

# FUNKSCHAU

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



15. JAHRGANG 3  
MÄRZ 1942, NR.

EINZELPREIS

30

P F E N N I G

Verlag  
Schönbuch, Tal 10/3

## *Aus dem Inhalt:*

**Rundfunktechnik als Beruf.** Eine neue Aufsatzreihe der FUNKSCHAU

So baut die Industrie: Zwergluper

**Neue Funkschau-Bauanleitungen:**

Universal-Mikrophonverstärker  
MV 3/L - Reise-Kleinempfänger mit  
Doppelgitterröhre

Umschaltbare Rundfunk-Mikrophone

**Das Meßgerät:** Stabilisiertes Gitter-  
spannungsgerät 0 bis 75 Volt - Bericht  
über neue Meßgeräte - Die Messung  
kleiner Widerstände

**Ein einfaches Röhrenprüfgerät,**  
nach FUNKSCHAU-Bauplan zu bauen

Die wissenschaftliche Seite

Wir messen und rechnen: Kapazität II

Technischer Schallplattenbrief - Der  
Arbeitsplatz in der Funkwerkstatt -  
Schliche und Kniffe

**Beachten Sie die FUNKSCHAU:**  
Röhrenermittlung und die Rubrik  
„Wer hat? Wer braucht?“ (auf der  
letzten Textseite)

Bei allen Waffengattungen stehen die Angehörigen der Nachrichtenverbände in vorderster Front; ihr Einsatz trägt zum Gelingen der Operationen entscheidend bei. Das Bild zeigt einen Tornister-Funktrupp auf dem Vormarsch. PK. Pioncoraello-Scherl



FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2





*Die*  
**TELEFUNKEN-Forschung**

geht ständig weiter. Grundsätzlich neue Röhren- und  
Geräte-Typen sind fertig entwickelt und werden sobald  
es die Umstände erlauben, als erste auf dem Markt  
erscheinen. Den Leistungen Telefunken in diesem Kriege  
werden die des kommenden Friedens überbütig sein!

## Kristall-Tonabnehmer




1. Durch seine elegante aerodynamische Form wirkt er dekorativ und geschmackvoll in jedem Musikschrank.
2. Der Tonabnehmer ist präzise ausbalanciert. Die Nadel ist tadellos tangentiell angebracht, die Abnutzung der Schallplatten ist daher aufs kleinste herabgesetzt.
3. Die eingebaute Kapsel zeichnet sich durch klangvolle Wiedergabe und große Ausgangsimpedanz aus. Es besteht daher die Möglichkeit, den Tonabnehmer auch bei wenig empfindlichen Empfängern und Verstärkern zu verwenden.

Preis RM. 25.-

## Radio-Holzinger

(Max Holzinger & Co.), München 15, Bayerstraße 15  
Telephon 59269 / 59259

### MESSGERÄTE für Labor und Betrieb



*Philosop*

**UNIVERSAL-MESSBRÜCKE TYP GM 4140**

Die Vollnetz-Wechselstrombrücke mit magischem Auge  
R: 0,1  $\Omega$  - 10 M $\Omega$   
C: 10 pF - 10  $\mu$ F  
L: Vergleichsmessungen möglich

Verlangen Sie Katalogblatt D1

**PHILIPS**  
ELECTRO-SPECIAL GMBH  
BERLIN W 62 KURFÜRSTENSTRASSE 126

MESSGERÄTE - KATHODENSTRAHLRÖHREN - SPEZIALRÖHREN



**Preh**  
FUNK-ZUBEHÖR

Für die Lautstärke-Regulierung der Lautsprecher, besonders bei großen Übertragungsanlagen, die bewährten und verzerrungsfreien L-&T-GLIEDER

**Preh** Elektrotechnische Werke  
BAD NEUSTADT/SAALE

**ERK-Klemmleisten**

braun Bakelite • Mit Befestigungslöchern • 12teilig • Abbrechbar wie Schokolade

777 bis 4 mm<sup>2</sup>  
999 bis 16 mm<sup>2</sup>

**ERK**

**Erk G.m.b.H. • Ruhla C6**

Suche: Röhren 704 d, 1234, AL 1, 134, VEL 11, Laufwerke, Kopfhörer, hochbelast. Widerstände (40 Watt belastb.), Dreigang-Drehko, Meßinstr., Trafo mit 3 Kurzwicklungen 4 V f. 1064. Gebe ev. Lautspr. in Zahlung. Radio Wächtershäuser, Frankfurt a. M., Biebergasse 8.

Suche Rundf.-Geräte, Rundf.-Schränke, Plattenspieler u. Motore, Lautsprecher, Röhren, Meßinstrumente, Wechselrichter, jegliches Rundfunkmaterial. Alfred Westphal, Radio, Lübeck, Moltkestr. 35.

**Kennwort:**  
**Funkausbildung**

Die FUNKSCHAU erscheint monatlich einmal. Einzelpreis 30 Pfennig. Bezug durch Post, Buchhandel, Rundfunkhandel oder unmittelbar vom Verlag für vierteljährl. 90 Pfg. zuzügl. der ortsöbl. Zuitellgeböhr. Jahresbezug nur durch den Verlag 3.60 RM. zuzügl. 36 Pfg. Zuitellgeböhr. FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luitenstraße 17 (Poitischeckkonto: München 5738 Bayerische Radio-Zeitung)



## Rundfunktechnik als Beruf

### Die Ausbildungswege der rundfunktechnischen Berufe.

Von den zahlreichen funktchnischen Berufen sollen in einer Reihe kurzer Artikel diejenigen behandelt werden, die in der Rundfunkindustrie und im Rundfunkhandwerk vertreten sind und deswegen unsere Leser am meisten interessieren dürften. Folgende Berufsgattungen sind grundsätzlich zu unterscheiden:

1. Rundfunkmechaniker (Handwerker) und Rundfunkinstandsetzer (Handwerk und Handel).
2. Hochfrequenztechniker und -ingenieure, wobei die letzteren sich in Hochschul- und Fachschulingenieure aufspalten (Industrie und Forschung).

Die einzelnen Berufe unterscheiden sich wesentlich voneinander durch die Voraussetzungen für die Ausbildung und durch die Dauer und Art der Ausbildung selbst: Näheres sagt die untenstehende Übersicht über den normalen Ausbildungsgang und seine Dauer bei den verschiedenen Berufen der Rundfunktechnik. Diese Übersicht gilt besonders für den Fall, daß der normale Weg beschritten wird, d. h. daß bereits bei Beendigung der Schulausbildung der künftige Beruf klar vor Augen steht.

Es gibt jedoch viele Leser, die als Bastler zur Funktechnik gekommen sind und einen Berufswechsel vornehmen möchten, weil ihnen die Rundfunktechnik mehr zusagt. Andere wiederum, z. B. Soldaten, sind dienstlich mit Funkgeräten zusammengekommen und

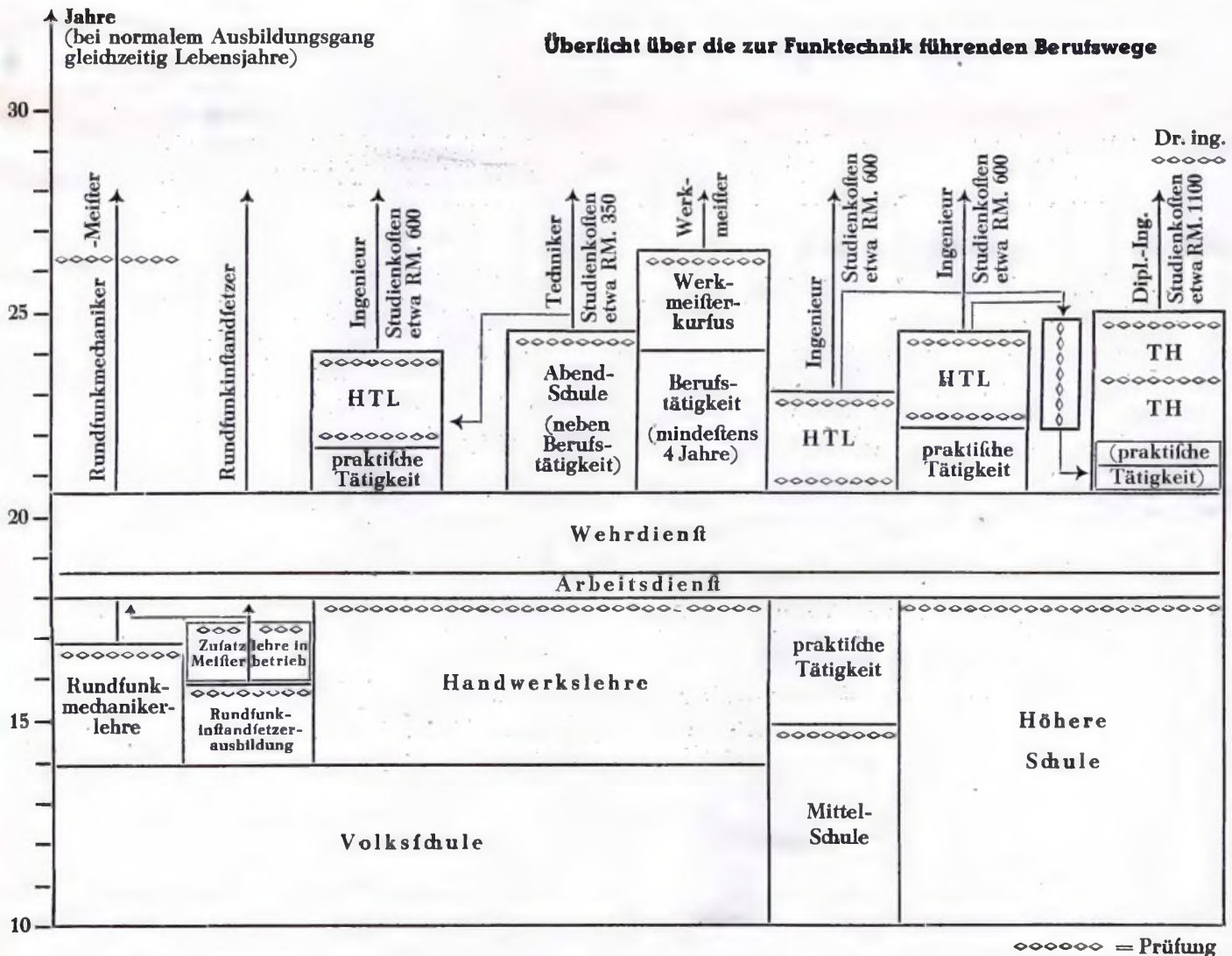
möchten nach Beendigung ihrer Dienstzeit zur Rundfunkindustrie übergehen. An Hand der Übersicht und der Angaben in den folgenden Aufsätzen wird es auch bei diesen Sonderfällen möglich sein, geeignete Ausbildungswege zu finden. Grundsätzlich ist jedoch unter allen Umständen davon abzuraten, technische Berufe, und speziell rundfunktechnische, aus Konjunkturgründen, d. h. in der Hoffnung auf bessere Verdienstmöglichkeiten, zu ergreifen. Denn alle diese Berufe, sei es nun der des Instandsetzers, Prüffeldtechnikers oder Entwicklungsingenieurs, erfordern außer guter technischer Begabung einen starken Arbeitswillen und setzen wegen der ständigen Weiterentwicklung gerade dieser Fachgebiete voraus, daß man auch während der Berufsausübung sich ständig durch Fachzeitschriften, Bücher usw. über die neuesten Fortschritte des eigenen Fachgebietes und seiner Grenzgebiete informiert, um konkurrenzfähig zu bleiben.

### Über die Wahl des Ausbildungsganges.

Für die Wahl des Ausbildungsganges, d. h. für die Entscheidung, ob man über eine handwerksmäßige Ausbildung, auf dem Wege über eine Ingenieurschule oder nach Studium an einer technischen Hochschule keine Existenz aufbauen will, können verschiedene Gründe maßgebend sein:

Für die einzelnen Berufswege sind verschiedene Voraussetzungen notwendig, wie man auch aus der untenstehenden Übersicht entnehmen kann. Je nachdem, ob diese Voraussetzungen nun vorhan-

Überblick über die zur Funktechnik führenden Berufswege





den sind oder erst noch geschaffen werden müssen, richtet sich die einzuschlagende Berufsrichtung.

So ist die Wahl des akademischen Berufsweges (also über die technische Hochschule) nur dann zu empfehlen, wenn der Berufsanwärter neben guten mathematischen und physikalischen Kenntnissen Freude an selbständiger, rein wissenschaftlicher Arbeit hat (eine ständige Fühlungnahme mit der Praxis soll dabei jedoch nicht ausgeschlossen werden). Sind die einschlägigen Kenntnisse des Berufsanwärters jedoch mehr aus der Praxis heraus, d. h. also z. B. von der Rundfunkbauteile her gewonnen, so empfiehlt sich der Weg über die Fachschule. Der Fachschulingenieur wird meist dort eingesetzt, wo praktische und theoretische Kenntnisse und Erfahrungen zur Lösung gegebener Aufgaben notwendig sind und weniger dort, wo vollkommen neue technisch-wissenschaftliche Wege zur Lösung eines Problems gewonnen werden sollen. Die Tätigkeit des Fachschulingenieurs ist dementsprechend ihrem technischen Umfang nach viel umfassender und dabei abwechslungsreicher, während der Hochschulingenieur normalerweise an grundrätzlich neuen, längere Zeit in Anspruch nehmenden Aufgaben arbeitet.

Eine dritte Gruppe könnte hier genannt werden: die Autodidakten, das sind diejenigen, die mangels der Möglichkeit, einen normalen Berufsweg einzuschlagen, und infolge des großen Interesses für einen solchen Beruf, sich selbst in häuslicher Arbeit weiterzubilden, gegebenenfalls unter Besuch von Abendkursen und Teilnahme an Fernschulen, und so zu einer abgeschlossenen Berufsausbildung zu gelangen versuchen. Dieser Weg ist äußerst beschwerlich und verlangt neben einem starken Willen und guter Ausdauer hohe körperliche und geistige Leistungsfähigkeit. Unter normalen Umständen ist er nicht zu empfehlen, zumal er fast nie die Erlangung eines Titels ermöglicht.

#### Finanzielle Fragen.

Die ungefähren Mindestkosten der Ausbildung gehen für die einzelnen Berufszweige ebenfalls aus der Übersicht hervor. Für alle Berufsanwärter mittlerer Leistungsfähigkeit können sie ausschlaggebend für die Berufswahl sein. Für diejenigen jedoch, die überdurchschnittliche Leistungen aufweisen können, gibt es fast in jedem Berufsweg Studienvergünstigungen, z. B. beim Lernmittelbezug und in Form von Freistellen. Für Kriegsteilnehmer bestehen nach einem Erlaß des Reichserziehungsministers besondere Ermäßigungen und Vergünstigungen für das Studium, die sich nach der Dauer des geleisteten Wehrdienstes staffeln (Auskunft erteilt das Reichsstudentenwerk, Berlin-Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 34). Darüber hinaus sei auf die bekannte Einrichtung des Langemark-Studiums hingewiesen, das jedem Deutschen ohne Rücksicht auf Herkunft und Geldbeutel das Studium ermöglicht. Über die im besonderen Fall vorliegenden Voraussetzungen für Studienvergünstigungen geben die Sekretariate der Ausbildungsstätten Auskunft.

Herbert Mende.

## Wissen Sie, warum . . .

. . . man „hochinduktive“ Antennenkopplung verwendet?

In neuzeitlichen Empfängern wird — zumindest auf Mittel- und Langwellen — die Ankopplung der Antennen fast durchweg entweder mit einer Spule erheblich größerer Induktivität, als sie die Spule des angekoppelten Abstimmkreises aufweist, vorgenommen, oder mit einer kleinen Kopplungsspule, zu der zusätzlich noch eine große Induktivität in Reihe geschaltet ist. Zusammen mit der Kapazität im Antennenkreis gibt das eine Abstimmung auf eine Frequenz, die niedriger ist, als die niedrigste Frequenz des betreffenden Abstimmbereiches. Wir wollen uns einmal überlegen, was für einen Vorteil man sich von dieser „hochinduktiven“ Antennenkopplung verspricht.

Im Antennenkreis sind Induktivität, Kapazität und ohmscher Widerstand vorhanden, und zwar wird als „Normalantenne“ für gewöhnlich eine solche angesehen, bei der 200 pF, 20  $\Omega$  und 20 mH hintereinandergeschaltet sind. Bei Mittel- und Langwellen spielt die Induktivität gegenüber der Kapazität nur eine vernachlässigbar geringe Rolle; man macht daher keinen großen Fehler, wenn man sich die Antenne einfach als Serienschaltung der Empfangsspannung mit 200 pF und 20  $\Omega$  vorstellt.

Schalten wir die Antenne und die Erde (die ja als mit zum Antennenkreis gehörig betrachtet werden muß!) direkt an die beiden Enden des Schwingkreises an, so liegt also zu dessen Kapazität eine weitere von 200 pF mit einem Serienwiderstand von 20  $\Omega$  parallel. Durch den Serienwiderstand ist die Antennenkapazität stark gedämpft: ihre Anfachung an den Schwingkreis verbleichtert diesen also ganz bedeutend. Zudem wird durch die große Parallelkapazität nicht nur eine ganz erhebliche Verschiebung der Schwingkreisabstimmung verursacht, sondern auch der Abstimmbereich unzulässig stark eingeschränkt (ähnlicher Effekt wie bei Parallelschaltung eines Festkondensators zu einem Drehkondensator zwecks Bandpreizung!). Diese Art der direkten „Antennenkopplung“ scheidet also praktisch aus.

Die Interessenten an einer Ausbildung zum Hochschul-Ingenieur seien bei dieser Gelegenheit auf die von Prof. Dr.-Ing. Nipper herausgegebene Zusammenfassung der Bestimmungen des Reichsministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Unterricht „Studienpläne sowie Studien- und Prüfungsordnungen für die Ausbildung von Diplom- und Doktor-Ingenieuren an deutschen technischen Hochschulen und Bergakademien“ hingewiesen, die vor etwa einem halben Jahr bei der Weidmannschen Verlagsbuchhandlung, Berlin, erschienen sind (135 Seiten, geb. RM. 2.—). Das Buch enthält die Studien- und Prüfungsordnungen sowie alle einschlägigen Erlasse, geordnet nach den Fachrichtungen. Der spezielle Teil der Studienordnung bietet jeweils alles Nähere über die Praktikanten- und Studienzzeit, über Fachgebiete, Diplomarbeit und Studienpläne; die Studienpläne enthalten die Ausbildungspläne für das Studium vor und nach der Vorprüfung, bei der Elektrotechnik z. B. unterteilt nach den drei Untergruppen Starkstromtechnik, Fernmeldetechnik und Lichttechnik. Wichtig ist ferner die Einteilung der Fakultäten und Abteilungen an den deutschen technischen Hochschulen, die dem Buch zu entnehmen ist, wie die Zusammenstellung der Hochschulen, die eine bestimmte Fachrichtung stärker betonen.

In den nächsten Heften werden wir uns ausführlicher mit dem Rundfunkmechaniker und Rundfunkinstandsetzer, dem Fachschul- und dem Hochschulingenieur befassen und schließlich auch die außergewöhnlichen Berufswege skizzieren.

## BÜCHER, die wir empfehlen

Grundlagen der Röhrentechnik. Von Dipl.-Ing. J. Deketh. 2. Aufl. 179 Seiten mit 206 Abb., geb. 4.50 RM. — Daten und Schaltungen moderner Empfänger- und Kraftverstärkeröhren. 2. Aufl. 405 Seiten mit vielen Abb., geb. 7.50 RM. 1. und 2. Band der Philips-Bücherreihe über Elektronenröhren. Verlag Robert Klepelt, Berlin-Charlottenburg.

Will man Rundfunkröhren vorteilhaft verwenden und optimal ausnutzen, so muß man eine Fülle verschiedenster Werte und Angaben kennen, die man schließlich nicht nur von der Röhrenfabrik selbst erhalten kann. Es handelt sich dabei nämlich nicht nur um Meßwerte, die auch jeder andere an einer vorhandenen Röhre messen kann, sondern um „zulässige Betriebswerte“, die die Fabrik für die verschiedenen Röhrentypen eigens festsetzen muß, soll deren einwandfreie Arbeitsweise gesichert, eine Überbelastung aber vermieden werden. Aus diesen Verhältnissen ergibt es sich, daß auf dem Gebiet der Röhrenliteratur die Firmenveröffentlichungen eine besonders wichtige Rolle spielen, und der Besitz eines „Röhren-Ringbuches“, wie es von Telefunken und Valvo für den Gebrauch des Empfängerkonstruktors herausgegeben wurde, gilt jedem Funktechniker als besonders erstrebenswert. Das, was diese Ringbücher enthalten, zum Teil aber noch viel mehr, bieten — soweit es sich um Philips bzw. Valvo-Röhren handelt — die beiden kürzlich in 2. Auflage erschienenen und damit auch dem allgemeinen Büchermarkt zugänglich gemachten Bände der Philips-Bücherreihe über Elektronenröhren.

Der 1. Band behandelt die Grundlagen der Röhrentechnik. Auf einen kurzen Abriss der physikalischen Eigenschaften und der Herstellung von Rundfunkröhren folgt eine eingehende Darstellung von Eigenschaften und Arbeitsweise der Empfängerröhren, wobei auch verwickeltere Fragen ausführlich und doch sehr verständlich besprochen werden; so sind besondere Kapitel u. a. der selbsttätigen Lautstärkeregelung, dem Rauschen der Verstärkeröhren, den Kurzwelleneigenschaften der Röhren, der Dämpfung durch den Zweipolgleichrichter und der Gegenkopplung gewidmet. Der 2. Band bringt in ausführlicher Darstellung Beschreibungen, Daten, Kurvenblätter und Schaltungsvorschläge für die bei Ausgabe des Bandes aktuellen Röhrenreihen, das sind die roten E-Röhren, eine Anzahl von C-Röhren, ferner die K-Röhren und Spezialröhren für Kraftverstärker, Stabilisierungsröhren und dgl. mehr; man kann es ein Handbuch für die Verwendung der Philips-Röhren nennen. Der Besitz dieser beiden Bände wird jedem Funktechniker erstrebenswert erscheinen, der sich mit dem Entwurf, dem Bau, der Prüfung oder dem Betrieb und der Instandsetzung von Rundfunkempfängern befaßt.

Schwandt.

Wird die Kopplung unter Zwischenschaltung eines Kondensators kleiner Kapazität vorgenommen, so wird zwar der dämpfende Einfluß vermindert, aber eine Verstimmung findet noch immer statt. Um diese Verstimmung vernachlässigbar klein zu halten, mußte man dem Kopplungskondensator eine sehr kleine Kapazität geben; dann aber überträgt er auf den längeren Wellen (niedrigeren Frequenzen) des Bereiches infolge seines dann wachsenden Wechselstromwiderstandes zu wenig von der Antennenspannung auf den Schwingkreis und die damit verbundene Röhre.

Man kann nun auch eine kleine Spule in die Antenne schalten und sich sagen, daß durch die „Transformatorwirkung“ eine Heraufübersetzung der Empfangsspannung nach dem Schwingkreis hin erreicht wird. Das trifft auch zu, aber die Induktivität der Antennenspule zusammen mit der Antennenkapazität bildet einen Schwingkreis, und man muß dessen Resonanzfrequenz oberhalb der höchsten Bereichsfrequenz (unterhalb der niedrigsten Welle des Abstimmbereiches) legen, um innerhalb des Bereiches keine Unregelmäßigkeiten der Übertragung zu bekommen. Die Antennenkapazität wird durch den Transformator „in den Schwingkreis hinein“ übersetzt, und zwar erscheint sie dort mit einem viel kleineren Wert, weil ja die Antennenspule nur wenige Windungen aufweist. Immerhin aber wird eine Änderung der Antennenkapazität durch Anschluß einer Antenne mit abweichendem Kapazitätswert auch eine Verstimmung des Schwingkreises mit sich bringen. Schaltet man nun endlich mit der kleinen Antennenspule noch eine sehr große Zusatzspule in Reihe, so geschieht folgendes: Gegenüber der sehr großen, jetzt im Antennenkreis vorhandenen Induktivität der Vorschaltspule spielt die Antennenkapazität praktisch keine Rolle mehr; demzufolge ist also auch der Einfluß der „in den Abstimmkreis hinein“ übersetzten Antennenkapazität bedeutungslos geworden. Erst recht machen dann aber natürlich Änderungen der Antennenkapazität beim Anschluß anderer Antennen nichts mehr aus. Statt kleiner Kopplungs- und großer Vorschaltspule kann man für diese „hochinduktive Antennenkopplung“ auch eine einzige große, entsprechend lose gekoppelte Spule verwenden. Man vermeidet so einen Einfluß der Antenne auf die Vorkreisabstimmung, den man bei Einknopfempfängern ja nicht gebrauchen kann.

Rolf Wigand.



So baut die Industrie

# ZWERG SUPER

In der Reihe unserer Berichte über bemerkenswerte Konstruktions-Einzelheiten an den Exportempfängern des laufenden Baujahres bringen wir nachstehend eine Übersicht über die neuen Zwergsuper. Wir verweisen bei dieser Gelegenheit auf den Artikel über den Philips-Philetta in Heft 8/1941 der FUNKSCHAU, jenes Gerät, das außer von Philips von einer ganzen Reihe weiterer deutscher Empfängerfabriken auf die Exportmärkte geliefert wird.

Der Zwergsuper ist sicher mehr als eine Modeangelegenheit, er entspricht einem Bedürfnis, und deshalb findet man ihn heute — entweder als Eigenentwicklung oder als Verlagerungsgerät — im Empfängerprogramm fast aller Firmen. Am häufigsten ist der schon in Heft 8/1941 beschriebene Zwergsuper mit zwei Ausführungen: für Mittel- und Langwellen oder für Mittel- und Kurzwellen, in der diesjährigen Auswahl vertreten. Als weiterer Typ ist der Schaub Z 42 zu nennen, der auch in den Programmen von Lorenz (Lorenz 10 A) und Tefag (Tefag 5 A) erscheint. Drei Firmen, nämlich AEG, Hagenuk und Telefunken, haben für sich je ein weiteres Gerät dieser Klasse entwickelt.

**Noch keine Uniformierung.**

Erfreulich ist, daß sich die „Uniformierung“ in dieser Serie der fünf Zwergsuper noch nicht breit gemacht hat, erfreulich deshalb, weil hier die Entwicklung noch im Fluß befindlich ist und daher eine Vereinheitlichung der Röhrenbestückung und damit weitgehend auch der Schaltung dem technischen Fortschritt nur abträglich wäre. So finden wir die verschiedensten Schaltungen von Vierkreis-Dreiröhrensuper bis zum Fünfröhren-Sechskreisuper und begrüßen auch die wiedererstandene Reflexschaltung als alte Bekannte.

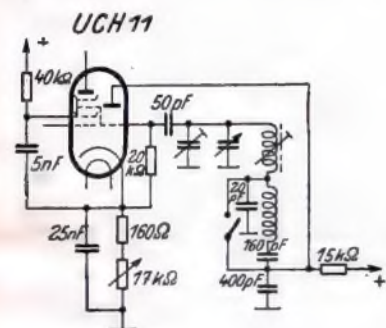


Bild 1. Die Spannungsteilerschaltung im Oszillator ermöglicht eine besonders einfache Wellenumfaltung.

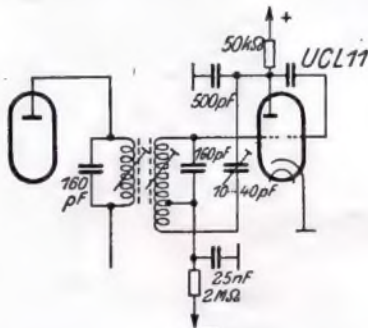


Bild 2. Der Empfangsleichrichter des Telefunken 143 GW arbeitet als Anodengleichrichter.

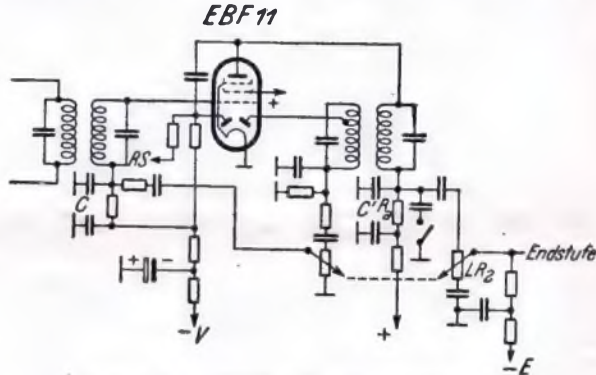


Bild 3. Die Reflexstufe des Hagenuk HA 362 W.

**Das einfachste Gerät: Telefunken 143 GW.**

Die einfachste Schaltung und auch den einfachsten Aufbau weist der Telefunken 143 GW auf, ein Super, der nach dem Vorkreis die Mischröhre UCH 11, dann ein zweikreisiges Zwischenfrequenzbandfilter und anschließend einen Anodengleichrichter (Dreipolssystem der UCL 11) mit Rückkopplung auf den Gitterkreis und eine RC-gekoppelte Endstufe (Vierpolssystem der UCL 11) sowie einen Netzgleichrichter (UY 11) hat. Die Schaltung des Vorkreises sowie der Antennenspulen für Mittel- und Langwellen (bei einem so einfachen Empfänger hat ein Kurzwellenbereich nicht viel Sinn!) erfolgt normal, durch Kurzschließen der nicht gebrauchten Spulengruppen mittels zweier Schaltkontakte. Die Antennenspulen sind zwecks Erzielung besserer Spiegelfrequenzselektion gegengekoppelt, so daß sich für die Spiegelfrequenz jeweils eine Abschwächung ergibt, weil dort die induktive und die immer vorhandene zusätzliche, kapazitive Antennenkopplung einander entgegenwirken. Im Oszillatorteil wird die bewährte Spannungsteilerschaltung (vergl. Bild 1) angewandt, die den Vorteil einfacher Wellenbereichumfaltung mit sparsamem Aufbau verbindet. Man benötigt nur einen einzigen Schaltkontakt und keine Rückkopplungsspulen. Die Rückkopplung erfolgt mittels

für die Zwischenfrequenz mittels C geschlossenen Gitterkreis eingeführt wird. Der Anodenkreis ist für die Zwischenfrequenz, nicht jedoch für Tonfrequenzen, durch C' geschlossen, an R<sub>a</sub> tritt die verstärkte Tonfrequenzspannung auf und wird dem mit LR<sub>2</sub> gekoppelten zweiten Lautstärkenregler, LR<sub>2</sub>, vor der Endstufe EL 11 zugeführt. Parallel zu R<sub>a</sub> kann zwecks Abschwächung der hohen Töne ein Kondensator geschaltet werden.

Der Vorteil der Reflexschaltung ist darin zu erblicken, daß erstens für die Tonfrequenzverstärkung eine Fünfpölröhre mit ihrem höheren Verstärkungsfaktor verwendet wird, so daß eine Tonkorrektur mittels Gegenkopplung (Anode-Gitter der Endröhre) möglich wird, zweitens aber auch eine „Vorwärtsregelung“ für den Schwundausgleich durch Regelung der Reflexröhre erreicht wird, so daß die Regelcharakteristik verbessert werden kann. Ob sich die Reflexschaltung in dieser Verbindung wieder einführen wird, kann nur die Zeit lehren. Die früheren Erfahrungen damit waren allerdings weniger ermutigend, wenn man auch inzwischen schaltungs- und röhrenmäßig Fortschritte gemacht hat.

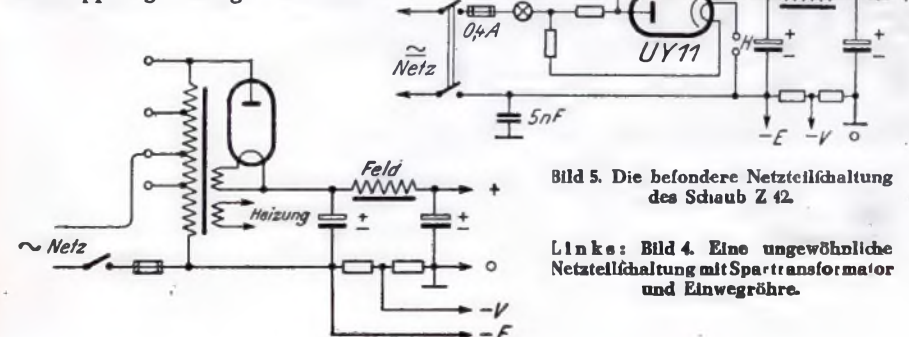


Bild 5. Die besondere Netzteilerschaltung des Schaub Z 42.

Links: Bild 4. Eine ungewöhnliche Netzteilerschaltung mit Sparttransformator und Einwegröhre.

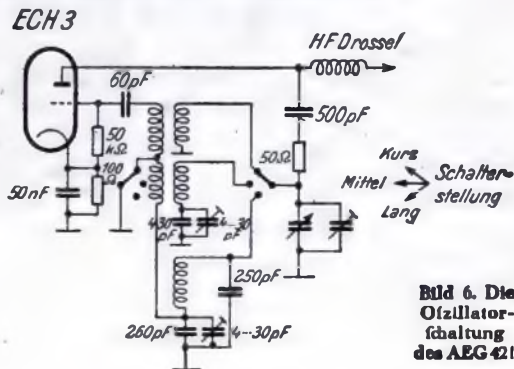


Bild 6. Die Oszillatorschaltung des AEG 421.



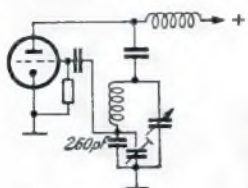


Bild 7. Umschaltung auf Langwellen.

### Ein neuartiger Netzteil.

Der Netzteil des gleichen Gerätes fällt infolgedessen auf, als er fozufagen nur einen „halben“ Netztransformator verwendet. Die in

früheren Allstromempfängern vielfach übliche Schaltung mit einer direkt geheizten Gleichrichterröhre und Verwendung der Primärwicklung als Spartransformator ist hier für den Wechselstromempfänger angewandt worden, außer der Heizwicklung für die Einweg-Gleichrichterröhre ist hier nur noch eine Heizwicklung für die Empfängerröhren hinzugekommen. Da auf diese Weise das Gerät direkt mit dem Lichtnetz in Verbindung steht, sind die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen in der Eingangsschaltung und im Aufbau getroffen worden. Zur Siebung wird die Feldwicklung des elektrodynamischen Lautsprechers verwendet (Bild 4).

### Der Schaub-Zwergfluper.

Da wir gerade beim Netzteil sind: auch der Schaub Z 42 weist eine Besonderheit in dieser Hinsicht auf (Bild 5). Vor den gesamten Empfänger ist hier nämlich die Beleuchtungslampe geschaltet worden, sie ist für einen Stromverbrauch von 0,2 A bestimmt und wird infolgedessen bei Einschalten des Empfängers nicht soweit belastet, daß sie durchbrennen kann. Selbst wenn die Empfängerröhren voll geheizt sind und daher den vollen Anodenstrom aufnehmen, bleibt immer noch eine Reserve übrig. Die Lampe brennt mit Unterspannung, daher etwas weniger hell als im normalen Betrieb, genügt aber den praktischen Anforderungen. Ein Vorteil ergibt sich noch daraus, daß bei falsch gepoltem Anschluß am Gleichstromnetz, also bei Ausfallen der Anodenströme, die Lampe merklich dunkler brennt und so darauf aufmerksam macht, daß der Stecker verkehrt in die Steckdose gesteckt wurde. Sonst ist zu der Schaltung dieses Sechskreis-Supers mit zwei Wellenbereichen (Kurz-Mittel) und den Röhren UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11 nichts weiter zu bemerken, es handelt sich um die auch für größere Geräte übliche Schaltung ohne Gegenkopplung.

### Ein Zwergfluper mit dem Drang nach Höherem: AEG 421.

Noch mit zu den Zwergflupern zu rechnen ist der AEG 421, der in der Mischstufe die Dreipol-Sechspolröhre ECH 3, im Zwischenfrequenzverstärker die Fünfpolröhre EF 9, in Niederfrequenz- und Endstufe EBF 2 und EBL 6 hat, beides also Doppelzweipol-Fünfpolröhren. Die Zweipolstrecken werden nur in der EBF 2 ausgenutzt, und zwar beide parallel geschaltet zur Demodulation und Schwundregulierungs-Erzeugung (ohne verzögerten Regeleinsatz). Die Schwundregelung wirkt nur auf Misch- und Zf-Röhre, die Nf-Röhre wird nicht geregelt. Zwischen den Anoden der Endröhre und der Nf-Stufe ist die übliche Gegenkopplung mit Basanhebung vorhanden. Die Wellenbereichumschaltung erfolgt nach dem insbesondere im Auslande sehr weit verbreiteten Verfahren der Anfsaltung einzelner, getrennter Spulengruppen, was auch nicht weiter wunder nimmt, weil das Gerät teilweise in Frankreich entwickelt wurde.

Im Ofzillatorsteil, der mit dem Dreipolsteil der ECH 3 arbeitet, ist eine kombinierte Schaltung angewandt worden. Wie Bild 6 zeigt, wirkt die Schaltung auf Kurz- und Mittelwellen normal, mit induktiver Rückkopplung, Schwingkreis an die Anode der Röhre geschaltet. Im Mittelwellenbereich ist dabei der Gitterkreis hochfrequenzmäßig über den Serienkondensator des Langwellenbereiches geschlossen, was praktisch an der Wirkungsweise nichts ändert.



Bild 8. Innenansicht des Telefunken 143 GW.

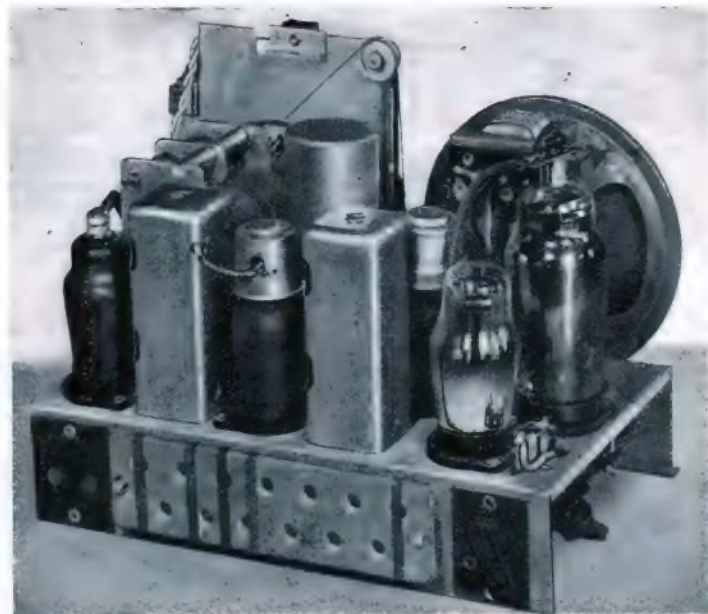


Bild 9. Der kompakte Aufbau des AEG 421.

Bei Umschaltung auf Langwellen jedoch wird die Schaltung umgeändert in die Spannungsteilerschaltung (Bild 7), nur mit dem Unterschied gegenüber der gewöhnlich angewandten Variante, daß der Drehkondensator an der Anode liegt (und nicht wie sonst vielfach üblich am Gitter). Auf diese Weise wird Frequenzverwerfung praktisch ausgeschlossen, wenngleich das in diesem Wellenbereich keine ausschlaggebende Rolle spielt.

Zur Schaltung des Netzteils im AEG 421 wäre zu bemerken, daß er ursprünglich nur für eine Netzspannung von 110 V bestimmt war, daß man aber nachträglich, an der Rückseite des Gestells, noch einen Zusatzwiderstand nebst Umsteckvorrichtung zur Umschaltung auf andere Netzspannungen (125 und 220 V) angebracht hat. Auf diese Weise strahlt die ganze so erzeugte Hitze rückwärts ab, die „Notlösung“ erweist sich also als sehr günstig, denn eine Erwärmung des Empfängerinneren vermeidet man ja aus mancherlei Gründen gern. Ein Lötflächenpaar, das bequem zugänglich angeordnet ist, gestattet die einfache Anbringung von Zusatzwiderständen für abweichende Netzspannungen.

Die Beleuchtungslampe liegt mit den Röhrenheizfäden in Serie und ist für 0,1 A bestimmt, parallel zu ihr liegt ein 5-Ω-Widerstand, so daß sie einerseits gegen die Einschaltbelastung geschützt ist, andererseits aber auch nur schwach leuchtet. Im Siebteil sind zwei 50-µF-Kondensatoren verwendet worden, sowie eine Siebdrossel, die Feldwicklung des elektrodynamischen Lautsprechers ist dem Ladekondensator des Gleichrichters CY 2 parallel geschaltet.

### Der mechanische Aufbau der Zwerg-Superhets.

Über den Aufbau der Geräte ist nicht viel zu sagen, sie sind unter Anwendung der kleinstmöglichen Teile so leicht und gedrängt wie irgend zugänglich aufgebaut. Der Telefunken 143 GW ist durch sein Preßstoffgestell und das völlige Fehlen von Spulenabfahrungen auffallend (Bild 8). Die Vorkreis- und Ofzillatorspulen sind einfach an passender Stelle angeordnet, ebenso wurden die beiden Spulen des Zwischenfrequenzbandfilters einfach auf den Hartpapierboden geklebt. Der überraschend einfache Wellenbereichschalter mit insgesamt nur drei Kontakten ist vorn rechts zu finden. Bei der Rückansicht des AEG 421 (Bild 9) erkennt man die an den Kanten der Abschirmbecher bei den ZF-Bandfiltern angebrachten Öffnungen für den Abgleich. Man hat hier die Spulen in die Diagonale des Grundrisses gestellt, um gegenüber dem achsial stehenden Spulenpaar eine Vergrößerung des Abstandes von der Metallwand und damit eine Güteverbesserung zu erzielen. Der Zusatzwiderstand ist nebst der Umsteckvorrichtung für die Netzspannung auf der Rückseite des sonst völlig normal aufgebauten Gestells zu erkennen. An der rechten Seite des Gestells ist oben die kleine Isolierleiste mit den beiden Lötflächen für die Zwischenschaltung eines bei anderen Netzspannungen erforderlich werdenden Zusatzwiderstandes zu sehen. Normalerweise sind die beiden Lötflächen durch ein Drahtstückchen miteinander verbunden. Über die Empfangsleistungen der Zwergfluper kann man ganz allgemein sagen, daß sie praktisch nicht hinter derjenigen gleichwertiger Geräte mit größeren Abmessungen zurücksteht, die Wiedergabe ist ebenfalls nur wenig in der Qualität verschieden, wenngleich natürlich die kleineren Gehäuse auch eine Verschlechterung der Tiefenabstrahlung bedingen. Immerhin hat man hier durch Gegenkopplung und durch entsprechend gelegte Lautsprecherresonanzen ufw. teilweise einen Ausgleich erzielt, so daß die Wiedergabe oft viel besser ist, als man erwartet hatte.

Rolf Wigand.



# Universal-Mikrofonverstärker MV 3/L

Vor- und Leitungsverstärker für Betrieb aus Netzteil oder Batterien / Zweistufig als Vorverstärker, dreistufig als Leitungsverstärker mit 500 Ω Ausgang / Steuerverstärker für starke Endstufen.

Jeder, der mit der Aufstellung und dem Betrieb von Übertragungsanlagen zu tun hat, benötigt einen getrennten Mikrofonverstärker. Gerade heute ist man oft gezwungen, ältere Verstärker mit geringer Verstärkungsziffer für Übertragungen einzusetzen, und da tut ein Mikrofonverstärker gute Dienste. Gelegentlich ergibt sich aber auch bei größeren Veranstaltungen die Notwendigkeit, eine Parallelkondensator auf die Beine stellen zu müssen, und man ist dabei gezwungen, eine getrennte Anlage über eine längere Mietleitung der Reichspost zu steuern. Endlich wechseln auch die Stromquellen: während man einmal die Speisung des Vorverstärkers aus dem Netzteil eines kräftigen Hauptverstärkers vornehmen kann, ist das das nächste Mal nicht möglich, und man ist auf Batteriebetrieb angewiesen. Aus diesen Gründen wurde daher der nachstehend beschriebene Universal-Mikrofonverstärker entwickelt, der sich als zweistufiger Vorverstärker, dreistufiger Hauptverstärker oder dreistufiger Steuerverstärker verwenden läßt. Er kann entweder aus Batterien oder dem Wechselstromnetzteil des Hauptverstärkers gespeist werden.

### Die Schaltung.

Im Prinzip handelt es sich um eine dreistufige Widerstandsverstärkerschaltung. Aber schon der Eingang weist kleine Raffinesse auf: Der Mikrofonübertrager ist auf seiner Primärseite mit zwei Kondensatoren von je 10 000 pF nach Erde symmetriert. Es kann daher die zum Mikrofon führende Leitung in fast allen Fällen unabherrmt sein. Handelt es sich um ein Kondensatormikrofon, dann sind die Klemmen „Mikrofonbatterie“ durch einen Kurzschlußstecker (gestrichelt gezeichnet) zu überbrücken. Bei Verwendung eines Kohlemikrophones ist hier eine Batterie anzuschließen. Wenn der Verstärker jedoch aus einer Batterie geheizt wird, dann kann eine eigene Mikrofonbatterie auch eingespart werden, wenn die beiden Heizklemmen, welche neben den Mikrofonbatterie-Klemmen liegen, durch zwei Kurzschlußstecker (gestrichelt gezeichnet) verbunden werden. Da die Heizleitung allerdings über den Entbrummer an Erde liegt, geht dadurch die Symmetrie der Mikrofonleitung verloren, und es muß in diesem Falle eine abgeschirmte Leitung verwendet werden. Die Gittervorspannung der beiden Röhren RE 90:

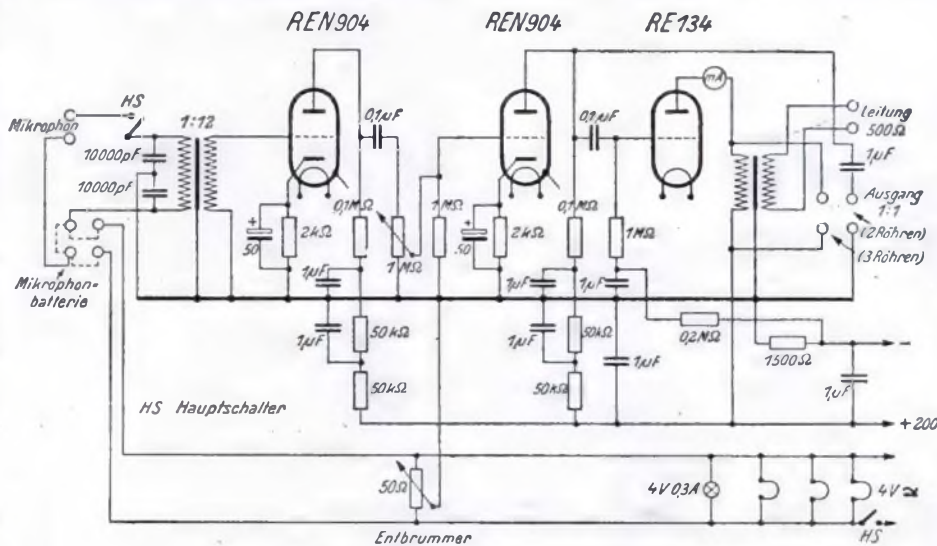
wird in üblicher Weise durch Kathodenwiderstände erzeugt. Die Anodenspannungen sind durch zweiteilige Siebketten bestens gesiebt und entkoppelt. Der Gitterwiderstand der zweiten Stufe ist als Drehregler ausgebildet. Um größte Rauchfreiheit beim Betätigen des Reglers sicherzustellen, ist dessen Schleifer

nochmals über einen Hochohmwiderrstand geerdet. Von der Anode der zweiten Röhre geht eine Leitung über einen Kondensator an das Ausgangsklemmenpaar 1:1. Die dritte Stufe, die gleichfalls in Widerstandskopplung angeschlossen ist, arbeitet mit der kleinen Endröhre RE 134. Die Gittervorspannung wird hier durch Spannungsabfall in der negativen Anodenleitung erzeugt und durch eine Siebkette nachgesiebt. Zur Aussteuerungs- und Betriebskontrolle liegt im Anodenstromkreis ein Milliampereometer. Der Leitungsvertrager paßt primärseitig an die Röhre RE 134 und hat auf der Sekundärseite eine 500-Ω-Wicklung für den Anschluß der Leitung. Ein weiterer 1:1-

Ausgang ist vorgelesen; es liegen an diesen Klemmen die Primäranschlüsse des Leitungsvertragers.

Wenn der Verstärker mit Wechselstrom geheizt wird, regelt man den Entbrummer auf größte Brummfreiheit ein. Bei Batterieheizung ist die Entbrummerstellung belanglos. Der Hauptschalter ist zweipolig; er schaltet den Heiz- und Mikrofonstromkreis aus und ein. Das ist wichtig, wenn mit getrennter Mikrofonbatterie gearbeitet wird.

Steht einer der neuzeitlichen Mikrofonübertrager mit aufgetrennter Mitte zur Verfügung, dann läßt sich die Eingangsschaltung nach dem

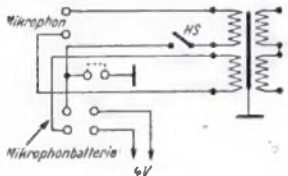


Schaltung des Universal-Mikrofonverstärkers MV 3/L.

Teilschaltbild (f. links) noch eleganter ausbilden. Die Mikrofonbatterie kommt hierbei an die aufgeteilte Primärmitte. Wird ein Kondensatormikrofon verwendet, dann schließt man diese beiden Klemmen kurz. In beiden Fällen wird durch den gestrichelt gezeichneten Kurzschlußstecker die Mitte des Übertragers an Erde gelegt. Eine Abschirmung der Mikrofonleitung kann dabei laut immer unterbleiben. Soll die Röhrenheizbatterie zur Mikrofonspeisung herangezogen werden, dann werden zwei waagerechte Kurzschlußstecker eingesetzt und der Kurzschlußstecker nach Erde dafür beseitigt. Jetzt liegt die Mikrofonbatterie über den Entbrummer an Erde, und ideale Symmetrie ist hergestellt. Eine Abschirmung der Mikrofonleitung ist also auch hier dann überflüssig.

### Der Aufbau.

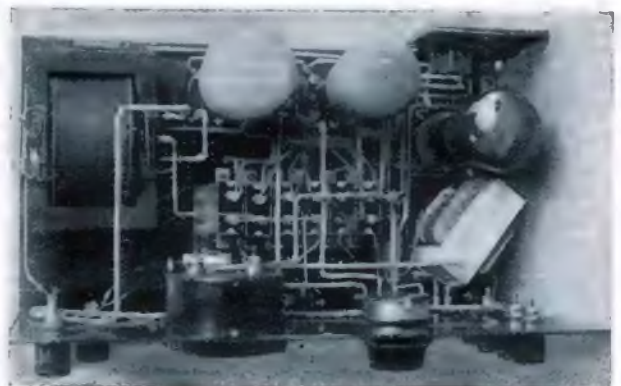
Beim Mustergerät wurde ein altes Gehäuse mit den Abmessungen 30×17×16 cm verwendet. An die Frontplatte aus Aluminium, mit den Abmessungen 30×17 cm, ist unten eine Hartpapierplatte 30×16 cm mit Winkeln als Grundplatte befestigt. Links auf dieser Grundplatte ist der Mikrofonübertrager angeordnet; in der Mitte hinten befinden sich die beiden Röhren REN 904 und davor die



Erweiterte Eingangsschaltung.



Die Außenansicht des Universalverstärkers wird von der nüchternen technischen Aufmachung beherrscht.



Innenansicht des Verstärkers.



Siebkondensatoren. Rechts hinten steht das Anschlußbrettchen für die Batterieföhre. Es wurde im Mustergerät ein Vierfachstecker (Europaröhrenfodkel) angebracht, damit die Batterieföhre zum Transport ganz abgenommen werden kann. Vor diesem Brettchen steht die Endröhre RE 134 und davor der Ausgangsübertrager. Dazu wurde ein normaler „magnetischer“ Ausgangsübertrager für 2000  $\Omega$  entsprechend umgewickelt, indem die Hälfte der Sekundärwicklung abgenommen wurde. Der Mikrophonübertrager ist übrigens auch ein älterer Typ, da ein neuzeitlicher mit getrennter Mitte nicht zu beschaffen war.

An der Frontplatte befinden sich oben von links nach rechts: Mikrophonanschlüsse, Milliampereometer, Drehregler mit selbstgezeichneter Skala und 500- $\Omega$ -Ausgangsklemmen. Darunter: Mikrophonbatterieklappen, dann die Heizungsklemmen, die Declinle der Signallampe, Entbrummer, Hauptdialer und die beiden Klemmenpaare für die Ausgänge 1:1 für zwei bzw. drei Röhren. Überall wurden sogenannte „Kombinationsklemmen“ verwendet, zum Anschluß von Bananensteckern oder freien Drahtenden geeignet. Leider waren auch hier nicht alle benötigten Klemmen zu beschaffen, so daß das eine Klemmenpaar durch normale Buchsen vorerst ersetzt werden mußte. Im übrigen geht der Aufbau aus den Ansichten deutlich hervor. Lediglich die Verlegung der Heizleitung ist kritisch. Diese muß verdreht und in respektvoller Entfernung an den Gitterleitungen vorbeigeführt werden. Wer ganz sicher gehen will, schirmt die Heizleitung ab. Das Verstärkergefäß wird in den vorn offenen Abschirmkasten eingeschoben und mit diesem von unten und oben verschraubt. Zu diesem Zweck ist oben ein 10 mm breiter Flansch am Gehäuse nach innen abgeogen.

### Der Betrieb.

Bei Netzbetrieb muß der Heizanschluß an einer Heizwicklung abgegriffen werden, welche nicht mit Masse in Verbindung steht. Es darf also diese Heizwicklung nicht schon im Hauptverstärker mit einem Entbrummer beschaltet sein. Die Anodenspannung wird am einfachsten am Siebblock abgenommen und eine kleine VE-Netzdroffel vorgeschaltet. Diese muß vom MV 3/L in entsprechender Entfernung aufgestellt sein, damit sie nicht in den Mikrophonübertrager eintritt. Wer will, kann sich auch einen eigenen kleinen Netzteil für den Verstärker aufbauen. Es eignet sich hierzu ausgezeichnet der normale VE-Netzteil, der aus den üblichen VE-Teilen preiswert aufzubauen ist. Unser Verstärker arbeitet bei Netzbetrieb völlig brummfrei, wenn er zweistufig „gefahren“ wird. Hinter der dritten Stufe ist ein leises Brummen zu hören, da es sich hier um eine direktgeheizte Endröhre handelt. Mit Rücksicht auf besten Frequenzgang wurde keine Fünfpolröhre eingesetzt; nur solche aber sind mit indirekter Heizung zu

haben. Praktisch geht das leise Brummen allerdings in der Darbietung unter.

Bei Batteriebetrieb ist über alle drei Stufen vollkommene Brumfreiheit sichergestellt. Geheizt wird mit einem kräftigen 4-Volt-Akkumulator. Die Anodenspannung liefern zwei in Reihe geschaltete Anodenbatterien von je 100 Volt.

Auch gemischter Betrieb ist möglich. Es kann also entweder mit Batterie geheizt und die Anodenspannung dem Netz entnommen werden oder umgekehrt. In einfacher Weise kann auch bei Batteriebetrieb ganz erheblich an Heizstrom gespart werden, wenn die Röhren REN 904 durch Röhren RE 084 oder RE 034 ersetzt werden. Hierbei muß dann der Schleifer des Entbrummers so eingestellt werden, daß er an der Minus-Heizleitung liegt. Es sind lediglich die Röhren auszutauschen; irgendwelche Umschaltung ist nicht nötig.

Bei zweistufigem Betrieb kann das Gerät als normaler Vorverstärker auf einen Kraftverstärker oder den Tonabnehmeringang eines Rundfunkempfängers geschaltet werden. An die 1:1-Klemmen der dritten Röhre oder auch an die 500- $\Omega$ -Klemmen kann unter Berücksichtigung der richtigen Anpassung ein Abhör-Lautsprecher geschaltet werden.

Bei dreistufigem Betrieb kann eine Endstufe angesteuert werden, auch kann eine Kabelübertragung hiermit durchgeführt werden. Zu diesem Zweck ist die Endröhre RE 134 zu belasten, also entweder ist der 1:1-Ausgang mit 12 k $\Omega$ , oder der Leitungsausgang mit 500  $\Omega$  zu benutzen. An die 500- $\Omega$ -Klemmen kommt dann die Mietleitung; deren Ende muß dann wieder mit 500 bis 600  $\Omega$  abgeschloffen und über einen Übertrager an die am zweiten Übertragungsort aufgestellte Verstärkeranlage angeschlossen werden. Im Versuchsbetrieb wurde mit dieser Anordnung über eine 5 km lange Leitung der Reichspost gearbeitet und völlig einwandfreie Übertragung und Schallaufnahme auf Folien erzielt.

Der beschriebene Verstärker ist denkbar univertell verwendbar und hilft manche recht fühlbare Lücke im Gerätepark des Übertragungsfachmannes schließen.

Fritz Kühne.

### Stückliste zum MV 3/L

Gehäuse lt. Text	1 Drehregler 1 M $\Omega$ log. m. Drehkn.
Übertrager für Mikrophon 1:12	10 Widerstände: 1,5, 2, 2, 50, 50, 50, 50 k $\Omega$ ; 0,1, 0,1, 0,2, 1 M $\Omega$
Ausgangsübertrager für RE 134 und 500 $\Omega$ (bis 600 $\Omega$ )	2 Elektrolytkond. zu 50 $\mu$ F/6 V
Röhren: REN 904, REN 904, RE 134	2 Rollblockkondensatoren zu 0,1 $\mu$ F
3 Fassungen hierzu	8 Becherkondensatoren zu 1 $\mu$ F
1 Entbrummer 50 $\Omega$	12 Kombinationsklemmen
1 Ausschalter zweipolig	1 Milliampereometer 20...30 mA
1 Lämpchen 4V/0,3 A mit Fassung und Declinle	Diverses Kleinmaterial

## Reise-Klempfänger mit Doppelgitterröhre

Außenmaße des betriebsfertigen Gerätes: 188x69x77 mm / Gewicht mit Batterien 880 Gramm / Preis der Einzelteile einschließlich Röhre und Batterien etwa RM. 15.-

In den Anfangszeiten des Rundfunks haben Bastler häufig kleine, tragbare Empfänger mit einer Doppelgitterröhre aufgebaut, und in den Funkzeitchriften sind oft Bauanleitungen für solche Geräte veröffentlicht worden. Diese Anleitungen sind heute nicht mehr greifbar; das Interesse an einem möglichst kleinen, leichten Kopfhörer-Empfänger ist aber nach wie vor groß. Wir bringen deshalb nachstehend die Bauanleitung für ein erprobtes Gerät, das sich der Doppelgitterröhre RE 074 d/U 409 D bedient und das weitgehend von selbstgebauten Teilen Gebrauch macht, um möglichst kleine Abmessungen zu erhalten.

Es sind schon viele kleine Reiseempfänger beschrieben worden; teils waren sie aber noch mit einigen Nachteilen behaftet. Die meisten, nicht umschaltbar, waren nur zum Empfang der Mittelwelle eingerichtet, bei anderen wieder war die Umschaltung zu primitiv. Einige waren wohl auch mit Negadyndion versehen, was ein erschwertes Einstellen zur Folge hatte, abgesehen davon, daß einige Röhren überhaupt nicht zum Schwingen kamen. — Nachstehend beschriebenes Gerät ist mit einem Reinartz-Audion und einer Doppelgitterröhre aufgebaut. Der Vorteil dieser Schaltung besteht darin, daß für jeden Wellenbereich nur je eine Wicklung mit einer Anzapfung benötigt wird. Die Rückkopplungspule wird hierbei gleichzeitig als Antennenpule mitbenutzt; aus diesem Grunde können beide Wicklungen auf einen Hf-Eisenkern aufgebracht werden. Die einfache Schaltung zeigt Bild 1; sie bedarf keiner Erläuterung.

### Die Einzelteile.

Das Gestell ist nach Bild 2a U-förmig aus Aluminiumblech von 1 mm Stärke gebogen. Die Röhre wird liegend angeordnet; dazu dient ein Winkel, der in der Mitte die Röhrenfassung und oben den Umschalter trägt (Bild 2b). Da sich ein kleiner Umschalter, wie wir ihn hier benötigen, nicht käuflich ist, fertigen wir uns ihn selbst an; Bild 3 und 4 zeigen das besser, als es viele Worte zu sagen vermögen. Zwei Stückchen Hartpapier (Pertinax), 2 mm stark, vier Linsenkopfschrauben, drei Zylinderkopfschrauben und

sechs Lötösen sind erforderlich. An den drehbaren Teil des Umschalters nützen wir ein Stückchen Aluminiumblech von 10x40 mm, das wir etwas kröpfen, damit es dann oben an der Frontplatte herausragt. Die Schraubenköpfe sind glattschleifen oder zu fellen; in der Mitte wird eine Schraube benutzt, die mäßig angezogen wird und mittels Gegenmutter zu sichern ist. Der Schalter soll sich nicht zu leicht hin- und herbewegen lassen; die Kontaktgabe ist dann vollkommen einwandfrei.

Die Frontplatte aus 3-mm-Hartpapier (Pertinax) wird nach Bild 5 gebohrt; links unten die Buchsen für den Kopfhörer, darüber der Ausschalter, und oben Schrauben mit Kordelmutter für Antenne 1 und 2. Weiter rechts ist eine Ausparung von 1,5x32 mm Größe für den Umschalthebel vorgesehen. In der Mitte befinden sich die beiden Bohrungen für die Drehkondensatoren. Die Erdbrücke ist an der Rückseite des Gestells angeordnet; eine daraufgedrehte Mutter mit Unterlegscheibe hält sodann das Gestell im Gehäuse fest. Der Heizwiderstand muß besonders klein sein; falls kein passender zu haben ist, wird ein Entbrummer von 40 bis 50 Ohm eingebaut.

Die Spule ist leicht herzustellen, da für jeden Wellenbereich nur eine Wicklung mit Anzapfung benötigt wird. Im vorliegenden Gerät wurden der Eisenkern und Halter einer Hf-Droffel F 21 verwendet. Der Spulenkörper besitzt zwei Nuten; eine wird mit 110 Windungen 0,2-mm-Lack/Seide bewickelt; eine Anzapfung erfolgt bei der 80. Windung. In die andere

Nut kommen 360 Windungen 0,1-mm-Lackdraht mit einer Anzapfung an der 280. Windung. Der Ausschalter kann auch selbst hergestellt werden, und zwar aus einer zur Hälfte gekürzten Telefonbuchse und einem gebogenen Messingblechstreifen, der daneben befestigt wird; ein eingeführter Bananenstecker vermittelt sodann den Kontakt.

### Der Zusammenbau.

Die beiden Drehkondensatoren werden an der Hartpapierplatte befestigt; der 500-cm-Drehkondensator kommt nach rechts. Dann folgen die Buchsen, das Gestell mit dem angebrachten Heizwiderstand sowie dem Winkel, an dem die Röhrenfassung befestigt ist. Das wird nun alles soweit wie möglich verdrahtet. Zuletzt kommen die Spule und der Umschalter dazu, worauf das Gerät fertiggestellt werden kann. Als Zuführungen zu dem beweglichen Teil des Umschalters benutzt man Hf-Litze. Es werden dann gleich

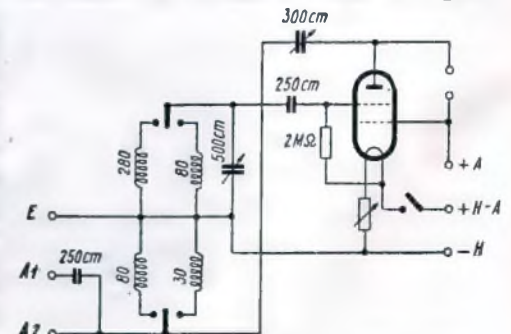
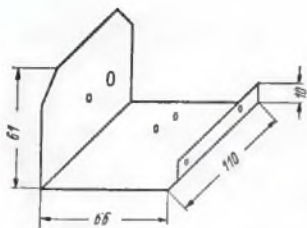
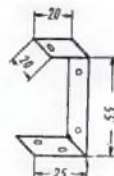


Bild 1. Die Schaltung des Reise-Klempfängers.





Oben: Bild 2a. Das fertig gebogene Empfängergefäß.



Links: Bild 2b. Der Winkel für Röhrenfassung u. Umschalter.

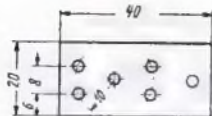


Bild 3. Teile des Umschalters.

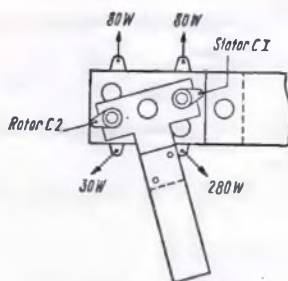


Bild 4. Der fertige Umschalter.

Rechts: Bild 6. Das Gehäuse für den Kleinempfänger.

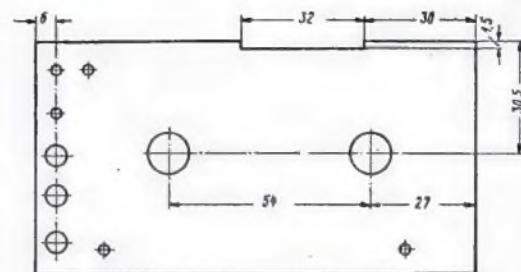
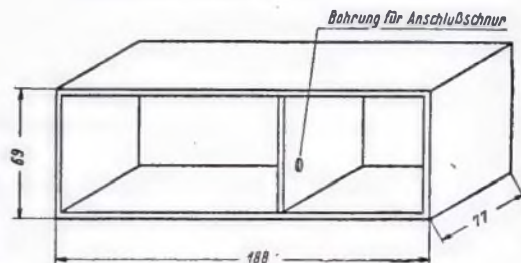


Bild 5. Die Frontplatte mit den Bohrungen.



gummiolierte Litzen an dem Auschalter, am Heizwiderstand und an der unteren Telefonbuchse angelötet; sie dienen zur Stromzuführung. Das Kästchen wird aus 4-mm-Sperrholz angefertigt; die Ausführung zeigt Bild 6. In die Rückwand kommen zwei Bohrungen, für die Erdbuchse und den Heizwiderstand. Das Kästchen wird zuletzt noch gebeizt und gewachst. Bevor die Röhre eingefetzt wird, umkleben wir sie vorfolglich mit Schwammgummi.

**Inbetriebnahme.**

Bevor die Batterien angeschlossen werden, kontrolliert man mittels einer Glühlampe nach, ob auch kein Kurzschluß vorhanden ist. Dann werden die Batterien eingefetzt und untereinander verbunden, die beiden Taschenlampenbatterien parallel und die

drei Stabbatterien in Serie. Ober die Batterien kommt als Abschluß ein kleines Brettchen von 69x70 mm, das mit einem Gummiband gehalten wird.

Die Empfindlichkeit des Gerätes ist recht ordentlich; es gelingt bereits mit Erde allein, als Antenne, den Bezirksfender und den Deutschlandfender zu bekommen. Mit Antenne und Erde sind mehrere Sender im Kopfhörer zu erhalten; das weiche Einsetzen der Rückkopplung in dieser Schaltung kommt uns hierbei sehr zu statten.

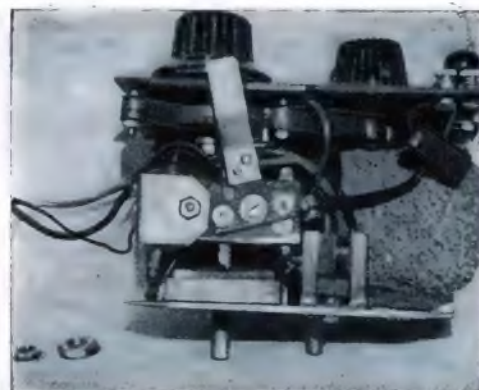
Werner Peukert.

Die untenstehenden Bilder zeigen den Innenaufbau des Empfängers sowie die Außenansicht, Batterie-räume geöffnet und geschlossen.



**Liste der Einzelteile**

- 1 Holzkästchen aus 4-mm-Sperrholz; Innenmaße für das Gefäß: 116x61x73, für die Batterien 63x61x73 mm
- 1 Pertinaxplatte 116x61x3 mm
- 1 Empfängergefäß und 1 Winkel aus 1-mm-Aluminiumblech
- 1 Hartpapier-Drehkondensator 500 cm
- 1 Hartpapier-Drehkondensator 300 cm
- 1 Röhrenfassung
- 1 Heizwiderstand 40 Ω oder Entbrummer
- 2 Mikrolocke 250 cm
- 1 Hochohmwiderstand 2 MΩ
- 1 kleine Skala
- 2 kleine Drehknöpfe
- 1 Hf-Eisenkern, kleinste Ausführung
- 4 Telefonbuchsen
- 2 Kordelschrauben
- 6 Linfenkopfschrauben, 9 Zylinderkopfschrauben, etwas Schweißdraht, Spulendraht, Hartpapierabfall
- 2 Taschenlampenbatterien, 3 Stabbatterien
- 1 Doppelgitterröhre RE 074 d oder U 409 D



**Umschaltbare Rundfunk-Mikrophone**

Bei Rundfunkübertragungen macht man heute u. a. von Mikrophonen Gebrauch, die einen Umschalter besitzen, der es ermöglicht, demselben Mikrophon durch einfache Umschaltung zwei ganz verschiedene Charakteristiken bzw. grundverschiedene Eigenschaften zu geben. So wird ein Mikrophon gebaut, das man auf kugelförmige Charakteristik oder auf Nierencharakteristik umschalten kann<sup>1)</sup>; es arbeitet also als reiner Schalldruckempfänger, dessen Empfindlichkeit in allen Richtungen gleich groß ist, oder als Mikrophon mit einseitig ausgebildeter Nierencharakteristik, wie es z. B. zur Übertragung eines Orchesters vorteilhaft ist, das vor dem Publikum spielt; das Mikrophon wird dann so aufgestellt, daß die Achse seiner Hauptempfindlichkeit zum Orchester hin gerichtet ist, die Achse seiner geringen Empfindlichkeit dagegen zum Publikum hin. Man wendet es ferner an, wenn ein Raum einen zu großen Nachhall hat, um diesen für die Übertragung herabzusetzen. Das umschaltbare Mikrophon besitzt zwei Membranen, die zu beiden Seiten der durchbohrten festen Elektrode angeordnet sind (siehe die beistehende Schemazeichnung); sind beide Elektroden eingeschaltet, so arbeitet das Mikrophon als Druckempfänger mit kugelförmiger Charakteristik, schaltet man dagegen die eine Membran ab, so wird die Charakteristik dadurch nierenförmig. Außer dem Anteil des Schalldrucks wirkt auf die verbleibende Membran noch der Druckgradient als eine Kraft, die sich aus dem Druckunterschied vor und hinter der Kapfel ergibt. In der einen Richtung addieren sich die beiden Kräfte, in der anderen heben sie sich auf, so daß auf diese Weise die nierenförmige Charakteristik zustande kommt<sup>1)</sup>.



Schema des umschaltbaren Kondensator-Mikrophons.

Damit man die Achse der Hauptempfindlichkeit in jede beliebige Richtung bringen kann, ist die Mikrophonkapfel außerdem in einem Kardangelenk aufgehängt. Der Rundfunkberichter hat hier also ein Mikrophon zur Verfügung, das er der jeweils durchzuführenden Übertragung aus beste anpassen, und mit dem er auch den gerade erwünschten Ausgleich der Hörbarkeit des Übertragungsraumes vornehmen kann; die Kugelcharakteristik verstärkt den Nachhall, die Nierencharakteristik schwächt ihn.

Auch bei einem neuen Handmikrophon<sup>1)</sup> sind zwei entgegengesetzte Eigenschaften in einem Gerät vereinigt. Hier sind zwei piezoelektrische Klangzellen in geringem gegenseitigen Abstand zusammengelötet und umschaltbar gehalten, so daß sie entweder mit entgegengesetzter Polarität parallel oder aber in Serie (die Polarität addiert sich dann gewissermaßen) geschaltet werden können. Im ersten Fall wirkt das Mikrophon nur als Druckgradientenempfänger, d. h. es wird nur der Unterschied im Schalldruck zwischen der ersten und zweiten Zelle wirksam, und man kann mit ihm infolgedessen verständliche Übertragungen aus lärmgefüllten Räumen durchführen. Selbst wenn der Lärm so stark ist, daß man bei lautem Brüllen sein eigenes Wort nicht verstehen kann, liefert dieses Mikrophon im Lautsprecher eine deutliche Übertragung. Im zweiten Fall erhält das Mikrophon kugelförmige Charakteristik, es kann also für die „Normalübertragung“ benutzt werden. Für den Übergang von der einen zur anderen Arbeitsweise ist nichts anderes notwendig, als einen kleinen Umschalter zu betätigen. In dem neuen Handmikrophon, das dank der Verwendung piezoelektrischer Zellen außerdem besonders robust und feuchtigkeitsunempfindlich ist, hat der Rundfunkberichter also ein Universal-Mikrophon in der Hand, das für die verschiedenartigsten Übertragungen benutzt werden kann.

<sup>1)</sup> Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, Band 58, Heft 5.

**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 Pfg. Rückporto an die Schriftleitung der FUNKSCHAU.

C. O. R., Berlin-Steglitz. Wir haben Ihre Platten aufmerksam geprüft. Um Ihnen eine sichere Kontrolle zu geben, haben wir die einzelnen Plattenseiten bzw. Plattenteile mit Fettstift numeriert. Unter der Voraussetzung, daß Ihr Rundfunkgerät in Ordnung ist und Ihre Schneiddose richtig angepaßt ist, geben wir Ihnen folgendes bekannt:

Der Hauptfehler liegt bei allen Aufnahmen an einem unfauberen Schnitt. Dadurch ist das Verhältnis zwischen Nutz- und Störpegel zu ungünstig. Mit anderen Worten: Es tritt das Nadelgeräusch zu stark hervor. Verwenden Sie nur beste, scharfe Schneidstichel! Der Dosenwinkel sollte möglichst 89° betragen, jedenfalls machen wir damit bei unseren Geräten die besten Erfahrungen. Sie schneiden überhaupt fast immer zu tief. Die Rille sollte eine Kleinigkeit schmäler sein als der Zwischenraum (Steg). Ein Teil ist z. B. viel zu tief geschnitten, woraus sich das starke Rauschen und stellenweise das „Vorecho“ erklären.

Bei Teil 6 vermuten wir, daß der Anker klebt. Die Dose müßte dann neu zentriert und die Gummidämpfung ausgewechselt werden. Auch kann es möglich sein, daß der Magnet aufgefritzt werden muß. Die Teile 7-8 sind zweifellos übersteuert. Unseres Erachtens klebt auch hier der Anker. Außerdem empfehlen wir Ihnen, während der Aufnahme die Tonblende mehr auf „hell“ zu stellen. Fritz Kühne.



# D A S M E S S G E R Ä T

## Stabilisiertes Gitterspannungsgerät 0 bis 75 Volt

Für viele Meßzwecke sowie für besondere Schaltungen benötigt man konstante Gleichspannungen, die sich stetig ändern lassen, jedoch bei einmal vorgenommener Einstellung ihren Wert mit großer Genauigkeit beibehalten. Solche Gleichspannungen erzeugt man vorteilhaft mittels eines stabilisierten Netzgerätes, das gegenüber Batterien den Vorteil der einmaligen Anschaffung, des Nichtalterns, des geringen Gewichtes und der stetigen Spannungsregelung aufweist. Der Aufbau eines solchen Gerätes für eine maximale Gleichspannung von 75 Volt sei nachstehend beschrieben.

### Die Schaltung

weist keine Besonderheiten auf, jedoch sind betreffs der Bemessung der Einzelteile noch einige Angaben zu machen. Unter Hinweis auf den in Heft 4/1941 der FUNKSCHAU erschienenen Artikel über Stabilisatoren folgen hier zunächst die wichtigsten An-

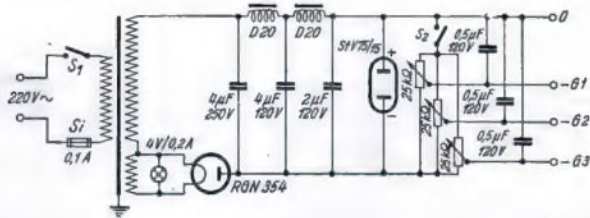


Bild 1. Schaltung des Gitterspannungs-Netzgerätes.

gaben über den verwendeten Stabilisator STV 75/15. Wie die Typenbezeichnung bereits aufzeigt, ist der Stabilisator für eine Gleichspannung von 75 Volt und einen maximalen Querstrom von 15 mA bemessen. Da die vom Gleichrichter zu liefernde Speisepannung nicht kleiner als  $3/2u$  sein soll, so legt man an den Eingang der Siebkette eine Spannung von 120 Volt. Der Vorwiderstand  $R_v$  des Stabilisators errechnet sich damit zu:

$$R_v = \frac{U - u}{I} = \frac{120 - 75}{15 \cdot 10^{-3}} = 3000 \Omega.$$

Bei Verwendung der Drosseln D 20 mit einem Gleichstromwiderstand von je  $1500 \Omega$  ergibt sich ein besonderer Vorwiderstand. Als Netztransformator verwendet man zweckmäßig den des VE 301 W, der eine Anodenspannungswicklung von 250 V aufweist. Dieser Transformator ist auch in jetziger Zeit leicht erhältlich. Durch Abwickeln der Heizwicklungen und Umrechnen derselben erhält man die für diesen Transformator notwendigen Wdg/V und kann nun die Anodenspannungswicklung soweit abwickeln, daß die restlichen Windungen 120 V abgeben. Nach dem Abbinden der Wicklung und guter Isolation wird eine 4-Volt-Heizwicklung mit  $0,8 \text{ mm } \varnothing$  CuL-Draht aufgebracht; nach dem Stopfen der Kernbleche ist der so umgewickelte Transformator gebrauchsfertig. Der Ladekondensator ist für 250 Volt Betriebsspannung zu bemessen, während für die restlichen Kondensatoren 120 Volt Betriebsspannung ausreichend sind und hierfür die von der Industrie hergestellten Kleinkondensatoren mit Vorteil verwendet werden können. Man erzielt dadurch einen sehr gedrängten Aufbau, wie dies auch Bild 2 erkennen läßt. Die Außenabmessungen des Gerätes betragen nur  $180 \times 152 \times 125 \text{ mm}$ . Bezüglich der Drehregler ist zu sagen, daß deren Gesamtstromaufnahme nicht mehr als 12 mA betragen darf, da der Restquer-

strom des Stabilisators mindestens 3 mA betragen muß. Die hier verwendeten Regler haben je  $25 \text{ k}\Omega$  Widerstand. Der Schalter  $S_2$  gibt die Möglichkeit, die eingebauten Regler abzuschalten, und dafür außerhalb des Gerätes einen Regler von  $7000 \Omega$  zwischen 0 und dem Schleifer eines der eingebauten Regler anzuschalten, falls ein höherer Querstrom gewünscht wird. Der Schleifer des eingebauten Reglers ist dabei bis zum  $-75\text{-V}$ -Anschlag zu drehen. Wie in Bild 3 zu erkennen ist, sind unter die Skalenknöpfe der Regler Winkelskalen mit  $5^\circ$  Teilung geklebt; in Verbindung mit den auf der Oberseite des Gerätes angebrachten Eichkurven gestalten sie ein bequemes und genügend genaues Einstellen eines jeden Reglers auf beliebige Spannungswerte zwischen 0 und 75 V. Als Regler sind solche mit logarithmischer Regelkurve zu verwenden, um den Bereich von 0 bis 20 V stark auseinander zu ziehen und damit eine möglichst große Einstellgenauigkeit für kleine Spannungswerte zu erzielen. Die Aufnahme der Eichkurven geschieht auf halblogarithmischem Papier mittels Röhrenvoltmeters oder Drehspulspannungsmessers mit mindestens  $10000 \Omega/V$ ; hierbei beträgt der Meßfehler bereits 3,3 %!

Die Eichkurven gelten also nur für leistungslose Spannungsentnahme, z. B. für Röhrenmessungen, Kompensatoren u. dgl. Müßen dagegen Ströme bis zu 1 mA entnommen werden, so sind die eingebauten Regler abzuschalten und, wie bereits oben angegeben, ein  $7000 \Omega$  Regler zu verwenden; jede abgegriffene Spannung zwischen 0 und Schleifer ist dann während des Betriebes mittels hochohmigen Drehspulspannungsmessers zu messen. Der Spannungsmesser bleibt in solchem Falle zweckmäßig dauernd angeschlossen.

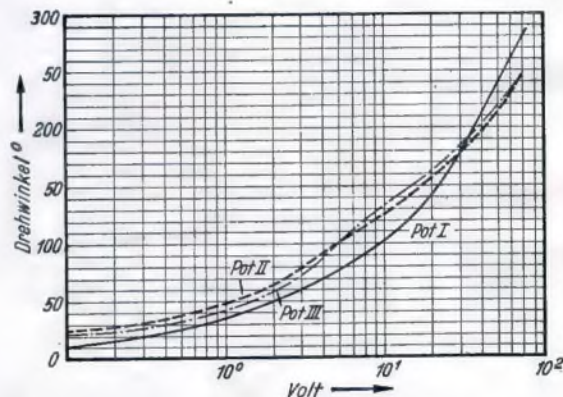


Bild 4. Die Regler-Eichkurven des stabilisierten Gitterspannungs-Netzgerätes 0 bis 75 Volt.

Soll das Gitterspannungsgerät zur Stromverförmung von Mikrofonen, Mikrofonverstärkern, Meßverstärkern, Röhrenvoltmeters, Röhrensummern usw. bis zu einer Gesamtstromentnahme von 12 mA dienen, so sind die eingebauten Regler abzuschalten und ihre Schleifer nach rechts bis zum Anschlag ( $-75 \text{ V}$ ) zu drehen. Der jeweilige Verbraucher wird dann — gegebenenfalls unter Verwendung eines Vorwiderstandes — an die Buchsenpaare angeschlossen.

Ein fester Erdanschluß ist nur für den Kern und die Schutzwicklung des Netztransformators vorgezehen, da die Potentialerdung entsprechend dem vielseitigen Verwendungszweck jeweils festgelegt werden muß.

Zum Schluß ein paar Worte über den Aufbau des Gehäuses. Da in der heutigen Zeit alle Metalle mehr oder weniger der Bewirtschaftung unterliegen, ließ sich das Gehäuse nicht, wie sonst meist üblich, vollständig aus Metall herstellen. Daher wurde hier auf den Werkstoff Holz zurückgegriffen. Auf einer Sperrholzgrundplatte ist ein Holzleistenrahmen aufgesetzt, der an seiner Vorderseite die Hartgummi-Frontplatte trägt. (Siehe auch Bild 2). Zum Abdecken der übrigen Seiten wurde 1 mm starkes Aluminiumblech verwendet; ebenso läßt sich auch Zinkblech verwenden, das z. Z. in kleineren Mengen im freien Handel erhältlich ist. Bei einem solchen einfachen Gerät Schubkasten-Bauweise anwenden zu wollen, wäre unnütze Werkstoffvergeudung. Dagegen sollte jeder, der nach und nach Zusatz- und Meßgeräte selbst bauen will, sich bereits beim ersten derartigen Gerät eine Gehäuse-Grundgröße schaffen. Werden Maße für Länge, Breite und Höhe jeweils um ganzzahlige Vielfache vergrößert, so erhält man eine Gehäusebauweise, die sich zweckmäßig und raumsparend aufbauen und transportieren läßt.

Ing. Ernst Hannauß VDE.



Bild 3. Frontansicht.

Bild 2. Innenansicht des Gerätes.



## Neue Meßgeräte

Kürzlich wurde eine Reihe neuer Meßgeräte herausgebracht, die — auf langjähriger Erfahrungen im Meßgerätebau entwickelt — elektrisch hervorragende Eigenschaften besitzen und das besondere Interesse jedes Funktechnikers verdienen (Bauarten: Philips Electro-Special).

### Meßsender mit 100 kHz bis 60 MHz Meßbereich.

Der neue Meßsender (Typ GM 2882) verfügt über sechs Bereiche, die insgesamt das Gebiet von 100 kHz bis 60 MHz umfassen und sich gegenseitig ausreichend überlappen. Der Meßsender ist mit 400 Hz moduliert bei einer Modulationstiefe von 30 %, doch läßt sich auch eine äußere Modulation bis zu 10 000 Hz anschließen. Die Ausgangsspannung ist kontinuierlich regelbar zwischen 1  $\mu$ V und 100 mV. Um alle gewünschten Frequenzen schnell einstellen zu können, besitzt das Gerät eine unmittelbar in kHz und MHz geeichte Skala mit einer Skalengenauigkeit von 1,5%. Das Ausgangskabel enthält eine Kunststoffantenne mit einer umfahrbaren Abschwächerstellung von 1:10. Durch mechanisch und elektrisch zweckmäßigen Aufbau erreicht der neue Meßsender eine vorzügliche Frequenzkonstanz. Selbst Netzspannungsschwankungen und das Einstellen des Abschwächers haben praktisch keinen Einfluß auf die jeweilige Frequenz. Für den Kurzwellenbereich verdient Beachtung, daß Frequenzmodulation durch geeignete Maßnahmen unterdrückt werden konnte. Bei Vollnetzbetrieb verzichtet das Gerät völlig auf irgendwelche Batterien. Der Netz-



Meßsender 100 kHz bis 60 MHz.

teil läßt sich auf Spannungen von 105 bis 255 umschalten und hat eine Leistungsaufnahme von etwa 20 Watt.

### Kleiner Kathodenstrahl-Ofzillograph.

Für die rasche qualitative Analyse periodischer und nichtperiodischer Vorgänge wurde der Kathodenstrahl-Ofzillograph GM 3153 entwickelt. Mit Hilfe der eingebauten Hilfsgeräte lassen sich viele elektrische Vorgänge untersuchen. Die Anschlußmöglichkeiten sind recht vielseitig, so daß man auch mechanische, magnetische und andere Vorgänge mittels einfacher Umformereinrichtungen untersuchen kann. Das Gerät eignet sich besonders für den raschen Kundendienst an Rundfunkgeräten und Hochfrequenzverstärkern. In Verbindung mit dem später zu beschreibenden Frequenzmodulator ist die Möglichkeit gegeben, die Abtastkurve des zu untersuchenden Gerätes sofort sichtbar zu machen und beispielsweise die Trennschärfe mit ausreichender Genauigkeit unmittelbar zu messen.

Der Kathodenstrahl-Ofzillograph enthält eine Hochvakuum-Kathodenstrahlröhre mit einem Schirmdurchmesser von 70 mm, ein Kippgerät mit einer zwischen 15 und 10 000 Hz einstellbaren Kippfrequenz, zwei einstufige Verstärker, von denen einer für die waagerechte und der andere für die senkrechte Ablenkung vorgesehen ist, für den Frequenzbereich von 30 bis 30 000 Hz. Die Ofzillatorkaltung (10 000 Hz) eignet sich für schnelle Impedanzvergleichsmessungen sowie auch zur Strahlmodulation. Der Netzteil enthält zwei getrennte Gleichrichterteile.

Im Gerät wird die Hochvakuum-Kathodenstrahlröhre DN 7-2 mit einem Schirmdurchmesser von 70 mm verwendet. Sie enthält neben der Elektronenoptik zwei Paar rechtwinklig zueinander verletzete Ablenkplatten. Das eingebaute Kippgerät ist mit der Lade-Fünftupolröhre 4673 und mit einer gasgefüllten Entlade-Dreipolröhre 4690 bestückt. Die Kippfrequenz kann innerhalb des Bereiches von 15 bis 10 000 Hz kontinuierlich eingestellt werden, während die Grobeinstellung mittels Stufenhalters geschieht. Um stehende Bilder erzeugen zu können, ist eine feste Synchronisierung der Kippfrequenz mit der Meßfrequenz vorgesehen. Die eingebauten Verstärker arbeiten mit der Fünftupolröhre 4673 und haben einen linearen Frequenzbereich von 30 bis 30 000 Hz, der innerhalb 5 db linear ist. Die Meßempfindlichkeit des Verstärkers im Kathodenstrahl-Ofzillographen wird mit 150 mVeff je cm Gesamtbildhöhe für die senkrechte Ablenkung angegeben. In dieser Stellung ist die Gegenkopplung ausgeschaltet. Bei angehaltener Gegenkopplung beträgt die Empfindlichkeit ohne Verstärker 30 Veff je cm Bildhöhe. Die Empfindlichkeit des Verstärkers für waagerechte Ablenkung ist um 30 % geringer als die des Verstärkers für die senkrechte Ablenkung. Während letzterer mit abschalt-

barer Gegenkopplung arbeitet, ist beim Verstärker für waagerechte Ablenkung die Gegenkopplung stets wirksam. Die gewöhnliche Eingangsimpedanz mit dem Eingangsempfindlichkeitsregler für den senkrechten Verstärker beträgt 0,1 Megohm, die max. zulässige Spannung 150 Volt.

Mittels des eingebauten 10 000-Hz-Ofzillators lassen sich schnelle Vergleichsmessungen von Impedanzen vornehmen. Zu diesem Zweck hat der Anpassungsübertrager drei Anpassungen für verschiedene Impedanzen. Ein äußerer, zusätzlich anfehlbarer Hilfsübertrager gestattet, weitere Anpassungsimpedanzen einzufüllen. Der 10 000-Hz-Ofzillator ermöglicht ferner eine Modulation des Kathodenstrahles, so daß man auch Zeitmessungen bei einmaligen Vorgängen ausführen kann. Das Gerät erscheint in einem 220x170x240 cm großen Metallgehäuse und hat eine Leistungsaufnahme von 40 Watt.

### Frequenzmodulator.

Zur Sichtbarmachung der Abtastkurven von Empfangsgeräten und Hochfrequenzverstärkern ist der neue Frequenzmodulator (GM 2881) geeignet; in Verbindung mit dem Kathodenstrahl-Ofzillographen GM 3153 und dem Meßsender GM 2880 erzielt man sichtbare Abtastkurven mit direkt kombinierter Ausgangsamplitude, wobei Abweichungen in der Form der Abtastkurven unmittelbar feststellbar sind. Ferner ist es möglich, die Abtastkurve auf größere und kleinere Bandbreite schnell zu unterfuchen sowie die Abtastkurve nach einer Musterkurve einzustellen. Auch der Einfluß des Abgleichvorganges, z. B. beim Trimmen auf die Abtastkurve, wird unmittelbar angezeigt. Mißt man Hochfrequenzspannung und Niederfrequenzspannung unmittelbar nach der Gleichrichtung, so läßt sich der Einfluß der Hochfrequenzgleichrichtung auf die Abtastkurve feststellen. Außerdem kann man die Frequenzkala des Bildes an die Form der Abtastkurve anpassen.

Der Frequenzmodulator enthält zwei Achtpolröhren CK 1 als Mischröhren und die AZ 1. In Verbindung mit den oben genannten Geräten (Meßsender, Kathodenstrahl-Ofzillograph) arbeitet der Frequenzmodulator folgendermaßen: Der Meßsender gibt eine bestimmte HF-Spannung  $f_2$  ab, während der Frequenzmodulator eine Hochfrequenzspannung  $f_1$  mit einer Frequenz von 4000 kHz liefert. Wenn die Frequenz der gewünschten Hochfrequenz, auf die der Empfänger abgestimmt wird,  $f_3$  ist, muß die Frequenz des Meßsenders  $f_2$  eingestellt werden nach  $f_1 - f_2 = f_3$ . Zur Frequenzmodulation verwendet man die Kippspannung des benutzten Ofzillographen und moduliert die HF-Meßspannung etwa 40-50 kHz tief. In Verbindung mit dem Kathodenstrahl-Ofzillographen GM 3153 kann die Abtastkurve mit einer NF-Spannung sichtbar gemacht werden, was für den Kundendienst ausreichen dürfte. Der Frequenzmodulator verfügt noch über einen Regler, mit dem sich die Breite der Abtastkurve auf dem Schirm einstellen läßt. Um die Frequenz  $f_1$  des im Frequenzmodulator eingebau-



Kleiner Kathodenstrahl-Ofzillograph.

ten Ofzillators von 4000 kHz um  $\pm 25$  kHz leicht ändern zu können, wurde eine große, unmittelbar in kHz geeichte Skala vorgesehen. Beim Drehen dieses Reglers aus der Nullstellung nach plus oder minus 25 kHz bewegt sich die Abtastkurve auf dem Schirm nach links oder rechts, so daß die Bandbreite in jedem beliebigen Punkt der Abtastkurve unmittelbar in kHz abgelesen werden kann. Das in einem 23x20x15 cm großen Gehäuse erscheinende Gerät läßt sich auf die Spannungen von 110 bis 245 Volt einstellen und hat einen Leistungsverbrauch von etwa 20 Watt.

### Röhrenvoltmeter mit HF-Dreipolröhre.

Für die Messung von Wechsel- und Gleichspannungen dient das Röhrenvoltmeter GM 4151. Es ermöglicht die Messung von Spannungen, ohne daß Strom verbraucht wird. Für Wechselstrom beträgt der Gesamtmeßbereich etwa 0,2 bis 250 Volt, und für Gleichstrom etwa 0,2 bis 350 Volt (je vier Bereiche). Als Drehspulinstrument findet ein stabiles, doppelt auf Saphiren gelagertes Meßinstrument Verwendung, das einen aus einer neuen Stahlorte bestehenden Magneten hoher Feldstärke verwendet. Der Zeiger

ist ein Meßzeiger. Das Meßgerät hat eine große, geeichte Skala, und zwar wurde die Wechselstrom-Gradeinteilung schwarz eingetragen und die Gradeinteilung für Gleichstrom rot. Zum Betrieb sind keine Batterien erforderlich, da die benutzte Dreipolröhre C 408 unter Benutzung der Gleichrichterröhre 3000 völlig aus dem Netz gespeist wird. Der Netzspannungsausgleich arbeitet so, daß beim 10-, 50- und 250-Volt-Bereich eine Netzspannungsschwankung von 10 % eine Abweichung von 1 % hervorruft. Die Genauigkeit der Skaleneichnung beträgt  $\pm 3$  % für den 10-, 50- und 250-Volt-Bereich und 4 % für den 2-Volt-Bereich bei Frequenzen zwischen 20 Hz und 10 MHz sowie für Gleichspannung. Für Frequenzen zwischen 10 MHz und 20 MHz hat das Röhrenvoltmeter eine Genauigkeit von  $\pm 5$  % für die 10-, 50- und 250-Volt-Bereiche und von 6 % für den 2-Volt-Bereich. Als Dämpfungswiderstand wird zwischen 20 Hz und 100 kHz ein Wert von größer als 20 Megohm angegeben; bei 1500 kHz beträgt der Widerstand 6 Megohm und bei 3 MHz 4 Megohm. Infolge des hohen Isolationswiderstandes (größer als 1000 Megohm) wird bei Gleichstrom überhaupt kein Strom entnommen. Der Stromverbrauch beläuft sich auf 10 Watt.

### Nf-Röhrenvoltmeter.

Der umfangreiche Meßbereich des neuen Röhrenvoltmeters (GM 4132) gestattet eine vielseitige Verwendung in Laboratorien, Prüfständen usw.; es können beispielsweise Verstärker, Transformatoren und u. a. auch Fernspreitleitungen gemessen werden. Das Voltmeter hat einen hohen Parallelwiderstand von 1,2 Megohm und einen Meßbereich von 1 mV bis 300 V. Ein besonderer Vorzug des Meßinstrumentes ist die Anordnung eines Eingangsschwächers von 1,2 Megohm, an den sich ein zweiflutiger Wechselstromverstärker anschließt, dessen Ausgangsspannung über einen Gleichrichter dem Drehspulinstrument zugeführt wird. Infolge der selbsttätigen Begrenzung der am Meßinstrument herrschenden Spannung durch den Verstärker hält das Gerät sehr große Überlastungen aus. Beispielsweise kann man, wenn das Voltmeter auf den 10-mV-Bereich eingestellt ist, sogar 300 V anschließen, ohne daß das Meßgerät beschädigt wird. Als Drehspulinstrument findet ein kräftiges, auf zwei Saphiren gelagertes Meßinstrument mit einem Magneten hoher Feldstärke Verwendung. Meßzeiger, lineare Skalenverteilung und die hervorragende Dämpfung des Voltmeters gestatten ein schnelles Ablesen. Das Meßinstrument kann in senkrechter und in waagerechter Lage benutzt werden.

Bei zehn Meßbereichen besitzt das Voltmeter einen Frequenzbereich von 25 Hz bis 15 000 Hz. Der Widerstand je Volt beträgt 4000 Ohm/V im 300-V-Bereich und 120 Megohm/V im 10-mV-Bereich. Die Eichung läßt sich mit Hilfe eines eingebauten Eichspannungsgenerators überprüfen. Das Meßgerät arbeitet mit Vollnetzanschluß, ist umfahbar auf Spannungen von 110 bis 245 Volt und hat einen Stromverbrauch von 20 Watt. Als Röhren finden die AF 7, AC 2 und EZ 4 Verwendung, während als Regulatorröhre die 1918 dient.

### Registrierender Feldstärkemesser.

Zahlreiche Messungen lassen sich mit dem neuen Feldstärkemesser (GM 4010) durchführen. Neben Feldstärkemessungen verschiedener Art (Feldverteilung, Richteffekt, Messung wirkfamer Antennenhöhen usw.) gestattet dieses Meßgerät u. a. das Messen der Modulationstiefe eines entfernten Senders (dazu ist außerdem ein Kathodenofzillograph nötig) und die Beobachtung von Echoerscheinungen. Außerdem kann man das Gerät als Peilanlage für ungenüßere Messungen verwenden, sowie als besonders empfindliches HF-Voltmeter mit einem ausgedehnten Frequenzbereich.

Das neue Meßgerät zeichnet sich aus durch große Genauigkeit, ausgedehnten Frequenzbereich, direkt in kHz (MHz) geeichte Skala, ausgedehnten Spannungsmessbereich, empfindlichen Allwellenempfänger, Verwendungsmöglichkeit eines drehbaren Rahmens oder einer kapazitiven Antenne, Lichtnetz- oder Batteriespeisung, eingebaute einstellbare, selbsttätige Lautstärkeverstellung, Anschlußmöglichkeiten für Milliamperemeter, Ofzillographen oder Kopfhörer. Als Feldstärkemesser hat das Gerät einen Frequenzbereich



Röhrenvoltmeter mit HF-Dreipolröhre.





Vf-Röhren-Voltmeter.

von 150 kHz bis 23 MHz, und als Hf-Voltmeter einen Bereich von 150 kHz bis 30 MHz. Die Höchsteempfindlichkeit mit abgestimmter Rahmenantenne hängt von der verwendeten Antenne und von der Frequenz ab; sie liegt für den vollen Ausschlag des Anzeigelinstrumentes zwischen 20 und 100  $\mu$ V. Die größte meßbare Feldstärke beträgt 5 V/m. Als Hf-Voltmeter erzielt eine Hf-Spannung von 3–10  $\mu$ V auf allen Wellenbereichen den vollen Ausschlag des Anzeigelinstrumentes (0,15 V größte meßbare Spannung). Als Feldstärkemesser beträgt der Wahrscheinlichkeitsfehler über den gesamten Frequenzbereich weniger als 4%; als Hf-Voltmeter ist er kleiner als 3,5%. Für den gesamten Frequenzbereich sind sechs austauschbare, leicht drehbare Rahmenantennen vorgesehen. Das Meßgerät ist mit den Röhren EF 8, EF 9, EH 2, EF 9, EBC 3, EF 6, EF 6, EZ 3, EF 6 und dem Stabilisator 7475 bestückt.  
Werner W. Diefenbach.

### Auch so kann man kleine Wechselströme messen!

Das Messen kleiner Wechselströme bereitet oft Schwierigkeiten, wenn man kein geeignetes Meßinstrument besitzt. In den meisten Fällen ist wohl ein Drehspulinstrument vorhanden; mit diesem lassen sich aber nur Gleichspannungen und Gleichströme messen. Ein Meßinstrument für kleine Wechselströme besitzen nur wenige Bastler, weil die Anschaffungskosten nicht klein sind und das Instrument nur ab und zu benötigt wird.

Es soll hier gezeigt werden, wie man auch in vielen Fällen mit den einfachen Dreheisen-Strommessern, wie sie zum Messen des Stromverbrauchs von Plättchen, Kochern, Heizjalousien usw. benutzt werden, noch die in der Rundfunkwerkstatt in Betracht kommenden kleinen Strommessungen mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit ausführen kann.

Vorhanden sei z. B. ein Dreheisen-Strommesser mit einem Skalendwert von 5 Ampere mit der abgebildeten Skaleneinteilung. Mit diesem Instrument soll der Primärstrom eines kleinen Netztransformators gemessen werden, der schätzungsweise rund 0,1 Ampere beträgt. So ohne weiteres ist dieses nun nicht möglich, weil bei Dreheisen-Strommessern erst bei etwa 10% des Skalendwertes, in unserm Fall also bei 0,5 Ampere, eine Ablesbarkeit gegeben ist. Dagegen ist in dem Skalenbereich, der zwischen etwa 30 und 60% des Skalendwertes liegt, die beste Ablesmöglichkeit. Sie beträgt hier 2%, bei Instrumenten mit großem Skalenbogen sogar 1% des Skalendwertes.

Damit wir nun diesen, für unsere Messung am geeignetsten Skalenteil benutzen können, belasten wir unser Instrument so vor, daß der Zeiger sich zwischen 1 und 3 Ampere einstellt. Eine geeignete Vorbelastung ist hier ein normales Plättchen, das bei 220 Volt rund 2 Ampere verbraucht. Nachdem wir uns den genauen Zeigerausschlag gemerkt haben, schalten wir den Netztransformator zu. Der Zeiger wird jetzt deutlich ablesbar weiter ausschlagen. Die Differenz beider Ausschläge ist der Stromverbrauch des Transformators.

Diese Art der Strommessung mit einem Dreheisen-Instrument ist nicht allein dadurch genauer als die übliche, weil man den am weitesten auseinandergezo-



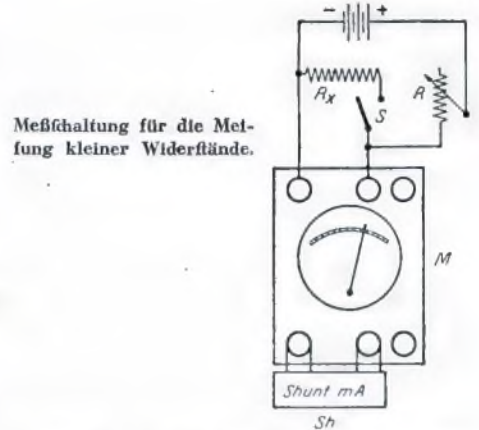
genen Skalenteil zum Messen benutzt, sondern weil auch ein Meßfehler durch falsche Korrektur des Instrumentes nicht auftreten kann. Zu beachten ist, daß das beschriebene Meßverfahren nur dann stimmt, wenn die Vorbelastung induktionsfrei ist und das zu prüfende Gerät keine oder nur eine kleine Induktivität hat. In diesem Falle kann man, wie bei Gleichstrom, die Ströme addieren bzw. subtrahieren. Hat man es aber mit Induktivitäten zu tun, bei denen zwischen Strom und Spannung eine größere Phasenverschiebung eintritt, so darf man die Ströme nicht mehr arithmetisch, sondern muß sie geometrisch addieren bzw. subtrahieren. Bei Kapazitäten ist dieses besonders zu beachten.  
Hans Bubenheim.

### Die Messung kleiner Widerstände

Das in der FUNKSCHAU 1941, Heft 10, Seite 153, angegebene Verfahren zur Messung von Widerständen ist nur zur Messung großer Widerstände geeignet; wollte man mit Hilfe der angegebenen Formel kleinere Widerstände messen, müßten der Instrumentenwiderstand und auch die Meßspannung entsprechend klein gehalten werden. Instrumente mit den benötigten kleinen Innenwiderständen stehen aber fast nie zur Verfügung; außerdem wäre der innere Widerstand der Stromquelle unbedingt mit in die Rechnung hineinzu beziehen, da sonst falsche Ergebnisse erzielt werden.

Geeigneter ist die Meßhaltung, bei der der zu messende Widerstand nicht in Serie, sondern parallel zur Drehspule des Instrumentes gelegt wird. Hierbei ist nur erforderlich, daß die Spannung der Meßbatterie groß gegen den an der Drehspule entfallenden Spannungsabfall (beim Mavometer also

Ausschlag der Skala 75°	Ohm für Shunt 0	Ohm für Shunt 7,5	Ohm für Shunt 30	Ohm für Shunt 75
1	0,676	0,180	0,045	0,018
2	1,37	0,36	0,09	0,036
3	2,08	0,55	0,14	0,055
4	2,82	0,75	0,19	0,075
5	3,57	0,95	0,24	0,095
6	4,35	1,16	0,29	0,116
7	5,15	1,37	0,34	0,137
8	5,97	1,59	0,4	0,159
9	6,82	1,82	0,45	0,182
10	7,69	2,05	0,51	0,205
11	8,6	2,29	0,57	0,229
12	9,52	2,54	0,63	0,254
13	10,48	2,8	0,7	0,28
14	11,48	3,06	0,76	0,31
15	12,5	3,33	0,83	0,33
16	13,56	3,62	0,9	0,36
17	14,6	3,91	0,98	0,39
18	15,79	4,21	1,05	0,42
19	16,81	4,52	1,13	0,45
20	18,18	4,85	1,21	0,48
21	19,41	5,19	1,3	0,52
22	20,75	5,53	1,38	0,55
23	22,12	5,9	1,47	0,59
24	23,53	6,275	1,57	0,63
25	25,00	6,67	1,67	0,67
26	26,53	7,07	1,77	0,71
27	28,13	7,5	1,875	0,75
28	29,79	7,94	1,99	0,79
29	31,52	8,41	2,10	0,84
30	33,32	8,89	2,22	0,89
31	35,22	9,39	2,35	0,94
32	37,20	9,92	2,48	0,99
33	39,29	10,48	2,62	1,05
34	41,46	11,06	2,76	1,11
35	43,74	11,67	2,92	1,17
36	46,15	12,31	3,08	1,23
37	48,68	12,98	3,25	1,3
38	51,35	13,69	3,42	1,37
39	54,17	14,44	3,61	1,44
40	57,14	15,24	3,81	1,52
41	60,29	16,08	4,02	1,61
42	63,64	16,97	4,24	1,7
43	67,10	17,92	4,48	1,79
44	70,79	18,92	4,73	1,89
45	75,00	20,00	5,00	2,00
46	79,31	21,15	5,3	2,11
47	83,93	22,33	5,59	2,23
48	88,89	23,70	5,92	2,37
49	94,23	25,12	6,28	2,51
50	100,00	26,67	6,67	2,67
51	106,25	28,31	7,08	2,83
52	113,04	30,15	7,54	3,02
53	120,45	32,12	8,03	3,21
54	128,57	34,20	8,57	3,43
55	137,5	36,67	9,17	3,67
56	147,37	39,29	9,82	3,93
57	158,33	42,22	10,55	4,22
58	170,59	45,49	11,37	4,55
59	184,37	49,17	12,29	4,92
60	200,00	53,33	13,33	5,33
61	217,86	58,10	14,52	5,81
62	238,46	63,59	15,90	6,36
63	262,5	70,00	17,5	7,00
64	290,91	77,58	19,40	7,76
65	325,00	86,67	21,67	8,67
66	366,67	97,78	24,44	9,78
67	418,75	111,67	27,92	11,17
68	485,71	129,52	32,38	12,96
69	575,00	153,33	38,33	15,33
70	700,00	186,67	46,67	18,67
71	887,5	236,67	59,17	23,67
72	1200,00	320,00	80,00	32,00
73	1825	486,67	121,60	48,67
74	3700	986,67	246,70	98,67
75	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$



Meßhaltung für die Messung kleiner Widerstände.

$1/10$  Volt) ist, daß also die Stromstärke konstant ist. Bei einer Meßspannung von 4 Volt würde der Meßfehler bei einem Mavometer zwischen 0,2% und 2% fein, kann also gegenüber dem unvermeidlichen Ablesefehler vernachlässigt werden.

Die Formel für diese Messung lautet:

$$R_x = \frac{I}{A - I} \cdot R_i$$

wobei I die Stromstärke mit eingeschaltetem zu messenden Widerstand, und A die Stromstärke ohne diesen bedeutet.  $R_i$  ist der Instrumentenwiderstand (evtl. einschließlich eines Shunts).

Für das Mavometer  $M$  nachstehend ein vereinfachtes Verfahren für diese Messungen angegeben. In Bild 1 bedeuten  $M$  das Instrument,  $S_h$  einen eventuellen Shunt (Nebenwiderstand),  $S$  eine Taste,  $R_x$  den zu messenden Widerstand,  $R$  einen Hilfswiderstand und  $-+$  die Meßbatterie. Man regelt zuerst bei offener Taste  $S$  den Widerstand  $R$  so ein, daß das Mavometer genau auf 75° der Skala zeigt. Dann drückt man die Taste, worauf der Ausschlag zurückgeht. In den beigegebenen Tabellen liest man den zu dem Ausschlag gehörenden Ohmwert von  $R_x$  ab.

Die Tabellen sind für das Mavometer allein ( $R_i = 50$  Ohm) und die Shunts 7,5 mA ( $R_i = 13,3333$  Ohm), 30 mA ( $R_i = 3,333$  Ohm) und 75 mA ( $R_i = 1,3333$  Ohm) berechnet. Für die Selbstberechnung von Tabellen für andere Shunts sind nachstehend die sich ergebenden inneren Widerstände des Mavometers angegeben:

Shunt	$R_i$
3 mA	33,333 Ohm
7,5 mA	13,333 Ohm
15 mA	6,667 Ohm
30 mA	3,333 Ohm
75 mA	1,333 Ohm
150 mA	0,667 Ohm
300 mA	0,333 Ohm
3 A	0,0333 Ohm
7,5 A	0,01333 Ohm

Der Hilfswiderstand  $R$  ist für das Mavometer allein etwa 2500 Ohm, für den Shunt 75 mA etwa 50 Ohm. Er muß sich so verändern lassen, daß die Einstellung auf 75° der Skala keine Schwierigkeiten bereitet. Die Messungen sind am genauesten zwischen den Ausschlägen 10° und 65° der 75teiligen Skala.

Erwin Koch.

### Berechnung des Scheinwiderstandes mit dem Rechenchieber

In der geometrischen Darstellung eines reellen und eines Blindwiderstandes stellen die Katheten  $a$  und  $b$  ein rechtwinkliges Dreieck dar, dessen Hypotenuse  $c$  dem Scheinwiderstand entspricht. Der vom letzteren und dem reellen Widerstand eingeschlossene Winkel  $\beta$  kann aus  $\tan \beta = a/b$  errechnet werden. Mit dem Resultat geht man auf die Winkelskala der Sinusteilung und ermittelt  $\sin \beta$ . Da  $\sin \beta = a/c$  ist, ermittelt man  $c$ , indem man  $a$  durch  $\sin \beta$  dividiert, was bei Rechenstäben mit Reziprokalität mit der gleichen Zungeneinteilung möglich ist wie die Berechnung von  $a/b$ .

Z. B. der reelle Widerstand ist  $a = 4$ , der Blindwiderstand  $b = 3$  und der Scheinwiderstand der Reihenschaltung beider  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ . Beim Rechenstab ohne Reziprokalität wird 4 auf der Zungenteilung über 3 der darunterliegenden Stabteilung gebracht und auf der Tangententeilung = 36,82 abgelesen. Mit diesem Wert geht man zur Sinusteilung über und liest auf der unteren Stabteilung 0,6 ab. Man stellt jetzt 6 auf der Zunge über 3 auf der Stabteilung und bekommt 5 als Ergebnis. (Unter Berücksichtigung der Stellenzahlen 1 bzw. 0.)

Bei Stäben mit Reziprokalität ist das Verfahren noch einfacher. Man stellt 10 der Reziprokalität über 3 der Stabteilung, liest bei Läuferstellung auf 48 der Tangentenskala ab, geht wieder zur Sinusteilung und stellt mittels des Läufers dann auf der Reziprokalität 0,6 ein, was auf der Stabteilung dann 5 ergibt.

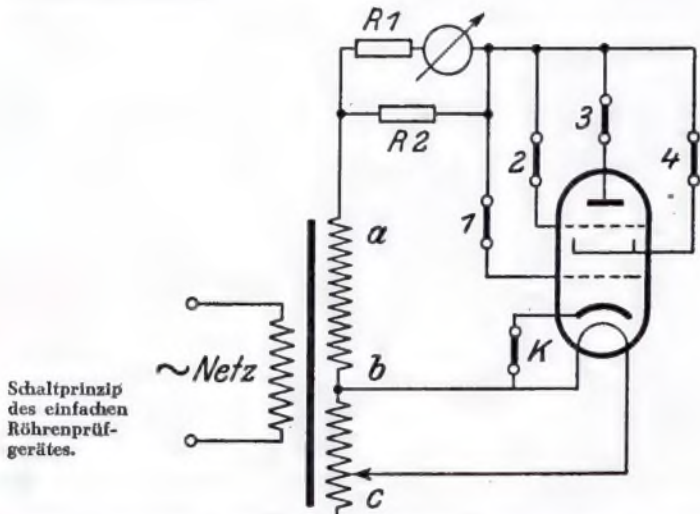
Sind die Tangens- und die Sinusteilung unten, so sind natürlich Zwischeneinstellungen der Zunge notwendig.  
Wiemeler.



# Ein einfaches Röhrenprüfgerät

Das beistehende Bild stellt das der Übersicht wegen vereinfachte Schaltschema eines Röhrenprüfgerätes dar, das sich trotz oder vielmehr gerade wegen seiner Einfachheit seit mehreren Jahren bestens bewährt und sich auch gegenüber den mannigfaltigen größeren Geräten dieser Gattung behaupten konnte. Es ist dies ein Leistungsprüfer nach dem fogen. Leistungsprüferprinzip.

Der Netztransformator besteht aus zwei miteinander verbundenen Wicklungen a—b und b—c. Die letzte Wicklung b—c liefert mittels mehrerer Anzapfungen die verschiedenen Heizspannungen zwischen 1,25 und 100 Volt für die zu prüfenden Röhren. Die Wicklung a—b ist mit der Anodenwicklung üblicher Einweggleichrichter-Transformatoren zu vergleichen, denn auch sie liefert eine Anodenwechselfpannung, allerdings nur von 20 bis 30 Volt. Mit ihrem Ende a sind über ein Drehspul-Meßinstrument alle Elektroden der zu prüfenden Röhre außer der Kathode und dem Heizfaden verbunden. In den Zuführungen zu diesen Elektroden liegen Tasten 1 bis 4. Bei einer praktischen Ausführung des Gerätes werden tatsächlich mehr Tasten benötigt, entsprechend den zu prüfenden Röhren mit mehr Elektroden, als in der Schaltung angenommen wurden.



Schaltprinzip des einfachen Röhrenprüfgerätes.

Immer, wenn das Ende a der Anodenwicklung gerade positiv ist, fließt ein Elektronenstrom durch die zu prüfende Röhre; er wird vom Meßinstrument angezeigt, da es sich um einen Gleichstrom handelt. Die Stärke dieses Gleichstromes ist ein Maß für die Emissionsfähigkeit der geprüften Röhre.

Das Drehspul-Meßinstrument ist ein einfaches mA-Meter mit einem Endauschlag von 1 bis 10 mA. Den jeweils verschiedenen großen Endauschlägen wird durch eine entsprechende Bemessung des Vorwiderstandes  $R_1$  Rechnung getragen: Meßinstrument und Vorwiderstand  $R_1$  können zusammen als ein Voltmeter aufgefaßt werden, das die entstehende Gleichspannung mißt, wenn wir die zu prüfende Röhre als Einweggleichrichter ansehen, an der die gleichzurichtende Wechselfpannung a—b liegt. Der Widerstand  $R_2$  ist dann als ein zusätzlicher Belastungswiderstand zu betrachten, der für eine so große Belastung der zu prüfenden Röhre sorgt, daß die Ausschläge des Meßinstrumentes nunmehr ein durchaus verlässliches Maß für die Kathodengüte der geprüften Röhre darstellen. Die Bemessung von  $R_1$  und  $R_2$  muß natürlich auf Grund langer Erfahrung erfolgen.

Ein nach diesen Grundsätzen richtig bemessenes Röhrenprüfgerät gibt hinsichtlich der Emissionsfähigkeit der zu prüfenden Röhren gute Resultate; besonders, wenn der Benutzer des Gerätes damit



Leistungs-Röhrenprüfer mit Drucktasten, aufgebaut nach dem FUNKSCHAU-Bauplan M 1.

Erfahrungen gesammelt hat, ist es zu ganz überraschend genauen Aussagen imstande.

Es ist bekannt, daß die hier beschriebene einfache Leistungsprüferschaltung von manchen abgelehnt wird, weil an den zu prüfenden Röhren nicht die betriebsmäßigen Spannungen liegen, und weil die zu prüfende Röhre überhaupt ganz anders arbeitet als im Empfänger, abgesehen von Netzgleichrichterröhren. Hiergegen kann gesagt werden, daß viele Hundert Benutzer solcher Geräte die Brauchbarkeit dieser einfachen Anordnung täglich feststellen. Mehr als einmal ist es vorgekommen, daß ein allerdings recht erfahrener Benutzer eines Röhrenprüfers nach der beistehenden Schaltung Fehler in einer Röhre feststellte, die ein anderer Fachmann mit einem weitaus größeren Röhrenprüfgerät nicht feststellen konnte. Selbstverständlich ist dies in erster Linie auf Zufälligkeiten zurückzuführen, indem nämlich der Fehler mittels der Schaltung des einen Röhrenprüfers besonders günstig unterfucht werden konnte, aber darüber hinaus ist doch festzustellen, daß auch heute noch nicht alle Röhrenfehler mit einem beliebig großen Röhrenprüfgerät ermittelt werden können. Die Erfahrung des Prüfenden spielt eine ganz ausschlaggebende Rolle, ganz gleich, welches Prüfgerät benutzt wird, und wer bereit ist, mit dem hier beschriebenen kleinen Röhrenprüfer Erfahrungen zu sammeln, wird ein durchaus verlässliches Hilfsmittel besitzen.

Gegenüber den bekannten Leistungsprüfern ist in der Schaltung noch eine Anzahl Tasten vorgegeben, die zur weiteren Unterfuchung der Röhren dienen. Mittels dieser Tasten 1 bis 4 können die Elektroden einzeln abgeschaltet werden, wodurch natürlich jeweils die Stärke des gleichgerichteten Stromes sinkt. Dies Absinken ist um so stärker, je näher die abgeschaltete Elektrode der Kathode liegt. Da also das Steuergitter stärkere Rückgänge verursacht als die Anode, lassen sich aus der Bedienung der Tasten wertvolle Rückschlüsse auf die mechanische Brauchbarkeit der Röhre ziehen. Schweißfehler, innere Kurzschlüsse usw. werden schnell aufgefunden. Die Kathodenisolation indirekt geheizter Röhren wird durch die Taste K unterfucht; mit ihr wird die Kathode gänzlich abgeschaltet, und der Elektronenstrom durch die Röhre muß Null werden, wenn die Kathodenisolation gut ist.

Was endlich die Kosten angeht, so ist dieses Gerät nicht zu übertreffen. Außer dem Meßinstrument und dem Transformator samt Stufenhalter werden nur wenige Tasten und Röhrenfassungen benötigt. Auch die Zahl der Röhrenfassungen ist sehr beschränkt, weil von manchen Fassungen nur ein Stück vorhanden zu fein braucht.

Erich Wrona.

Eine ausführliche Bauanleitung für das vorstehend beschriebene Röhrenprüfgerät erlischen als **FUNKSCHAU-Bauplan M 1**

## Leistungs-Röhrenprüfer mit Drucktasten

für Wechselstrom-Netzanschluß - ein Röhrenprüfgerät nach dem Leistungsprüfverfahren für alle Röhrentypen, d. h. für Zahlen- und Buchstabenröhren einchl. Stahl- und Allglasröhren, 6 Drucktasten und eine überlichtliche, dem Bauplan beigelegte Wertetabelle, zum Aufhängen an der Wand bestimmt, ermögliehen Schnellprüfung der Röhren - ein Gerät für Techniker und Laien.

Der Bauplan erlischen anschließend an dieses Heft im Laufe des März.

Preis RM. 1.- zuzüglich 8 Pfg. Porto - Bestellnummer M 1

**FUNKSCHAU-VERLAG, MÜNCHEN 2, LUISENSTRASSE 17**  
Postcheckkonto: München 5738 (Bayerische Radio-Zeitung)

## Funktechnischer Briefkasten

**Nachklängen des ausgeschalteten Empfängers.**

Bei manchen Empfängern beobachtet man, daß sie nach dem Ausschalten nicht sofort mit dem Empfang aussetzen, sondern innerhalb weniger Sekunden leiser und leiser werden, um dann ganz zu schweigen. Andere setzen mit der Wiedergabe sofort aus. Woran liegt das?

Das „Nachklängen“ eines Empfängers ist nur dann zu beobachten, wenn dieser eine indirekt beheizte Endröhre sowie sehr große Kondensatoren in der Siebkette aufweist; wird die Netzspannung abgeschaltet, so schicken die großen Kondensatoren auch noch weiterhin Strom durch die erst langsam erkaltenden Röhren, so daß ein schwacher, zunehmend leiser werdender Empfang möglich ist. Das verschiedene Verhalten der Empfänger ist ferner daraus zu erklären, daß z. B. Geradeempfänger auch mit sehr niedrigen Anodenspannungen (25 % des Sollwertes) noch leise arbeiten, während andererseits die Mittelstufe von Superhets oft schon dann völlig aussetzt, wenn die Anodenspannung um nur 20 % gesenkt wird. Infolgedessen wird man das „Nachklängen“ in erster Linie bei Geradeempfängern und nur selten bei Superhets feststellen können.

**1600-kHz-Bandfilter im Spitzenuper.**

Zum Bau des Spitzenupers in Heft 9/1940 sollen in Ermangelung von 468-kHz-Bandfiltern solche von 1600 kHz Verwendung finden. Ist das ohne allzu große Nachteile möglich?

Im Spitzenuper können auch 1600-kHz-Bandfilter verwendet werden. Es ist aber zu bedenken, daß die Zi-Verfärkung bei 1600 kHz bedeutend geringer ist als bei 468 kHz, so daß sich, um eine genügende Zi-Verfärkung zu erhalten, eine doppelte Zi-Verfärkung oder die Einbringung einer Rückkopplung empfiehlt. 1600-kHz-Filter haben gewöhnlich gleich eine besondere Rückkopplungswicklung, die man für diesen Zweck benutzen kann. Man geht von der Anode der Zi-Röhre zur Rck-Spule und von deren anderem Ende über einen 500-pF-Drehkondensator an Erde. Den Drehkondensator stellt man so ein, daß die Zi-Röhre gut entdämpft ist, aber noch nicht schwingt, also kurz vor dem Schwingungseinsatz. Da nur die eine Welle, nämlich  $f = 1600$  kHz, entdämpft zu werden braucht, genügt die einmalige Einstellung; der Drehkondensator braucht keinen außen erreichbaren Bedienungsknopf zu haben. Von der Anode geht man ferner noch in der üblichen Weise zum Kreis bzw. Bandfilter der Zweipolröhre.



# DIE WISSENSCHAFTLICHE SEITE

Berichte aus den Zeitschriften der Hochfrequenztechnik und Elektroakustik

## Vereinheitlichung der Meßwerte von Rundfunkempfängern

Moehrs in Telegraphen-, Fernsprech-, Funk- und Fernfehtechnik, Band 30, Heft 7 (Juli 1941).

Die schon vor einer Reihe von Jahren unternommenen Versuche, die Meßwertangaben bei Rundfunkempfängern zu vereinheitlichen, so daß sie unmittelbar verglichen werden können, sind jetzt in ein neues, aussichtsreiches Stadium eingetreten. So wurden kürzlich eingehende Vorschläge zur einheitlichen Gestaltung der Meßwertangaben gemacht, die allgemeine Beachtung verdienen. Diese Vorschläge, die sich sowohl mit der Meßanordnung, als auch mit den einzelnen Meßwerten befassen, seien nachstehend in ihrem wesentlichen Inhalt wiedergegeben.

Während die Meßanordnung nach den bisherigen Vorschlägen eine künstliche Antenne aufwies, die aus einer Reihenschaltung von 200 bis 250 pF, 20 µH und 20 bis 25 Ω für Mittel- und Langwellen, für Kurzwellen aber nur aus einem rein ohmschen Widerstand von 400 Ω bestand, enthalten die neuen Vorschläge die Anregung, einen niederohmigen Meßsender unmittelbar, ohne Zwischenschaltung einer künstlichen Antenne, auf den Empfänger zuzuschalten; man geht damit nicht von einer festen Antennen-EMK, sondern von einer festen Eingangsspannung aus, läßt also die bekanntlich sehr veränderlichen Antennenverhältnisse unberücksichtigt. Für die Messung am Ausgang des Empfängers, die bisher stets unter Abschaltung des eingebauten Lautsprechers und Anlegen eines angepaßten ohmschen Widerstandes als rein elektrische Messung vorgenommen wurde, wird die akustische Messung vorgezogen; das hat den großen Vorteil, daß der Lautsprecher von der Messung mit erfaßt wird. Da nun aber genaue akustische Messungen vor allem hinsichtlich des Meßraumes einen großen Aufwand verlangen, wurde untersucht, ob sich hier nicht eine Vereinfachung erzielen läßt; dabei zeigte sich nun, daß auch unter einfacheren Meßbedingungen hinreichend genaue und einwandfreie Ergebnisse zu erzielen sind. Als Bezugsleistung wendet man den der Zimmerlautstärke entsprechenden Wert von 65 bis 70 Phon an, zu dem sich für einen Wirkungsgrad des dynamischen Lautsprechers von 1 bis 2% in einem Wohnraum normaler Schließung von 20 bis 30 m<sup>3</sup> eine elektrische Leistung von einigen 10 mW errechnet — sie kommt also größenordnungsmäßig der bei den bisherigen Messungen gebräuchlichen Ausgangsleistung von 50 mW gleich. Als Empfindlichkeit eines Empfängers bezeichnet man diejenige hochfrequente Eingangsspannung, bei der mit 30 prozentiger Modulation von 400 Hz am Ausgang des Gerätes eine Leistung von 50 mW erzielt wird; der Empfänger muß auf höchste Empfindlichkeit, helle Klangfarbe und schmales Band eingestellt sein. Diese Definition ist aber nur noch bei kleineren, unregelmäßigten Geräten als einwandfrei anzusehen; bei größeren Empfängern ist hingegen in der Bezugsleistung ein ansehnlicher Teil Raufschleife enthalten, so daß wohl die Bezugsleistung erreicht wird, ein störungsfreier Empfang wegen des starken Raufschlusses doch nicht möglich ist. Diese Kennzeichnung der Empfindlichkeit sagt also nichts darüber aus, ob der Empfänger sehr raufscharm ist, oder ob der Empfang durch Raufschlüssen und andere Fremdspannungen stark gefördert wird. In die Definition der Empfindlichkeit muß infolgedessen ein bestimmter Abstand zwischen der von der Modulation herrührenden Nutzleistung und der Raufschleife aufgenommen werden; als hinreichend großen Abstand kann man lautstärkegemäß einen solchen von 25 Phon, also spannungsmäßig einen solchen von 1:20, leistungsmäßig einen solchen von 1:400 ansetzen. Für die Messung der Empfindlichkeit ist folgendes Verfahren geeignet: Aufnahme des Verlaufs der Ausgangslautstärke oder Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der hochfrequenten Eingangsspannung, einmal bei 30% Modulation mit 400 Hz, das andere Mal ohne Modulation; die Empfindlichkeit wird dann durch diejenige kleinste Hf-Spannung ausgedrückt, bei der beide Bedingungen erfüllt sind, wobei das bei dem angegebenen Empfindlichkeitswert erreichte Störverhältnis stets mit angegeben werden muß.

Als Trennschärfe bezeichnet man bekanntlich das Verhältnis der hochfrequenten Eingangsspannungen für die Abstimmfrequenz und eine um +9 kHz abweichende Frequenz zur Erreichung desselben Ausgangswertes (Bedingung: die Messung ist unterhalb des Regeleinsetzes durchzuführen). Aus Gründen der meist üblichen Zehnereichung der Meßsender wird der Vorschlag gemacht, die Bestimmung der Trennschärfe nicht bei +9 kHz, sondern bei +10 kHz vorzunehmen. Für die Güte der Schwundregelung ist das Verhältnis kennzeichnend, das sich bei einer Änderung der Eingangsspannung von 1:100 zwischen den tonfrequenten Ausgangsspannungen ergibt; ein Beispiel: Hf-Änderung 1:100, Nf-Änderung 1:4. Diese Angabe ist unzureichend; ergänzend hierzu ist der absolute Spannungswert zu nennen, von dem ab das hochfrequente Verhältnis gerechnet wird. Es erscheint praktisch, als Spannungswert die nach den vorstehenden Vorschlägen ermittelte Empfindlichkeit zu benutzen, also die kleinste Spannung, bei der für 30% Modulation noch ein genügend raufschleier Empfang gewährleistet ist. Für schlecht geregelte Empfänger wird ferner vorgeschlagen, das Verhältnis der Eingangsspannungen von 1:100 zu unterteilen und die niederfrequenten Änderungen für zwei aneinander-

schließende hochfrequente Änderungen von 1:10, also z. B. von 100 bis 1000 µV und von 1000 bis 10000 µV, anzugeben. Für den Vergleich verschiedener Empfänger erscheint es sehr zweckmäßig, den Verlauf der Schwundregelung einheitlich für alle Empfänger zwischen bestimmten Werten der Eingangsspannung zu kennzeichnen, also unabhängig von der Empfindlichkeit des einzelnen Empfängers.

Für die Beurteilung eines Empfängers auf Kurzwellen ist es wichtig, die Spiegelfrequenz- und -zwischenfrequenzempfindlichkeit zu messen; man gibt dazu auf den Eingang des abgestimmten Empfängers die zugehörige modulierte Zwischenfrequenz mit hinreichend großer Spannung und mißt den Ausgangswert. Das auf gleichen Ausgangswert bezogene Verhältnis zu der für die Empfindlichkeitsmessung angelegten Eingangsspannung gibt dann ein Maß für die Spiegelfrequenzempfindlichkeit.

Die Gesamtfrequenzkurve des Empfängers wird in der Weise aufgenommen, daß bei gleichbleibenden Werten von Modulationsgrad und hochfrequenter Eingangsspannung die Modulationsfrequenz des Meßsenders zwischen 50 und 8000 bis 10000 Hz geändert und der jeweilige Ausgangswert gemessen wird. Da die rein spannungsmäßige Messung kein vollständiges Bild bietet, denn die Lautsprecherkurve bleibt hierbei unberücksichtigt, wird vorgeschlagen, auch diese Messung akustisch vorzunehmen. In der Gütekennzeichnung des Empfängers ist das gleichmäßig übertragene Tonfrequenzband anzugeben, d. h. der Frequenzbereich, in dem die Lautstärkeunterschiede rund ±5 Phon, d. h. spannungsmäßig ein Verhältnis von 1:2 nicht überschreiten, von einzelnen Spitzen abgesehen.

Als letztes Kennzeichen ist die Ausstrahlung der Überlagerungsfrequenz zu nennen, die bei jedem neu entwickelten Superhet ermittelt werden muß. Sie wird an den Eingangsbuchsen des Empfängers gemessen und ist so klein wie möglich zu halten; durch Leitungsführung und Schirmung läßt sich hier mit einfachen Mitteln viel erreichen. Infolge der unterschiedlichen Belastung des Empfängers je nach der Antenne ist es zweckmäßig, eine direkte Anhaltung des Meßempfängers mit 2500 bis 3000 Ω Eingangswiderstand vorzunehmen; dabei muß es möglich sein, die Spannungswerte bei Superhetempfängern mit Bandfiltereingang im Mittel- und Langwellenbereich unter 100 µV, bei einfachen Superhets mit gewöhnlichem Vorkreis in der Größenordnung von einigen mV zu halten; im Kurzwellenbereich lassen sich Werte von rund 100 mV erzielen.

## Hochfrequenz-Schwabungsmeßsender bis 5 MHz

Nitche und Reich in Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, Band 58, Heft 1 (Juli 1941).

Bei der Konstruktion von Hf-Meßstromquellen kann man von den in Frage kommenden Verfahren zwischen dem Rückkopplungsprinzip und dem Schwabungsprinzip wählen. Das Rückkopplungsprinzip finden wir beispielsweise bei üblichen Meßsendern für Empfängerprüfungen angewandt, also in Fällen, in denen ein verhältnismäßig kleiner Frequenzbereich bestrichen wird, und ferner bei größeren Frequenzbereichen eine Bereichumfaltung zulässig ist. Vom Schwabungsprinzip macht man dagegen Gebrauch, wenn Untersuchungen über breite Frequenzänderungen vorzunehmen sind. Aus diesem Grunde erscheinen

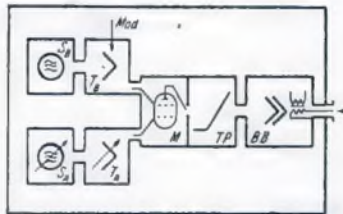
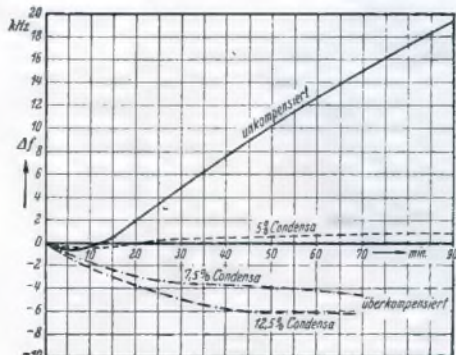


Bild 1. Blockschema des Hf-Schwabungs-Meßsenders. - Unten: Bild 2. Differenzfrequenz in Abhängigkeit von Temperatureinflüssen und Temperaturkompensation.



Tonfrequenzgeneratoren beispielsweise häufig als Schwabungsmitter. Aber auch im Bereich der höheren Frequenzen bis zu einigen hundert kHz haben sich Schwabungsmitter eingeführt. Für Kabeluntersuchungen auf den Gebieten der Breitbandkabeltechnik, des Fernlehrens usw. wurde ein nach dem Schwabungsprinzip arbeitender Meßsender unter Benutzung der Vorschläge von L. Rohde für den Frequenzbereich 10 kHz bis 5 MHz geschaffen.

Wie das Blockschema Bild 1 erkennen läßt, wurde der Hf-Schwabungsmeßsender so aufgebaut, daß die beiden Hilfsender S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub> über ihre Trennverstärker T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> die Mischstufe M steuern. Zur Ausfischung der Differenzfrequenz dient der Tiefpaß TP. Schließlich findet im Breitbandverstärker BB eine Verstärkung auf die gewünschte Ausgangsleistung statt. Der genannten Gliederung entsprechend wurden die Stufen abgeschirmt. Um Kopplungen über gemeinsame stromdurchflossene Schirmwände auszuschließen, sind die einzelnen Schirmkästen jeweils an der Stelle der Spannungsführung miteinander verbunden. Der eigentliche Gerätekasten dient dann als zweiter, äußerer Schirm.

Beim Aufbau der Hilfsender kommt es vor allem auf die Vermeidung unerwünschter Frequenzänderungen an. Man wird befreit sein, zunächst die Eigenwärmerung des Gerätes, von der die thermische Inkonstanz wesentlich abhängt, gering zu halten. Wegen des geringen Heizstromverbrauchs besitzen Stahlröhren in dieser Beziehung Vorzüge. Netzspannungsschwankungen sind in ihren schädlichen Einwirkungen durch Stabilisierung mit einer Glühstrecke weitgehend beseitigt. Da Glühstromkreise einen erheblichen Leistungsverbrauch und damit verbundene schädliche Erwärmung verursachen, stabilisiert man bei Fünfpolröhren nur die Schirmgitterspannung. Der übrige auf die Schaltelemente entfallende Anteil der schädlichen Erwärmung kann durch geeignete Teile mit kleinem Temperaturkoeffizienten geringgehalten werden. Der noch bestehende Gang der Differenzfrequenz läßt sich durch Temperaturkompensation ausgleichen, indem die Schwingkreisfrequenz eines Senders mit Kondensatoren aus positiven und negativen Temperaturkoeffizienten kombiniert wird. Das Ergebnis der Temperaturkompensation geht aus Bild 2 deutlich hervor.

Von den bisher bekannten Mischgliedern, dem Ringmodulator und dem Sternmodulator, konnte beim Hf-Schwabungsmeßsender kein Gebrauch gemacht werden, weil sich die Sperrlicht-Gleichrichter wegen ihrer hohen Eigenkapazität kaum eignen. Dagegen kann man den Elektronenstrom einer Mehrgitterröhre an mehreren voneinander gut entkoppelten Gittern mit verschiedenen Frequenzen einwandfrei steuern, wie das Beispiel der Dreipol-Septopol-Mischröhre beweist. Unter Benutzung der Mischröhre ECH 11, von der nur der Sechspolröhrenteil ausgenutzt ist, ergibt sich bei 1 Watt Ausgangsleistung ein Klirrgrad von unter 1%, der der eingangs gestellten Forderung entspricht. Um bei einem etwaigen Röhrenwechsel die Mischereigenschaften voll auszunutzen zu können, wurde die Schirmgitterspannung veränderlich gemacht. Es ergibt sich so jeweils für die verwendete Mischröhre größte Ausgangsspannung bei gleichzeitig kleinstem Klirrgrad.

Man könnte annehmen, daß die beiden Trennverstärker vorgesehen sind, um der auf höheren Sendefrequenzen auftretenden geringeren Senderleistung zu entsprechen. Die Trennstufen haben jedoch andere Aufgaben zu erfüllen: Sie sind zur Modulation der Schwabungsfrequenz und zur Regelung der Ausgangsspannung vorgesehen. Die Modulation läßt sich ausführen, indem man sie bei einer der beiden Hilfsfrequenzen vornimmt. Allerdings kann man die Trägerfrequenz von etwa 30 bis 40 MHz nicht im schwingenden Sender modulieren, da sonst mit der Amplitudenmodulation gleichzeitig eine starke Frequenzmodulation auftreten würde. Die Trennverstärker röhre vermeidet nun die Frequenzmodulation. Sie wird ohne Frequenzrückwirkung am Schirmgitter moduliert. Die Benutzung der zweiten Trennstufe erlaubt es, durch Regelung der Schirmgitterspannung die Rückwirkung auf die Senderfrequenz kleinzuhalten, während die Aussteuerung in der erforderlichen Weise geändert wird. Für den hinter dem festen Sender angeordneten Trennverstärker ergibt sich ein besonders einfacher Aufbau, da man nur den Anodenkreis auf die gleiche feste Frequenz abzustimmen hat. Im Gegensatz dazu muß der Verstärker des veränderlichen Senders das ganze Schwabungsfrequenzband überstreifen. Zu diesem Zweck wurde im Anodenkreis ein festes, breites Bandfilter angeordnet. Der Breitbandverstärker besitzt zweistufigen Aufbau und verstärkt die an der Anode der Mischröhre herrschende Spannung von etwa 0,4 Volt auf die Endleistung von 0,7 Watt (10 Volt an 150 Ω). Zur Unterdrückung der Summenfrequenz und anderer unerwünschter Frequenzen, die das Frequenzspektrum der Anodenspannung der Mischröhre enthält, dient der Tiefpaß TP. Der Verstärker selbst wird nach den bekannten Grundätzen der Breitbandtechnik aufgebaut. Um hohe Verstärkung zu erhalten, sind die Röhrenkapazitäten durch Entzerrerschaltungen kompensiert. Zur Anpassung an den Außenwiderstand von 150 Ω ist ein Blechkernübertrager eingesetzt, mit einem an beiden Grenzen angehobenen Frequenzgang. Die Tiefentzerrung hält gleichzeitig den Übertrager gleichstromfrei.

Mit Rücksicht auf den Ausgangsübertrager ist der Frequenzbereich nach unten auf 10 kHz begrenzt. Für die Nachschaltung wurde daher an Stelle der sonst üblichen Nullstellung ein Abfunktionskreis vorgesehen, der fest auf die Frequenz 10 kHz abgestimmt ist. Dieser Abfunktionskreis wird durch schwache induktive Kopplung mit der Anodendrossel der Endröhre gekoppelt. Die Resonanzanzeigefehle durch den gleichen Strommesser, der für die Messung der Ausgangsspannung mit eingebautem Diodengleichrichter angeordnet ist.

Werner W. Diefenbach.



**Wir messen und rechnen 6. Folge**

# Kapazität II

Nachdem wir in der 5. Folge mit der Berechnung und Messung von Kapazitäten vertraut geworden sind, wenden wir uns nun der Messung und Berechnung des kapazitiven Widerstandes und des Isolationswiderstandes zu.

**Ermittlung des kapazitiven Widerstandes**

Ein Wert, mit dem man bei Kondensatoren ständig zu rechnen hat, ist der kapazitive Widerstand. Legen wir an einen Kondensator eine Wechselspannung, so werden die beiden Belege abwechselnd negativ und positiv. Durch den Kondensator fließt ein Strom. Die dem Wechselstrom setzt der Kondensator einen Widerstand, den „kapazitiven Widerstand“, entgegen; letzterer hängt von der Kapazität des Kondensators und auch von der Frequenz der Wechselspannung ab. Mit zunehmender Kapazität des Kondensators und höherer Frequenz der Wechselspannung wird der kapazitive Widerstand kleiner. Für die Berechnung des kapazitiven Widerstandes benutzen wir die Formel

$$R_c = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \quad (1a)$$

- $R_c$  = Kapazitiver Widerstand (M $\Omega$ )
- $f$  = Frequenz der Wechselspannung in Hz
- $C$  = Kapazität in  $\mu F$
- $2\pi = 6,28$

In der Praxis ist es einfacher, den kapazitiven Widerstand in  $\Omega$  zu errechnen nach der abgewandelten Formel

$$R_c = \frac{1\,000\,000}{2\pi \cdot f \cdot C} \quad (1b)$$

- $R_c$  = Kapazitiver Widerstand ( $\Omega$ )
- $f, C$  und  $2\pi$  siehe unter Formel 1a

Dazu ein Beispiel: Es soll der kapazitive Widerstand eines Kondensators von 0,5  $\mu F$  bei einer Frequenz von 400 Hz berechnet werden.

**Gegeben:** Kapazität des Kondensators 0,5  $\mu F$ , Frequenz der Wechselspannung 400 Hz

**Gesucht:** Kapazitiver Widerstand in Ohm

**Lösung:**  $R_c = \frac{1\,000\,000}{6,28 \cdot 400 \cdot 0,5} = 796 \text{ Ohm}$

In diesem Zusammenhang interessiert, daß der kapazitive Widerstand der Kondensatoren für Kapazitätsmessungen ausgenutzt wird, was beispielsweise für die in der 5. Folge beschriebene Kapazitätsmeßbrücke gilt, bei der man durch Vergleich der kapazitiven Widerstände der Kondensatoren eine Kapazitätsmessung erzielt.

**Wir messen und berechnen den Isolationswiderstand**

Kondensatoren sollen eine möglichst hohe Isolierung besitzen. So gilt als angemessener Wert für einen Kondensator von 1 Mikrofarad ein Isolationswiderstand von 100 M $\Omega$ . Da der Isolationswiderstand ein wichtiges Kriterium für die Qualität eines Kondensators ist, wird es häufig erforderlich, den Isolationswiderstand zu messen. Zum Aufbau der Meßschaltung benötigen wir ein Galvanometer, einen veränderlichen Hochohmwiderstand, eine Gleichstromquelle von etwa 220 Volt und schließlich einen Kurzschlußschalter S. Bei der Messung bestimmt man zunächst die Spannung der Gleichstromquelle und regelt den veränderlichen Widerstand  $R_1$  auf seinen Höchstwert ein, wobei der Kurzschlußschalter S geschlossen bleibt. Nun schalten wir den zu messenden Kondensator  $C_x$  an und regeln  $R_1$  allmählich auf Nullwert, so daß an  $C_x$  schließlich die Maximalspannung liegt. Nach 1 bis 2 Minuten Wartezeit ist der Kurzschlußschalter  $S_1$  zu öffnen. Wir können jetzt am Galvanometer den Strom messen, der über die Isolation des Kondensators fließt. Der Isolationswiderstand selbst berechnet sich dann nach dem Ohmschen Gesetz:

$$R_x = \frac{U}{I} \quad (2)$$

- $R_x$  = Gefuchter Isolationswiderstand in Ohm
- $U$  = Spannung in Volt
- $I$  = Strom in Ampere

Nach der Messung empfiehlt es sich,  $C_x$  über den Widerstand  $R_1$  zu entladen. Dabei bleibt das Galvanometer kurzgeschlossen. Dazu ein Berechnungsbeispiel:

**Gegeben:** Gemessener Strom = 0,0000022 A, Spannung = 220 Volt

**Gesucht:** Isolationswiderstand

**Lösung:**  $R_x = \frac{U}{I} = \frac{220}{0,0000022} = 100\,000\,000 \Omega = 100 \text{ M}\Omega$

**Kapazitätsmessungen an Elektrolytkondensatoren**

In der Meßtechnik nimmt der Elektrolytkondensator eine Sonderstellung ein, da die für gewöhnliche Kondensatoren geltenden Meßverfahren nicht ohne weiteres anwendbar sind. So können wir die Kapazitätsbestimmung nach dem Strom-Spannungsverfahren nur dann anwenden, wenn wir der Prüfwechselspannung eine Gleichspannung überlagern, so daß ein pulsierender Gleichstrom entsteht. Dabei muß die Gleichspannung größer sein als die Scheitelspannung des überlagerten Wechselstromes. Wenn wir also den Kondensator mit 4 Volt Wechselspannung messen, so muß die Gleichspannung mindestens einen Wert von 6 Volt haben. Für die Kapazitätsrechnung selbst ist die Größe der Gleichspannung unwichtig. Die Gleichspannung hat lediglich die Aufgabe, die Polarität des Elektrolytkondensators zu erhalten. Es ist übrigens empfehlenswert, vor der Kapazitätsmessung an den Elektrolytkondensator kurzfristig die normale Betriebsspannung zu legen, damit man von der wirklichen Kapazität ein richtiges Bild bekommt.

Die Berechnung der Kapazität aus der Strom-Spannungsformel entspricht der für die Kapazitätsmessung mit Wechselstrom gezeigten Formel 7. (Vgl. 5. Folge.) An dieser Stelle wurde auch ein Berechnungsbeispiel gebracht.

Elektrolytkondensatoren können auch in einer abgeänderten Brückenschaltung gemessen werden. Da man in der Regel nur große Kapazitätswerte zu messen hat, für die es schwierig wird, passende Kapazitätsnormale anzufertigen, wie sie für Brückenmessungen erforderlich sind, andererseits die gezeigte Kapazitätsmeßschaltung nach der Strom-Spannungsmethode ausreichen dürfte, wird auf die Wiedergabe anderer Schaltungen verzichtet.

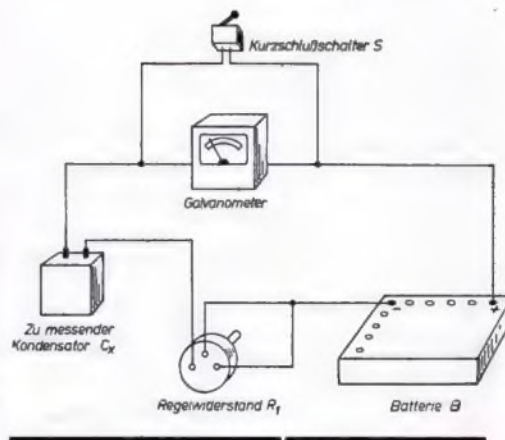
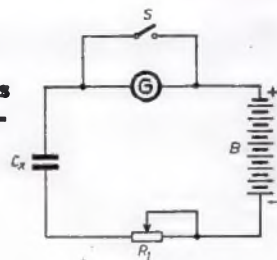
**Messung des Fehlerstromes an Elektrolytkondensatoren**

Bei Elektrolytkondensatoren interessiert noch die Messung des Fehlerstromes. Für die Meßschaltung benötigt man neben einem Spannungsmesser einen Strommesser sowie eine Gleichspannungsquelle. Die Gleichspannung selbst soll der Betriebsspannung entsprechen; man wird also die Meßgleichspannung stets mitzumessen haben. Beim Anschluß des Kondensators ist auf richtige Polarität zu achten. Ferner berücksichtigt man, daß der Fehlerstrom mit der Größe des Kapazitätswertes des Elektrolytkondensators zunimmt. Bei guten Elektrolytkondensatoren sinkt der Fehlerstrom nach längerer Betriebszeit auf wenige Mikroampere.

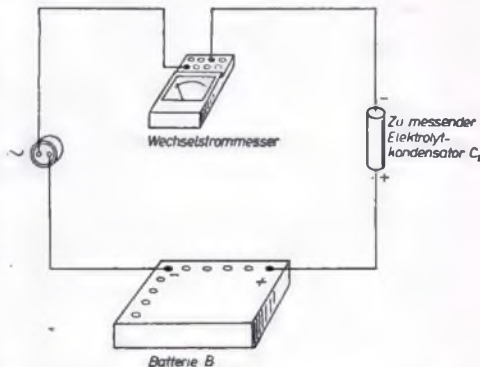
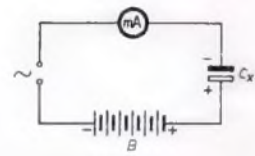
Werner W. Diefenbach.

Bauanleitungen für Kapazitäts-Meßeinrichtungen hat die FUNKSCHAU des öfteren veröffentlicht. Als modernstes Gerät ist die „Meßeinrichtung für kleine Kapazitätswerte“ von Ing. Otto Limann zu nennen, die in Heft 1/1942 erschienen ist.

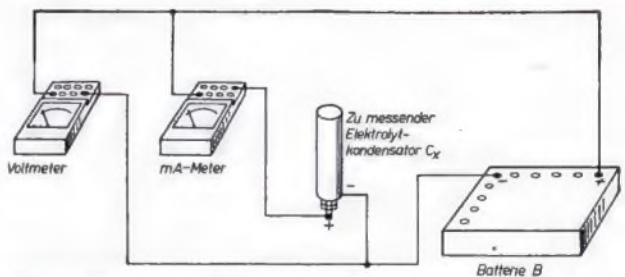
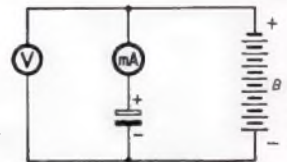
**1 Messung des Isolationswiderstandes eines Kondensators**



**2 Kapazitätsmessung von Elektrolytkondensatoren (Strom-Spannungs-Verfahren)**



**3 Fehlerstrommessung bei Elektrolytkondensatoren**



**Inhalt der Reihe „Wir messen und rechnen“**

1. Das Ohmsche Gesetz für Gleichstrom, Nr. 10/1941.
2. Elektrische Leistung, elektrische Arbeit: Gleichstrom, Nr. 11/1941.
3. Spannung und Strom: Wechselstrom, Nr. 12/1941.
4. Elektrische Leistung, elektrische Arbeit: Wechselstrom, Nr. 1/1942.
5. Kapazität I, Nr. 2/1942
6. Kapazität II, Nr. 3/1942
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-Miñröhren



# Kofferempfänger-Selbstbau im Kriege

Da die für Koffergeräte bemessenen Teile nicht oder nur schwer erhältlich sind, bereitet der Selbstbau manche Schwierigkeit. Im folgenden seien einige Anhaltspunkte für den Bau tragbarer, batteriegepfeifter Empfänger gegeben.

Viele Geräte verwenden als Anodenspannungsquelle Spezialbatterien, die sich durch kleine Ausmaße und geringes Gewicht auszeichnen. Selbstverständlich werden derartige Typen zur Zeit überhaupt nicht hergestellt. Man wird also nicht umhin kommen, den Batterieraum von vornherein für große Normalbatterien zu bemessen. Einige Schaltungen sehen Anodenspannungen von 120 Volt vor. In all diesen Fällen kommt man aber auch mit 90-Volt-Batterien zum Ziel.

Bei der Röhrenbestückung handelt es sich heute fast ausschließlich um Röhren der K-Reihe. Beim Bau von Koffergeräten beschränke man sich möglichst auf die Typen KC1 und KL1 und benütze die Ausführung mit Europafackel, da diese beiden Röhren mit Rücksicht auf die verschiedenen Volksempfänger in ausreichender Menge hergestellt werden. Die KC1 kann als Oszillator, im Audion und als NF-Stufe in Anwendung kommen. Da der Bezug der KK2 als völlig ausichtslos anzuführen ist, sehe man schon bei der Planung getrennte Misch- und Oszillatordröhren vor. Diese Maßnahme bedingt freilich etwas mehr Raum, ist aber der einzige Ausweg, wenn man nicht gleich eine Geradeauschaltung vorzieht. Bild 1 ist die Schaltung eines Kofferluperhets mit einer KC1 als Oszillator und einer Kf3 (bei Schwundregelung) bzw. Kf4 (ohne Regelung) als Mischröhre.

Eine Zwischenfrequenzstufe mit einer Fünfpolröhre ist sehr empfehlenswert, kann aber entbehrt werden, wenn hinter der Mischstufe ein Zf-Rückkopplungsaudion geschaltet wird. Durch die Rückkopplung kann die Leistung soweit erhöht werden, daß sie der einer Zf-Stufe (mit nachfolgender Diodenstrecke) annähernd gleichkommt. Im Audion genügt eine KC1 vollständig; sie ist ja auch besser zu beschaffen als eine Fünfpolröhre.

In der Endstufe wird häufig eine KDD1 mit vorangehender KC3 als Treiberöhre angewandt. Von einer solchen Schaltung ist jetzt abzuraten. Erstens ist eine KL1 aus den oben erwähnten Gründen stets leichter aufzutreiben als die Röhren KDD1 und KC3, und zweitens kommen bei Verwendung einer KL1 auch die Transformatorforgen in Fortfall.

Wer eine KDD1 dennoch verwenden will, kann ihre gleichen Elektroden parallel schalten, so daß sie — ohne Gegentakttransformatoren — als einfache Dreipolröhre arbeitet, etwa wie eine RE114. Eine andere Anwendungsmöglichkeit für die KDD1 besteht darin, sie als Audion und nachfolgende Niederfrequenzstufe zu schalten (Bild 2). Trotz des Vorteils des geringeren Platzbedarfes soll man aber immer im Auge behalten, daß für diese Röhre ein Ersatz sehr schwer werden kann. Für den Schwundausgleich eine eigene Zweipolröhre einzusetzen, hätte wenig Sinn. Dagegen läßt sich die Regelspannungserzeugung ohne weiteres mit einem Sirutor durchführen, der nicht nur eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer besitzt, sondern auch keinen Heizstrom benötigt. Überdies nimmt er fast keinen Platz in Anspruch.

Heute bedarf es großen Glückes, wenn wir für unser Koffergerät einen GPM 366 oder einen ähnlichen Lautsprecher aufzutreiben. In

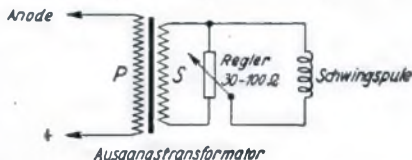
allen anderen Fällen wird man sich mit einem Freischwinger begnügen müssen. Die DKE-Ausführung eignet sich für diesen Zweck wegen des geringen Platzanspruchs besonders gut. Die Wiedergabe moderner Freischwinger dürfte auch in Koffergeräten befriedigend sein. Und dann besitzt ein Freischwinger noch den Vorteil, daß er weniger wiegt als ein dynamischer Lautsprecher. (Bei der Anschaltung von Freischwingern auf richtige Polung achten!)  
E. Weber.

## SCHLICHE UND KNIFFE

### Die Regelung von Zusatzlautsprechern

Oft werden außer dem eingebauten Lautsprecher noch ein oder gar mehrere Zusatzlautsprecher betrieben. Sind alle Lautsprecher vom gleichen Typ und ist die zu besprechenden Räume gleich groß, d. h. also, können alle Lautsprecher mit gleicher Lautstärke betrieben werden, so genügt zur Regelung der Lautstärke der im Gerät vorhandene Regler. Sollen aber aus irgendwelchen Gründen die Lautsprecher mit verschiedenen Lautstärken betrieben werden, ist eine unabhängige Regelung erforderlich. Es ist bekannt, daß zur Vermeidung von nicht-linearen Verzerrungen die Widerstandsverhältnisse im Anodenkreis der Endstufe nicht verändert werden dürfen, dies schließt also die Verwendung gewöhnlicher Lautstärkereglern aus. Vielmehr müssen hier sog. L- oder T-Glieder zur Anwendung kommen.

Eine einfachere und billigere Regelung der einzelnen Lautsprecher soll nachstehend beschrieben werden. Es sei vorweggenommen, daß die beschriebene Art der Regelung allerdings nur bei dynamischen Systemen mit niederohmiger Schwingpule möglich ist. Die Regelung geschieht, wie aus der Skizze ersichtlich ist, im Sekundärkreis des Ausgangstransformators. Wir wissen, daß hier niederohmige Verhältnisse vorhanden sind, demgemäß muß auch der Regler niederohmig sein. Es können grundsätzlich alle Regler mit einem Gesamtwert von 30 bis 100 Ohm verwendet werden. Sehr geeignet sind auch die bekannten Entbrummern mit einem Gesamtwiderstand von 50 Ohm und einem sehr großen Regelbereich. Der Regler wird zweckmäßig mit in das Lautsprechergehäuse eingebaut. Bei Verwendung von Entbrummern wir es allerdings nötig sein, die Achse zu verlängern, was aber keine Schwierigkeiten bereitet.  
Ernst Nieder.



Lautstärkereglern parallel zur Schwingpule.

### Das Verdrillen von Drähten

In Heft 11/1941 der FUNKSCHAU beschrieben wir ein Verfahren zum Verdrillen von Drähten, das wohl sehr einfach, im Anfall der Arbeit aber nicht ganz einwandfrei ist. Nachstehend nimmt nunmehr ein Rundfunkmechanikermeister das Wort zu diesem Thema.

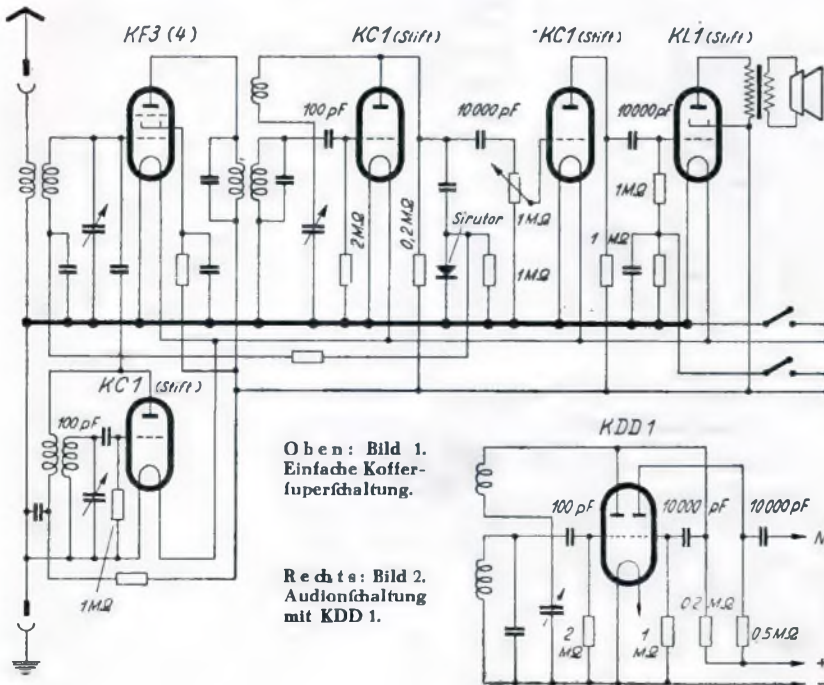
Das in Heft 11/1940 der FUNKSCHAU beschriebene Verfahren zum Verdrillen der Drähte ist kaum geeignet, demjenigen, der z. B. eine mehrere Meter lange, verfeilte Litze herstellen will, eine reine Freude zu bereiten. Nach dem angegebenen Verfahren mit Bohrmaschine und am anderen Ende fest eingespannten Drähten erzielt man keine einwandfreie Verfeilung, im Gegenteil, da hierbei jeder der Drähte um die eigene Achse gedreht wird, und zwar je Meter überflächlich 30- bis 50mal, wird die Isolation in den meisten Fällen zerstört, Litzenröhre bekommen trotzdem keinen Halt. Will man die Anordnung beibehalten, dann müssen die nicht in die Bohrmaschine eingespannten Enden frei beweglich sein, am besten frei herabhängen. Eine Person dreht die Bohrmaschine, eine zweite führt die sich verfeilende Stelle mit Daumen und Zeigefinger, damit die Sache gleichmäßig wird. Sind die noch freien Enden so lang, daß sie auf dem Boden liegen würden, so wickelt man sie zweckmäßig vorher auf, so daß sie von der führenden Hand frei herabhängen; sie dürfen sich auch nicht unterhalb der Hand verdrehen. Ist das freie Ende verfeilt, so wickelt man ein Stück ab, und so weiter. Das Wichtigste dabei ist die freie Beweglichkeit der noch nicht aufgewickelten Enden. Es geht aber eben so ohne Bohrmaschine, dabei dreht man mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand das verfeilte Ende, Daumen und Zeigefinger der linken Hand führen die sich vereinigende Stelle. Die Enden müssen sich wieder frei drehen können, auch das verfeilte Ende. Oder das andere Verfahren: Man dreht mit je einem Daumen und Zeigefinger die zu verfeilenden Enden im gleichen Sinne kurz vor dem Punkt, wo sich beide vereinigen. In diesem Falle hängen drei Enden sich frei drehend herunter. Ist der Draht lang und man will nicht zusammenwickeln, so steigt man auf Stühle, Tische und Leitern. Eine besonders lange Litze verfeilte ich einmal vom Fenster eines dritten Stockwerkes aus. Das ist etwas umständlich; das Resultat ist aber eine qualitativ der Industrie gleiche, sauber verfeilte Litze.  
H. Holle.

### Instandsetzung älterer Saba - Geradeausempfänger

Bei manchen alten Saba-Geradeausempfängern (so 311 WL, 312 WL, 230 WL, 212 WL, 330 WL u. a.) kann man nach einer Reihe von Betriebsjahren einen auffallenden Rückgang der Empfangsleistung feststellen, auch stimmt die Skalenanzeige nicht mehr mit den Eichmarken überein. Ein Auswechseln der Röhren ist erfolglos, und am Abgleich liegt es gleichfalls nicht.

In solchen Fällen ist die Drehkondensatorachse infolgedessen zu reinigen, als man hinten vorsichtig die Schraube löst und anschließend ganz herausschraubt. Die Kugel, die sich im Lager befindet, muß auch herausgenommen werden. Dann müssen das Lager sowie die Kugel und

Schraube mit Benzolform sauber ausgespült und nach Trocknen schwach mit Vaseline eingefettet werden. Dann schraubt man die Lagerung wieder zusammen; Vorsicht beim Auf- und Zuschrauben, da sich sonst die Rotorplatten verstellen! Am besten, man macht sich ein Zeichen, wie weit das Gewinde vorher eingeschraubt war. Außerdem ist es notwendig, in allen Fällen den Wellenschalter gründlich zu reinigen und mit säurefreiem Öl, z. B. Rizinusöl, schwach einzufetten. Das Gerät arbeitet dann in fast allen Fällen vollkommen einwandfrei. Ist der Empfang nach dem Ersatz einer Röhre schlechter als vorher, so muß man stets auf den regelbaren Kathodenwiderstand hinten im Gerät achten und ihn neu einstellen, bis der Empfang gut ist.  
H. Olefch.



Oben: Bild 1. Einfache Kofferluperhaltung.

Rechts: Bild 2. Audionschaltung mit KDD1.



# Der Arbeitsplatz in der Funkwerkstatt

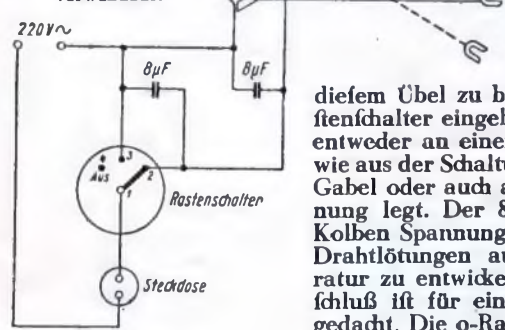
# Technischer Schallplattenbrief

## Praktische Schaltung eines elektrischen Lötkolbens bei Dauerbetrieb

Wenn man längere Zeit mit dem Lötkolben arbeiten muß, kommt es sehr oft vor, daß das Kupfer verbrennt. Um das zu verhindern, schaltet man einen Widerstand vor den Kolben. Will man den Kolben aber schnell heiß haben oder wündsch man ihn nur für die Zeit des Lötens mit voller Spannung zu speisen, so muß man die beistehende Schaltung verwenden.

Als Aufhängung für den Kolben wird eine alte Fernhöre aufhängung von alten Fernsprechern verwendet. Wie aus dem Bild ersichtlich, besitzt die Aufhängung an einem Ende einen Schaltkontakt. Hängt der Kolben auf der Gabel, also in Ruhe, dann bekommt er Spannung über einen Block von 8  $\mu$ F. Wird nun der Kolben zum Löten abgenommen, so schließt der Schalter den Block kurz und der Strom fließt direkt; dadurch wird dem Kolben beim Löten mehr Spannung zugeführt.

Die beistehende Schaltung mit 8- $\mu$ F-Kondensatoren ist natürlich nur für Wechselstrom verwendbar.

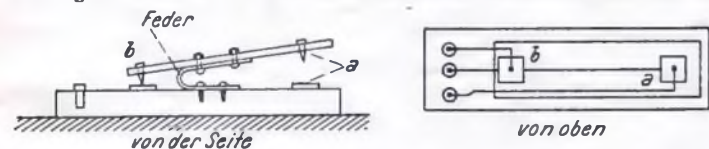


Dauern die Lötungen aber längere Zeit, so erwärmt sich der Kolben zu stark, und der Schalter wäre dann doch überflüssig. Um diesem Übel zu begegnen, ist ein Rastenschalter eingebaut, der den Kolben entweder an einen Block (8  $\mu$ F) oder, wie aus der Schaltung ersichtlich, an die Gabel oder auch an die direkte Spannung legt. Der 8- $\mu$ F-Block gibt dem Kolben Spannung genug, um eine für Drahtlötungen ausreichende Temperatur zu entwickeln. Der direkte Anschluß ist für ein schnelles Anheizen gedacht. Die o-Raste dient gleichzeitig als Schalter.

Fritz Kiau jun.

## Praktischer Fußschalter

Es kommt hin und wieder vor, daß der Praktiker bei einer Arbeit, zu der er beide Hände braucht, den Strom öfter aus- und einschalten oder eine Umschaltung vornehmen muß. Hier leistet ein kleiner Fußschalter, den man sich

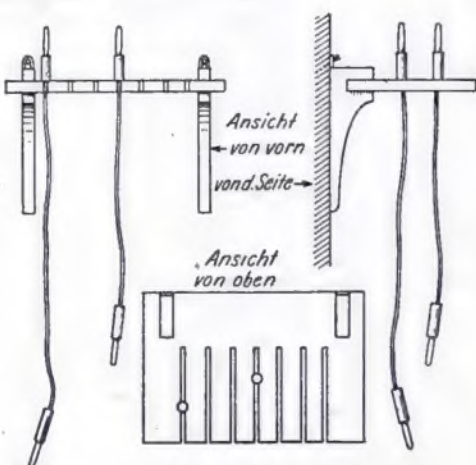


nach dem Bild leicht bauen kann, gute Dienste. Bringt man noch einen Ruhekontakt b, oder bei a und b mehrere Kontakte an, so kann man mit dem Schalter alle vorkommenden Umschaltungen vornehmen; man kann z. B. beim Spulenswickeln den Wickelmotor rückwärtslaufen lassen, um einen Wickelfehler bequem beseitigen zu können.

K. Pfeifer.

## Aufhängevorrichtung für Steckerkabel

Die in jeder Rundfunkwerkstatt unentbehrlichen Steckerkabel lassen sich mit Hilfe der abgebildeten Vorrichtung auf kleinstem Raum leicht greifbar aufbewahren. Drei kleine Sperrholzbretchen werden so zugeschnitten und zusammengeleimt, wie es die Skizzen zeigen. An jedem der beiden Stützbretchen bringt man eine Öse an, um das Ganze an der Wand aufhängen zu können. In die Schlitz des waagerechten Bretchens lassen sich dann viele Steckerkabel einschieben. Vorteile: Die Kabel nehmen wenig Platz weg, sind immer zur Hand und halten länger, weil sie nicht mehr geknickt zu werden brauchen.



K. Pfeifer.

## Praktisches Hilfswerkzeug für abgebrochene Madenschrauben

Vor einer unangenehmen Überraschung steht man jeweils, wenn im entscheidenden Augenblick die eine Kopfhälfte einer Madenschraube abbricht. Vielfach wendet man dann Gewalt an und zerstört zum Beispiel einen Bedienungsknopf, um die Madenschraube anschließend mit Hilfe einer Zange zu lösen. In den meisten Fällen läßt sich aber die Madenschraube dennoch lösen, wenn man ein kleines Hilfswerkzeug benutzt. Es gibt wohl in jeder Werkstatt und bei jedem Bastler Rundstahlfäden, abgebrochene oder stumpfe Schraubenzieher und ähnliche, die man an einem Ende zu einem Halbrund abfeilen kann. Das so hergerichtete halbrunde Eisen schiebt man nun an Stelle des Schraubenziehers in die Madenschraube und kann diese dadurch fast immer lösen.

H. Märler.

Das feltenerere Erscheinen unseres „Technischen Schallplattenbriefes“, bedingt durch die Erzeugungs-Einschränkungen in der Schallplattenindustrie, hat zur Folge, daß wir die einzelnen Briefe nicht mehr wie früher auf bestimmte musikalische Gebiete ausrichten können, sondern in hunderter Folge Aufnahmen der verschiedensten Art besprechen müssen. Heute beginnen wir mit einer sehr bemerkenswerten Kammermusikaufnahme: Das Deffauer Quartett (Grammophon Stimme seines Herrn 67 820/21 LM). Diese Aufnahme japanischer Musik wurde mit einigen anderen ähnlichen in erster Linie für Japan hergestellt, jetzt aber auch den deutschen Schallplattenfreunden zugänglich gemacht, um ihnen eine Möglichkeit zu geben, die sehr eigenartige japanische Musik, die aber doch stärkere Anklänge an gewohnte Tonfolgen besitzt, als man zunächst annehmen möchte, aus persönlicher Anschauung kennen zu lernen. Wenn als Mittler das seit bald 100 Jahren bestehende Deffauer Quartett wirkt, so bekommt man einen besonders guten Eindruck. — Das Deutsche Philharmonische Orchester in Prag spielt unter Generalmusikdirektor Joseph Keilberth die „Italienische Serenade in G-dur“ von Hugo Wolf, bearbeitet von Max Reger (Telefunken E 3158); das elektrische Aufnahmeverfahren bringt die lockere, leichte Führung der melodischen Linien, die zarte Begleitung, die Gegenstimmen und die Imitationen besonders gut heraus, und die verschiedenen Streichinstrumente erklingen hier in voller Schönheit und mit besonderer Betonung ihrer kennzeichnenden Klangfarbe. Mozarts „Serenade Nr. 6, K.V. 239“ wird von Generalmusikdirektor Fritz Lehmann mit der Berliner Staatskapelle dargeboten (Odeon O 7965/66). Wer den Mozart'schen Melodienreichtum in höchster Vollendung hören will, wird an dieser Aufnahme seine Freude haben, zumal sie Violinen-Soli seltener Klarheit enthält. Auf der vierten Seite sind „Zwei deutsche Tänze“ von Beethoven festgehalten. Das beliebte „Menuett in D-dur“ von Mozart spielt Heinz Stanfke auf der Violine (Grammophon Stimme seines Herrn 57 106 HM); auf der Rückseite hören wir „Rondo“ von C. M. v. Weber. Wir machen hier mit einem wundervollen Instrument Bekanntschaft, und mehr noch: mit einem Spieler, der das Instrument bis zum Letzten beherrscht und der bei aller Exaktheit des Spiels — so in Rondo — doch sein ganzes Gemüt hineinfließen läßt. Die Aufnahme zeigt eine verblüffende Virtuosität; sie wird deshalb gerade unter den Technikern Freunde finden. Von demselben Künstler liegt eine weitere Platte vor: „Burleske“ von Josef Suk mit „Le Coucou“ von Daquin-Manén (Grammophon 47 529 H); hier wird der Ruf des Kuckuck in allen Variationen musikalisch illustriert — ein reizendes Kabinettstück, das vor allem auch durch seine nebergeräuschfreie Aufnahme unter Entzücken erregt.

Eine technisch hervorragend gelungene, in ihrem Inhalt interessante Flügel-Aufnahme ist Schuberts „Impromptu Nr. 4 As-dur op. 90“ von Siegfried Schultze in beherrschter Dynamik gespielt (Telefunken E 3151). Der große Tonumfang kommt hier ebenso gut zum Ausdruck, wie die dynamischen Möglichkeiten, die dieses wundervolle Instrument bietet. Und nun einmal eine Orgelplatte: Auf einer klar und weich klingenden alten Orgel, nämlich derjenigen der Schlosskirche in Kopenhagen, spielt Vinn Videro des alten norddeutschen Orgelmeisters Buxtehude, der vor 300 Jahren lebte, schöne „Toccata in F-dur“, der das innige Choral-Vorspiel „In dulci jubilo“ angefügt ist (Electrola DA 5223). Diese mehr als 200 Jahre alte Musik von einer modernen Schallplatte zu hören, die hier die Pfeifen einer feinen alten Orgel wider spiegelt, das ist ein Genuß besonderer Art. Ihm wollen wir einen anderen nicht alltäglichen hinzufügen: Den eigenartigen, in seinem Spektrum ziemlich begrenzten Klang des Cembalo gibt uns eine Platte wieder, die uns zwei Bach'sche Kompositionen bietet: „Praeludium G-dur“ und „Fuge a-moll“, gespielt von Julia Menz (Grammophon Stimme seines Herrn 62 822 L). Dieser Auszahl an Kammer- und Instrumentalmusik mögen einige Opernplatten folgen. Zunächst ist hier die „Coriolan-Ouvertüre“ von Beethoven zu nennen, die die Münchener Philharmoniker unter Oswald Kabafta spielen (Electrola DB 5636), eine Aufnahme voller Wucht und von seltener Größe, technisch gut ausgewogen, so daß auch die sehr lauten und sehr plötzlichen Einflüsse gut wiedergegeben werden, dabei von einer Zartheit in dem Seitenthema, daß man bei der Wiedergabe über eine Anlage großer Endleistung und sehr niedrigen Rauschpegels eine wirklich vollendete Illusion empfindet. Meisterhafte Aufnahmen liegen uns ferner in der Telefunken-Sonderreihe „La Scala“ vor, und zwar die vom Orchester der Mailänder Scala unter Gino Marinuzzi gespielten Ouvertüren zu „Die Masken“ von Mascagni und zu „Die sizilianische Veiper“ von Verdi (Telefunken SKB 3200/01). Das berühmte Mailänder Orchester und die nicht weniger berühmte deutsche Schallaufnahmetechnik haben sich hier vereint, um Aufnahmen zustande zu bringen, die an musikalischer Schönheit auch viele der bisher besten Aufnahmen übertreffen. Gewiß ist es schwer, diese herrlichen Aufnahmen bei der Wiedergabe ganz auszuatmen; der Saphir allein tut es nicht, sondern außerdem ist eine völlig verzerrungs- und nebergeräuschfrei arbeitende Anlage großer Leistungsreserve notwendig. Steht diese zur Verfügung, dann kann man sich mit Hilfe der erwähnten Platten den höchsten Genuß verschaffen, zu dem die elektrische Musikwiedergabe heute fähig ist. Vor allem die „Sizilianische Veiper“ ist unvergleichlich. Auch in der „Meisterklasse“ von Grammophon liegen einige neue Operaufnahmen vor: „Feuerzauber“ und „Walkürenritt“ aus der „Walküre“ von Richard Wagner, gespielt von Mitgliedern der Kapelle der Staatsoper Berlin unter Generalmusikdirektor Karl Elmendorff (Grammophon Stimme seines Herrn 67 642 LM) und „Siegfrieds Rheinfahrt“ aus der „Götterdämmerung“ von dem gleichen Orchester, ebenfalls unter Elmendorff (Grammophon 67 641 LM), bemerkenswert vor allen Dingen deshalb, weil sie unter der Stabführung des langjährigen Bayreuther Wagner-Direktors entstanden, so daß man die Gewißheit haben kann, daß sie die Werke des Meisters in bester Wagner'scher Prägung wiedergeben. Wagner-Musik auf der Schallplatte festzuhalten, ist eine der schwersten Aufgaben, die dem Aufnahmetechniker und auch seinen Geräten gestellt werden können; bei den neuen Meisterklasse-Aufnahmen ist diese Aufgabe so gut gelöst, wie es in Anbetracht der gewaltigen Lautstärken-Unterschiede und der Vielfalt der Klänge überhaupt möglich ist. — Aus der „Walküre“ liegt uns auch eine bemerkenswerte Gefängnisplatte vor: „Winterstürme wichen dem Wonnemond“, von Torsten Ralf gefungen; er bringt außerdem „Fanget an!“ aus den „Meisterfingern“ (Electrola DA 4493). Diese beiden schönsten Lenz- und Liebeslieder aus Wagners Kunst zeigen nicht nur die innige Naturverbundenheit des Meisters, sondern sie sind in der vorliegenden Interpretation eine der besten Tenor-Aufnahmen aus letzter Zeit. Der Bariton von Josef Herrmann bringt uns das „Tedeum aus Tosca“ und „Ich glaube an einen Gott“ aus „Othello“ (Electrola DB 5647). Er ist froh und voller Kraft, zeigt im Tedeum ein brillantes Leuchten, das ihm dank der guten Aufnahmetechnik voll erhalten bleibt. Eine Platte, die viele Freunde finden wird, genau wie die Arien aus „Tosca“ und „La Bohème“, die Maria Cebotari singt: „Nur der Schönheit...“ und „Man nennt mich jetzt Mimi“ (Grammophon Stimme seines Herrn 67 684 LM). Auf dieser Puccini-Platte sind zwei Glanznummern des Komponisten, aber auch der Sängerin vereint worden, deren Organ hier in bester Form ist, eine Freude für jeden Schallplattenliebhaber, der hier sowohl höchste musikalische Schönheit, wie auch faubere Verständlichkeit findet. Den Schluß mögen zwei Chorplatten bilden, kleine Platten nur (25 cm), aber große Aufnahmen: „Nun danket alle Gott“ und „Ich bete an die Macht der Liebe“ des Staats- und Domchors unter Leitung von Prof. Hugo Rüdell (Odeon O 26 453), ferner „Heiderölslein“ und „Zigeunerleben“, gefungen vom Thomaner-Chor Leipzig (Grammophon Stimme seines Herrn 47 474 H). Schon mancher Schallplattenfreund mag sich Aufnahmen gerade dieser Chöre gewünscht haben; hier stehen sie ihm nun zur Verfügung als wertvolle Dokumente seines Schallarchivs. Schw.



# Wer hat? Wer braucht?

## und RÖHREN-VERMITTLUNG

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

Gefuche und Angebote — bis höchstens fünf, Zahl der Röhren dagegen unbeschränkt — unter Beifügung von 12 Pfg. Kostenbeitrag an die

Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

richten! Für Röhren gefondertes Blatt nehmen und weitere 12 Pfg. beifügen! Gefuche und Angebote, die bis zum 1. eines Monats eingehen, werden mit Kennziffer im Heft vom nächsten 1. abgedruckt. Bei Angeboten gebrauchter Gegenstände muß jeweils der Verkaufspreis angegeben werden. — Anschriften zu den Kennziffern werden im laufenden Anschriftenbezug oder einzeln abgegeben. Einzelne Anschriften gegen Einfindung von 12 Pfg. Kostenbeitrag von der Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8.

**Laufender Bezug der Anschriften zu sämtlichen Kennziffern von „Wer hat? Wer braucht?“ und Röhrenvermittlung vom**

**FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17**

gegen Einzahlung von RM. 1.50 auf Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung). Auf Zahlkartenabschnitt vermerken „Funkschau-Anschriftenbezug“. Für diesen Betrag werden die Anschriftenlisten beider Vermittlungsrubriken ein halbes Jahr lang geliefert. In der Anschriftenliste kommen auch alle Angebote und Gefuche zum Abdruck, die aus der FUNKSCHAU wegen Raummangel herausbleiben müssen. Bestellungen, die nach dem 15. eines Monats beim Verlag eingehen, können erst vom übernächsten Monat an beliefert werden.

### Gefuche (Nr. 1568 bis 1627)

#### Drehkondensatoren, Skalen

- 1568. Drehk. 2x500 cm m. Tr.
- 1569. Frontkala Allei od. ä.

#### Spulen, Hf-Drosseln

- 1570. Ofzill. Görler F 36
- 1571. Spulen Havenith 32 u. 33
- 1572. Sperrfilter Allei 90
- 1573. Hf-Drossel Görler F 21, 23
- 1574. Schirmg.-Anodendrossel
- 1575. Spule Görler F 141
- 1576. Käfigsp. m. E-Kernen Ake od. ä.
- 1577. Ant.-Transf. Ake T 114
- 1578. Bandtransf. Ake T 116
- 1579. Ofzill. Ake T 115
- 1580. Dral.-Würfel-od. Siemens-Häpkelkerne
- 1581. Spule für KW, MW, LW
- 1582. Superfspulen 1600 kHz

#### Widerstände

- 1583. Pot. 0,5 MΩ m. Schalter
- 1584. Pot. log. 0,5 MΩ
- 1585. Drahtwiderst. Allei 35

#### Laufprecher

- 1586. Laufpr. GPM 366, 391
- 1587. Laufpr. GPM 366, 391
- 1588. Dyn. Laufpr. mind. 6 W
- 1589. Dyn. Laufpr. 10... 12 W, 220... 300 V
- 1590. Perm. Laufpr. 10... 12 W
- 1591. Perm. Laufpr. 3 W, 13 cm
- 1592. Erregerfp. f. dyn. Laufpr. 220 V
- 1593. Perm. Laufpr.
- 1594. Dyn. Tieftonlaufpr.
- 1595. Laufpr. DKE od. GPM 366
- 1596. Perm. Kleinlaufpr. auch def.

#### Schallplattengeräte

- 1597. Plattenpieler ~ od. ~
- 1598. Schallplattenmotor 110/220 V

- 1599. Schwerer Plattenteller
- 1600. Schneidmotor Dual od. ä. ~
- 1601. Schneidgerät Karo o. Ake-Simplex
- 1602. Schneidmotor 220 V ~
- 1603. Decellitplatten neu 25 cm

#### Meßgeräte

- 1604. Mavometer od. ä.
- 1605. Hitzdraht- od. Thermo-mA-Meter 100 mA

#### Empfänger

- 1606. DKE-Batt., auch befch.
- 1607. Zwergfuper Philetta
- 1608. Zwergfuper A 43 U
- 1609. DKE (ev. def.) ohne Röhren
- 1610. Batterie-KW-Empf.
- 1611. Superhet bis 5 R. ~ od. = 110 V
- 1612. Tafchenempf. m. 074 d od. 2 KC 1
- 1613. Tafchenempf.
- 1614. DKE ohne Röhren

#### Verfchiedenes

- 1615. Außenkont.-Fall. 8polig
- 1616. Thermo-switcher Rectron TS 2
- 1617. Drehwähler 10 Ansthl.
- 1618. 4 Kopfhörer/spulen 2000 Ω
- 1619. Glimmlampe
- 1620. Kopfhörer
- 1621. Schalter 4polig S 20 Ake
- 1622. Metallgefäß 250x200x50
- 1623. Gehäuse mit Skala und Antrieb Staßfurt Imp. 49 W
- 1624. Lötkolben 220 V
- 1625. Glimmprüfer Wibre
- 1626. Rechenschieber
- 1627. Glimmlampe klein 110 V

### Angebote (Nr. 5257 bis 5315)

#### Drehkondensatoren, Skalen

- 5257. KW-Drehk. 80 cm
- 5258. Drehkond. 4x500 Reico
- 5259. Drehkond. 3x500 cm

- 5260. Drehkond. 2x500 pF KHS
- 5261. Diff. Drehkond. 2x500 pF KHS
- 5262. Knopf m. eingeb. Feineinstellung
- 5263. Verh. Skalen lt. Liste

#### Spulen, Hf-Drosseln

- 5264. Topfkern Siemens
- 5265. Halpelkerne Siemens
- 5266. Spule Stefa III/A
- 5267. Eisenkernspule f. Dreikreifer

#### Transformatoren, Drosseln

- 5268. Univ.-Ausg.-Tr. f. alle Endröhren hoch- und niederohmig
- 5269. VE-Nf-Transf.
- 5270. Geg.-Transf. 1:6 Körtling
- 5271. Heiztr. Ergo 110/220 V, 4 V, 5 Amp.
- 5272. Geg.-Transf. kompl. Satz Weilo

#### Laufprecher

- 5273. Freifhw. GFr 341
- 5274. Laufpr. GPM 366
- 5275. Freifchw. in Gehäuse
- 5276. Perm. Laufpr. ähnl. 377 m. Tr.
- 5277. Perm. Kleinlaufpr.

#### Schallplattengeräte

- 5278. Schneidföhrung Mirograph
- 5279. Kristalltonabn.
- 5280. Kristalltonabn.
- 5281. Tonabn. Siemens m. autom. Nadelbef. u. Lautstärkeregler

#### Stromverforgungsgeräte

- 5282. Protos-Kleinsider 110 V
- 5283. Selengl. 72 V/1 A... 6 V/10 A
- 5284. Gleichr. 1... 4 Zellen 6 Amp., 4... 8 Zellen, 3 A Varta

#### Meßgeräte

- 5285. Einbauvoltmeter 5/200 V
- 5286. Einbauampereometer

Die restlichen Gefuche und die Angebote, die hier keinen Raum mehr fanden, werden in der gleichzeitig erscheinenden „Anschriftenliste“ veröffentlicht.

### Gefuchte Röhren:

AC 2	995	CF 3	989	EF 13	956, 958, 973
ABC 1	964	CL 2	967	EF 14	956
AF 3	964, 973, 995	CL 4	974, 989	EL 3	958
EF 7	956, 1	DAF 11	997	EL 11	958, 995
AH 1	989	DDD 25	957	EL 12	960, 965, 995
AK 2	13	DL 11	997	EM 11	958, 5, 8
AL 1	998	EB 11	8	EZ 11	958
AL 4	958, 964, 965, 995	EBC 11	969	KC 1	957, 973
AL 5	965	EBF 11	956, 958, 962, 1	KC 3	973
AZ 1	958, 962, 969, 1	ECF 1	994	KF 3	969
AZ 11	956, 958, 8	ECH 11	956, 958, 962, 1	Der Rest der Röhrengefuche und die Röhrenangebote sind in der „Anschriftenliste“ enthalten.	
AZ 12	1	ECL 11	956, 964, 10		
BCH 1	992	EF 11	956, 958		
GBL 6	994	EF 12	956, 969		

Nach der Verordnung über Höchstpreise für gebrauchte Waren vom 21. 1. 42 muß jedes Angebot gebrauchter Gegenstände unter Angabe des Verkaufspreises veröffentlicht werden. Wir bitten deshalb, in allen uns zur Veröffentlichung eingereichten Angeboten, soweit es sich um gebrauchte Teile und Röhren handelt, für jeden einzelnen Gegenstand den Verkaufspreis anzugeben. Neue Gegenstände sind ausdrücklich als neu zu bezeichnen. Angebote, die diesen Bestimmungen nicht genügen, können nicht zum Abdruck kommen. — Bei der Ermittlung des Verkaufspreises für gebrauchte Gegenstände ist zu beachten, daß von dem Preis, der für gleichartige oder vergleichbare neue Waren nach den Preisvorschriften zulässig ist (bei Rundfunkteilen und Röhren also von den geltenden Listenpreisen), ein Betrag für Wertminderung in Abzug gebracht werden muß; dieser Abzug muß der tatsächlichen Wertminderung entsprechen. Auf keinen Fall darf der Verkaufspreis für gebrauchte Waren 75 % des zulässigen Preises für gleichartige oder vergleichbare neue Waren überschreiten.

## FUNKSCHAU-Leserdienst

Der FUNKSCHAU-Leserdienst hat die Aufgabe, die Leser der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer funkttechnischen Arbeit zu unterstützen; er steht allen Beziehern kostenlos bzw. gegen einen geringen Unkostenbeitrag und Angabe des neuesten Kennwortes zur Verfügung. Der FUNKSCHAU-Leserdienst bietet:

**Funktechnischer Briefkasten.** Auskünfte auf funkttechnische Fragen jeder Art. Anfragen kurz und klar fassen und laufend numerieren! Prinzipschaltung beifügen! Ausarbeitung von Schaltungen und Bauplänen und Durchführung von zeitraubenden Berechnungen sind nicht möglich. Jeder Anfrage 12 Pfennig Rückporto und 50 Pfennig Kostenbeitrag beifügen!

**Stücklisten für Bauanleitungen,** die in der FUNKSCHAU erscheinen, sind - soweit in der betreffenden Bauanleitung angegeben - gegen 12 Pfennig Kostenbeitrag zu beziehen.

**Bezugsquellenangaben** für alle in der FUNKSCHAU erwähnten oder besprochenen Einzel- und Zubehöriteile, Empfänger, Meßgeräte, Werkzeuge usw. werden gegen 12 Pfennig Rückporto gemacht.

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

**Plattencritik.** Selbst aufgenommene Schallplatten werden von fachkundiger Seite beurteilt, um dem Leser die Möglichkeit zu geben, irgendwelche Mängel abzustellen. Sie sind in halbtbarer, auch für die Rücksendung geeigneter Verpackung unter Beifügung eines Unkostenbeitrags von 1.- RM. und Rückporto einzusenden.

**Wer hat? Wer braucht?** Vermittlung von Einzelteilen, Geräten usw. Gefuche und Angebote (bis höchstens fünf) sind unter Beifügung von 12 Pfennig Kosten-

beitrag jeweils bis 1. eines jeden Monats einzusenden; Abdruck erfolgt dann in dem Heft vom nächsten 1. unter Beifügung einer Kennziffer. Anschriften im laufenden Bezug halbjährlich 1.50 RM. oder einzeln - bis höchstens fünf - gegen Angabe der Kennziffern und Einsendung von 12 Pfennig.

**Röhrenvermittlung** für die Nutzarmachung gebrauchsfähiger Röhren für solche Leser, die die Röhren im Handel nicht erhalten können. Gleiche Bedingungen wie für „Wer hat? Wer braucht?“.

**Laufender Anschriftenbezug.** Die Anschriften für sämtliche Gesuche und Angebote in „Wer hat? Wer braucht?“ und „Röhrenvermittlung“ werden im laufenden Bezug durch Anschriftenlisten abgegeben, die jeweils zum 1. eines jeden Monats erscheinen. Bestellung erfolgt für sechs Monate durch Einzahlung von 1.50 RM. auf Postcheckkonto München Nr. 5758 (Bayerische Radio-Zeitung); auf Abschnitt angeben: FUNKSCHAU-Anschriftenbezug. Einzelne Monatslisten werden nicht abgegeben.

Den zum Wehrdienst einberufenen Lesern der FUNKSCHAU steht der FUNKSCHAU-Leserdienst - mit Ausnahme des laufenden Anschriftenbezugs - kostenlos zur Verfügung.

**Anschrift für sämtliche Abteilungen des FUNKSCHAU-Leserdienstes: Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8.**

**Anschrift für Bestellungen auf frühere Hefte, laufenden Bezug, desgleichen für den laufenden Anschriftenbezug, FUNKSCHAU-Tabellen, Bücher und Baupläne: FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17 (Postcheckkonto München Nr. 5758 - Bayerische Radio-Zeitung). Frühere Hefte bis einschließlich Jahrgang 1939 gegen 15 Pfennig und 4 Pfennig Porto, ab Jahrgang 1940 gegen 30 Pfennig und 8 Pfennig Porto, soweit noch lieferbar.**

Absender deutlich - am besten in Druckbuchstaben - am Kopf des Schreibens angeben!

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, Luisenstr. 17. Fernruf München Nr. 5 36 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. ortsüb. Zustellgebühr. - Beauftragte Anzeigen- und Beilagen-Aufnahme Waibel & Co., Anzeigen-Gesellschaft, München-Berlin. Münchener Anstalt: 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.





# Meßgeräte

Feldstärkemesser von 100 kHz bis 100 MHz  
 Frequenzmesser von 20 kHz bis 1000 MHz  
 Meßsender und Empfängerprüfender von 8 kHz bis 300 MHz  
 Frequenzunabhängige Röhrenvoltmeter von 0,02 bis 50000 V  
 Kapazitäts-, Selbstinduktions- und Verlustfaktor-Meßgeräte  
 Steuer- und Filterquarze, Ultraschallquarze  
 Regeltransformatoren und Hochspannungsgleichrichter

Physikal.-techn.  
 Entwicklungslabor

Dr. Rohde & Dr. Schwarz

München 9  
 Tassiloplatz 7

So einfach wird der **Stabilisator** angewendet:

Der trägeitlose  
 Spannungsregler  
 und  
 Spannungsteiler

Beschreibungen  
 kostenlos

**STU**  
 STABILISATOR

**STABILOVOLT**  
 BERLIN W 35 · LUTZOWSTR. 96

h  
 Vollkontakt

Neu! **Hirschmann-Vollkontaktstecker**

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

**Hirschmann**  
 FABRIK FÜR RADIODIETEILE · KUNSTSTOFFPRESSWERK  
 ESSLINGEN/NECKAR

In  
 Frankfurt am Main



Gr. Sandgasse 1

Zur Zeit kein Versand

## KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

**Tausche:** a Netz-Univ.-Meßprüfgerät; ~ Trafo 75 mA (1064), Drossel 75 mA, 2x60 mA; komb. Netzblock 4, 4, 0, 2, 2, 2, 4, 0 µF 1500 V, 10 µF 35 V, 50 µF 12,5 V; Drahtw. 3000 Ω; Nf-Trafo 1:6/1:4; Call. Fans. Drehko 3x500; Zf-Filter 0720/268 m. RC; Potent. 0,6 MΩ, AK 2, KG 1, KG 1, KL 1, 98 %. **Nehme:** Radio A 43 U od. anderen m. Kurzw. Ebert, Dresden A, Pillnitzer Straße 1/II.

**Suche dringend** gegen gute Bezahlung: 1 ROBOT-Kleinbildkamera Modell II F = 2,8 und 1 el. Belichtungsmesser. — Gebe dafür kostenlos ab: 1 Selen-Gleichrichter 8 Amp. 220 Volt. Im. Schwerdt, Schnait bei Stuttgart, Steigstraße 98.

**Verkaufe:** Gleichstr.-Nora-Netzempf. m. Kraftverst. Type KVG 3 incl. 034, 074, 604 u. Lautspr. RM. 65.-; Grawor-Lautspr. Holzgeh. m. Schallw. 330x400 mm RM. 19 50; Görler-Allstr.-Koffertzer. 4 R., 2 Kr. mit EBF 11, EF 12, CEM 2, CY 1 (OL 4 fehlt) u. GPM 366 RM. 175.-. H. Stahn, Feldp.-Nr. L 16937 LGP. Bresl.

**Doppelgitterröhre RE 074 d** dringend gesucht - Eilangebot an Heinz Frindte, Niederoderwitz i. Sa., Theodor-Körner-Straße 194.

**Kaufe sofort:** Netztrafos für Kraftverstärker 2xAD1, Ausgangsrafo dazu, ferner große Netztrafos, Drosseln und Gegentakt-Ausgangs- sowie Zwischentrafos nur einwandfr. Markenfabrikate. Ing. Willy P. Hase, Elektro-Akustik, Düsseldorf, Graf-Adolf-Str. 33, Tel. 12065.

**Tausch:** Biete: Erstklassiges Vielfachmeßgerät = u. ~ 4000 Ω p. Volt, fabrikn. in Holzgehäuse, Wert RM. 260.—. Volt 0—1000, 0,25 mA bis 5 Amp., 0 bis 12 500 000 Ω, 100 pF bis 32 µF. Eingeb. Batterie sowie Netzanschluß — und ~. **Suche:** Neue bzw. neuwert. Reiseschreibmaschine. Außerdem verkaufe: 2 Philips PM-Lautspr.-Chassis, niederohm., je RM. 25.—, 2 Pifco-Univ.-Meßinstr., neu, je RM. 9.—. Treess, Hamburg 48, Billwärdler 110.

**Transformatoren** aller Art, Ankauf und Vertrieb N. Schmitt, Köln, Thürmchenswall 22.

**Verkaufe oder tausche:** Wenig gebrauchte Einzelteile für 2 Wechselstr.-Zweckreiser, einmal mit u. einmal ohne Kurzw., evtl. kompl. mit Röhren. Ferner: 1 Görler Audionspule F 173, 1 Görler Eingangskreis F 145, 1 Görler Oszillator F 145, 1 Görler Zf-Bandfilter F 157, 1 Görler Nockenschalter F 221, 1 Görler Abschirmbecher F 150, 4 versch. Undy Kurzw.-Steckspulen, 2 Allei KW-Drosseln, 1 Philips Drehko 3x550 pF, 1 Noria Drehko 2x550 pF, 1 Netztrafo Budich 2x350 V, 200 mA für 2504 m. 2x2 V 1 Amp., 2x2 V 1 Amp., 2x2 V 2 Amp., 2x2 V 8 Amp., je eine Drossel für 200, 150 u. 75 mA, 2 Elektrolyt 8 µF 450 V, je eine Röhre AH 1, AL 1, AF 7, KK 2, KF 4, KF 3, 1 Spezialregler PD 7 (Dra-lowid), div. Kleinmaterial wie Potentiometer, Schaltdraht, Sinepert u. dgl. **Gesucht** wird: Koffertgerät, Zwergsuper, Feldstecher. Angebote unter Nr. 238 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Ja Kristall-Tonabnehmer** o. R. 25.— RM., Safir-Dauernadeln pro Stück 5.— RM., Edelmetall-Dauernadela pro Stück 3.— RM. Brandstetter, Dessau, Rabestraße 10.

**Suche:** Leica mit guter Optik, möglichst mit eingeb. Entfernungsmesser. **Biete:** Kathodenstrahl-Oszillographen mit eingeb. Kippgerät oder Einankerumformer (Fabr. Tornado), neuwertig, von 220 V = 4,1 A auf 160 V ~ 4,7 A cos. φ = 1. Max Teich, Bernburg, Wilhelmstraße 12.

**Ostfront-Soldat** sucht dringend geb. für: Körting-Koffer Tourist oder Olympia-Koffer, neu oder gebraucht, mit und ohne Röhren. Angebot mit Preis an Obergefreiten Erwin Götz, Feldpost-Nr. L 26 068, LPA. Breslau.

**Suche:** Rundfunkgeräte, Phono u. Teile, Röhren aller Art. U.E.A.-Serien evtl. im Umtausch. Alois Beuker, Bocholt 100, Radiovertrieb und -werkstatt.

**Kaufe immer Radiogeräte neu.** Plattenspieler, Photoapparate. W. H. Krabs, Ingenieur, Bornheim, Kr. Bonn.

**Meßinstrumente,** elektr. Laufwerke, perman.-dyn. Lautspr., gebr. Rundfunkgeräte u. a. kauft Wilh. Heine, Radio, Hamburg 13, Grindelallee 124.

Hochwertige **Meßinstrumente**, Milliampereometer, Millivoltmeter usw. kauft Frieseke & Höpfer, Potsdam-Babelsberg, Großbeeren-Straße 106-117.

**Suche dringend** sämtliche Rundfunk-Einzelteile, Meßinstrumente, Empfänger sämtlicher Typen, Phono-Chassis usw. zu kaufen. Schließfach 499 Kattowitz.

**Biete:** Stabant, 2teil. (Schneiwindt), Bambusverläng., 35 m „Kapa Gold“ (1 Stück) sowie sämtl. Zubehör f. abgesch. Ableit., alles ungebr. (90 RM.). Liste fordern. **Suche:** Guten Kleinbildvergrößerungsapparat (auch gebraucht). Zimmermann, Berlin O 112, Travestraße 4 v. 3.

**Suche:** Schneidmotor Dual 78/33 U ~, Schneidführung mit Dose oder kompl. Schneideinrichtung ~, Elektrolytblocks Niedervolt, Röhrenchenform 100—200 V, 2—10 µF. Hellmuth Karnstedt, Hamburg 26, Billwärdler Steindamm 4/I.

**Suche:** FUNKSCHAU-Hefte: Jahrgang 1938: Nr. 11, 12, 22, 23, 25, 29, 31, 33; Jahrgang 1940: Nr. 1, 2, 3 und Einbanddecken Jahrg. 1938, 1939, 1940, 1941. Herbert Brückner, stud. ing., Buttstädt i. Thür., Windmühlenstraße 3.

**Morse-Lehrgang** auf 5 doppelseitigen 25 cm „Grammophon“-Platten im Spezialalbum abzugeben gegen 5 alte Platten gleicher Größe und 10.— RM. oder 20 alten Platten ohne Zuzahlung. Felix Bouman, Halle a. d. Saale, Robert-Koch-Straße 40.

**Suche dringend** zu kaufen: 2 Stück Görler-Zf-Bandfilter 442 kHz (Fabrikat Görler Type), neu oder gebraucht, geg. Nachnahme. R. Burkhardt, Kiel/Ostsee, Düsterbrokerweg 71.

**Rundfunktechniker** bzw. Rundfunk-instandsetzer (auch Kriegsinvalide) sofort in Dauerstellung gesucht. Angebote unter Nr. 103 an Waibel & Co. Anzeig.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

**BPUK 471**, neu oder neuwertig, dringend gesucht. Werner Alscher, Berlin O 34, Kopernikusstraße 34.

**Suche:** Nora-Koffersuper K 60. Gebe dafür: Präzisions-Tischmikroskop ca. 30 cm hoch, mit 80—200- u. 400facher Linearvergrößerung, evtl. auch mit Zubehör. Zuschriften an Obergefreiten Heidenreich, Feldpost-Nr. 00 161 A.

**3 Post-Mikro-Telephone** mit Aufhängeöse sowie 3 Hakenumschalter billig zu kaufen gesucht. Angebote an Karl Ludwig Römer, Magdeburg, Breiter Weg 32/33.

**Abzugeben:** 1 neuen Philips-20-Watt-Verstärker (Philiton V 20) sowie 2 Plattenspielschränke geg. ein Multizet oder Multavi 2, ein Manavi 02 sowie ein Reparaturgerät 2002 (Hielscher). Ickenroth & Borel, Radolfzell.

**Verkaufe** od. tausche: Röhren EL 11, ECH 11, EBF 11, AZ 11. **Kaufe** oder tausche: UCL 11, VC 1, VCL 11, VL 1, VL 4, VY 2, 084, A 2118, 904, AL 4, EZ 11, EZ 12, CY 1, CY 2, CL 4, CME 2, CF 3, CF 7, EM 11, EU 6, EU 9, EU 3, 354, 1064, W 406, 1823 D, L 496 D, L 427 D, L 416 D, L 413, L 410, KL 1 (Stift), KC 1 (Stift). E. Koltzow, Hamburg 26, Borgfelderstr. 20, Ruf: Sammel-Nr. 26 90 59

An alle Funkfreunde und Bastler, deren Geräte mit amerikanischen Röhren bestückt sind! **Suche** eine Röhre mit der Bezeichnung **25 ACG** mit Octalsockel zu kaufen oder zu tauschen. Michael Ernet, Wittenberg (Halle), Schloßstr. 23.

**Suche dringend:** Elektrolyt-Kondensatoren 8 µF 600 Volt, 4 µF 450 Volt, 4 µF 300 Volt. Angebote an H. Hermann, Insterberg, Gartenstraße 25.

**Suche:** Karo- o. Awiton-Schneidföhr.; Schneidmotor mit Gußteller; TO 1001. **Tausche** evtl. geg.: Zwischen- u. Ausgangsrafo f. 2xAD1, Ake-Schneidföhr.; perm. Lautspr. 4 W; Plattenmotor, evtl. kompl. Plattenspr.; Grawor-Kristallton-ahn.; Netzr. 2x300 V, 125 mA; Görler F 160, V 84; neue EL 12. R. Grüne, Hamburg 30, Bismarckstraße 130.



**Ausgangüberbringer** für AL 4 (7000 Ohm) dringend gesucht. Gebe evtl. Röhre KDD 1 oder KC 3 oder gegen Bezahlung. Hermann Conrad, Hamburg, Großflötkbek 1, Horst-Wessel-Allee 226.

**Dringend gesucht:** Görler F 270 u. 270 sowie F 164. Angebote an H. Ebma, Molkau/Leipzig, Pausendorfer Straße 39.

**Suche:** 1 Kopperempfänger (Super), 1 permanent-dynamischen u. 1 elektrodynamischen Lautsprecher, Schallplattenmotor ~. Angebote an W. Hupe, Hannover, Seydlitzstraße 34 r.

**Tausch:** Biete: 2 Röhren AD 1, neu. Suche: TO 1001 oder ST 6, evtl. auch defekte Systeme (zahle zu). Karl-Ernst Hoestermann, Berlin SO 36, Bouchéstraße 20/21, Tel. 68 60 25.

**Tausche:** Saja-Schneidmotor, kompl., m. Grawor-Schneidrose (Rillenführung), wie neu, gegen Mavometer mit Widerstände oder Neuberger Voltmeter für Gleich-u. Wechselstr. od. gutes Röhrenprüfgerät f. alle Röhren. Fritz Bachmann, Letmathe i. W., Schlageterstraße 4.

**Suche:** Je 1 Zw.-Trafo und 1 Ausg.-Trafo für 2x AD 1; 1 Netztrafo f. 2004 ca. 130 mA; 1 mA-Meter Meßber. 130 bis 150 mA; 2 Röhren AD 1. 1 Röhre 2004, 3 Röhren AC 2. Werner Nikolai, Saarbrücken 3, Kaiserstraße 34.

**Suche dringend:** 1 Schallplattenschneidergerät, 2 Elektrolytkond. 60 µF, 1 Siebdrossel, 2 HF-Drosseln, 1 Voltmeter ~ bis 300 V (womöglich Einbau). Roland Diewock, Marahren 60, Kreis Aussig (Sudetengau), Post Mariaschein.

**Tausche:** Mende-Super ~, neu, gegen Philips Kraft-Endstufe Type E 15 für ~ 20 W. Angeb. n. Nr. 209 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4.

**Suche:** Görler PUK 404 und Siemens SU 12. Funkechaumarbeiter Kühne, Garmisch-Partenkirchen, Münchener Straße 4.

**1 bis 2 Philips-Geräte** (Philetta 203 U oder 204 U), neu, gebraucht, evtl. auch defekt, zu kaufen oder gegen neues Markengerät zu tauschen gesucht. Hollandische Philips-Röhren UCH 21 und UBL 21 mit passenden Sockeln werden ebenfalls gesucht. Die Unkosten werden vergütet, auf Wunsch können Röhren aller Typen und moderne Ersatzteile geliefert werden. Angebote unter Nr. 207 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

**Verkaufe:** Einige Röhren VCL 11 (neu). **Suche:** Skalenlampchen, Urdo-Widerstände, Allei-Widerstände. Angeb. unter Nr. 206 an Waibel & Co. Anz.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

**Verkaufe:** Mischger. f. Schallpl.-Aufn. mit 3 Eingängen u. Tonblende; Schneidmotor 20 V ~, 75 W; Röhren: RE 604, RF 904; Senderöhre RS 397 sp. **Suche:** Zwergsuper m. KW-Teil (evtl. Tausch). Joach. Riefstahl, Frankfurt/Main-Süd, Böcklinstraße 12.

**Kleine Mechaniker-Drehbank** mit durchbohrter Spindel u. kraft. Schneidmotor mit 30-cm-Plattenteller gesucht. Angebote erbeten an Max Martin, Markneukirchen, Mosenstraße 9.

**Suche dringendst:** fabrikneue DKE und VE 301 dyn. **Gebe:** fabrikneue Ostmark-Super. Angebote unter Nr. 203 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Dringend gesucht:** Gitar Photoapparat (Leica, Contax, Retina usw.), evtl. Tausch gegen neuen Wechselstromsuper. Martin Peterreit, Kairinn, Post Dittauen (Kreis Memel).

**Biete an:** Transf. f. Bandfiltersuper Schaleco-Spezial (A, M, O, Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>) mit Zubehör (erforderlich 2x1214, 704 d, 1204, 1374 d); versch. Stiftröhren; Allei-Fernsehmotor 127 V/1200 Umdr.; gr. Maschenfotozelle; Görler-Gegentakt P 23 ungebr.; Seibert-Mikroskop, 3f. Revolver, 1200x; 9x12-Apparat, Doppellin. 4,5 m. Ansätzen u. Zusätzen; Saba-Kurzwellenbausatz. **Suche:** Erstklassigen Musikschrank; langbr. Leica-Objektive (evtl. Tausch); Proj.-Apparat 5x6; hochwert. Vergr.-Apparat; Netztrafos mit Röhren; Gleichrichter f. Instr. 1 mA/0,1 V; gute Briefmarken Reichspost u. Deutsches Reich (spes. Wohltätigkeit, Zeppelin, ungest.). - Angebote an Dr. Mansfeld, Zerbst-Anh., Weinberg 1.

**1 Trafo** 220/20 Volt gesucht zum Tausch. 1 Gleich/Wechselstrom-Umformer 220/16 bis 20 Volt für Märklin-Eisenbahn. Zuschriften an Hans Christ, Markkiesberg-West, Ritterstraße 23.

**Kaufe** gegen bar: Netztransformatoren, Röhren, Rundfunkgeräte, Taschenlampen-Hülsen, Batterien u. a. Rundfunkteile. Angeb. mit Preis an Radio-Haus Hansa; Hindenburg O.-Schl., Postfach 200.

**Suche:** Eumig 530 GW oder anderen ~ bzw. ~ Super. Fritz Passow, Berlin NO 55, Woldenberger Straße 31.

**Verkaufe:** AB 2, AH 1, ACH 1, 1064, 304, 604, 1374d, verschiedene Einzelteile. **Suche:** Bis 15 cm Durchm.; vollst. 1600-kHz-Superulensatz + Zf-Kreis u. 9-kHz-Sperre. F 270, 274, 2x159, 164, 256. Angebote an A. Petuchow, Malchin, Kal.-Str. 8.

**Körting-Lautsprecher Maximus** 20 Watt, mit oder ohne angeb. Erreger-Gleichrichter, neu, gebraucht oder defekt, zu kaufen gesucht. Herbert Starnitzky, Freiburg i. Schlessien, Waldenburger Straße 10.

**Suche zu kaufen:** Schallplatten-Motor oder komplettes Phono-Chassis. Hermann Krauß, Angsburg, Karlstraße 7.

**Suche dringend:** Kleines Rundfunkgerät f. Allstr., Zwergsuper oder Reise-Kofferggerät, auch Tauchsieder für 110 bis 130 Volt. Gebe evtl. Körting-Netz-anode in Zahlung. F. Gümpel, Hannover, Anzengruberstraße 2/I.

**Tausch:** Biete neuen französischen 6-R-Super Wechselstrom. Suche entspr. Allstrom-Gerät. H. Diets, Reichenbach i. Vogtl., Blücherstr. 24/I (b. Hermann).

**Suche:** Schneidmotor ~, Schneidföhre und Mikrophon, evtl. auch komplettes Schneidergerät. Soldat Hans Müller, Feldpostnummer 22 460.

**Suche:** Meßinstrument mit max. 0,3 mA Verbrauch oder Mavometer. Ludwicek, Feldpostnummer L 45 338 b.

**Suche dringend:** AD 1 nur neu oder neuwertig; Drehko 2x500 cm mit Trimmer, mögl. 0,2 % abgegl.; Netztrafos für 354; GPM 366 mit Trafo (od. ähnl. f. Koffer). Fabrikat n. Typen angeben. Angebote an Hans Bruckmann, Düsseldorf, Litzmannstraße 32.

**Zu kaufen** gesucht f. militär. Zwecke: 1 Röhre EL 12 oder EL 11; 1 Schallplattenchassis, mögl. Siemens od. Telef., ohne Tonarm; 1 Aufnahmehorn mit schwerem Teller; 1 Tonführung mit Aufnahmehöhle. Angebote an Unteroffizier F. Blumenroth, 4./Kf.Ers.Abt. 16, Krefeld, Nassau-Kaserne.

**Großhandlung** kauft einzeln oder jeden Posten: Meßinstrumente, Gehäuse für Lautspr., Geräte und Truhen, Laufwerke, Motore, Tonarme sowie ganze Posten von Widerständen, Kondensatoren, Transformatoren mit allem Zubeh. Rud. Schmidt, Magdeburg, Kölner Str. 3.

**Kaufe** geg. Kassa: Schallplattenmotor (Synchron od. Induktion) 110/220 V ~, od. kompl. Einbauchassis für Plattenwiedergabe, ferner mit EL 11, eine EL 12, eine AZ 11 u. eine AZ 12. Emil Kupfer, Saalfeld/Saale, Sonneberger Straße 45 b.

**Suche zu kaufen:** 1 AD 1 oder RE 604 (voll gebrauchsfähig). Fritz Joel, Berlin-Friedenau, Ringstraße 46.

**Rundfunktechniker**, mit allen Arbeiten vertraut., in angenehme, gut bezahlte Dauerstellung für sofort oder später gesucht. Radio-Hollander, Stade b. Hannover, Adolf-Hitler-Straße 8.

**Koffer-Schneidergerät** (Telefunken, Tonograf o. ä.) gesucht. Angebote mit Preis u. kurz. Beschreibung an Hans-A. Richter, Berlin-Tempelhof, Albrechtstraße 51, Tel. 75 95 59.

**Suche:** 1 Plattenspieler in Truhe 220 V ~ od. ~, Siemens-Spulenatz: Oszill. OK, Eingangsbandf. F. Zf-Bandf. regelh. BR 1, Zf-Bandf. regelh. BR 2, 9-kHz-Sperre, 2 KW-Spulen Maho-Spez., Netzantastördrossel, Siemens-Dreifachdrehko, 500-cm-Drehko, Siemens-Schnellg.-Skala, Elektrolytkondens. 32-45 µF/320 V, Röhren CL 4, CY 2, EF 12, Nockenschalter (auch Baukasten), Potentiom. 0,2 MQ, 0,5 MQ, 0,05 arith., Gegentakt-Ausgangsrafo f. 2xCL 4, Drossel F 119, Kurzw.-Material, Jahre-Blocks, Dralowid-Widerstände, Wechselrichter, Hf-Litzen. Karl Härtling, München 15, Güllstraße 8/I.

**Verkaufe:** 1 Siemens-Kondensator-Mikrophon SM 7a (neu) ohne Stativ, 1 Siemens-Mikrophon-Vorverst. SMV 1a (neu), 1 Siemens-Kraftverstärker 8 Watt (gebraucht) m. neuer Röhrenbestückung 1x904/2x964/1x2004. Die Apparaturen können kompl. als Verstärker-Anlage geliefert werden mit permanentdynam. Lautspr. 7,5 W Chassis SLP 7 (neu). Angeb. unter Nr. 252 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstraße 4.

**Siemens Verstärker** RFV 12, 220 V ~, neuwertig, zum Verstärken der Lautsprecherleistg. (2 Röhren 1064, 1 Röhre RV 218) verkauft für RM. 95.- Metzner, Halle/Saale, Humboldtstraße 4.

**Tausche:** Olympiakoffer 37 mit zwei Akkus u. ~ Netzanode, UBF 11 (neu) u. evtl. DKE ~ mit neuen Röhren gegen betriebsbereiten Zwergsuper. H. John, München 9, Lautererstraße 6 b.

**Suche:** Zwergsuper Philetta od. A 430 oder anderes ~ Gerät, 1 Schirmgitterdrossel. **Tausche:** ACH 1 „c“ gegen AL 4. Angebote an Albert Jung, Eltville/Rh., Balduinstraße 15.

**Suche dringend:** Amerik. Röhren Hy 113, Hy 115, Hy 125, M 54, M 74, 6 K 8, 6 S 7, 7 A 7, 6 B 8, 6 M 6, 6 L 6; Zf-Bandf. BR 1, BR 2; Netzrafo 2x300 AZ 1, 75 mA, 6,3 V; Netzdrossel 75 mA. **Gebe ab:** EF 19, ECH 11, EF 11, EBF 11, EFM 11, EL 11 (neu), evtl. auch Tausch. Dieter Sauter, Markdorf/Baden, Schloßweg 2.

**Verkaufe** größere Mengen neuer Einzelteile u. Trafos aller Art, fast sämtl. Röhren originalverpackt. Aufbauchassis. **Suche dringend:** GPM 366 oder 391 (neu). Werner Ködderitzsch, Leiferde b. Braunschweig 68.

**Suche:** Komplette Gegentakt-Transformatoren f. zwei CL 4. Ed. Mörke, München, Thalkirchner Str. 7, Anruf: 50 8 60.

**Verkaufe** od. **tausche:** 8-mm-Schmalfilmkamera Agfa Movex 8 (Neupr. 120 RM) für 90 RM. Nehme auch Meßinstrumente jeder Art und Zuzahlung. Mögl. 1 mA Einbau- od. Mehrfachinstr. (Neuberger Univa o. ä.). H.-J. Schaar-schmidt, Sülzhayn/Südhaz, Sonnenfels.

**Suche** Lautsprecher: Grawor Optimus, GPM 394 395 od. ähnl. (f. EL 12) und Tonarm TO 1001. **Gebe** dafür: Schneidmotor Elgrophon 110/220 V ~ m. schwerem gedr. Plattenteller (synchron 78 U). Angeb. unter Nr. 260 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstraße 4.

**Ich gebe:** 2-Kreis-Spulen-Satz, 1 Meßkoffer enth. 1 amerik. Drehap. VM 300 V, 1 Summer, 1 Glühlampe sowie kl. Prüfger., 1 W-Keramaspule, zirka 10 Röhren 100 % AF 3, AF 7, 904 usw., 1 Einbauegeh., 1 Skala, f. 45.- Radiobücher, 1 volldyn. Lautspr., div. Bastlermaterial. **Tausche** gegen Spiegel-Reflex-Kamera 6x6 oder 24x36 (gute Optik). Franz Menzel, Berlin SO 36, Oranienstraße 35.

**Verkaufe:** Bastelteile (Liste fordern). **Kaufe:** Funkt. Zeitschr. (auch ausl.). **Suche** ferner: Hochwert. Schneidrose (mögl. niederohm.); Karo-Tonschreiber; Saja-Schneidmotor; Tongenerator, Nf-Meßverst., Röhrenvoltm. u. Netzteil der FUNKSCH.-Meßger.-Serie od. Ton-Schwebungsgenerator nach FTV 3/1937; Budich RAD 1/L 4; Görler BPUK 472 u. N 316; Frequenzschallpl.; mA-Meter 0,1 mA. **Tausche** evtl. geg.: Perm.-dyn. Lautspr. 8 W; perm.-dyn. Lautspr. 4 W; Dual-Schneidmotor 45 U m. Gußteller; Görler P 263 B (Gegentaktausg. 2x2 AD 1); Gegentakttrafos für KDD 1; Netztr. 2x300 V u. 2x500 V; Siemens-Superulenspulen u. 2-fach. Drehko; Görler F 274; Röhren EL 12, UCL 11, AL 4, AL 5, U 409 D u. a. Angeb. an Werner Krebs, Hamburg 30, Eppendorfer Weg 209.

**Wer verkauft** an Soldaten 1 oder 2 Stück 6-Volt-Wechselrichter (evtl. m. Siebteil u. Gleichrichter) zum Anschluß von Batteriegerät an Autobatterie. Angebote an Inspektor-Anw. Georg Koblitz, Feldpostnummer L 26 246 LPA. Posen.

**Tausche** neuen Wuton-Schneidkoffer für Wechselstrom kompl. mit Outputmeter gegen Leica oder Contax, neueres Modell, Lichtstärke 1:2. Wollenschläger, München, Hobenzollernstraße 40.

**Achtung!** Wer ist in der Lage, mir den **Tonschreiber Telefunken TOX** und Decelith-Schneid-Folien (oder auch andere) zu beschaffen? Ich zahle jeden Preis dafür oder tausche auch gegen wichtige andere Sachen s. mehrfachen Wert. - Paul Denbel, Bad Neuenahr (Rheinland).

**Saja-Schneid-Motor** sowie Abspie-Motor (neu, gebraucht oder defekt) zu kaufen gesucht. **Tausche** evtl. gegen Wechselstrom-Superhet. - Angebote an Helmut Starnitzky, Freiburg/Schlesien, Waldenburger Straße 10.

**Suche dringend:** Kleinschreibmaschine **Gebe:** Röhren KC 1, KC 1, KL 1 (ganz neu), 1xKC 1 und KL 1 mit Garantie. Sämtliche Röhren mit Außenkontaktssockel. - Bilanzgebote an Karl Heiny-Schmal, Erbach i. Odw., Am Brühl 35

**Suche dringend:** 1 Umformer von Gleichstrom 220 Volt auf Wechselstrom 220 oder 110 Volt bis 200 Watt. Angebote an Dr. Edgar Schröder, Bad Homburg v. d. H., Hölderlinweg 40.

**Rundfunk-Empfänger** (Allstrom bevorzugt), Schallplatten-Schneidrose u. Schneidsteller gegen feinmechanische Arbeit gesucht. Rich Bodenbender, Berlin-Neukölln, Brunsendorfer Straße 13 - Fernruf 62 76 56.

**Verkaufe** mehrere neue Ein- u. Zweikreis-Spulen mit Kurzwellen sowie einen 1-Röhren-Empfänger ~ mit Kurzwelle. Anfr. mit Rückporto an Postl. Karte 070 Berlin W 9.

**Niedervolt-Schneidmotoren** ~ (Westinghouse u. a. Fabrikate) zu verkaufen. Angebote unter Sn 300, Frankfurt/Main, hauptpostlagernd.

**Tausche:** Meßkoffer, enth. 3 Präzision-Tischinst. mA u. V ~ u. ~ mit je 6 umschaltb. Bereichen u. 1 Outputmeter. Ferner 1 Kundendienst-Prüfgerät mit eingeb. Instr. = u. ~, 22 Meßbereiche, Glimmröhre, Netzteil ~, Tonsummer u. a. Prüfmöglichkeit., Prüfspitzen, Kopfhörer gegen Leica od. Contax neueres Modell mit Tasche. Erhard Fest, Berlin N 65, Köaliner Straße 9.

**Tausche:** Umformer von 220 V = auf 220 V ~ 300 W Leist. gegen Umformer höherer Leist. Angebote an Albin Hofmann, Röttingen (Unterfranken).

**Suche dringend:** 1 AK 2, 1 AF 7, 1 ABC 1, 1 AZ 1. Die Röhren können total verbraucht sein, dürfen aber am Glashallion oder auch sonst keine Beschädig. aufweisen. Ferner 1 m Sineprot. org. Perlenfüllung mit 10 Verschlüssen. Wilh. Heeg, Chemnitz, Beckerstr. 26a/I

**Suche:** Würfel n. Haspelkerne, Nockenschaltereinzelteile, Netzrafo 2x400 V, 60 mA, Netzdrosseln 100 und 60 mA, Feinstellskala. Helmut Tabellion, Ludwigshafen-Opau, Parkstraße 17.

**Verkaufe:** 1 CF 7, CL 4, CY 2, 2x CY 1, EU XII, AB 1, 1 Reisz-Kohle-Mikr. kompl., Drehko 500 cm, 1 Universal-ausg.-Tr., Pot. 15 kΩ m. Schalt., Pot. 0,5-1 MΩ, Blocks aller Werte u. Widerstände, Kleinmat. wie Knöpfe, Schrauben usw., Bücher über Rdfk.-Technik (Liste), Decelith-Platten, Netztrafos, 1 Kond.-Mikro-Kapsel m. Zubeih. **Suche** oder **tausche:** 2 Netzdrosseln je 20 Hy, 1 Mikr.-Ständer, 1 elektr.-dyn. Lautspr. 4 W (ca. 50.- RM.), 1 Trafo 600 Ω auf 200 Ω, 3 Pot. je 200 Ω, 1 Trafo 200 Ω auf 100 000 Ω, 1 Tonfrequenzvoltm bis 30-50 V **Gebe** evtl. daf. alte Schallpl. u. perm.-dyn. Lautspr. Werner Nikolai, Saarbrücken 3, Kaiserstraße 34.

**Verkaufe** oder **tausche:** Meßinstrumente, Körting-Tonschnehmer, Tischbohrmaschine o. Mot. **Suche:** TO 1001 od. ST 6 m. od. o. Tr., DKE od. VE f. ~ (auch defekt) od. kompl. Einzelteile. Angeb. unter Nr. 272 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstraße 4.

**Tausche:** Bändchen-Mikrophon (Siemens) geg. Kleinsup Philetta od. A 43 U. Angeb. unter Nr. 272a an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstraße 4.

**Mavometer** oder ähnl. Universal-Meßinstrument sowie perm.-dyn. Lautsprecher zu kaufen gesucht. Uffz. Korte-meier, Halle/Saale, 3./L. d. LNS.

**Suche:** Spezial-Tieftonlautsprecher mind. 25 cm Durchm., Membrane besonders weich gelagert, Außenzentr., piezoelektr. Hochtonlautsprecher, Ohmmeter mögl. großen Bereich, Meßinstrument Multivari oder Multizett = u. ~, Ringkern-Eing.-u. Ausg.-Übertrager 2xAD 1. Zahle bar oder tausche neue seltene Röhren oder sonstige Teile. Angebote an Radio-Bachner, Prenzlau U/M., Telefon 718.

**Wer liefert uns:** 1 Gehäuse für den Telefonen 346, 1 Loewe-Röhre Type 3 NFW. Ickenroth & Borel, Radolfzell.

**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).