Als Übersteuerung bezeichnet man bei der Schallplattenaufnahme bekanntlich zwei an sich völlig verschiedene Erscheinungen: Einmal die durch zu große unverzerrte Energie hervorgerufene Rillenüberschneidung, zum anderen die durch zu geringe Bemessung von Verstärker oder Tondose hervorgerufene Verzerrung. Die Bedeutung der Zeit bei dem Meßwert für die Rillenüberschneidung, also der unmittelbaren Größe der Schneidstichelauslenkung, erkennt man sofort, wenn man bedenkt, daß der Stichel durch die enorme Dämpfung des zähen Mediums der Platte die Eigenschaften eines Stoßgalvanometers besitzt. Sein Ausschlag ist (natürlich nur für die kleinen Zeitintervalle der Tonfrequenzen) direkt dem Produkt aus Stromstärke und Zeit proportional. Die beiden in Bild 1 dargestellten Halbwellen ergeben also trotz gleicher Amplitude verschiedene Stichelanschläge (Ausschlag proportional der Fläche der Halbwellen!).

Wie zeigen nun die beiden Meßinstrumente die zwei Halbwellen an? Das Tonfrequenzvoltmeter liefert uns als Instrument endlicher Dämpfung ein dem Stichelanschlag proportionales Meßergebnis. Die Amplitudenröhre gibt uns dagegen, infolge ihrer absoluten Dämpfungsfreiheit, ein falsches Bild.

Bei der als Übersteuerung bezeichneten Verzerrung betrachten wir nur eine der alle in gleicher Richtung wirkenden Tatsachen. Die zwei Halbwellen in Bild 2 haben gleiche Amplituden und gleiche Länge; jedoch stellt die Welle b den verzerrten Anteil der gestrichelten Welle dar. Das Voltmeter mit seiner Trägheit würde die Übersteuerung bei b durch einen größeren Ausschlag als bei a richtig angeben. Die Amplitudenröhre würde auch hier nur gleiche Ausschläge ergeben.

Die Überlegungen wurden zwar für einfache Kurvenzüge ange stellt, gelten aber auch für das komplizierte Klangbild. Die ebenfalls komplizierten subjektiven Erscheinungen der Amplituden zusammenfassung wirken übrigens in gleicher Richtung, wie die beschriebenen einfachen Vorgänge. Als Ergebnis der Überlegungen stellen wir fest, daß zur objektiven Kontrolle der Aussteuerung ein Meßinstrument endlicher und passend zu wählender Dämpfung erforderlich ist. Dem Tonfrequenzvoltmeter scheint also die weitere Überlegenheit

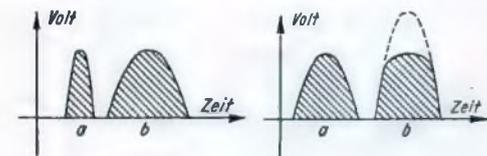
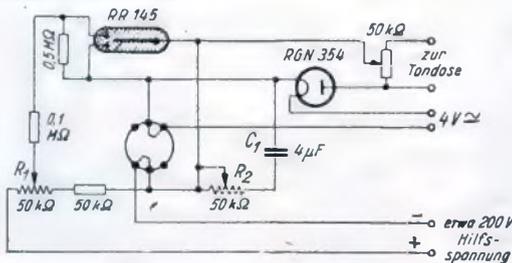
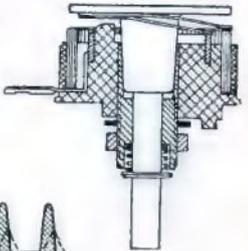


Bild 1. Halbwellen gleicher Amplitude, aber verschiedener Zeitdauer.

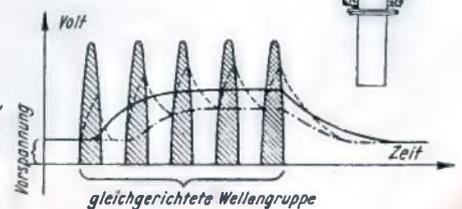
Bild 2. Unverzerrte und verzerrte Halbwellen.



Links: Bild 3. Schaltung der Refloröhre zur Amplitudenkontrolle.



Rechts: Drehregler mit Konusklemmchse.



Rechts außen: Bild 4. Zusammenfassung mehrerer Wellenhälften bei verschiedener Dämpfung. — bei größter Dämpfung für die Bewegung der Nullmarke maßgebliche Spannung, - - - - - desgl. bei etwa halber Dämpfung, - - - - bei halber Dämpfung für die Bewegung der Spitzen der Leuchtbedeckung maßgebende Spannung.

Größen der Einzelteile des Netzgerätes	
Netztransformator 2 × 400 V, 125 mA	Drehspannungsteiler R ₁ , 25 kΩ, 3 Watt
Netzdroffel 80 mA	Widerstand R ₂ , 3000 Ω, 200 mA
Elektrolytkondensatoren C ₁ , 4 μF, 500 V; C ₂ , 16 μF, 500 V	Kondensatoren C ₃ bis C ₆ je 1 μF, 300 V

Die Elektrolytkondensatoren sind für 500 Volt Arbeitsspannung bestimmt; als Droffel wurde eine solche für 100 mA gewählt und eingebaut. Der Widerstand P₁ regelt die Gittervorspannung von 0 bis 70 Volt; es ist dies ein 3-Watt-Typ.

Beim Bau dieses Gerätes ist besonders auf gute Lötstellen zu achten! Hat man es fertiggestellt, so werden mit Hilfe unseres Meßinstrumentes die einzelnen Spannungen gemessen.

Ein kleiner einpoliger Schalter sorgt dafür, daß das Gerät anodenföchtig abgefhaltet werden kann. Dies ist wichtig beim Experimentieren innerhalb eines zu prüfenden Gerätes.

Hans Müller-Schlösser.

über die Amplitudenröhre sicher zu fein. Dennoch kann man durch einen einfachen Kunstgriff in der Schaltung der Röhre das Verhältnis umkehren, indem man der Röhre nicht nur die gewünschte Trägheit in der Anzeige erteilt, sondern außerdem diese Trägheit genau einstellbar gestaltet.

In der Schaltung Bild 3 wird die Wechselspannung durch eine Zweipolstrecke oder eine gewöhnliche alte Einweggleichrichteröhre gleichgerichtet. Die durch C₁ gefammelten Halbwellen werden als Spannungsstoß der einen Anode der Refloröhre zugeleitet, während über die zweite Anode die bekannte Vorspannung erteilt wird. R₁ gestattet die Einstellung der durch diese Vorspannung erzielten Nullmarke, während R₂ der Regelung der Dämpfung dient. Man erkennt im Betrieb sofort einen weiteren Vorteil der Schaltung, indem nämlich die gedämpfte Röhre statt des über der feststehenden Nullmarke hufhenden Glimmlichtes nur eine relativ langsam bewegte Nullmarke zeigt, die sich auszeichnet skalenmäßig beobachten läßt. Bei teilweise eingeschaltetem Widerstand R₂ zeigen sich über der bewegten Nullmarke noch die Amplituden spitzen. Die Erklärung dafür geht aus Bild 4 hervor.

Das kleine Gerät gestattet eine quantitative Erfassung aller Aussteuerungsvorgänge und ermöglicht interessante Untersuchungen, wie z. B. an bereits geschnittenen Schallplatten ufw. Becker.

Drehregler mit Konusklemmchse

Für den Bau von Meß- und Versuchsgeräten sind Drehwiderstände bzw. -Spannungsteiler erwünscht, bei denen nach der Einstellung eine selbsttätige Arretierung eintritt, so daß sie nicht unbeabsichtigt verstell werden können oder sich gar durch Erschütterungen, beim Transport eines solchen Gerätes oder dgl. von selbst verstellen. Drehregler mit selbsttätiger Arretierung, bei denen diese durch eine besondere Konusklemmchse ausgeübt wird, sind jetzt nach der Konstruktion von F. Stüwert herausgebracht worden. Bei der Entwicklung dieses Reglers hatte man sich die Aufgabe gestellt, daß die Arretierung selbsttätig eintreten muß und daß zu ihrer Lösung zwecks Veränderung der Einstellung kein zusätzlicher Bedienungsgriff erforderlich sein darf. Außerdem muß die Arretierung ohne nachteilige Einwirkung auf die Kontaktgabe des Schleifers zur Widerstandsbahn bleiben.

Die Achse, die den Schleifer trägt, ist konisch ausgebildet; diese Konusachse wird unter Federdruck in eine entsprechende, fest im Reglerkörper angebrachte Konusbochse eingepreßt. In dieser Ruhestellung drückt der Schleifer so stark auf die Widerstandsbahn, daß einwandfreie Kontaktgabe gewährleistet ist. Zur Verstellung des Reglers wird die Achse leicht eingedrückt; die Konusklemmung wird gelöst, und der Schleifer läßt sich verstellen. In dieser Arbeitsstellung findet eine so weitgehende Entspannung der Kontakt-abnahmefeder statt, daß der Kontaktdruck für die Einstellung noch ausreichend ist, eine Beschädigung der Widerstandsbahn aber auf alle Fälle verhindert wird. Nach dem Verstellen geht die Achse selbsttätig in ihre Ruhestellung zurück, um so ihre eigene Festhaltung zu bewirken. Um zu verhindern, daß bei der Verstellung des Schleifers das Gehäuse mit verdreht werden kann, ist der Gehäusepreßling mit einer Nafe versehen, die in eine entsprechende Bohrung der Geräteplatte eingreift.

Der Phasenabgleich bei der Meßbrücke

Wie Anfragen aus dem Leserkreis zu dem in Heft 7, Seite 99, der FUNKSCHAU 1941 veröffentlichten Aufsatz „Meßbrücken und Normale — selbst angefertigt“ zeigen, ist eine einfache Universalmeßbrücke mit Phasenabgleich, durch einen Widerstand wenig bekannt. Nachstehend soll daher ausführlich auf die Eigenarten einer solchen Brücke und auf ihre Handhabung eingegangen werden.

Wie der Abgleich erfolgen soll.

Nehmen wir einmal an, daß wir eine dünndrähtige Luftspule messen wollen und als Normal eine Spule mit HF-Eisenkern und entsprechend wenigen Windungen dickere Drahtes zur Verfügung haben. Dann haben diese Spulen infolge ihrer verschiedenen Drahtquerschnitte und Windungszahlen verschiedene ohmsche Widerstände und verschiedene große Verluste. Solange das der Fall ist — und es wird nur selten vorkommen, daß die X- und die N-Spule genau gleiche Verluste haben —, läßt sich die Brücke nicht genau auf Tonminimum abgleichen, weil im Meßzweig eine erhebliche Phasenverschiebung und damit eine Spannung auftritt (die Teilspannungen an X und a sind nicht phasengleich!).

Ein einwandfreier Abgleich wird erst möglich, wenn man die Verlustzahlen von X und N gleichmacht. Dazu wird der Widerstand R in Bild 1 in diesem Fall an N gelegt, weil N offenbar verlustärmer ist. Nun legt man bei U eine Wechselspannungsquelle, z. B. einen Tonummer¹⁾ an, steckt bei J den Kopfhörer ein und beginnt mit dem Abgleich. Zuerst wird der Schleifdrahtabgriff auf Tonminimum eingestellt. Der Ton ist dann selbst bei der leisesten Stellung noch deutlich zu hören. Nun wird R ebenfalls auf Minimum abgeglichen, bis der Ton also noch leiser geworden ist, und so werden abwechselnd der Schleifdrahtabgriff und der Widerstand R verstellt, bis man ein scharfes Tonminimum erzielt hat, bei dem praktisch kein Ton mehr zu hören ist.

Für höhere Anforderungen an die Genauigkeit müßte die Brücke geerdet und abgeschirmt sein, worauf wir hier nicht eingehen können²⁾.

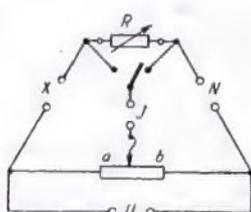


Bild 1. Die Wheatstone'sche Brücke mit Phasenabgleich zur Messung von Selbstinduktionen und Kapazitäten.

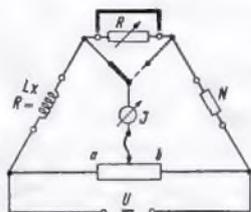


Bild 2. Messung des Gleichstromwiderstandes einer Spule.

Der Phasenabgleichwiderstand.

Der Phasenabgleichwiderstand R ist natürlich nur bei Wechselstrombetrieb erforderlich; bei Gleichstrom-, also Widerstandsmessungen, wird er kurzgeschlossen oder sonst irgendwie gleich Null gemacht. Er soll nach Möglichkeit geeicht sein, d. h. in Stufen von je 0,1 bis 1 Ω bei einem Gesamtwert von mindestens 100 Ω einstellbar sein. Das ist notwendig, um die Größe der Verluste bestimmen zu können. Die Verluste werden bei Spulen in dem Verlustwiderstand Rv und bei Kondensatoren in dem Verlustfaktor tg δ zusammengefaßt.

Bestimmung des Verlustwiderstandes und der Dämpfung einer Spule.

Die Lx-Spule und ein R-Normal werden nach Bild 2 in die Brücke gesteckt, bei J ein empfindliches Drehspulinstrument oder Galvanometer mit Null-Mitte und bei U eine Batterie angeschlossen. In dieser Anordnung wird der Gleichstromwiderstand R= der Spule Lx gemessen. Dann wird ein L-Normal eingesteckt, bei J statt des Galvanometers der Kopfhörer und bei U statt der Batterie eine Tonfrequenzquelle. Der Kurzschluß von R wird aufgehoben (Bild 3) und dann wird — wie oben beschrieben — abgeglichen. Nach beendetem Abgleich ist:

$$\text{die gesuchte Induktivität: } L_x = \frac{a}{b} \cdot L_N$$

$$\text{die Dämpfung: } a \approx \frac{R_{\text{=}}}{\omega L}; \quad \omega = 6,28 f$$

f = Meßfrequenz.

Jetzt wird der Wert von R abgelesen (er sei R₁), die Brücke bei unverändertem Schleifdrahtabgriff auf Gleichstrom umgeschaltet und der Widerstand R so lange verändert, bis das Galvanometer wieder auf Null steht, wobei sich an R der Wert R₂ ergibt. Ist

dabei R₂ größer als R₁ geworden, so beträgt der gesuchte Verlustwiderstand:

$$R_v = R_2 - R_1$$

Ist R₂ jedoch kleiner geworden, so ist

$$R_v = \frac{a}{b} \cdot (R_1 - R_2)$$

Wer öfter solche Messungen vornehmen will, kann die Brücke nach Bild 4 umschaltbar machen.

Bestimmung des Verlustfaktors tg δ.

Die Meßhaltung für Kondensatoren zeigt Bild 5. Der Abgleich erfolgt ebenso wie bei der Spulenmessung. Ist ein scharfes Tonminimum erzielt, so ist:

$$C_X = \frac{a}{b} \cdot C_N$$

und für den Fall, daß tg δ_N vernachlässigbar, C_N also ein sehr verlustärmer Kondensator ist:

$$tg \delta_X = R \cdot \omega \cdot C_N \text{ Farad}$$

wobei ω das 6,28fache der benutzten Meßfrequenz ist. Man sieht, daß man R direkt in tg δ eichen kann, wenn immer die gleiche Meßfrequenz und das gleiche C-Normal verwendet werden.

Anmerkung: Bei der Kapazitätsmessung wird der unbekannte Kondensator an N, das Normal an X gelegt, weil ja die (wirklich zu messenden) kapazitiven Widerstände den Kapazitäten umgekehrt verhältnisgleich sind!

Werte der Einzelteile.

Zur Wahl der Einzelteile für eine solche Brückenschaltung noch einige Bemerkungen:

Die günstigsten Abgleichbedingungen und die größte Meßgenauigkeit ergeben sich, wenn bei Gleichstrommessungen

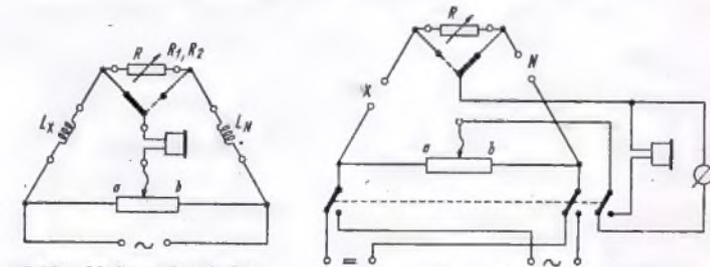


Bild 3. Messung der Selbstinduktion.

Bild 4. Für Gleich- und Wechselstrommessungen umschaltbare Brücke.

1. der Schleifdrahtwiderstand ≈ RN + RX ist,
2. der Widerstand des Null-Instrumentes J vom Instrument ausgehen gleich dem äußeren Brückenwiderstand ist (siehe dazu Bild 6).

Die Brücke ist am empfindlichsten, wenn die Bedingung

$$R_N = R_X \sqrt{\frac{R_{\text{Instr.}}}{R_X + a + R_{\text{Instr.}}}}$$

für konstantes U in Bild 2 erfüllt ist.

Praktisch muß man bei einer Universalmeßbrücke, also einer Brücke, die universell verwendbar sein soll, natürlich einen Kompromiß schließen; man macht dazu den Schleifdrahtwiderstand (evtl. Schichtpotentiometer mit arithmetischer Charakteristik) größenordnungsmäßig 200 Ω oder größer. Beim Null-Instrument stellt man durch probeweises Parallel- oder Serienschalten von Widerständen fest, ob man irgendwo günstigere Abgleichverhältnisse erreicht.

Eichung von Schleifdraht- und Phasenabgleichwiderstand.

In der Zuschrift eines Lesers wurde gefragt, wie der Schleifdraht und der Phasenabgleichwiderstand zu eichen wären. Nun, der Phasenabgleichwiderstand kann wie jeder andere Widerstand geeicht werden, d. h. durch Stromspannungsmessung, durch Messung an einer geeichten geeichten Brücke oder dgl.

Der Schleifdrahtwiderstand hingegen wird aus Gründen der bequemerem Ablefung direkt im Verhältnis X : N = a : b geeicht. Das macht man folgendermaßen:

„Man nehme“ zwei dem Wert nach möglichst genau bekannte Widerstände, angenommen 100 und 200 Ω. Zuerst wird der 100-Ω-Widerstand in N gesteckt, der 200-Ω-Widerstand in X und die Brücke abgeglichen, bis das Null-Instrument keinen Strom mehr anzeigt. Die Zeigerstellung des Schleifdrahtwiderstandes wird nun möglichst genau markiert und an den Markierungsstrich das ermittelte Verhältnis a : b = 200 : 100 = 2, also eine 2 geschrieben. Dann

¹⁾ FUNKSCHAU, 1938, Heft 24, Seite 188, und 1941 Heft 7, Seite 103.

²⁾ Vergl. hierzu ATM J 025 und J 921—15.

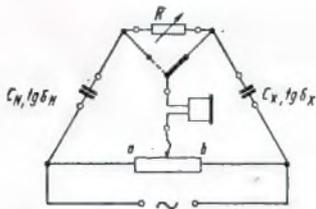


Bild 5. Kapazitätsmessung.

vertauscht man X und N und erhält einen neuen Abgleich, dessen Stellung man entsprechend festlegt und mit 0,5 bezeichnet, weil jetzt $a : b = 100 : 200 = 0,5$ ist. So fährt man fort, bis man genügend Eichpunkte hat. Zwei Widerstände gleichen Werts ergeben dabei den Punkt $a : b = 1$. Auch

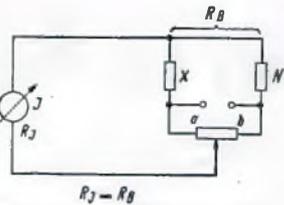


Bild 6. Der Widerstand des Nullinstrumentes muß gleich dem äußeren Brückenwiderstand sein.

hier empfiehlt sich ein Vertauschen, um kleine Abweichungen der „gleichen“ Widerstände zu eliminieren. Bei einer Abweichung zwischen den beiden Widerständen erhält man nämlich dann zwei Stellen für $a : b = 1$ dicht nebeneinander, deren Mitte der gefuchte Punkt „1“ ist.

Hat man nun genügend Eichpunkte, so kann man die Zwischenwerte durch Rechnung ermitteln und einzeichnen, bis die Skala vollständig ist. Danach gilt dann für jede Messung die Formel

$$X = \text{Ablefung} \times N.$$

Zum Schluß noch eine Warnung: Man verlange nichts Unmögliches von einer einfachen Universalmeßbrücke. Die genaue Messung eines Widerstandes von einigen Zehnteln Ohm ist mit dieser Anordnung nicht möglich. Das gleiche gilt für sehr kleine Kondensatoren und Induktivitäten sowie für mittlere, wenn man keine genügend hohe Meßfrequenz wählt. H. Mende.

Einfache Wege zur Erhöhung der Spiegel-frequenzsicherheit

Um mit Überlagerungsempfängern einen ausreichend pfeiffreien Empfang zu gewährleisten, müssen solche Empfänger bekanntlich eine genügend große Spiegelfrequenzsicherheit aufweisen. Besonderer Beachtung bedarf diese Forderung bei Geräten mit einer niedrigen Zwischenfrequenz. Da die Spiegelfrequenz um den zweifachen Betrag der Zwischenfrequenz höher liegt als die Empfangsfrequenz, braucht der Spiegelfrequenzsicherheit dagegen mit wachsender Zwischenfrequenz immer weniger Aufmerksamkeit geschenkt werden. So fallen bei genügend hoher Zwischenfrequenz die Spiegelfrequenzen vollkommen aus dem Empfangsbereich heraus, und ihre Unterdrückung bereitet keinerlei Schwierigkeiten mehr.

Es ist jedoch ungünstig, die Zwischenfrequenz erheblich zu erhöhen. Die Bandfilter können dann ohne künstliche Entdämpfung unmöglich den heutigen Anforderungen genügen; auch geht die Verstärkung durch die Filter selbst infolge des geringen Gütefaktors bei höheren Frequenzen stark zurück. Bei der Wahl der Zwischenfrequenz mußte man sich also zunächst für eine möglichst niedrige entscheiden. Besondere Aufgaben stellt dann aber das Problem der Spiegelfrequenzsicherheit. Bisher war man gezwungen, in solchen Geräten mehrere Vorkreise anzuwenden. Heute sollen zwei Wege gewiesen werden, wie die Erhöhung der Spiegelfrequenzsicherheit auf sehr einfache Weise möglich ist.

Spiegelfrequenzunterdrückung mit dem abstimmbaren Kurzschlußkreis.

Wie Bild 1 zeigt, liegt parallel zur Antennenspule ein abstimmbarer Kurzschlußkreis, der stets auf die Spiegelfrequenz eingestellt ist. Für eine Zwischenfrequenz von 468 kHz ergibt sich für den Mittelwellenbereich der folgende Spiegelfrequenzbereich:

$$\begin{aligned} f_z &= 468 \text{ kHz} \\ f_e &= 500 \dots 1500 \text{ kHz} \\ f_o &= 968 \dots 1968 \text{ kHz} \\ f_{sp} &= 1436 \dots 2436 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Durch den Kurzschlußkreis muß also der Bereich 1436 bis 2436 kHz unterdrückt werden. Bei einer Induktivität von etwa 0,11 mH ist hierfür eine Kapazitätsänderung von 40 auf 110 pF erforderlich (Werte laut Sirufer-Uhr).

Für den Langwellenbereich ergibt sich:

$$\begin{aligned} f_z &= 468 \text{ kHz} \\ f_e &= 150 \dots 350 \text{ kHz} \\ f_o &= 618 \dots 818 \text{ kHz} \\ f_{sp} &= 1086 \dots 1286 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Zur Unterdrückung dieses Bereiches wird bei einer Induktivität von 0,3 mH eine Kapazitätsveränderung von etwa 50 auf 75 pF erforderlich.

Dieselben Rechnungen seien noch für eine Zwischenfrequenz von 110 kHz durchgeführt:

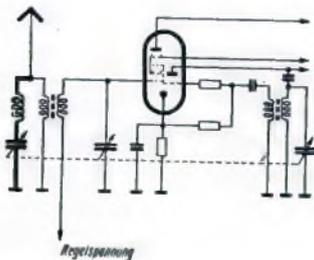


Bild 1. Abstimmbarer Kurzschlußkreis am Eingang des Superhets.

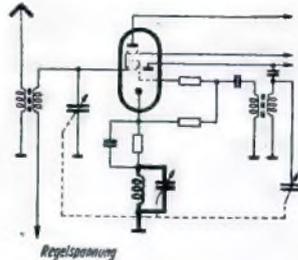


Bild 2. Sperre in der Kathodenleitung der Mißröhre.

$$\begin{aligned} f_z &= 110 \text{ kHz} \\ f_e &= 500 \dots 1500 \text{ kHz} \\ f_o &= 610 \dots 1610 \text{ kHz} \\ f_{sp} &= 720 \dots 1720 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Induktivität 0,21 mH; Kapazitätsänderung von etwa 40 bis 230 pF.

$$\begin{aligned} f_z &= 110 \text{ kHz} \\ f_e &= 150 \dots 350 \text{ kHz} \\ f_o &= 260 \dots 460 \text{ kHz} \\ f_{sp} &= 370 \dots 570 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Induktivität 1,5 mH; Kapazitätsänderung von etwa 50 bis 120 pF. Aus den gezeigten Rechnungen geht hervor, daß die Kapazitätsänderung in allen Fällen verhältnismäßig gering ist. Konstruktiv könnten dem eigentlichen Drehkondensatorfatz einige Platten zusätzlich gegeben werden, die dann zur Abstimmung des Kurzschlußkreises dienen. Bei ferienmäßiger Herstellung dieser Kondensatoren dürfte der Mehraufwand kaum ins Gewicht fallen; gegebenenfalls kann der Veränderungsbereich eines normalen Drehkondensators durch Parallel- und Serienschaltung fester Kapazitäten verkleinert werden. Diesem geringen Aufwand steht die Einsparung eines oder mehrerer Vorkreise gegenüber, bei denen nicht nur die Fabrikation, sondern auch der spätere Abgleich eine Rolle spielen. Der Abgleich der Sperre dürfte sich wesentlich einfacher gestalten als der eines Vorkreises. Bei Umschaltung von Mittel- auf Langwelle muß die Sperre ebenfalls umgeschaltet werden. Diese Umschaltung kann beliebig erfolgen.

Es hat verschiedene Nachteile, die Sperre parallel zur Antennenspule zu legen, wengleich bei hochinduktiver Ankopplung kaum eine nachteilige Beeinflussung zu erwarten ist. Aus diesem Grunde sei für die Ausführung solcher Sperren die Schaltung nach Bild 2 vorgeschlagen. Eine solche Schaltung ergibt durch geschickte Ausnutzung der Stromgegenkopplung eine Sperrwirkungsverbesserung von etwa 1 : 4. Da eine derart hohe Sperrwirkung zumeist nicht erforderlich ist, kann der Kreis mit größeren Verlusten behaftet sein, wodurch der Abgleich wesentlich erleichtert wird. Es ergibt sich eine breite Resonanzkurve, so daß auch an Stellen ungenauen Gleichlaufes für eine genügende Unterdrückung der Spiegel-frequenzen gefolgt ist.

Die Spiegelfrequenzsperre im Einbereichsuper.

Beforderer Beachtung bedarf die Unterdrückung der Spiegel-frequenzen im Einbereichsuper. Statt des Vorkreises wird hier nur ein Kurzschlußkreis verwandt oder die Sperre wird nach Bild 2 ausgeführt. Die Antenne wird dann zweckmäßig kapazitiv angekoppelt.

Für den Kreis ergeben sich die folgenden Werte bei einer Zwischenfrequenz von 468 kHz:

$$\begin{aligned} f_z &= 468 \text{ kHz} \\ f_e &= 150 \dots 1500 \text{ kHz} \\ f_o &= 618 \dots 1968 \text{ kHz} \\ f_{sp} &= 1086 \dots 2436 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Bei einer Selbstinduktion von etwa 0,09 mH ergibt sich eine Kondensatoränderung von 50 bis 240 pF.

Der Einbereichsuper könnte also ein vollkommen neues Bild erhalten. Ohne Anwendung einer doppelten Überlagerung oder eines ähnlichen Prinzips lassen sich nunmehr normale Zwischenfrequenzfilter verwenden; die künstliche Entdämpfung der Zwischenfrequenzkreise, wie sie bei 1600-kHz-Filtern nötig ist, fällt fort. So wird ein stabileres Arbeiten der sonst sehr guten Einbereichsuperherstellung erzielt. Da sich der Einbereichsuper besonders für die Fernabstimmung eignet, dürfte die neue Schaltungsart viele Leser zum Bau solcher Empfänger anregen. Hinzu kommt, daß das Interesse am Einbereichsuper bereits durch die Schaffung der Röhren der harmonischen Serie erheblich gestiegen ist; die Mißröhren dieser Serie arbeiten besonders gut, so daß Kreuzmodulationen und die Entstehung von Oberwellen in der Mißröhre selbst wenig zu befürchten sind. Rudolf Schumann.

Wir messen und rechnen 2. Folge

Elektrische Leistung, elektrische Arbeit

Gleichstrom

Für die Berechnung der elektrischen Leistung genügt es, den jeweiligen Strom- und Spannungswert zu wissen. Es gilt dann die einfache Formel

$$N = U \cdot I \quad (1) \quad \begin{array}{l} N = \text{Leistung in Watt} \\ U = \text{Spannung in Volt} \\ I = \text{Strom in Ampere.} \end{array}$$

Leistungsbestimmung aus Strom- und Spannungsmessung.

Zur Ermittlung des Strom- und Spannungswertes müssen wir mittels Amperemeter bzw. Milliampere- und Voltmeter eine Strom- und Spannungsmessung durchführen. Dabei schaltet man grundsätzlich das Amperemeter in Reihe in den Stromkreis, und das Voltmeter parallel, wie üblich. Wie aus den Bildern hervorgeht, gibt es für die Schaltung des Voltmeters zwei Möglichkeiten: So kann man das Voltmeter (V) unmittelbar parallel zum Verbraucher legen, der in unserem Beispiel ein Rundfunkempfänger ist. In diesem Fall wird die am Verbraucher herrschende Spannung gemessen. Da durch das Amperemeter (A) außer dem durch den Verbraucher fließenden Strom noch der Strom des Voltmeterkreises fließt, messen wir in diesem Schaltungsbeispiel zu viel Strom, jedoch die richtige Spannung.

Man kann aber auch das Voltmeter vor den Strommesser schalten; dabei mißt man nur den durch den Verbraucher fließenden Strom. Die Strommessung ist also richtig. Berücksichtigt wird bei der Spannungsmessung jedoch nicht der Spannungsabfall, der durch das Amperemeter entsteht. Beide Meßverfahren haben also gewisse Nachteile; die Fehler sind um so größer, je kleiner die zu messende Leistung ist. Bei größeren Leistungen (z. B. von etwa 100 Watt ab) kann man den auftretenden Fehler unberücksichtigt lassen, da ja die Meßinstrumente nur ganz geringe Leistung verbrauchen.

Als Berechnungsbeispiel wollen wir aus Strom- und Spannungsmessung nach der oben angegebenen Formel die Leistung für ein Bügeleisen wählen.

Gegeben: Gemessene Netzspannung 220 Volt, gemessener Strom 0,7 Amp.

Gefucht: Leistungswert in Amp.

Lösung: $N = U \cdot I = 220 \cdot 0,7 = 154 \text{ Watt.}$

In der Rundfunktechnik und Elektrotechnik hat man oft die Belastung eines Widerstandes zu bestimmen. Man rechnet hier nach der Formel

$$N = I^2 \cdot R \quad \begin{array}{l} N = \text{Leistung in Watt} \\ I = \text{Strom in Ampere} \\ R = \text{Widerstand in Ohm.} \end{array}$$

Es sei in einem Netzteil ein Vorwiderstand zur Verringerung der Anodenspannung auf den Anschlußwert der Rundfunkröhren einzubauen und dessen Belastbarkeit zu bestimmen. Man mißt hier zunächst den durch den Widerstand fließenden Strom. Die Messung ergibt einen Wert von 50 mA. Es gilt dann:

Gegeben: Gemessener Strom durch den Widerstand 0,05 A, Widerstandswert 5000 Ohm.

Gefucht: Belastbarkeit des Widerstandes in Watt.

Lösung: $N = I^2 \cdot R = 0,05^2 \cdot 2000 = 0,0025 \cdot 2000 = 5 \text{ Watt.}$

Die letzten Bilder lassen Meßschaltung und praktische Ausführung der Messung erkennen. Die Messung ist natürlich bei Belastung vorzunehmen.

Leistungsbestimmung mittels Elektrizitätszähler.

Die Bestimmung der jeweils verbrauchten Leistung läßt sich ferner auf einfache Weise vornehmen, sofern es sich um einen aus dem Lichtnetz betriebenen Verbraucher handelt. Erforderlich ist dabei lediglich der fowieo vorhandene Elektrizitätszähler (Motorzähler) und eine mit einer Uhr vorzunehmende Zeitmessung. Es berechnet sich dann die Leistung aus der Formel

$$N = \frac{3600 \cdot u}{t \cdot U} \cdot 1000 \quad (2)$$

$N =$ Leistung in Watt
 $u =$ Umdrehungszahl für die beobachtete Zeit
 $U =$ Umdrehungszahl für eine Kilowattstunde
 $t =$ Zeit in Sekunden

Damit wir uns mit der Formel näher befreunden, wollen wir ein Beispiel durchrechnen:

Gegeben: Beobachtete Zeit $t = 60 \text{ sec.}$, Umdrehungszahl des Motorzählers für die beobachtete Zeit $u = 4$ Umdrehungen, Umdrehungszahl der Zählertheibe für eine Kilowattstunde $U = 400$ Umdrehungen.

Gefucht: Leistung in Watt.

Lösung: $N = \frac{3600 \cdot u}{t \cdot U} \cdot 1000 = \frac{3600 \cdot 4}{60 \cdot 400} \cdot 1000 = \frac{14400}{24000} \cdot 1000 = 0,6 \cdot 1000 = 600 \text{ Watt.}$

Die Kilowattstunde.

Falls wir es mit einer elektrischen Leistung zu tun haben, die ihren Wert ständig beibehält, ist es möglich, aus der gegebenen Betriebszeit und der in dieser Zeit gleichmäßig verbrauchten Leistung die elektrische Arbeit zu bestimmen. Für stets gleichbleibende Leistungen lautet die Formel

$$A = N \cdot t \quad (3) \quad \begin{array}{l} A = \text{Arbeit in Wattstunden} \\ N = \text{Leistung in Watt} \\ t = \text{Zeit in Stunden} \end{array}$$

Das folgende Berechnungsbeispiel gilt für einen Rundfunkempfänger der Superhet-Mittelklasse.

Gegeben: Leistung = 50 Watt, Betriebszeit 8 Stunden.

Gefucht: Arbeit in Wattstunden.

Lösung: $A = N \cdot t = 50 \cdot 8 = 400 \text{ Wattstunden.}$

Berechnung der Betriebskosten.

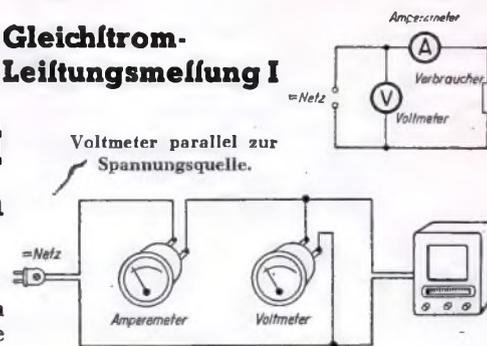
Häufig ist es erwünscht, die Betriebskosten eines Gerätes je Tag oder Monat zu berechnen. Rundfunkhörer interessiert vielfach zu wissen, wie hoch sich die Stromkosten für den Betrieb des verwendeten Empfängers belaufen. Da der Tarif stets in Kilowattstunden rechnet (1 Kilowattstunde = 1000 Wattstunden), wird die elektrische Arbeit, wie das sonst im allgemeinen üblich ist, in Kilowattstunden nach Formel 3 umgerechnet.

Es soll berechnet werden, wie hoch sich die monatlichen Betriebskosten für einen Rundfunkempfänger mit 60 Watt Stromverbrauch bei täglich vierstündigem Betrieb belaufen. Der Strompreis betrage RM. —.20 je Kilowattstunde.

Gegeben: Leistung = 60 Watt, Zeit = $4 \cdot 30 = 120$ Stunden, Strompreis = 0,20 RM. je Kilowattstunde.

Gefucht: Monatliche Betriebskosten bei täglich vierstündiger Betriebszeit.

Gleichstrom-Leistungsmessung I



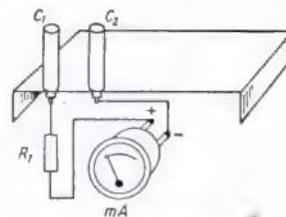
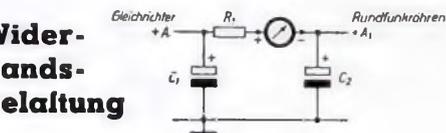
Voltmeter parallel zur Spannungsquelle.

Gleichstrom-Leistungsmessung II



Voltmeter parallel zum Verbraucher.

Widerstandsbelastung



Lösung: I) Elektrische Arbeit
 $A = N \cdot t = 60 \cdot 120 = 7200 \text{ Wattstunden,} = 7,2 \text{ Kilowattstunden (KWh).}$
 II) Monatliche Betriebskosten
 $= 7,2 \text{ (KWh)} \cdot 0,20 \text{ (RM),} = 1,44 \text{ RM.}$
 Werner W. Diefenbach.

Inhalt der Reihe „Wir messen und rechnen“

1. Das Ohmsche Gesetz für Gleichstrom Nr. 10/1940.
2. Elektrische Leistung, elektrische Arbeit: Gleichstrom, Nr. 11/1940.
3. Spannung und Strom: Wechselstrom, Nr. 12/1940.
4. Elektrische Leistung, elektrische Arbeit: Wechselstrom.
5. Kapazität I.
6. Kapazität II.
7. Selbstinduktion I.
8. Selbstinduktion II.
9. Statische Röhrenmessungen I: Gleichrichterröhren.
10. Statische Röhrenmessungen II: Dreipolröhren.
11. Statische Röhrenmessungen III: Fünf- und Sechspolröhren.
12. Statische Röhrenmessungen IV: Dreipol-Sechspol- und Achtpol-Mifdröhren.

Amerikanische Röhren

In Fortsetzung unserer Veröffentlichungen über amerikanische Röhren und ihre Daten bringen wir nachstehend die Zusammenstellungen der 12er-, 14er- und der 25er-Reihe, außerdem der sog. Zahlenröhren. Eine allgemeine Übersicht über amerikanische Empfänger und Röhren wurde in Heft 8 gegeben, während Heft 9 außer einer Zusammenstellung der Sockelschaltungen die Tabellen der 1er-, 2er- und 5er-Reihe und Heft 10 diejenigen der 6er- und 7er-Reihe brachte. Im nächsten Heft wird der Schlußteil dieser Arbeit veröffentlicht.

Die 12er-Reihe

Die Röhren 10...12 sind ältere Dreipol-Endröhren mit nicht besonders großer Sprechleistung. Die moderne 12er-Reihe, deren Nomenklatur meist der 6er-Reihe entspricht, enthält viele Röhren, die den entsprechenden Röhren der 6er-Reihe auch in ihren elektrischen Daten entsprechen, nur daß ihre Heizspannung doppelt so groß und ihr Heizstrom halb so groß ist wie bei der 6er-Reihe. Das ist besonders wertvoll bei Verbundröhren und bei Endröhren, die als solche mehr Heizleistung benötigen als Vorröhren. Man findet diese Röhren deshalb oft in Allstromempfängern, meist mit Röhren der 6er-Reihe und auch mit Röhren mit höheren Heizspannungen kombiniert und in Reihe geschaltet. Durch Kombination der verschiedenen Reihen kann die gegebene Heizspannung gut ausgenutzt werden. Es gibt auch zwei Gleichrichterröhren in dieser Reihe. Unter den selbständigen Typen fällt besonders die 12 A 7 auf, eine Kombination eines Beam-power-Systems für die Endverstärkung, bei einer Anodenpannung von 135 V, und einer Gleichrichterröhre.

Typ	Art	entspricht	Sockel	abweichende Daten					I _a mA
				U _h V	I _h A	U _a V	U _{g2} V	U _{g1} V	
10	P3	(358)	4D	d 7,5	1,25	425		-39	18
11	P3	(114)	4E	d	12				
12	P3	(114)	4D	d 1,1	0,25	135		-10,5	3
12 A	P3	(134)	4D	d 5	0,25	180		-13,5	7,7
12 A 5	P5	(AL 2)	7F	{ 12,6	0,3	{ 180	180	-27	38
12 A 6	PB		7AC	{ 6,3	0,6	{ 250	250	-12,5	30
12 A 7	PB+R1	(EL1+FZ1)	7K	12,6	0,6	{ 135	135	-13,5	9
12 A 8	7	(ECH 11)	8A	12,6	0,15		= 6A 8		
12 B 6	2+3		6Y	12,6	0,15	250		-2	0,9
12 B 7	V5	(UF 11)	8V	12,6	0,15		= 6SK 7		
12 B 8	3+V5		8T	12,6	0,3	{ 100	100	-1	0,6
12 C 8	2x2+V5	(EBF 11)	M8E	12,6	0,15		= 2B 7		
12 E 5	3	(EF 12 T)	6Q	12,6	0,15		= 6P 5		
12 F 5	3	(914)	5M	12,6	0,15		= 6F 5		
12 G 7	2x2+3	(EBC 11)	7V	12,6	0,15	250		-3	
12 J 5	3	(EF 12 T)	6Q	12,6	0,15		= 6J 5		
12 J 7	V5	(UF 11)	7R	12,6	0,15		= 6J 7		
12 K 7	V5	(UF 11)	7R	12,6	0,15		= 6K 7		
12 K 8	3+6	(ECH 11)	M8K	12,6	0,15		= 6K 8		
12 Q 7	2x2+3	(EBC 11)	M8Q	12,6	0,15		= 6Q 7		
12 Q 7 GT	2x2+3	(EBC 11)	7V			= 12Q 7 M			
12 SA 7	7	(ECH 11)	M8R	12,6	0,15		= 6SA 7		
12 SA 7 GT	7	(ECH 11)	8AD			= 12SA 7 M			
12 SC 7	3+3	(EDD 11)	M8S	12,6	0,15		= 6SC 7		
12 SF 5	3	(914)	M8P	12,6	0,15		= 6F 5		
12 SJ 7	V5	(UF 11)	M8N	12,6	0,15		= 6SJ 7		
12 SK 7	V5	(UF 11)	M8N	12,6	0,15		= 6SK 7		
12 SQ 7	2x2+3	(EBC 11)	M8O	12,6	0,15		= 6SQ 7		
12 SR 7	2x2+3	(EBC 11)	8O	12,6	0,15		= 6R 7		
12 Z 3	RI	(FZ 1)	4G	12,6	0,3	250			60
12 Z 5	R II	~ FZ 1	4G	12,6	0,4		= 6Z 5		

Die 14er-Reihe

Die 14er-Reihe hat für die 7er-Reihe dieselbe Bedeutung, wie die 12er-Reihe für die 6er-Reihe. Die Mehrzahl der Röhren ist für einen Heizstrom von 0,16 Ampere berechnet. Man kann sie aber auch mit 0,15 Ampere heizen, es fallen dann ungefähr 13 Volt am Faden ab. Man kann diese Röhren also mit den Röhren der anderen Serien mit einem Heizstrombedarf von 0,15 Ampere bei Allstromempfängern mischen, und in Autoempfängern kann man sie mit den Röhren der 12er-Serie zusammen mit 12,6 Volt heizen. Einige Endröhren und die einzige Gleichrichterröhre dieser Reihe haben einen etwas größeren Heizleistungsbedarf. Meist entsprechen die Röhren der 14er-Reihe den entsprechenden Typen der 7er-Reihe.

Typ	Art	entspricht	Sockel	abweichende Daten					I _a mA
				U _h V	I _h A	U _a V	U _{g2} V	U _{g1} V	
14	4		14						
14 A 4	3	(EF 12 T)	5 AC	14	0,16		= 7 A 4		
14 A 5	PB		6 AA	14	0,16		= 12 A 6		
14 A 7	V5	(UF 11)	8 V	14	0,16		= 12 B 7		

Die 14er-Reihe (Schluß)

Typ	Art	entspricht	Sockel	abweichende Daten					I _a mA
				U _h V	I _h A	U _a V	U _{g2} V	U _{g1} V	
14 B 6	2+2+3	(EBC 11)	8 W	14	0,16		= 6 SQ 7		
14 B 8	7	(UCH 11)	6 X	14	0,16		= 7 B 8		
14 C 5	PB	(EL 12)	6 AA	14	0,25	315	225	-13	34
14 C 7	V5	(EF 11)	8 V	14	0,16		= 7 C 7		
14 E 6	2x2+3	(EBC 11)	8 W	14	0,16		= 6 R 7		
14 F 7	3+3	(EDD 11)	8 AC	14	0,16		= 7 F 7		
14 H 7	V5	(UF 11)	8 V	14	0,16		= 7 H 7		
14 J 7	3+6	UCH 11	8 AR	14	0,16		= 7 J 7		
14 N 7	3+3		8 AC	14	0,32		= 6 F 8		
14 Q 7	7	(UCH 11)	8 AL	14	0,16		= 7 Q 7		
14 Y 4	R II		5 AB	14	0,32	2x450			210

Die Zahlenröhren

Die reinen Zahlenröhren sind meist älteren Datums. Trotzdem findet man gerade hier viele Typen, die in Rundfunkempfängern stark vertreten sind. Unangenehm ist es, daß viele Zahlen zweimal vorkommen. Einmal handelt es sich um Röhren mit kleinerer Heizspannung, und einmal um Röhren mit einer Heizspannung von 15 V. Es sind durchaus nicht etwa dieselben Arten und Typen, die unter derselben Bezeichnung zu finden sind. Das macht die Bestimmung der Röhren sehr schwierig. Ist der Heizfaden noch ganz, kann man an Hand des Heizstromes bzw. der Heizspannung feststellen, um welchen Typ es sich handelt. Ist er defekt, so muß man aus den andern Röhren des Gerätes feine Rückchlüsse ziehen.

Typ	Art	entspricht	Sockel	abweichende Daten					I _a mA
				U _h V	I _h A	U _a V	U _{g2} V	U _{g1} V	
15	5	(KL 2)	5 F	2	0,22	135	-67,5	-15	1,85
17	3		14						
18	P5	(CL 2)	6 B	14	0,3		= 6 F 6		
19	3+3	(KDD 1)	6 C	d 2	0,26		= 1 J 6		
20	P3	(114)	4 D	d 3,3	0,13	135		-22,5	6,5
20 J 8	3+7	(UCH 11)	8 H	20	0,15		= 6 J 8		
21 A 7	3+6	UCH 11	8 AR	21	0,16		= 7 D 7		
22	4	(094)	4 K	d 3,3	0,13	135	67,5	-1,5	3,7
24 A	4	(AF 7)	5 E	2,5	1,75	250	90	-3	4
25/25 S	2+3	(924)	6 F	d 2	0,06	135		-3	0,75

Die 25er-Reihe

Die 25er-Reihe enthält neben einer Anzahl Gleichrichterröhren mehrere Endröhren und Verbundröhren sowie zwei „Triple-twin“-Röhren, d. h. durchwegs Röhren, die eine höhere Heizleistung gebrauchen. Da ihr Heizstrom meist 0,3 A beträgt, können sie mit Röhren anderer Serien gemischt in Allstromempfängern verwendet werden.

Die 25 AC 5 wird auch vielfach in Gegentakt-B-Verstärkung ohne Gittervorspannung benutzt. Bei U_a = 180 V beträgt dann I_a = 4 mA; bei R_a = 4,8 kΩ (von Anode zu Anode) kann man dann eine Sprechleistung von 6 W erzielen. — Verwendet man bei der 25 B 6 eine Anodenpannung von 135 V (U_{g2} = 135 V, U_{g1} = -22 V, I_a = 61 mA), so erzielt man eine Sprechleistung von 4,3 W gegenüber 1,75 W bei 90 V.

Typ	Art	entspricht	Sockel	abweichende Daten					I _a mA
				U _h V	I _h A	U _a V	U _{g2} V	U _{g1} V	
25 A 6	P5	(CL 2)	M7S	25	0,3	180	135	-20	38
25 A 7	PB+R1		{ 7 S 8 F }	25	0,3	{ 100 125 }	100	-15	20,5 75
25 AC 5	P3		6 Q	25	0,3	110		+15	45

Die 25er-Reihe (Schluß)

Typ	Art	entspricht	Sockel	abweichende Daten					I _a mA
				U _h V	I _h A	U _a V	U _{g2} V	U _{g1} V	
25 B 5	T		6 D	25	0,3	{ 110 180		0	45
25 B 6	PB	(CL 2)	7 S	25	0,3	95		0	46
25 B 8	3+5	(UCH 11)	8 T	25	0,15			15	45
25 C 6	PB	(EL 12)	7 AC	25	0,3				
25 D 8	2+3+5		8 AF	25	0,15				
25 L 6	PB	(CL 2)	M7 AC	25	0,3				
25 N 6	T		7 W	25	0,3	110 180 100		0	49
25 X 6	R II	~ CY 2	7 Q	25	0,15	2x250			5,8
25 Y 4	RI	(CY 1)	5 AA	25	0,15	125			60
25 Y 5	R II	(CY 2)	6 E	25	0,3	2x350			75
25 Z 4	RI	(UY 11)	5 AA	25	0,3	125			85
25 Z 4	R II	(024)	5 L	5	2,0	2x400			125
25 Z 5	R II	(CY 2)	6 E	25	0,3	125			2x100
25 Z 6	R II	(CY 2)	M7 Q	25	0,3	2x117			75
26	3	(074)	4 D	d 1,5	1,05	180		-14,5	6,2
26	3			15	0,35	90		-1,5	4,5
27	3	(1104)	5 A	2,5	1,75	250		-21	5,2
28	3			15	0,35	90		-1,5	7,5
29	3	(904)		2,5	1	180		-3	4,5
30	3	(074)	4 D	d = 1H 4G					
30	P 3			15	0,35	180		-27	22
31	P 3		4 D	d 2	0,13	180		-30	12,3
31	P 3		4 D	15	0,35	180		-30	12,3
32	5, 4	(KF 4)	4 K						
32	3	(904)		15	0,35	135		-3	1,5
32 L 7	R I+PB		8 F	32,5	0,3	125		-18	60
33	P 5	KL 2	5 K	2	0,26	180	180	-18	22
34	V 5	~ KF 3	4 M	d 2	0,06	180	67,5	-3	2,8
35	V 5	(AF 3)	5 E	2,5	1,75	250	90	-3	6,5
								-40	

Fritz Kunze

Praktischer Umrichter für Kopfhörer und Lautsprecher

Bei Bastlern und KW-Amateuren, aber auch im Laboratorium ist oft die Notwendigkeit gegeben, zwei, drei oder noch mehr Geräte gleichzeitig zu betreiben und sie während des Betriebes mit einem Kopfhörer zu überwachen. Sehr übel ist es dabei, wenn man mit dem Kopfhörer dauernd umsetzen, d. h. während des Verluhrs den Hörer von dem einen Empfänger auf den anderen umstecken muß. Nachteilig ist deshalb ein Umschalter betrieben, der diesen Uebelstand beseitigt. Der Umschalter ist einfach im Bau und hat sich im Betrieb auf das Beste bewährt. Der Aufwand ist sehr gering, und der Zusammenbau bereitet auch dem Ungeübten keine großen Schwierigkeiten.

Zum besseren Verständnis des Zweckes und der Wirkungsweise des Schalters sei kurz der Umfang beschrieben, der den Verfasser zum Bau des Schalters angeregt hat. Als sende- und empfangsfähiger Teilnehmer eines größeren Verkehrskreises war es notwendig, dem Verkehr mehrerer Funkstellen zu folgen, die in ihrer Frequenz stark verschieden waren. Ein Empfänger war hierzu nicht ausreichend, da es sehr gewagt war, die Betriebsschwellen der Hauptstelle zu verlassen. Infolge von Fremdförern und Luftstörungen war es nicht so ganz einfach, die sehr leise kommende Hauptstelle wieder zu finden. Es wurden deshalb zwei Empfänger betrieben und der Hörer nach Bedarf umgesteckt. Mußte mit einer anderen Station verkehrt werden, dann wurde, nachdem der zweite Empfänger genau abgestimmt war, der Hörer auf den Frequenzmesser umgesteckt, um den Sender einzupfeifen. Dann kam er an den Tonprüfer zur Überwachung des Sendetones; kam man dann wieder auf die Verkehrswelle der Hauptstelle mußte man nun meist feststellen, daß man einen inzwischen abgewickelten Verkehr verpaßt hatte. Durch das Dazwischenschalten des nachstehenden Umschalters war dieser Mißstand rasch behoben, da es durch ihn möglich ist, zwei oder mehr Empfänger gleichzeitig zu beobachten, außerdem gleichzeitig den Sender einzupfeifen und seinen Ton zu kontrollieren, alles mit nur einem Hörer.

Und nun zum Bau selbst. Notwendig ist eine Schaltleiste, die wohl jeder von Telefonanlagen her kennt; es ist das eine Leiste, auf die mehrere zweipolige Federsätze montiert sind. Durch das Niederdrücken eines Knopfes werden die Federsätze aneinander gedrückt und der Stromkreis ist über diesen Schalter geschlossen. Durch die Kontaktfedern selbst wird der Schaltknopf in der Arbeitsstellung festgehalten. Drücken wir nun einen anderen Knopf, so springt der zuerst gedrückte Knopf wieder in die Ruhelage und der zweite Schalter arbeitet. Drücken wir jedoch auf zwei Schalter gleichzeitig, und nehmen von beiden Schaltern gleichzeitig die Finger wieder weg, dann bleiben beide Kontakte in Arbeitsstellung. Aus Bild 1 ist leicht zu erkennen, daß man auf diese Weise die verschiedensten Geräteausgänge zusammenhalten kann. Zu bemerken ist hierbei, daß es am zweckmäßigsten ist, alle Geräte über einen Ausgangstransformator an den Schalter zu legen; dadurch wird vermieden, daß die Anodenspannung der jeweiligen Endstufe an dem Schalter liegt, und außerdem ist eine gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Ausgangskreise ziemlich sicher vermieden. Es kann unter Umständen trotzdem vorkommen, daß eine gleichzeitige Beobachtung von zwei bestimmten Geräten nicht einwandfrei möglich ist (Spannungs- und Lautstärkenunterschiede). Man schaltet dann einfach die im

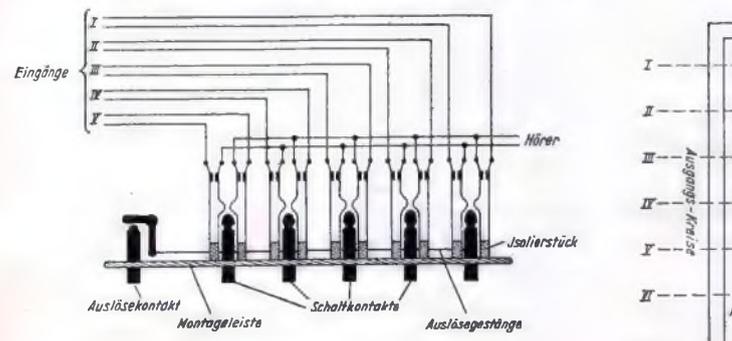


Bild 1. Schema des Umschalters mit Druckknopfleiste. Rechts: Bild 2. Anordnung mit mehreren Schaltleisten.

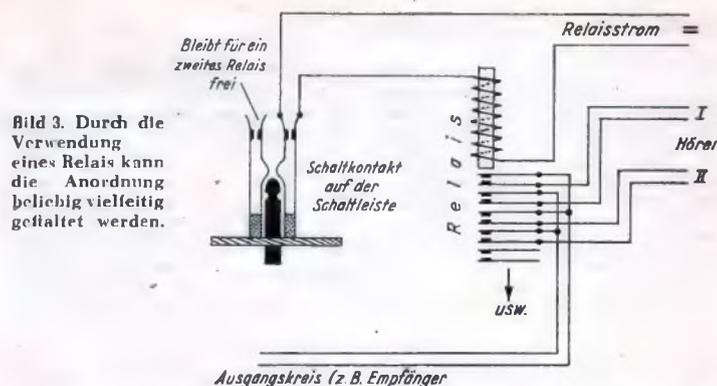


Bild 3. Durch die Verwendung eines Relais kann die Anordnung beliebig vielfältig gefaltet werden.

Augenblick entbehrliehen Ausgangskreise ab und beobachtet einen Ausgangskreis allein; auf jeden Fall eripart man das lästige Umstecken des Hörers, und die Umfaltung geht rasch vonstatten. Verwendet man den Umschalter als Zusammenfassung verschiedener Ausgänge von Tonabnehmern, Mikrofonen usw., dann braucht man hierauf keine Rücksicht zu nehmen, da die hier auftretenden Spannungen eine Beeinflussung nicht eintreten lassen.

In vielen Fällen finden wir an einem Ende der Schaltleiste einen Auslöseknopf, der beim Niederdrücken alle auf der Leiste befindlichen Schalter in Ruhelage bringt. Schon in dieser einfachen Ausführung leistet der Umschalter unschätzbare Dienste.

Aus Bild 1 kann man alles weitere erfahren. Die verschiedenen Ausgangskreise werden auf der Schaltleiste zusammengefaßt und wahlweise einzeln oder in Gruppen auf den Hörer geschaltet. Es empfiehlt sich jedoch, die Verbindung der Ausgangskreise mit den Kontaktfedern des Schalters nicht zu löten, sondern die Anschlüsse über eine der bekannten Klemmleisten zu führen, so daß der Umschalter ohne große Arbeit an andere Ausgangskreise oder sonstige Geräte angegeschlossen werden kann.

Eine schon etwas erweiterte Ausführung des Schalters ist folgende Anordnung: Man bringt so viel Schaltleisten nebeneinander an, als man Abhöreinrichtungen hat, z. B. Hörer 1, Hörer 2 und Lautsprecher. Die einzelnen Geräteausgänge werden dann an die jeweils gleichen Kontakte der einzelnen Schaltleisten gelegt (Bild 2). Durch diese Anordnung kann man an ein beliebiges Abhörmittel die verschiedenen Ausgangskreise einzeln oder in Gruppen anschalten. Wer es zweckmäßig findet, kann die Anordnung auch umkehren, indem er in fenkrechter Reihenfolge die Ausgangskreise und in waagrechtter Reihenfolge die Abhörkreise anlegt. Im ersten Fall hat man lt. Bild 2 sechs Ausgangs- und drei Abhörkreise, im zweiten Fall ist das Verhältnis umgekehrt.

Sollten für irgendeinen Schaltvorgang die zwei Federsätze des Umschalters nicht ausreichend sein, so kann man durch Anschaltung eines Relais die Arbeitsleistung eines Kontaktes noch beliebig erweitern, so daß auch den kompliziertesten Erfordernissen Rechnung getragen werden kann (Bild 3). Diese Anordnung kommt auch dann in Frage, wenn stark belastete Hochspannungskreise geschaltet werden sollen, da die Kontaktfedern des Schalters nur für kleinere Leistungen gedacht sind. Ein Relais mit zwölf und noch mehr Federätzen ist heute keine Seltenheit mehr; die Möglichkeiten sind also unbegrenzt.

Beim Bau des Umschalters kann man sich leicht nach der Größe und den Erfordernissen seiner Anlage richten, deren Betriebssicherheit und -möglichkeiten durch diesen einfachen Umschalter bedeutend erhöht werden. Durch die Wahl mehrerer Schaltleisten größerer Abmessungen kann man den Schalter beliebig erweitern.

A. Niebergall.

Verbesserung älterer Geräte mit Abstimmanzeiger

Die bekannten Abstimmanzeiger, wie wir sie in älteren Geräten in Form von Drehspul- oder Dreifeileninstrumenten vorfinden, haben den Nachteil, daß sie atmosphärische und andere elektrische Störungen sowie Netzspannungschwankungen mit anzeigen, während die Schwundregelung die meist sehr kurzen Störungen wegen ihrer verhältnismäßig großen Zeitkonstante nicht ausgleichen kann. Diesem Uebelstand können wir abhelfen, indem wir nach einem Patent der Industrie parallel zum Abstimmanzeiger einen großen Elektrolytkondensator von etwa 10 µF legen. Weil dabei im allgemeinen der Spannungsabfall an dem Abstimmanzeiger verhältnismäßig gering ist, genügt ein Kondensatortyp geringer Betriebsspannung (15 bis 20 Volt) und kleiner Abmessungen, so daß sich diese Verbesserung leicht nachträglich und billig an jedem Empfänger durchführen läßt.

H. Mende.

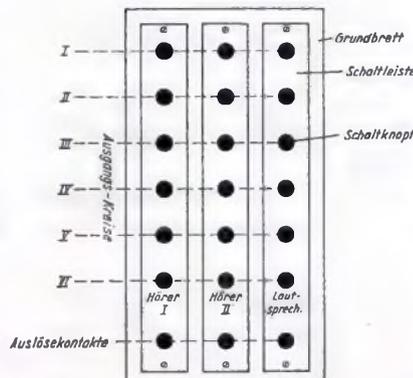
FUNKSCHAU-Plattenkritik

Die Plattenkritik steht jedem FUNKSCHAU-Leser zur Verfügung. Einfindung von Selbstaufnahme-Schallplatten, die begutachtet werden sollen, unter Beifügung von 1 RM. und 40 Pf. Rückporto an die Schriftleitung der FUNKSCHAU.

R. K., Blankenese. Ihr Schneidergerät arbeitet, wie Sie selber sehen, völlig instabil. Es ist hier sehr schwer, etwas Positives zu sagen, ohne das Gerät vor sich zu haben. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist das waagerechte Stahlrohr, in dem die Spindel läuft, nicht fest genug gelagert und vibriert infolgedessen. Schlagen Sie mit dem Knöchel gegen das freistehende Ende dieses Rohres und stellen Sie fest, ob es schwängt! Sie müssen aber gut aufpassen, denn es handelt sich um Schwingungswerten von Bruchteilen eines Millimeters. Verdrücken Sie dann durch Nachziehen aller Befestigungsschrauben die Schwingungen zu verhindern. Eine Robkur wäre noch folgendes: Verlängern Sie den „Tonarm“, wenn ich die Spindelkonstruktion einmal so nennen soll, über den Mittelpunkt des Tellers hinaus durch ein Stück T- oder L-Messing und geben Sie diesem eine zweite Auflage auf der anderen Seite des Tellers.

Es gibt aber auch noch andere Fehlermöglichkeiten. Vielleicht ist das Werkbrett zu dünn, 20-mm-Sperrholz sollte es eigentlich sein. Sehr wahrscheinlich ist endlich noch, daß Sie die Schneidnadel zu weit aus der Dose heraussehen lassen. Dadurch wird der Laut der Dose labil. Verdrücken Sie es, durch eventuelles Abkneifen der Stichel diese so zu verkürzen, daß sie nur 5-6 mm aus der Dose sehen. — Bitte geben Sie uns Befehle über den Erfolg Ihrer Versuche. Da Ihre Platten wertlos sind, sehen wir von einer Rücksendung ab.

Fritz Kühne.



Süßholzwurzel, küßlich anzufassen

Der Zwergluper mit Kompressor

Auf der Leipziger Herbstmesse und auch auf der Wiener Messe haben die deutschen Rundfunkfirmen ihre neuen, nur für den Export bestimmten Rundfunkgeräte gezeigt. Während dieser Zeit wurden in Zeitungen und Zeitschriften die Neuigkeiten, die auf dem Gebiet des Empfängerbaues interessant sind, des öfteren behandelt. Der neugeprägte Begriff „Zwergluper“ hat sich dadurch, ohne daß das Gerät auf dem deutschen Markt erscheint, in das Gedächtnis des Lesers fest eingepreßt. Kürzlich hatte ich nun mit diesem „Zwergluper“ ein nettes kleines Erlebnis. Ich war bei einem Rundfunkhändler, der in seinem Geschäft eine

Witzel Ick fare Ihnen doch, n' 6 1/2-Liter-Zwerglupa will ick hör'n!“
 Jetzt fing der Verkäufer an überzunehmen.

„Allo, wenn du jetzt nicht gleich verschwindest, werfe ich dich raus!“ hauchte er den Dreikäsehoch an. Der schüttelte gekränkt mit dem Kopf, drehte sich um und brummelte bei seinem Marsch auf die Ladentür zu vernehmlich vor sich hin: „Na, sowat nennt sich Rundfunkhändler, n' hat keen' blauen Dunst von de neu'fte Masche heißt Auslandsradio!“

Kurz bevor er die Klinke erreichte, schaltete ich mich ein und sagte zu dem Verkäufer: „Der Junge hat recht. Sowas gib't es wirklich.“

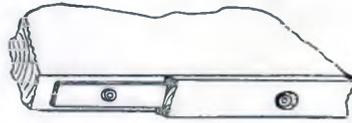
Worauf prompt aus der Richtung der Ladentür die helle Stimme des Knaben erhallte: „Na, Jott sei Dank, et jibt doch noch Fachleute!“

Des Verkäufers Gesicht erhellte sich, und durch sein verführliches Schmunzeln ermunterte, kam der soeben Hinausgewiesene zutraulich wieder näher und meinte in leicht herablassendem Ton zu mir: „Na, Meesta, denn erklären Sie man dem ‚Herrn Hase‘, wat unter'n 6 1/2-Liter-Zwerglupa zu verstehn is! — Ick weess ja, det et die Dinger bloß for't Ausland jibt, det ha' ick in de Zeitung jesehen, und nun wollte ick so'n Ding doch wenigstens mal sehen, denn als moderna Zeitjensoffe achte ick immer mächtig auf jute Bildung!“

Ich erklärte nun in kurzen Worten, daß es sich bei der Bezeichnung „Liter“ um die Angabe des Volumens der Rundfunkgeräte handelt, die man schon seit dem vorigen Jahr allgemein bei den Exportgeräten eingeführt hat, um auf diese Weise sofort ein Bild von der Größe des betreffenden Empfängers zu geben. Der Verkäufer nickte verstehend und entschuldigte seine Unwissenheit damit, daß er erst seit einem Monat aus dem Felde zurückgekommen sei und von der Literbezeichnung tatsächlich noch nichts gehört habe. Nur unser Dreikäsehoch war enttäuscht.

„Und ick hatte ma unter n' 6 1/2-Liter-Super sowat ähnlichet wie n' Auto mit Kompressa vorjestellt“, murmelte er, durch die klingelnde Ladentür verschwindend ...
 Cicli.

ungefähr 15 mm tiefe Löcher mit einem Durchmesser von 6,2 mm. Dann montieren wir die Leisten vorsichtig ab und senken die Löcher in den Leisten mit etwa 10 mm Durchmesser bis auf ein Restfleisch von 1–2 mm Stärke. In die Tischkante hobeln oder stechen wir jetzt eine Nute, die die 6,2-mm-Ø-Löcher untereinander verbindet und zur Aufnahme eines schmalen Kupferbandes oder kräftiger Antennenlitze dient. Hat man Kupferband (etwa aus einem alten Industrietransformator oder Hochstrom-Amperemeter), so bohrt man in dieses ebenfalls Löcher mit



6,2 mm Durchmesser in gleichen Abständen und lötet in diese Löcher normale Telefonbuchsen ohne Muttern ein. Im anderen Fall werden die Telefonbuchsen unmittelbar in die Tischlöcher eingefetzt und mit der durchgehenden Antennenlitze oder auch kräftigem Schaltdraht verlötet. Danach werden die Tischleisten wieder aufgenagelt und wir haben eine feste Erdleitung mit isolierten Anflüssen am Labortisch, deren freies Ende nur noch möglichst gradlinig mit der nächsten Wasserleitung zu verbinden ist. H. Mende.

So verdrillt man Leitungen am einfachsten ...

Auf einfache Art lassen sich zwei, drei oder mehrere Drähte (z. B. Klingeldrähte) verdrillen: Man schneidet die zwei gewünschten Drähte zurecht und befestigt je ein Ende am Schraubstock oder an einem anderen festen Gegenstand (z. B. einem Haken an der Wand). Die andern beiden Enden klemmt man in eine Bohrmaschine; man dreht diese, als will man bohren. So läßt sich eine sehr gut und gleichmäßig aussehende verdrillte Leitung herstellen: Gut zu verwenden ist dieses Verfahren für die Antennenleitung gemäß FUNKSCHAU Heft 8/1941, Seite 127 in „Vereinfachte Antennenabstimmung“.

Eberhard Liebich.

Laufender Anchriftenbezug für Wer hat? Wer braucht? und Röhrenvermittlung

Um den häufig geäußerten Wünschen unserer Leser Rechnung zu tragen, lassen wir ab 1. Januar 1942 in der Übermittlung der Anchriften zu unseren Vermittlungsrubriken „Wer hat? Wer braucht?“ und „FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung“ eine Verbesserung eintreten, indem wir den **laufenden Bezug der Anchriften** einführen. Jeder Leser kann durch Einzahlung von RM. 1.50 auf das Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung) den laufenden Anchriftenbezug für ein halbes Jahr bestellen. In den letzten Tagen eines jeden Monats wird ihm dann im Briefumschlag die **vollständige Anchriftenliste** für die Vermittlungsrubriken „Wer hat? Wer braucht?“ und „Röhrenvermittlung“ zugefandt. Voraussetzung für die Überlassung der Anchriften ist die **ausdrückliche Zusicherung**, daß er diese nur für seinen eigenen Bedarf auswertet und eine Überlassung an Dritte unterbleibt; diese Zusicherung ist uns auf einem Vordruck abzugeben, die wir der ersten Anchriftenliste beifügen.

Aus organisatorischen Gründen können wir nur die vollständige Anchriftenliste für „Wer hat? Wer braucht?“ und „Röhrenvermittlung“ verlangen; eine Überlassung einzelner Anchriften, z. B. nur derjenigen für die Röhrenvermittlung, ist nicht möglich. Ebenso kann eine Bestellung nur für ein halbes Jahr angenommen werden, jedoch nicht für kürzere Zeiten oder auf einzelne Listen. Die Anchriftenliste wird in Zukunft auch alle diejenigen Gesuche und Angebote enthalten, die aus Raummangel in die FUNKSCHAU selbst nicht aufgenommen werden können. — Die Mitteilung von Angeboten und Gesuchen hat nach wie vor unter Beifügung eines Kostenbeitrags von je 12 Pfg. an die Schriftleitung der FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8, zu erfolgen, während der laufende Anchriftenbezug ausschließlich durch Einzahlung von RM. 1.50 auf das Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung) zu bestellen ist. Die Bestellung für ein halbes Jahr kann jederzeit erfolgen; alle diejenigen, die die erste, am 1. Januar 1942 erscheinende vollständige Anchriftenliste erhalten wollen, müssen sie sofort, bis spätestens 1. Dezember 1941, vornehmen.

große Auswahl von Vorführgeräten stehen hat, und erhandelte mir ein paar Zubehöerteile, die ich dringend zur Reparatur meiner „heimatlichen Wimmerkiste“ brauchte. Ein etwa 12-jähriger Steppe, ein typischer Berliner Junge, stand neben mir und wurde von dem Verkäufer nach seinen Wünschen gefragt.

„Spielen Sie mir mal n' 6 1/2-Liter-Zwerglupa vor!“
 Der Verkäufer stutzte, betrachtete sich das Pflänzchen etwas näher und sagte dann ruhig, aber mit einer bezeichnenden Kopfbewegung nach der Ladentür: „Geh lieber nach Hause und mach' deine Schularbeiten, das ist entschieden besser, als daß du hier veruschst, Witze zu machen!“
 „Na, erlauben Sie mal, wat heißt hier



Der Arbeitsplatz in der Funkwerkstatt

Die Erdleitung am Labortisch
 Einfache Tische, wie sie der Bastler oft als Labortisch verwendet, haben an den Kanten ringsherum eine Abschlußleiste. Durch diese Leisten bohren wir in die Tischkante in Abständen von etwa 60 cm

FUNKSCHAU Röhrenvermittlung		18. Liste (R 693 bis 770)	
AC 2	R 719, 746	EM 11	R 698, 716
ACH 1	R 719, 754	EU XII	R 749
AD 1	R 714	G 2200	R 764
AF 3	R 746, 754	KB 2	R 747
AH 1	R 719	KC 1	R 741, 744
AL 4	R 693, 695, 702,	KF 4	R 744, 755
AL 5	R 746	KK 2	R 747
AM 2	R 754	KL 1	R 744
BCH 1	R 713	R 220	R 764
BL 2	R 712	RE 034	R 738
CBL 1	R 709, 739	RE 074 d	R 699, 722, 728
C/EM 2	R 743	RE 134	R 738
CL 4	R 716, 723, 756	REN 924	R 704
CY 2	R 709, 739	RENS 1818	R 735
EB 11	R 698	RENS 1819	R 750
EBF 11	R 716	RENS 1820	R 712, 735
ECH 11	R 716, 762	RENS 1823 d	R 735
ECL 11	R 697	RENS 1224	R 711, 722, 732
EF 11	R 697, 716	RENS 1234	R 711
EF 13	R 698, 716	RENS 1284	R 702
EFM 11	R 762	RES 164	R 702
EL 11	R 698	UBL 21	R 699
EL 12	R 762	UCH 11	R 718
		UCL 11	R 705, 720, 724,
		UY 11	R 770
			[730]

Amerikanische Röhren:	
6 A 8	R 745
6 B 8	R 745
6 L 6	R 694
6 E 8, 6 K 7,	
6 Q 7, 43	R 718
6 O 7, 25 Z 6,	
25 L 6	R 747
6 K 7, 6 Q 7,	
6 A 8, 25 Z 6,	
25 L 6	R 758
25 L 6	R 736
25 Z 6	R 736
S 6	R 707

Angebotene Röhren:	
AB 2	R 721
ABC 1	R 706, 726
AC 2	R 721, 751
AF 3	R 706, 751
AF 7	R 715, 751, 768
AL 1	R 715
AL 4	R 706, 743

Angebotene Röhren:	
AL 5	R 721
AM 2	R 743, 759
AZ 11	R 742
BB 1	R 768
CBC 1	R 753
CC 2	R 752
CK 1	R 715, 740, 743
CL 1	R 768
EBC 1	R 698
EBC 11	R 752
EBF 11	R 759
ECH 11	R 698
ECL 11	R 742, 751
EF 11	R 703
EF 12	R 698
EL 11	R 751
EL 12	R 763
EU 1	R 759
H 4080 D	R 696
KBC 1	R 717
KF 4	R 768
L 415 D	R 701
L 416 D	R 701
RE 034	R 708, 721
RE 074	R 740
RE 084	R 698, 708, 721
RE 74 n	R 760
RE 114	R 701, 760
RE 134	R 734, 751
RE 144	R 760
RE 304	R 717
REN 704 d	R 701
REN 904	R 761
REN 1104	R 734
RENS 1204	R 701, 752

Amerikanische Röhren:	
RENS 1214	R 701
RENS 1234	R 727
RENS 1264	R 756
RENS 1284	R 747, 761
RENS 1294	R 761
RENS 1374 d	R 751, 756
RENS 1817 d	R 729
RENS 1823 d	R 731
RENS 1884	R 731
RES 104	R 708, 761
RES 904	R 751
RGN 354	R 740, 751, 761
RGN 504	R 737
RGN 1064	R 769
RGN 1503	R 767
RV 218	R 760
U 409 D	R 721
UCH 11	R 703
UM 11	R 703
VC 1	R 715, 759
VCL 11	R 763
VF 7	R 759
VY 1	R 743, 759
26 NG	R 759

Verantwortlich für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, für den Anzeigenteil: Johanna Wagner, München. Druck und Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 2, Luitpoldstr. 17. Fernruf München Nr. 536 21. Postcheck-Konto 5758 (Bayer. Radio-Zeitung). - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. Preis 30 Pfg. vierteljährlich 90 Pfg. (einschl. 1,87 bzw. 5,61 Pfg. Postzeitungsgebühr) zuzügl. Zustellgebühr. - Beauftragte Anzeigen- und Beilagen-Aufnahme Waibel & Co., Anzeigen-Gesellschaft, München-Berlin. Münchener Anchrift: München 23, Leopoldstraße 4, Ruf-Nr. 3 56 53, 3 48 72. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 6 gültig. - Nachdruck sämtlicher Aufsätze auch auszugsweise nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags.

KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

<p>Tausche Kleinbildapparat Retina I m. Zubehör geg. gutes Schneide- gerät m. Mikrophon. Ausführliche Angeb. an Soldat W. Behrskaln, Feldpost-Nr. 30966</p>	<p>Saba- Kraft- verstärker KV 10, nur einige Stunden im Betrieb, also neuwertig, ist für RM. 75.- abzu- geben. Anfrag. unt. Funksch. Nr. 353 an Waibel & Co. Anz.- Ges., München 23, Leopoldstraße 4</p>	<p>Suche dr.: Zerhacker 2-12V, Trafo E.u.A. f. 2xAD1 Plsp.-Chassis 110-220, ZF-Bandf. Siem. BR2, Phil. Dreh- ko 3x500/RE 034/UCL 11/UBF 11, Görl.-Trafo AKT 250/261, Röh- ren der D-Serie. Verkaufe: 6-Röhren- 6-Kreis-Super ~. R. Lindner, Münch. 13, Saarstraße 10/II 1.</p>	<p>Dringend gesucht! Allstrom- Schneidmotor (Fabrikat und Preis gleichgültig). Eilan- geb. zu richten an: Raimund Blöcker Hamburg-Altona Eimsbütteler Str. 32</p>	<p>Fabrikneuer Telef.- Lautspr. La 45 (Ela 202/1), fremderregt 220 V =, mit dazu- gehör. Übertrag. Ela D 209/1 (10 W Belast.) zum Pr. v. 77.50 RM. zu verk. Suche neuen perm.-dyn. Lautspr. (5 W Belastung) mit Übertrager zu kauf. Angeb. a. Fr. Mittendorf, Salzwedel/Alt- mark, Schmiedestr. 5</p>	<p>Tausche hochwertige Millivoltmeter gegen Schneidergerät (Motor, Teller-Füh- rung, Dose). Anfragen unt. Fksch. Nr. 317 an Waibel & Co. Anz.-Gesell- schaft, München 23, Leopoldstraße 4</p>	<p>Suche Allstrom-Rundfunk- Empfänger, auch Bastel- o. Koffergger. Verkaufe gutes Kohlemikroph. RM. 28.-, Steinitz- Baby-Kombination (Mikr. m. Regiepullt). Angeb. a. E. Hoppel, Erlangen/Bayern Neue Straße 15</p>	<p>Suche dringend Schallplatten- Motor 110/220 V ~ oder ~ ohne Teller. K. MARTIUS LANDSBERG / LECH Schulheim</p>
<p>1 Perm.-Dyn. L. 366 2 KC 1 mit Garantie 1 Potentiometer 500 K log. 1 Allwellenskala 1 DKE-Netzdrössel 2 Drehkos 500 m Luft H. FISCHER Pöbneck (Thüringen) Franzensplatz 7</p>	<p>Zu kaufen gesucht: Meßinstrumente aller Art Telefunken Re. 034, 114, 134 Kapsel zum Kondensator- Mikrofon Rudolf Hartmann, Hirschberg (Riesengebirge), Walterstraße 1a</p>	<p>Suche dringend: Spule Görl. F 144 mit oder auch ohne Becher, ferner Görl- er F 143, F 42 u. AKE T 230. Weiter 1 Dras- sel Görl. D 40 und entweder eine Fein- Grab-Skala m. Nani- us oder eine Präzi- sions-Glasskala m. Flutlichtbeleuchtung. Tunmann, Berlin W15 Xantenstraße 23</p>	<p>DRINGEND GESUCHT: Cu Lack-Seiden- oder Baumwolldrähte 0,2 bis 1 mm. Auch kleinere Mengen. Angebote mit Preisangaben unter Funk- schau Nr. 320 an Waibel & Co. Anz.- Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4</p>	<p>Suche dringend: 2 Stück Görl.-Spul- en F 141, 1 Stück Görl.-Spule F 144 und Wechselrichter (220 V =, ca. 100 W). Egid Englisch, Schüler, Krefeld, Bismarckstraße 2</p>	<p>Verkaufe: 1 20 W Lange-Ver- stärker, 1 15 W Kör- ting dyn. Lautspr., 1 Grower-u. 1 Diara- tonarm, 1 Görl.- Heiztrafo N 113, 2x 4 5 getrennt. RIEWE Hamburg- Kirchwärders 5 Hausdeich 63</p>	<p>Suche dringend: 1 20 W Lange-Ver- stärker, 1 15 W Kör- ting dyn. Lautspr., 1 Grower-u. 1 Diara- tonarm, 1 Görl.- Heiztrafo N 113, 2x 4 5 getrennt. RIEWE Hamburg- Kirchwärders 5 Hausdeich 63</p>	
<p>Privat-Verkauf: 1 Görl.-Drössel Typ D 8, 200 MAMP 8-10 Henry B. 250 Ω, 1 Görl- er-Trafo Ne 37 ge- kaps. (entspr. ungef. jetzig. Type Ne 313), 1 Edelgas-Fotozelle Spezial I, fast unbe- nutzt, div. meteorol., elektr.-u. physik. App. A. Technau, Berlin SW 68, Lindenstr. 27 (Borgward)</p>	<p>GPM-Chassis u. andere Allstrom- Plattenspieler, kompl. u. als Chassis, Wechselrichter, Röh- ren für Gleichstrom sowie C- u. V-Röhren kauft Ing. Hinz Tambach-Dietmarz (Thüringen) Schlieffach 10</p>	<p>Suche Eisenbahn f. 110 V = od. m. gut. Federwerk Verkaufe Phil.-Wechselr. 110 V, amerik. Röhren mit Sack. u. Trafo, Valvo 2518, 1823 D, BB 1, Trafo 300 V/150 mA J. Kleinschnittz Fordheim (Oberfr.), Nürnberg Str. 24</p>	<p>Dringend gesucht: Hochwert. Batterie- super (auch Koffer), ev. Tausch geg. neuen Netzsuper, Wechsel- richter Teilwa M 8, 6. 24 V =, 110 od. 220 V ~ od. ähnl., Mavo- meter, Röhren (neu) KF 4, KC 1. M. Peterleit, Kairinn, Post Dittauen (Krais Memel)</p>	<p>Suche: Schneid- dose oder komplett, „Karo“-Tonschreiber Verkaufe: Sup- chassis für m. d. Röhren CK 1, CH 1, CB2, CC2, CL 4, CV1, EU VI, elektr.-dyn. Tiefertonlautsprecher. Werner Krebs Hamburg 30, Eppen- dorfer Weg 209</p>	<p>Meßsender Meßbrücke Ohmmeter zu kaufen gesucht. MOLITOR GONDORF (Mosel)</p>	<p>DRINGEND GESUCHT: Defekte Netztrafos, größere Drosseln oder Trafokerne, Cu oder Alu Lackdrähte 0,4 und 0,5 mm. Eilangebote mit Mengen- u. Preisangaben unter Fksch. Nr. 320a an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstraße 4</p>	<p>Suche dringend: 1 20 W Lange-Ver- stärker, 1 15 W Kör- ting dyn. Lautspr., 1 Grower-u. 1 Diara- tonarm, 1 Görl.- Heiztrafo N 113, 2x 4 5 getrennt. RIEWE Hamburg- Kirchwärders 5 Hausdeich 63</p>
<p>Suche dringend 1 Block-Kondensator 5-10 µF 4000-6000 V Prüfspannung und 1 Görl.-Drössel D 9. Angebote an Otto Ant. Klotz Heidelberg Bergheimer Str. 159</p>	<p>Suche dringend: Görl.-Spulen: F168, F 270, F 271, F 274, mögl. geb., zu kau- fen. Ferner: Alumi- nium-Chass. 50-60 cm lg., 26-30 cm breit, ca. 5 cm hoch, 1 mm dick, 2seitig abgebohen, wenn vorgebohrt, f. 6-8 Stahlröhren. ULRICH REIHLING Bl.-Lichterfelde-W. Weddigenweg 60</p>	<p>Suche dringend hochwertige Super- spulen: je 1 Vorkr. u. Oszillator sowie 2 regelb. ZF-Band- filter, alle für etwa 468 kHz. 1 Feinstell- knopf. Alexander Peluchow Malchin/Mecklenbg. Kalenschenstraße 8</p>	<p>SUCHE: 1 Breitband Gegend. Ausg. Trafo f. 2xAD1 Sek.-Dyn. u. 140 od. 200 Ω, 1 Heiztrafo Görl. N 113 oder ähnl. mit 2x4V1,5 A, 1 Potentiometer 0,2 MΩ log, 1 Breitband Eing.-Trafo 1:7,5 bis 1:15 prim 200 Ω. Heinrich Dütsch Bonn/Rhein Tröschelstraße 6</p>	<p>VERKAUFE: 1 Nora-Kraftverstärker mit Rundfunkteil, besonders gute Wiedergabe, große Laut- stärke, 2x664, RM. 69.-. 1 Allstrom-Einkreis- er (Bastelgerät) mit Schallplatin (1 Röhre defekt), 1 VE-Freischwingchassis (neu) 35.-. SUCHE: 1 Netztrafo Görl. N 61, 1 Netzdrössel Görl. D 25, 1 Ausgangstrafa 2xAD1 P 25, 1 Zwischentrafo Görl. P 12, alles Fabri- kat Görl. Anfragen unter Fksch. Nr. 324 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4</p>	<p>SUCHE perm.-dynam. Laut- sprecher-Chassis 3-4 Watt. Gebe eventl. Kodak-Junior 620 Rollifilmkamera 6x9 m. Lederetui dageg. Philipp Mark Michelstadt (Odenwald) Scharfenbergstr. 15</p>	<p>SUCHE zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: Görl. HF-Trafos F 270 u. F 144, Görl- er Leuchtskala F 151, Görl. Netzfilter F 206 u. N.Tr. N 104 B. D. FRIEDRICH LEIPZIG W 32 Diermannstraße 83</p>
<p>Suche Bastel- Kameraden in Stuttgart od. Um- gebung, der auch im Kurzwellenbau Er- fahrung hat. SAUTER Kornal b. Stuttgart Dackerstraße 12</p>	<p>Verkaufe: Görl.-HF-Transform. Type 270, Görl.-Oszill. Type 274, 2 Zwischen- frequenz-Bandfilter Type 159, Saugkreis 468 kHz Type 164, Görl.-Amenit-Nocken- schalt. dazu pass. Type F 225, 2fach-Drehko Ritscher abgegl. auf 0,2 %, Einb.-Sperrkr. Type F 10, Kreiselskala Noris 3fach unt. er- Verk. ges., 115 RM., od. tauche in Gesuchtes. Gesucht: Siem.-Eing.-Bandf. F, Siem.- Oszill. OK, 2 regelb. Bandf. BR 2, Siem.- Skala o. Wola-Großsicht-Flutskala m. pass. 3fach-Drehko, Kurzw.-Spulen dazu pass., pass. Aufbau-Chassis. Josef Gerbracht, Hamburg-Blankenese, Hauptstraße 162.</p>	<p>SUCHE DRINGEND Ebner- Laufwerk Modell 38 f. TO 1001 ~ oder ~ H. Sauerland MÜNCHEN 19 Arnulfstraße 200</p>	<p>Zu kaufen gesucht: Neuwertiger Umformec von 220 Volt Gleich- strom auf 220 Volt Wechselstrom. Leist. mindestens 200 Watt Angebote an „Bratwurstglöckl“ Berchtesgaden</p>	<p>Suche dringend 2 Zwischenfrequenz- Filter 468 KHz, mögl. kleine Abmessungen (Görl- er, Siemens usw.). Angebote an Fritz Wiemer Berlin-Tempelhof Berliner Straße 55</p>	<p>Suche dringend: VCI, VF 7, perman- ent-dynam. Laut- sprecher 4-5 Watt, Volkempfänger (auch sonstigen Ein- kreiser) ~ oder ~. FLEMMING Berlin-Johannistal, Blumenhain 18</p>	<p>SUCHE elektr. Laufwerke, perm.-dyn. Laut- sprecher, gebrauchte Rundfunk- geräte u. ä. kauft W. HEINE-RADIO Hamburg 13, Grindelallee 124</p>	<p>Wir suchen dringend zu kaufen: Tröckengleichrichter, Meßinstrumente, elektr. Laufwerke, Kondensatormikro, Mavometer, sämtl. Rundfunkteile. Angeb. unter Fksch. Nr. 328 an Waibel & Co. Anz.-Gesell- schaft, München 23, Leopoldstraße 4</p>
<p>Suche: AL 4, RES 164, REN 904, CL 4, CF 7, Wahmeter, VE ~ od. ~, VE-Netztrafo, Zw.- F-Filter 468 kHz, Blocks 5000-10000 PF 1500/ 2000 V Prüfsp., Elektrolyts 4 MF 500/550 V Prüfsp., Verlängerungsspulen f. Olympia- Kofferaapparat, brauchbares Röhrenprüf- gerät (evtl. nach Funkschau 1940). Gebe ab: RE 114 S, RES 1820, REN 1822, Rectron 250, RE 084, RES 094, KK 2, AK 1, große Netzanode ~ mit Akkulader. Drei- fachdrehkos, Budich-Krafttrafo 1,4, Ake Zweikreissatz m. Drehko, dto. Budich Fer X m. Drehko u. a. Teile. Zuschr. u. Nr. 340 an Waibel & Co., München 23, Leopoldstr. 4</p>	<p>VERKAUFE größerer Posten Bastelteile auch Röhren Liste anfordern. Kurt Fendler Jr. SAARBRÜCKEN 3 Scheidterstr. 124</p>	<p>Suche: Trumpf-Allwellen- skala Nr. 6 Siemens-Spulen- satz 0 regelbares Band- filter BR 1 Helmut Belz Schondorf/Ammer- see (Landheim)</p>	<p>Verkaufe: Hertel-Verstärker (Funkbeschrei- bung), Görl.-Spezial-Trafos 2 AC 2, 2x AD 1, alle Teile, einchl. neuwert. Röh- ren, Neuberger Meßinstr., Preis RM. 210.-. 2 elektr.-dyn. Lautsprecher Helios (Peter Großmann), 220 V =, etwa 5 W, je RM. 30.-. Schallplattenmotor (evtl. Schneidmotor), 110/220 V ~, 30-cm-Plattenteller, autom. Ausschalter, elektr.-dyn. Dose m. Spezial- arm R 5 RM. 125.-. Drehko Ritscher, 4fach 20.-, 3fach 15.- RM. Röhren (Listenpreis): 3 Stück 604, je eine CL 4, EL 11, EFM 11. HUGO LANGETHAL, BERLIN-FROHNAU Frohnauer Straße 123</p>	<p>Verkaufe 1 Multizet, =, 130.- RM., 1 Univo, = u. ~, 55.-RM., 1 Mavo- meter, =, 4 Wider- stände 40.-RM. Alle Instrumente sind neuwertig. H. Wehmeyer Berlin-Charlotten- burg 5, Sophie- Charlottenstr. 104/IV</p>	<p>Tausche AEG-Synchronmotor (110/220 Volt) gegen Induktionsmotor (110/220 Volt), Zahle evtl. Differenz. BEHRENDSEN BERLIN C 2 Schillingstraße 1</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Plattenspieler Laufwerke Lautsprecher- chassis kompl. Geräte Meß- instrumente sowie sonstiges Rundfunk- material kauft RADIO-ING. BÜHME LUCKENWALDE</p>
<p>Abzugeben: DC 2/2000, RGN 1064, 1561, TC 03/5 und div. W-Röhren. Suche: Dynamischen Lautsprecher mit guter Leistung. GERDENZ, BERLIN SW 61 Hagelbergerstraße 9/II r.</p>	<p>Rundfunkmaterial (Einzelteile), Rundfunkgeräte jeder Art u. Größe, Röhren aller Typen Alois Beuker BOCHOLT 100 Radiovertrieb und Werkstatt</p>	<p>KAUFE Perm.-dyn. Lautsprecher-Chassis sowie Eisenkern-Spulen HF und A. Ing. H. Breckwaldt, Kiel Nietzschestraße 20</p>	<p>Suche DRINGEND modernen Superhet, Allstrom, Schwund- ausgleich, Magisches Auge. Nur Marken- fabrikat! Eilangebote mit Typenangabe und Preis an Gerd Strangmeyer, Husum (Nordsee), Großstraße 7</p>	<p>Suche DRINGEND zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>
<p>Anzeigen-Bestellungen für den „Kleinen FUNKSCHAU-Anzeiger“ nur an Waibel & Co., München 23, Leopoldstr. 4. Kosten der Anzeige werden am einfachsten auf Postcheckkonto München 8303 (Waibel & Co.) überwiesen; die Anzeige erscheint dann im nächsten Heft (Anzeigenschluß ist stets der 10. des vorhergehenden Monats). - Preise der Anzeigen im „Kleinen FUNKSCHAU-Anzeiger“ RM. 3.75 (Kleinformat) und RM. 7.50 (Großformat)</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>	<p>Suche dringend: zum Siemens-Super: Siem.-Schnellgang- skala o. Wolaskala, Oszillator OK, ZF-Bandfilter BR 1 und BR 2, Eing.-Bandfilter F, Netztrafo für 2004 oder 2504, elektr. oder perm.- dyn. Lautsprecher- Chassis (mindestens 4 Watt). Zahle Listenpreis, auch wenn gebraucht</p>



Wer hat? Wer braucht? Vermittlung von Einzelteilen, Geräten usw. für FUNKSCHAU-Leser

Anschriften werden gegen 12 Pfg. **Kostenbeitrag** unter Angabe der Kennziffern - bis höchstens fünf - mitgeteilt. Gesuche und Angebote - bis höchstens drei - die veröffentlicht werden sollen, sind mit 12 Pfennig **Kostenbeitrag** an die **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8** zu richten (Annahmeschluss: der 1. des vorhergehenden Monats). Auf gleichem Bogen keine anderen Dinge behandeln! Fabrikat und Typ angeben, desgl. ob Gefuch oder Angebot! Verkauf oder Kauf sind sofort zu melden, damit Streichung erfolgen kann. Eine Weiterleitung von Karten und Briefen kann im Rahmen dieser Vermittlung nicht erfolgen.

Geluche (Nr. 1317 bis 1486)

Drehkondensatoren, Skalen
 1317. Zweifach-Drehk. Riffcher
 1318. Drehk. 2x80...150 cm
 1319. 9 Trimmerkond. (3x3) 3...40 pF
 1320. Skala Ifolan 507 K
 1321. Flutlichtkala
 1322. Aufbaukala Ifolan Nr. 520
 1323. Skala für Super Noris
 1324. Schnellgangkala Siemens
 1325. Skala Mentor od. and. Scheibenkala
 1326. Mentor- oder Einbaukala

Spulen, HF-Drosseln
 1327. Spule Wiener Kerama f. Zweikr.
 1328. Bandf. Görler F 132
 1329. Bandf. Siemens BR 2
 1330. Spulen Görler F 270, 271
 1331. HF-Transf. Görler F 270
 1332. Ofzill. Görler F 274
 1333. ZF-Bandf. Görler F 168
 1334. HF-Drossel Görler F 21
 1335. HF-Transf. Görler F 160 u. 161
 1336. HF-Transf. Görler F 141, 144
 1337. Spulensatz F 271
 1338. Spulen F 270, 271, Görler
 1339. Spule Wiener Kerama
 1340. Ofzill. Görler F 145
 1341. Spule Ake T 1300
 1342. Spulen Görler F 168
 1343. Superpulen Eing.- u. Ofzill., ZF-Filter 465 kHz m. Rückkopplung
 1344. Spulensatz Görler F 270
 1345. Ofzill. 150-1500 kHz Allel 91
 1346. ZF-Kreis 1600 kHz Allel 87 b
 1347. ZF-Filter Allel 86
 1348. ZF-Filter f. 1600 kHz
 1349. Würfelspulen unbewick. Dralowid
 1350. ZF-Bandfilter F 168
 1351. Spule Stefra Aud. VI od. Görler F 141 u. F 144
 1352. HF-Transf. F 271 Görler
 1353. Ofzill. F 274 Görler
 1354. 2 ZF-Bandf. F 159 Görler
 1355. Spule Görler F 270
 1356. Spule Ake T 1300
 1357. Bandf. Siemens BR 1 u. BR 2
 1358. Eisenkern-Küfigspule
 1359. Spulensatz F 270 Görler
 1360. HF-Transf. Ake T 230
 1361. Einheitspule Allel
 1362. Spule Siemens A 1 m. Schalter
 1363. Überlagerungsfeb Görler F 162

Widerstände
 1364. Pot. 1000 Ω lin. NSF 841
 1365. Pot. 600 bis 1000 Ω lin. m. Schalter
 1366. Meßwid. 100, 10 000 Ω, 1 MΩ, 1 % Toleranz
 1367. Potentiom. 100 kΩ lin.
 1368. Potentiom. 100 kΩ lin. m. Schalter

Festkondensatoren
 1369. Blockkond. 5000 V, 4 µF
 1370. Blockkond. 3000 V, 4 µF
 1371. Kombi-Block Hydra 3x0,5 µF
 1372. Meßkond. 100, 10 000 pF, 1 % Toleranz
 1373. Glimmerkond. 10-20 000 cm

Transformatoren, Drosseln
 1374. Koppl.-NF-Drossel m. mehr. Anzapfungen
 1375. Geg.-Eing.-Tr. P 12 f. 2x CL 4
 1376. Geg.-Ausg.-Tr. P 40 f. 2x CL 4
 1377. Kopplungsstr. Görler F 133
 1378. Ausg.-Tr. Görler BPUK 471
 1379. Geg.-Ein- u. Ausg.-Tr. f. 2x AD 1
 1380. Eing.-Geg.-Transf. 1:3
 1381. Geg.-Transf. f. 2x AD 1
 1382. Ausg.-Tr. prim. 7000 Ω, sek. univ.
 1383. Geg.-Transf. Görler MT 423 oder AKT 403, 1:4
 1384. Ausg.-Transf. Görler V 128
 1385. Geg.-Tr. AC 2/2xAD 1 Görler P 13
 1386. Geg.-Ausg.-Transf. 2xAD 1 niederohmig
 1387. Geg.-Eing.- u. Ausg.-Tr. f. AD 1
 1388. Ausg.-Tr. f. KL 4 u. GPM 391
 1389. Ausg.-Tr. Görler BPUK 457 B
 1390. Netztr. Görler N 303 B
 1391. Netztr. 2x250 V/50 mA; 6,3 V/0,3 A; 6,3 V/3 A f. EZ 11

1392. Netztr. 2x300 V/70 mA, 4 V/4 A, 4 V/1 A
 1393. 3 Netztr. f. AZ 1, 400-500 V, 60 mA
 1394. Netztr. N 311 Görler
 1395. Netzdroffel D 25 Görler
 1396. Netzdroffel D 15 Görler
 1397. Netztransf. N 348 Görler
 1398. Netztransf. 2x300-500 V
 1399. Netztransf. Görler N 348
 1400. Tondrossel 1,3 Hy
 1401. Eifendrossel i Henry
 1402. Drossel Siemens 182, 364 od. Görler MT 424, AKT 41
 1403. Drossel Görler F 119

Lautsprecher
 1404. Perm. Lautspr. mind. 6 W
 1405. Perm. Lautspr. 8-10 W
 1406. Perm. Lautspr. 2-3 W
 1407. Perm. Lautspr. 10 W m. Transf. univers.
 1408. Perm. Kleinlautspr. 12...16 cm Ø, 15...18 kΩ f. KL 4
 1409. Perm. Lautspr. 4 W, 7000 Ω
 1410. Perm. Lautspr. f. AL 4
 1411. Lautspr. GPM 366 od. ähnl.
 1412. Lautspr. GPM 366 od. ähnl.
 1413. Lautspr. GPM 366 o. Kofferlautspr.
 1414. Lautspr. GPM 366
 1415. Perm. Lautspr. GPM 377
 1416. Lautspr. G.Fr. 388
 1417. Lautspr. 2500 Ω 6-8 W
 1418. Lautspr. Grawor-Optimus o. ähnl.

Schallplattengeräte
 1419. Schneidergerät m. Motor
 1420. Schneidergerät m. Motor
 1421. Schneidmotor Dual od. ähnl. 220 V
 1422. Schneidofe Grawor, Braun, Karo od. ähnl.
 1423. Dralowid-Tonator DT 7
 1424. Schallpl.-Motor Ebener ≈
 1425. Schallpl.-Motor 220 V ≈
 1426. Lautwerk Ebener 38
 1427. Schallplattenmotor 110 220 V
 1428. Plattenspiel. in gut. Holzgehäuse
 1429. Einbau-Plattenspieler
 1430. Einbau-Plattenspieler 220 V ≈
 1431. El. Laufwerk 220 V ≈
 1432. Plattenspieler-Scharulle ≈
 1433. Tonabn. TO 1001 m. Übertr.
 1434. Feststellschraube f. Plattenspieler mit oder ohne Bürste
 1435. Tonabn. TO 1001
 1436. Tonabn. TO 1001
 1437. Laufwerk m. Plattenteller ≈

Stromverföhrungsgeräte
 1438. Wechselrichter 100 W, 220 V
 1439. Wechselr. f. 220 V =, etwa 100 W
 1440. Wechselr. 220 V, 70 W

Meßgeräte
 1441. mA-Meter Einbau 0,1...5 mA
 1442. Drehpul.-Strommeßer 0,5 mA, 150 Ω
 1443. Meßgleichr. Selen f. 2 mA
 1444. Einbauvoltmeter 0-500 V
 1445. Drehfelsen-Amperemet. 0-1 Amp.
 1446. Drehpul.-mA-Meter 0,1 mA, 80 mm Ø od. größer, Einbau
 1447. Einbauminstrument Wechselnd. od. Drehpul.
 1448. Röhrenprüfgeräte
 1449. Meßinstrument
 1450. Wellenmeßer
 1451. Mavometer m. Widerft.
 1452. Normameter GW
 1453. Mavometer m. Widerft.
 1454. Mavometer
 1455. Mavometer, Multavi II, Multizet oder dergleichen
 1456. Mavometer
 1457. Multavi II
 1458. Multavi II

Empfänger
 1459. Super m. guter Wiedergabe ≈ oder ≈
 1460. Einkreifer ≈ oder ≈
 1461. Empf. Körtling Amatus 40 GWKD, Dominus 40 WK, Philips Aachen D 63
 1462. Zwergsuper Philips A 43 U
 1463. Zwergsup. Philips A 43 U auch def.

1464. Empf. Telefonen 340 W ~
 1465. VE 301 GW dyn., evtl. ohne Röhre.
 1466. Volksempf. VE 301 W
 1467. Volksempf. VE 301 W dyn.
 1468. Koffereempf. Lumophon Pigg
 1469. Koffereempfänger

Verföhrdenes
 1470. Antennen-Lautföhrkereregler 459
 1471. El. LötKolben 50-80 Watt
 1472. Stirnzahnräder Modul 1
 1473. Bienenkorb-Glimmlampe
 1474. Kathodenströhröhre DG oder DB 7-1
 1475. Gas-Dreipolröhre 4686
 1476. Glimmlampen MR 00, HR 00, MR 220, UR 110, AR 220
 1477. Kertzelle
 1478. Troilit- und Pertinaxplatten 1...3 mm, Rohr 20...80 mm Ø
 1479. Lackdraht 0,4; 0,6; 0,8; 1 mm
 1480. Stufenhalter 2x12
 1481. Nockenhalter Görler F 227
 1482. Kleinmaterial f. Rahmenantenne Görler F 140
 1483. Flachbaugehäuse 600x250x300 mm
 1484. Gehäuse VE 301 m. Skala u. Chaff.
 1485. Empf.-Gehäuse ähnl. Braun 6740
 1486. Koffergehäuse Görler F 131

Angebote (Nr. 828 bis 947)

Drehkondensatoren, Skalen
 843. Drehkond. 3x500 cm
 844. Drehkond. 2x500 cm m. Trimmer
 845. Drehkond. 2x500 cm
 846. Dreifach-Drehkond. m. Trimmer
 847. Diff.-Drehk. Luft 2x500 cm
 848. Drehkond. 2x500 m. Trimm. NSF
 849. Drehkond. 2x500 Kombi gepanz. mit Trimmer
 850. Zweifach-Drehkondensator
 851. Dreifach-Drehkondensator KS
 852. Zweifach-Drehkond. 2x500 cm
 853. Drehkond. 4x500 cm m. Trimmer
 854. Drehkond. Pertinax 250 u. 500 cm
 855. Flutlichtkala m. drei Bereichen
 856. Abtismmkala Siemens 72
 857. Noniuskala Hara
 858. Flutlichtkala Undy 357 JE

Spulen, HF-Drosseln
 859. Spulen Görler F 159
 860. Filter 86 f. 1600 kHz Allel
 861. Ofzill. Allel 91 f. 150 cm
 862. Spule Görler F 141
 863. Spulen Görler F 141 u. 144
 864. HF-Transf. Görler F 271
 865. Spule Ake T 230
 866. Spulensatz F 132/133 Görler
 867. Eisenkernspule Draloperm
 868. HF-Drossel Ake D 14
 869. HF-Transf. Ake T 130
 870. H-Kerne
 871. Sperrkreis Luxor f. VE 301
 872. Sperrkreis Görler F 17
 873. Ferrort-Selektionskreis F 15 Görler
 874. Antennen-Übertr. Siemens SRU 524
 875. Antennenwähler Görler
 876. Antennenregler Art

Widerstände
 877. Regler Dral.-Inevol 10 kΩ lin.
 878. Pot. 0,2 MΩ log. m. Schalter
 879. 85 veröhr. Widerstände

Festkondensatoren
 880. Kond. 0/4, 0/2/1/1 µF
 881. Blockkond. 4 µF, 2000 V Hydra
 882. Blockkond. 2 µF
 883. 32 Blockkond. 1500 V
 884. El. Kond. Neuberger 8 µF 500/550 V
 885. El. Kond. 32 µF, 45/500 V Philips

Transformatoren, Drosseln
 886. Ausg.-Transf. f. GPM 365
 887. Ausg.-Transf. f. ämtl. Endröhren niederohmig
 888. Ausg.-Tr. f. RES 374, Tel.Bv 561 C
 889. Ringkerntransf. f. 1064, 2x300 V, 1x4 V/5 A, 1x4 V/2 A
 890. NF-Transf. Wello 1:4
 891. Netztransf. 2x500 V f. 1064
 892. Netztransf. f. 1054, 2x300 V/75 mA, 2 Heizwickl.
 893. Netztr. 2x500 V/60 mA, 4 V/6 Amp., 4 V/1,5 Amp. f. AZ 1, AZ 11
 894. Netztr. 2x300 V/100 mA, 2x3,15 V/2 Amp., 2x2 V/1,1 Amp. f. AZ 11
 895. Netztr. 2x300 V/100 mA, 4 V/2 A, 6,3 V/2,5 A
 896. Netztr. 2x340 V/300 mA, 5 V/6 A, 4 V/4 A, 4 V/2,5 A Görler N 8
 897. 2 Netzdroffeln 280 mA Görler D 15
 898. Netztr. Görler N 103 A
 899. 2 Netzdroffeln Weilo 10 je 30-40 mA, 470 Ω
 900. Netzdroffel 50 mA, 500 Ω
 901. Heizdroffel Manteltyp 200 mA
 902. Droffeln Görler D 11 u. D 38
 903. Klangreglerdroffel Görler F 119



904. Netzdroffeln Görler D 6
 905. Droffeln 50 mA Wello 10 B
 906. Doppelnetzdroffel Siemens 200 mA

Lautsprecher
 907. Dyn. Lautspr. m. Gleichr. Körtling-Excello 15 W
 908. Dyn. Lautspr. Grawor-Energos f. 220 V
 909. Freidhw.-Lautspr. Hophon

Mikrophone
 910. Mikrofonkapfel Dralowid mit Transformator
 911. Mikrophontransf. 1:20
 912. Mikrophon Reiz in Marmor mit Anschließkasten Steinitz
 913. Kond.-Mikrofonkapfel Telwa
 914. Kristallmikrophon ungebraucht

Schallplattengeräte
 915. Schneidföhr. m. Dose Literaphon
 916. Schneidföhrungsspindel Dralowid
 917. Aussteuerungsgerät f. Tonföhrer Grawor
 918. Einbau-Laufwerk 150-220 ≈ mit Teller und Tonabnehmer
 919. Synchronmotor 220 V
 920. Plattenspieler-Schaltulle Nußbaum
 921. Einbau-Plattenspieler ≈
 922. Tonarm ohne Regler
 923. Tonabnehmer Dora
 924. Lautföhrkereregler f. TO 1000 (1001)
 925. Autom. Umschalter Ex m. Druckkn.
 926. Schallpl.-Beleucht. m. Schalter 220 V Undy

Stromverföhrungsgeräte
 927. Akkum. Varta
 928. Akkum. 4 V, 36 Ah
 929. Gleichr. 110/125 V, 2 A, Varta-Dupl.
 930. Kleinlader 220/240 V Siemens
 931. Netzanode m. Akkulader 2x4 V/220 V Siemens
 932. Akkulader 0,5 Amp., 220 V ≈
 933. Selen-Gleichr. 220 V, 6 A
 934. Wechselr. 220 V =/≈ Telefonen
 935. Eisenwiderft. Osram 0,18 Amp., 90-270 V

Meßgeräte
 936. Erlmeter 1 mA
 937. Einbau-Milliamp. 25 mA Goffen
 938. Schalt- u. Prüftafel m. Netzteil
 939. Frequenzmeßer, Röhrensummer usw.
 940. Voltmeter 0-6 u. 0-120 V Dreh-eisen
 941. Amperemeter 0-6 A Dreheisen
 942. Bauteile für Meßfender n. Schadow m. R.
 943. Einbaulinfr. 1 mA = Neuberger

Empfänger
 944. Tafelempf. Minor m. KF 4 und KC 1, 14x7x12 cm
 945. Tafelempfänger Minor
 946. Volksempf. f. Batt. m. K-Röhren
 947. Einkreifer m. CL 4, CF 7 und dyn. Lautsprecher ≈

Verföhrdenes
 828. Influenzelektrifiziermaschine
 829. Gehäuse f. VE B 2
 830. Sperrkreis m. Skala VEW Kaco
 831. Abfrimröhre R 4 145/S
 832. Anodennummer Jahre
 833. Teile f. Koffereempf. 1600 kHz
 834. Radiobaukasten Kosmos
 835. Wellenhalter Allel F 3x6
 836. Motor-Queckfilberstrahlunterbrecher 220 V =
 837. Anodennummer Jahre
 838. Holzgehäuse f. S 95 W Siemens
 839. Baumapfe 204 „Großer Wurf 1937“
 840. Alu-Gestell 60x20x7 cm geböhrt
 841. Gehäuse 370x190 mm m. Skala Ifolan 520 St.
 842. Drehföhrhalter f. Schalttafel 550 V 25 A