

FUNKSCHAU

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

15. JAHRGANG 5
M A I 1942. NR.

EINZELPREIS

30

P F E N N I G

SOHIMMELTAL 10/5
B



Studioanlage Funkhaus Rom, von der deutschen elektroakustischen Technik geplant. - Blick vom Sitz des Aufsichtsbeamten am Überlichtsichtbild in den Hauptkontrollraum. Werkbild (Telefunken)



FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

Aus dem Inhalt:

Meßbereichserweiterung für jedes Meßgerät

Rundfunktechnik als Beruf:
Der Rundfunkinstandsetzer

Neue Funkschau- Bauanleitungen:

Zweikreis-Kofferempfänger aus DKE-
Bauteilen / Selbstbau einer Druck-
tastenordnung / Der DKE-Batterie
als Soldatenköfferchen

Selbstbau und Abgleich von Superhet-Oszillatoren

Praktische Messungen an Niedervolt-
Elektrolytkondensatoren

Anregungen zur Empfänger-
Feralchaltung

Bereichsanzeige bei der Schnellgang-
skala

Vielleitig verwendbares Röhren-
voltmeter

Das Meßgerät / Die Schallplatten-Selbst-
aufnahme / Wir wollen und rechnen

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

MESSGERÄTE

für Labor und Betrieb



TONFREQUENZSENDER TYP GM 2307

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

PHILIPS
 ELECTRO-SPECIAL GMBH
 BERLIN W 62 KURFÜRSTENSTRASSE 126



MESSGERÄTE - KATHODENSTRAHLROHREN - SPEZIALROHREN

Preh L-U-T-GLIEDER

FUNKZUBEHÖR



Für die Lautstärke-Regulierung der
 Lautsprecher, besonders bei großen
 Übertragungsanlagen die be-
 währten und verzerrungsfreien
L-U-T-GLIEDER

Preh

Elektrofeinmechanische Werke Bod. Neustadt/Saale



Kaufe:

Plattenspieler, Lauf-
 werke, Lautsprecher-
 chassis, kompl. Ge-
 räte, Meßinstrumente
 sowie sonstiges Rundfunkmaterial.
Radio-Ing. RÖHME, Luckenwalde



ERK-Klemmleisten
 braun „Bakelite“ • Mit
 Befestigungslöchern •
 12teilig • Abbrechbar
 wie Schokolade
 777 bis 4 mm²
 999 bis 16 mm²

Erk G. m. b. H. • Ruhla C 6



Kondensatoren
 Potentiometer
 Widerstände
 Zerhacker



WERK II

NSF Nürnberger Schraubenfabrik
 und Elektrowerk G.m.b.H.
 NÜRNBERG / W

So einfach wird der **Stabilisator** angewendet:

Der trägheitslose
 Spannungsregler
 und
 Spannungsteiler

Beschreibungen
 kostenlos

STU
 STABILISATOR

STABILOVOLT G.M.B.H.
 BERLIN W 35 LUTZOWSTR. 96

In
 Frankfurt am Main



Gr. Sandgasse 1

Zur Zeit kein Versand

h
 HIRSCHMANN

Neu! **Hirschmann-Vollkontaktstecker**
 mit massivem Steckerstift
 und eingesetzter Blatt-
 feder, acht verschiedene
 Größen u. Ausführungen.

Hirschmann
 FABRIK FÜR RADIODIENSTEILE • KUNSTSTANZPRESSWERK
 ESSLINGEN / NECKAR

Kennwort:
Meßbereiche

Die FUNKSCHAU erscheint monatlich einmal. Einzelpreis 30 Pfennig. Bezug durch Post, Buchhandel, Rundfunkhandel oder unmittelbar vom Verlag für vierteljährl. 90 Pf. zusätzl. der ortabl. Zuteilgebähr. Jahresbezug nur durch den Verlag 3.60 RM. zusätzl. 36 Pf. Zuteilgebähr. FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luitpoldstraße 17. (Postcheckkonto: München 5758 Bayerische Radio-Zeitung)

Meßbereicherweiterung für jedes Meßgerät

I. Gleichstrom-Meßgeräte

Die hochwertigen Vielfach-Meßgeräte, bei denen die Meßbereiche durch Betätigung eines Drehhalters eingestellt werden, erfreuen sich zunehmender Beliebtheit, so daß nicht nur Forschungsinstitute und Industrielaboratorien von ihnen Gebrauch machen, sondern auch Rundfunkwerkstätten und Bastler bestrebt sind, sich solcher Meßgeräte zu bedienen. Nun sind derartige Meßgeräte aber nicht nur ziemlich teuer, sondern sie sind heute überhaupt nicht zu beschaffen. Dagegen befinden sich in vielen Werkstätten und bei den Bastlern Meßgeräte, die für einen oder einige wenige Meßbereiche eingerichtet sind; es ist nun nicht allzu schwer, solche Meßgeräte auch auf andere Meßbereiche umzustellen. Die nachstehende Abhandlung soll zeigen, wie man dabei vorgehen hat. Sie ist so gehalten, daß sie nicht für einige bestimmte Typen von Meßgeräten paßt, sondern daß man die Anleitungen bei jedem beliebigen Meßgerät verwirklichen kann.

Das Wichtigste: Ermittlung der Meßwertdaten

Zunächst vergewissere man sich, daß das eigentliche Meßwerk nicht durchgebrannt oder mechanisch beschädigt ist. Zur Erweiterung des Meßbereiches brauchen wir mindestens zwei Angaben:

entweder: Spannungsabfall U und Strom bei Vollausschlag J
 oder: Spannungsabfall U und innerer Widerstand R_i
 oder: Strom bei Vollausschlag J und innerer Widerstand R_i ¹⁾.

¹⁾ Im folgenden werden nachstehende Buchstaben benutzt:

- E = zu messende Spannung
- J = Instrumentenstrom
- MA = Milliampere
- R_i = innerer Widerstand des Instrumentes
- R_n = Nebenwiderstand
- R_v = Vorfaltwiderstand
- U = Spannungsabfall am Instrument
- U_1 = Hilfsspannungen
- V = Voltmeter

Daneben muß natürlich bekannt sein, für welchen Zweck das Meßgerät gebaut worden ist. Meist findet sich auf dem unteren Teil der Skala eines oder mehrere der in untenstehender Tabelle gezeigten Kennzeichen, aus denen man den Verwendungszweck ermitteln kann. Alles weitere wollen wir am besten gleich an Beispielen durchsprechen:

1. Beispiel:

Wir haben ein Meßgerät für 4 Volt; das aufgedruckte Symbol bedeutet Dreheisenmeßwerk für Gleich- und Wechselstrom. Hier lohnt eine Meßbereicherweiterung nur in den seltensten Fällen, da diese Art von Meßgeräten einen verhältnismäßig großen Stromverbrauch hat und deswegen nicht zur Messung von Anodenspannungen usw. verwendet werden kann; außerdem sind sie ziemlich ungenau. Angenommen, dieses Meßgerät sei ein Voltmeter mit einem Meßbereich von 0 bis 6 Volt. Dann legen wir es mit einem Milliampereometer in Reihe — z. B. an eine Anodenbatterie — und stellen fest, daß es für Vollausschlag etwa 20 mA Strom verbraucht. Dann ist sein innerer Widerstand $R_i = \frac{6}{0,02} = 300 \Omega$.

Wollen wir jetzt den Meßbereich erweitern, z. B. auf 300 Volt (höher soll man hier wegen der geringen Spannungsfestigkeit nicht gehen), so daß wir die Skalablefung mit 50 multiplizieren müssen, um das richtige Ergebnis zu bekommen, so rechnen wir folgendermaßen:

Wir müssen im Vorfaltwiderstand R_v (Bild 1) $300 - 6 = 294$ Volt bei einer Stromstärke von 0,02 Amp. vernichten, um Vollausschlag zu erzielen. Dann muß $R_v = \frac{U_1}{J} = \frac{294}{0,02}$ also 14700 Ω groß gemacht werden und für eine Dauerbelastung von

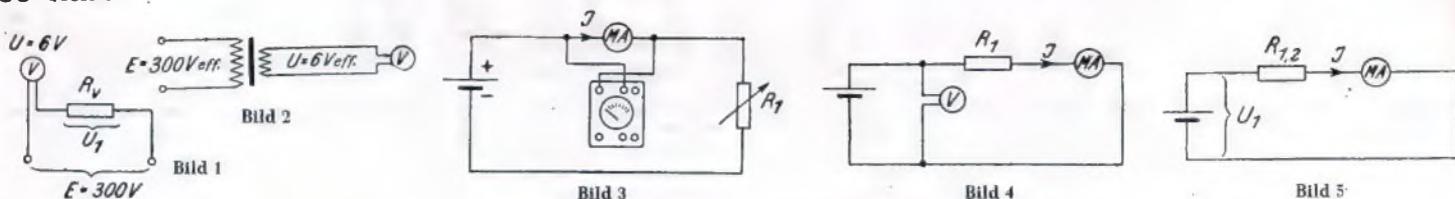
$$J^2 \cdot R_v = 4 \cdot 10^{-4} \cdot 1,47 \cdot 10^4 = 5,9$$

also rund 6 Watt geeignet sein (Drahtwiderstand).

Eine andere Möglichkeit wäre hier, einen Transformator mit einem Übersetzungsverhältnis von genau 300 : 6 = 50 : 1 gemäß Bild 2 zu benutzen, wenn immer nur Wechselspannung bei der gleichen Frequenz gemessen wird.

Überlicht über die Meßgeräte-Bezeichnungen

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Drehspulmeßwerk		mit eingebautem Meßgleichrichter
	Kreuzspulmeßwerk		mit eingebautem Thermoelement
	Drehspulmeßwerk		Prüfspannung: schwarz = 500 V braun = 1000 V rot = 2000 V blau = 3000 V grün = 5000 V
	Kreuzspulmeßwerk		Prüfspannungsangabe in kV im Stern
	Drehspulmeßwerk	E	Feinmeßgerät I. Klasse Meßgenauigkeit 0,2—0,4 % vom Vollausschlag
	Kreuzspulmeßwerk	F	Feinmeßgerät II. Klasse Meßgenauigkeit 0,3—0,6 % vom Vollausschlag
	Drehspulmeßwerk	G	Betriebsmeßgerät I. Klasse Meßgenauigkeit 1,5 % vom Vollausschlag
	Kreuzspulmeßwerk	H	Betriebsmeßgerät II. Klasse Meßgenauigkeit 3 % vom Vollausschlag
	Drehspulmeßwerk		senkrecht geeicht
	Kreuzspulmeßwerk		waagrecht geeicht
	Drehspulmeßwerk		mit 45° Neigung geeicht
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		
	Kreuzspulmeßwerk		
	Drehspulmeßwerk		

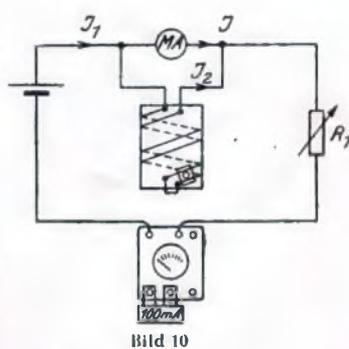
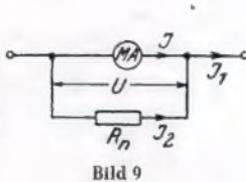
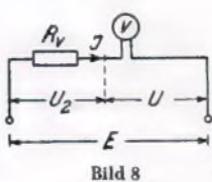
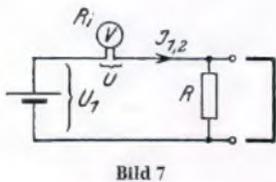
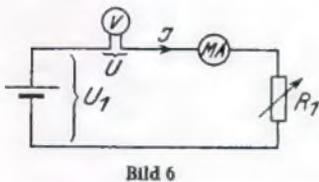


2. Beispiel:

Ein Drehspul-Milliamperemeter guten Fabrikates soll zu einem Vielfachmeßgerät ausgebaut werden. Wir wissen nur, daß es bei 1 mA Stromdurchgang voll aus schlägt; die anderen Daten müßten wir selbst ermitteln. Hierbei gibt es mehrere Möglichkeiten:

Fall a:

Wir haben ein Mavometer als zweites Meßgerät zur Verfügung. Dann schalten wir nach Bild 3. Die Stromquelle ist ein Akkumulator oder eine Taschenlampenbatterie; R_1 ist ein regelbarer Widerstand von etwa $2\text{ k}\Omega$. Nun stellen wir R_1 so ein, daß MA Vollausschlag zeigt, und lesen auch das Mavometer ab. Zufällig zeigt dieses auch Vollausschlag, das bedeutet laut Firmenprospekt,



daß an ihm (und demnach auch an unserem Milliamperemeter) ein Spannungsabfall von 0,1 Volt oder 100 mV liegt. Damit haben wir die zweite Angabe für unser Instrument. Nun fehlt noch der Wert für den inneren Widerstand. Beim Mavometer ist bekanntlich:

$$R_i = \frac{0,1}{0,002} = 50 \Omega, \text{ entsprechend bei unserem Milliamperemeter}$$

$$R_i = \frac{0,1 \text{ Volt}}{0,001 \text{ Amp.}} = 100 \Omega. \text{ (Hätte unser Meßgerät ebenfalls nur } 50 \Omega$$

Innenwiderstand, so wären $U = 0,001 \cdot 50 = 0,05$ Volt abgefallen und das Mavometer hätte nur den halben Ausschlag, also 25 Skt. auf der unteren Skala, angezeigt.)

Fall b:

Wir haben einen Satz geeichter bzw. genau bekannter Widerstände zur Verfügung und ein Voltmeter. Dann schalten wir nach Bild 4,

indem wir den Widerstand R_1 durch Probieren feststellen, der MA gerade vollausschlagen läßt. Angenommen, wir lesen an V 4,27 Volt ab und hätten R_1 für Vollausschlag aus einer Parallelschaltung von einem $5000\text{-}\Omega$ - und einem $25\text{-k}\Omega$ -Widerstand gefunden, dann rechnen wir

$$R_1 + R_i = \frac{4,27 \text{ Volt}}{0,001 \text{ Amp.}} = 4270 \Omega.$$

$$R_1 \text{ ist aber } \frac{5 \cdot 25}{5 + 25} = \frac{125}{30} = 4,17 \text{ k}\Omega = 4170 \Omega.$$

$$R_i \text{ ist also } 4270 - 4170 \Omega = 100 \Omega.$$

Danach ist dann der Spannungsabfall am Instrument:

$$U = 0,001 \text{ A} \cdot 100 \Omega = 0,1 \text{ Volt.}$$

Fall c:

Wir haben nur einige, dem Wert nach genau bekannte Widerstände zur Verfügung und einen kräftigen Sammler, dessen Spannung U_1 wir aber nicht genau messen können. Dann bringen wir gemäß Bild 5 das Instrument MA mit Hilfe eines der bekannten Widerstände auf Vollausschlag, so daß also in dem Stromkreis 1 mA fließt (R_1). Dann suchen wir einen größeren, etwa doppelt so großen Widerstand, bis J nur noch den halben Ausschlag, also 0,5 mA zeigt (R_2).

$$\begin{aligned} \text{Damit ist } (R_1 + R_i) \cdot 0,001 &= U_1 \\ (R_2 + R_i) \cdot 0,0005 &= U_1 \\ (R_1 + R_i) \cdot 1 &= (R_2 + R_i) \cdot 0,5 \end{aligned}$$

Wissen Sie, warum ...

... in einer Röhrenreihe Stahlröhren und Glasröhren nebeneinander erscheinen?

Wenn man etwas von einer „Stahlröhrenreihe“ hört, möchte man annehmen, daß alle Röhren dieser Reihe einen Stahlkolben haben. Sieht man sich aber einmal die Röhren der modernen E-Reihe daraufhin an, so findet man, daß von 14 Röhren nur 9 Röhren einen Stahlkolben haben, 5 Röhren dagegen einen Glaskolben; und von den 7 Röhren der U-Reihe haben nur 3 Röhren einen Stahlkolben. Was mag wohl der Grund sein, daß eine solche „gemischte Gefellshaft“ in einer Reihe anzutreffen ist?

Röhren mit Stahlkolben haben waagrecht angeordnete Systeme; sie haben keinen Quetschfuß mehr und zeichnen sich infolgedessen durch kleine innere Röhrenkapazitäten aus, da bei den Röhren mit Quetschfuß und senkrecht angeordnetem System die Kapazitäten zwischen den langen Elektrodenleitungen einen Großteil der inneren Röhrenkapazitäten ausmachen. Damit sind zugleich die Kurzwelleneigenschaften verbessert. Der Grund, der z. B. vom Laien als Hauptgrund angesehen wird, daß ein Stahlkolben nicht entzwei gehen kann, wenn die Röhre hinfällt, im Gegensatz zu der leicht zerbrechlichen Glasröhre, spielt in Wirklichkeit die geringste Rolle. Aber noch einen andern Vorteil hat die Stahlröhre: Wie sich jeder erinnert, hatten die Hochfrequenz-Glasröhren eine metallische Abschirmung. Sie waren von außen metallisiert (meist mit Zink besprüht und dann mit einem gefälligen goldfarbenen, silberfarbenen oder Aluminiumüberzug versehen). Eine solche Abschirmung war notwendig, um den Einfluß äußerer elektrischer Streufelder auf das innere System zu brechen. Bei der Stahlröhre übernimmt der Stahlkolben diese Funktion. Daneben bietet er aber auch noch einen Schutz gegen magnetische Störungen. Das ist bei Röhren mit Doppelsteuerung, wie bei Mischröhren und Hexoden, besonders wichtig, weil die Elektronen vor dem zweiten Steuergitter verlangsamt werden und dann leicht magnetisch beeinflusst werden können.

Röhren mit Stahlkolben sind also notwendig bei Hochfrequenzstufen, Gleichrichterstufen und im Zwischenfrequenzverstärker, vor allem aber in Mischstufen. Bei Endröhren dagegen spielen die

für den Stahlkolben sprechenden Gründe eine untergeordnete Rolle. Da würde der Stahlkolben sogar einen Nachteil bringen. Die Wärmestrahlung einer kräftigen Endröhre ist beträchtlich. Die Wärmeabgabe an die umgebende Luft geht bei Glaskolben viel leichter vor sich, als bei Stahlkolben. Der Stahlkolben wird viel heißer, so daß Kondensatoren in seiner Nähe leicht „ins Fließen“ kommen können. Außerdem ist durch die Hitze im Kolben die Gefahr der thermischen Gitteremission sehr groß. Die thermische Gitteremission kommt dadurch zustande, daß das Gitter und vor allem die Gitterstreben so stark erhitzt werden, daß sie selbst anfangen zu emittieren. Gerade bei den modernen Bariumoxydröhren besteht die Möglichkeit, daß sich etwas Bariumoxyd auch auf den Gitterstreben und Gitterwindungen festgesetzt hat, so daß schon eine Temperatur von $700 \dots 800^\circ \text{C}$ genügt, die Gitteremission anzuregen. Ein solcher thermischer Gitterstrom wirkt wie ein negativer Gitterstrom. Die emittierten Elektronen landen dort, wo ein stärker positives Potential als das Gitterpotential vorhanden ist. Das sind nicht nur die Anode und das Schirmgitter, sondern auch die Kathode. Die Folge sind nicht nur Verzerrungen, sondern auch Verstärkungsverlust. Als die Amerikaner ihre Metallröhren feinerzeit herausbrachten und auch große Endröhren in Stahlkolben letzten, hatten sie gerade hierdurch große Schwierigkeiten, so daß sie bald wieder zu Glasröhren in der Endstufe und in der Gleichrichterstufe übergangen. In Deutschland hat man deshalb von vornherein darauf verzichtet, Endröhren und Gleichrichterröhren (mit Ausnahme der Autoröhren) in Stahlkolben zu bringen und brachte sie in der bisher gewohnten Ausführung mit Glaskolben und Quetschfuß. Trotzdem wird natürlich in dieser Richtung weitergearbeitet, und man versucht, auch bei Endröhren und Gleichrichterröhren der durch die große Wärmestrahlung auftretenden Schwierigkeiten Herr zu werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß man sie auch bald meistert, so daß uns dann auch Endröhren und Gleichrichterröhren im Stahlkolben besichert werden. Bei einem Röhrentyp ist das allerdings ausgeschlossen: bei der Abstimmanzeigeröhre. Bei allen anderen Röhren will man die Lautstärke vergrößern, wendet sich also ans Ohr. Bei der Abstimmanzeigeröhre dagegen wendet man sich ans Auge. Da will man etwas sehen. Und durchsichtiges Metall gibt es nicht. Infolgedessen wird die Abstimmanzeigeröhre auf jeden Fall ihren Glaskolben behalten.

Fritz Kunze.

$$R_1 + R_1 = \frac{R_2}{2} + \frac{R_1}{2}$$

$$R_1 - \frac{R_1}{2} = \frac{R_2}{2} - R_1$$

$$\frac{R_1}{2} = \frac{R_2}{2} - R_1$$

$$R_1 = R_2 - 2R_1$$

Daraus ergibt sich der Spannungsabfall am Instrument MA zu $U = 0,001 \cdot R_1$.

3. Beispiel:

Wir wollen ein Voltmeter im Meßbereich erweitern, das lt. Skala einen Meßbereich von 5 Volt hat.

Fall a:

Zur Feststellung der anderen Instrumenten-Daten steht uns ein Milliampereometer zur Verfügung. Wir messen nach Bild 6 am MA die Stromaufnahme von V bei dessen Vollausschlag, den wir durch Einstellen von R_1 bekommen. R_1 richtet sich nach U_1 . U_1 muß hier natürlich größer als 5 Volt, also z. B. 6–8 Volt fein. Angenommen, MA zeige bei Vollausschlag von V einen Strom von 2 mA, so rechnen wir wie folgt:

$R_1 = \frac{5 \text{ Volt}}{0,002 \text{ Amp.}} = 2500 \Omega$ für den 5-Volt-Meßbereich. Das Instrument hat also je Volt 500Ω Widerstand. Wenn wir demnach den Meßbereich z. B. auf 250 Volt erweitern wollen, brauchen wir einen Instrumentenwiderstand von $250 \times 500 = 125\,000 \Omega$, also einen Vorfachwiderstand von $R_v = 125\,000 - 500 = 124\,500$.

Fall b:

Wir haben wieder nur geeichte Widerstände zur Verfügung. Dann bauen wir nach Bild 7 auf. Wenn U_1 ein Sammler von 4 Volt Nennspannung ist, schließen wir zunächst R kurz und lesen beispielsweise 4,2 Volt an V ab. Dann legen wir den Widerstand R in den Stromkreis und ändern ihn solange in feinem Wert, bis wir die Hälfte des ersten Ausschlages, also hier 2,1 Volt, erhalten. Das sei der Fall, wenn $R = 2500 \Omega$ ist.

$$\text{Dann ist } J_1 = \frac{U_1}{R_1}; J_2 = \frac{U_1}{R_1 + R} = \frac{U_1}{2R_1} \text{ (da } \frac{U_1}{R_1} = J_1 \text{ und } J_2 = \frac{J_1}{2})$$

$$2R_1 = R_1 + R$$

$$2R_1 - R_1 = R$$

$$R_1 = R = 2500 \Omega.$$

Daraus folgt:

$$J = \frac{U}{R_1} = \frac{5}{2500} = 0,002 \text{ Amp.}$$

Erweiterung von Spannungsmessbereichen bei Dreifeilen- und Drehpulinstrumenten

Von einer Erweiterung nach kleineren Bereichen hin, also z. B. eines 5-Volt-Instrumentes auf 1 Volt, wollen wir absehen, denn meistens bedeutet das eine Verschlechterung der allgemeinen Instrumenteneigenschaften. Zur Erweiterung der Meßbereiche „nach oben“ legen wir für die Rechnung Bild 8 zugrunde.

Beispiel:

Ein Voltmeter mit einem Meßbereich von $U = 15$ Volt und 3 mA Stromverbrauch bei Vollausschlag soll so erweitert werden, daß 250 Volt gemessen werden können. Zur besseren Ablefung der Skala wird der neue Meßbereich auf $E = 300$ Volt festgelegt. Dann:

$$\text{ist } U_2 = 300 - 15 = 285 \text{ Volt und } R_v = \frac{285}{0,003} = \frac{285\,000}{3} = 95\,000 \Omega.$$

Zu dem gleichen Ergebnis kommt man auf folgendem Wege:

$$R_1 = \frac{15}{0,003} = 5000 \Omega, \text{ d. h. } \frac{5000}{15} = 333,3 \Omega/\text{Volt.}$$

$$\text{also für } 300 \text{ Volt: } 100\,000 \Omega - \frac{5000 \Omega}{R_1} = 95\,000 \Omega.$$

Haben wir eine Meßbrücke, so suchen wir uns also einen 100-k Ω -Widerstand mit Minus-Toleranz aus, anderenfalls suchen wir einen fogenannten Meßwiderstand von 100 k Ω mit $\pm 0,5\%$ Genauigkeit zu bekommen. Das schlimmste, was uns passieren kann, ist, daß der neue Widerstand z. B. Plus-Toleranz, also 105 000 Ω hat. Dann fallen an ihm bei Vollausschlag $U_2 = 0,003 \cdot 105\,000 = 315$ Volt ab und wir messen bei Vollausschlag lt. Skala 300 Volt, während in Wirklichkeit 330 Volt, also 10 % mehr an den Meßpunkten liegen. Deswegen mache man in solchen Fällen einen Vergleich mit einem geliehenen einwandfreien Voltmeter.

Ist ein fo krafter Fehler, wie der eben beschriebene, vorhanden, gibt es zwei Möglichkeiten: entweder man zeichnet eine gerechnete oder gemessene Kurve auf Millimeterpapier, auf deren einer Achse die angezeigten und auf deren anderer Achse die wirklich

Tabelle über Konstantan-Drähte

Draht-Durchm.	Widerstand je m in Ω	Länge je Ω in m	Draht-Durchm.	Widerstand je m in Ω	Länge je Ω in m
0,05	254,8	0,00393	0,8	0,933	1,07
0,1	63,7	0,01575	0,85	0,88	1,135
0,15	28,31	0,0354	0,9	0,79	1,266
0,2	15,93	0,0627	0,95	0,708	1,413
0,25	10,2	0,098	1,0	0,637	1,572
0,3	7,08	0,1415	1,1	0,526	1,905
0,35	5,2	0,1925	1,2	0,442	2,27
0,4	3,73	0,2685	1,3	0,375	2,67
0,45	3,16	0,317	1,4	0,324	3,09
0,5	2,55	0,393	1,5	0,283	3,53
0,55	2,1	0,476	1,6	0,248	4,04
0,6	1,77	0,566	1,7	0,22	4,55
0,65	1,53	0,654	1,8	0,196	5,11
0,7	1,3	0,77	1,9	0,176	5,69
0,75	1,13	0,885	2,0	0,159	6,29

vorhandenen Werte abgetragen werden. Der andere Weg ist der Versuch, den R_v -Widerstand aus anderen Werten richtiger zusammenzusetzen, z. B. $50 \text{ k}\Omega + 40 \text{ k}\Omega + 5 \text{ k}\Omega$ hintereinandergeschaltet usw.

Erweiterung von Strommessbereichen bei Dreifeilen- und Drehpulinstrumenten

In Bild 9 sehen wir, daß der zu diesem Zweck erforderliche Nebenwiderstand (Shunt) R_n den Teil J_2 des Gesamtstromes J_1 aufnehmen muß, den das Instrument über seinen Vollausschlag J hinaus nicht aufnehmen kann, ohne überlastet zu werden. Wir rechnen also fo:

$$R_n = \frac{U}{J_2} = \frac{U}{J_1 - J} \text{ (da } J_2 = J_1 - J)$$

Beispiel:

Ein Milliampereometer für 2 mA Endauschlag bei 0,1 Volt Spannungsabfall soll auf 100 mA erweitert werden. Wir rechnen:

$$R_n = \frac{0,1}{0,100 - 0,002} = \frac{0,1}{0,098} = 1,02 \Omega.$$

Diesen Widerstand erhalten wir nun nicht im Handel, jedoch Widerstandsdraht zum Selbstbau. An Hand der Tabelle rechnen wir uns die erforderliche Länge aus, geben etwa 10 bis 20 % der Länge zu und wickeln ihn gemäß der auf Seite 99 in Heft 7/1941 der FUNKSCHAU gegebenen Beschreibung bifilar auf einen Körper und bringen auch eine Abgleichklemme gemäß Bild 5 auf Seite 100 an. Die Enden des fertigen Nebenwiderstandes werden gut blank gemacht und sorgfältig auf die Klemmen des Milliampereometers angelötet. Dann erst gleichen wir in der Schaltung nach Bild 10 mit Hilfe des Abgleichstückes den Nebenwiderstand fo ab, daß beide Instrumente (das zu ändernde und das Eichinstrument) bei verschiedenen Einstellungen von R_1 immer gleichen Ausschlag zeigen.

Hat man kein zweites Instrument zur Eichung, so verfährt man folgendermaßen: Man bringt das MA ohne Nebenwiderstand auf Vollausschlag und schaltet — vorausgesetzt, daß die Batteriespannung genügend konstant bleibt — den Nebenwiderstand zu, den man jetzt genau fo abgleicht, daß das MA in unserem Beispiel nur noch genau $\frac{J}{J_2} = \frac{1}{50}$ des Vollausschlages anzeigt. Diese Methode wird um fo genauer, je kleiner das Verhältnis vom alten zum neuen Meßbereich ist.

Herbert G. Mende.

Der zweite in Heft 6 folgende Teil des Aufsatzes bringt Angaben über die Meßbereich-Erweiterung für Wechselstrommessungen sowie beachtenswerte Ratshläge für den Zusammenbau von Universalmeßinstrumenten.

Vorlicht bei der Instandsetzung von Rahmen-Koffergeräten!

Bei der Instandsetzung eines Zweikreis-Batterie-Kofferempfängers mit eingebauter Rahmenantenne trat folgendes auf: Nach erfolgter Reparatur wurde das Gerätegestell probeweise in Betrieb genommen, und zwar wurden die vier Enden der Rahmen mit einer kurzen vieradrigen Litze mit dem Gestell verbunden. Das Gerät arbeitete zwar, zeigte aber eine starke Verstimmung. Trotz genauester Abstimmung und Abgleichung war es nicht möglich, mehr als den Ortsender hereinzubekommen. Auch bei Verwendung einer Hochantenne war keinerlei Fernempfang zu erzielen. Eine eingehende Untersuchung förderte nun den „Fehler“ in Gestalt der kurzen Verbindungsleitungen zum Rahmen zu tage. Der Rahmen bildete den Hi-Abstimmkreis — geforderte Kreislipulen waren nicht vorhanden — und es hatte sich seine Induktivität durch die zusätzlichen Verbindungsleitungen derart verändert, daß ein Gleichlauf mit dem Audionkreis nicht mehr möglich war¹⁾. Ernst Nieder.

¹⁾ Von gleich erheblichem Einfluß ist auch die Metallmasse des Empfängers, die auf die Rahmenwicklung einwirkt und deren Selbstinduktion verändert. Wird das Empfängergestell und damit diese Metallmasse aus dem Gehäuse und fo auch aus dem Feld der Rahmenwicklung herausgenommen, fo hat das eine erhebliche Änderung der Selbstinduktion zur Folge.

RUNDFUNKTECHNIK ALS BERUF

Die handwerklichen Berufe

Nachdem wir in Heft 4 den Rundfunkmechaniker als den wichtigsten handwerklichen Beruf der Rundfunktechnik behandelten, bringt nachstehend der Geschäftsführer der Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks alle Unterlagen über den Anlernberuf „Rundfunkinstandsetzer“. Eine Übersicht über alle funkttechnischen Berufe brachte Heft 3.

Der Rundfunkinstandsetzer im Elektro- und Rundfunkmechanikerhandwerk mit zweijähriger Anlernzeit.

Dem Rundfunkmechanikerhandwerk an sich nahe verwandt, unterscheidet sich der Anlernberuf Rundfunkinstandsetzer von ersterem im Wesentlichen durch folgende Einzelheiten:

1. Die Ausbildungs(Anlern-)zeit beträgt nur zwei Jahre zum Unterschied von der dreijährigen Lehrzeit im Rundfunkmechanikerhandwerk.
2. Die Ausbildungsbefugnis ist nicht unbedingt vom Nachweis einer abgelegten Meisterprüfung abhängig.
3. Bei der Abschlußprüfung nach Beendigung der zweijährigen Anlernzeit kommt die Anfertigung eines fogen. „Gefellenstückes“ nicht in Frage.
4. Die Ausbildung und abschließende Prüfung kann infolge der verhältnismäßig kurzen Anlernzeit nur auf einem entsprechend beschränkten Teilgebiet rundfunkmechanischer Aufgaben erfolgen.

Für den Anlernberuf des Rundfunkinstandsetzers wurde folgendes Berufsbild festgelegt:

Berufsbild

des handwerklichen Anlernberufes „Rundfunkinstandsetzer“ mit zweijähriger Ausbildungsdauer (genehmigt durch Erlaß des Reichswirtschaftsministers vom 23. 12. 1940 — III BL 3642/40).

Arbeitsgebiet des „Rundfunkinstandsetzers“:

Instandsetzen und Pflegen von Rundfunkgeräten.
Einrichten und Inbetriebsetzen von Rundfunkempfangsanlagen.
Pflegen und Instandsetzen der Arbeitsgeräte und Werkzeuge.

Fertigkeiten und Kenntnisse, die in der Ausbildungszeit vermittelt werden sollen:

Kennenlernen der Eigenschaften, Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten von Rundfunkgeräten, ihrer Einzelteile sowie des Zubehörs.
Grundlegende Fertigkeiten der Metall- und Isolierstoffbearbeitung: Messen, Anreißen, Feilen, Raspeln, Meißeln, Sägen, Passen, Bohren, Drehen, Senken, Gewindefschneiden, Nieten, Biegen, Verzinnen, Löten, Schärfen.

Kennenlernen der Grundbegriffe der Rundfunktechnik.
Lesen, Zeichnen und Übersetzen normaler Schaltbilder der Rundfunktechnik.
Ein- und Aushauen von Rundfunkgeräten.

Messen von Strom und Spannung.
Prüfen von Einzelteilen.
Erkennen, Verhüten und Beseitigen von Fehlern an Rundfunkgeräten.
Anfertigen einfacher Hilfsvorrichtungen für Instandsetzungsarbeiten an Rundfunkgeräten.

Instandsetzen von Rundfunkgeräten.
Aufstellen, Bedienen und Vorführen von Rundfunkgeräten.
Errichten und Bedienen einfacher Verstärkeranlagen.
Einrichten und Inbetriebsetzen von Rundfunkempfangsanlagen einschl. Bauen von normalen und störungsarmen (abgeschirmten) Antennen unter besonderer Berücksichtigung der VDE-Vorschriften sowie der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen.

Erwünscht:

Kennenlernen von Höchstleistungs-Empfangsgeräten.

Bis zur Herausgabe besonderer „Fachlicher Vorschriften für die Ausbildung und Prüfung von Rundfunkinstandsetzern“ ist nach den folgenden, vom Reichsstand des Deutschen Handwerks festgelegten Richtlinien zu verfahren:

1. Die Ausbildung von Rundfunkinstandsetzern ist nur Personen gestattet, die zur Anleitung von Lehrlingen im Rundfunkmechaniker-, Elektroinstallateur- und Elektromechanikerhandwerk befugt sind.
2. Die Einrichtung der Ausbildungsbetriebe muß eine ordnungsmäßige Ausbildung entsprechend dem „Berufsbild“ gewährleisten.
3. Die Genehmigung zur Einstellung von jugendlichen Rundfunkinstandsetzern zwecks Ausbildung erfolgt in der gleichen Weise wie die Einstellung von Lehrlingen.
4. Ausbildungsverträge für Rundfunkinstandsetzer sind wie Lehrverträge bei der Handwerkskammer einzureichen und gem. Abschnitt II, Ziffer 3 der Anweisung des Reichswirtschaftsministers an die Handwerkskammern zur Führung der Lehrlingsrolle in eine besondere Kartei einzutragen.

Die Voraussetzung nach Ziffer 1 ist seitens der zuständigen Handwerkskammer im Einvernehmen mit den Innungen, diejenige nach Ziffer 2 durch die „Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks“ zu beurteilen. Demzufolge ist im Zweifelsfalle seitens der Innungen bzw. Handwerkskammern durch Rückfrage bei der Reichsgeschäftsstelle der „Fachgruppe Rundfunkmechanik“ zu klären, ob der fragliche Anlernbetrieb in die dort geführte Sonderkartei „Fachwerkstätten für Rundfunktechnik“ eingetragen ist.
Die innungsseitige Betreuung der Anlernlinge erfolgt durch die Lehrlingswarte.

Für die Prüfung von Rundfunkinstandsetzern nach abgeschlossener Anlernzeit sollen alle Handwerkskammern zuständig sein, bei denen sich ein Gefellenprüfungs-Ausschuß für das Rundfunkmechaniker-, Elektroinstallateur- oder Elektromechanikerhandwerk befindet. Mangels eines Gefellenprüfungs-Ausschusses für das Rundfunkmechanikerhandwerk kann die Prüfung durch den Gefellenprüfungs-Ausschuß für das Elektroinstallateur- oder Elektromechanikerhandwerk erfolgen, wenn in demselben ein Rundfunkmechanikermeister oder ein Meister eines anderen Elektrohandwerks mit überdurchschnittlicher Erfahrung und Fachkenntnissen auf rundfunktechnischem Gebiet mitwirkt.

Da die Ausbildung von Rundfunkinstandsetzern nur auf einem Teilgebiet rundfunkmechanischer Aufgaben erfolgt, ist diesen die spätere Ausübung eines selbständigen Gewerbes als „Rundfunkinstandsetzer“ nicht möglich. Es soll jedoch auch dem Rundfunkinstandsetzer der Aufstieg bis zum Meister des Rundfunkmechanikerhandwerks nicht veriperrt sein. Die Fachgruppe Rundfunkmechanik erstrebt hierfür folgende Lösung:

In der neuen Fassung des § 130a der Reichsgewerbeordnung ist vorgesehen, daß die Handwerkskammer Lehrlinge im Einzelfall von der Innehaltung der Lehrzeit entbinden kann. Es ist wahrscheinlich, daß die Handwerkskammer hiervon Gebrauch machen wird, wenn entsprechend ausreichend ausgebildete Rundfunkinstandsetzer die Gefellenprüfung im Rundfunkmechanikerhandwerk ablegen wollen. Der hiernach abzuschließende Lehrvertrag würde also mit Zustimmung der Handwerkskammer noch eine Lehrzeit von 1 bis 1½ Jahren vorsehen, die der Rundfunkinstandsetzer in einem Meisterbetrieb des Rundfunkmechanikerhandwerks verbringen müßte.

Auch Rundfunkinstandsetzern, die ihre Anlernzeit in einem Handelsbetrieb abfolviert haben, kann unter gewissen Voraussetzungen auf Wunsch der Übergang in das Rundfunkmechanikerhandwerk ermöglicht werden. Die Handwerkskammer kann jedoch in einem solchen Falle die Anrechnung der in einem Rundfunk-Handelsbetrieb genossenen Ausbildungszeit im Rahmen eines zusätzlichen Lehrvertrages für das Rundfunkmechanikerhandwerk von der Ablegung einer Zwischenprüfung abhängig machen, der der Wortlaut des vorgenannten § 130a der Reichsgewerbeordnung nicht entgegensteht. Mit dieser von ihm vorgeschlagenen Lösung entsprach das Handwerk nicht zuletzt einem Wunsche des Reichswirtschaftsministeriums, das großen Wert darauf legte, die zur Zeit noch unterschiedlichen Berufsverhältnisse des Rundfunkinstandsetzers im Handwerk und Handel so geregelt zu wissen, daß den in Betracht kommenden Menschen beider Lager im Falle nachweislich gleicher Tüchtigkeit und Bewährung die Erlangung eines gleichen Zieles zur Sicherung ihrer wirtschaftlichen Existenz ermöglicht wird.

Abschließend sei bemerkt, daß sowohl die mit Erfolg beendete Meisterlehre im Rundfunkmechanikerhandwerk als auch die ordnungsgemäß abgeschlossene Ausbildung als Rundfunkinstandsetzer von jeder Höheren Technischen Lehranstalt für die Zulassung zum Ingenieur-Studium als ausreichendes Praktikum gewertet wird.

Handrack.

Eine Zusammenfassung aller einschlägigen Vorschriften und Bestimmungen und eine ausführliche Darlegung des Anlernberufes „Rundfunkinstandsetzer“ in Großhandel, Einzelhandel und Handwerk von Dr. Otte, Geschäftsführer der Fachgruppe Rundfunk der Wirtschaftsgruppe Groß-, Ein- und Ausfuhrhandel, bringt die Zeitschrift „Rundfunkarchiv“, 14. Band, Heft 12 (Dezember 1941).

BÜCHER, die wir empfehlen

Fachliche Vorschriften für das Lehrlingswesen im Rundfunkmechaniker-Handwerk. 28 Seiten mit einem Berufsausbildungsplan, geb. 1.—RM. — Fachliche Vorschriften für die Meisterprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk. 29 Seiten, geb. 0.70 RM. Verlag Georg Koenig, Berlin C 2.

Vor kurzem erschienen, herausgegeben vom Deutschen Handwerkskammertag, die Neuausgaben der „Fachlichen Vorschriften“, einmal für das Lehrlingswesen, zweitens für die Meisterprüfung. Jeder Betrieb des Rundfunkmechaniker-Handwerks, der Lehrlinge ausbildet, aber auch jeder Lehrling muß die „Fachlichen Vorschriften für das Lehrlingswesen“ stets zur Hand haben; mit ihnen verfügt das Rundfunkmechaniker-Handwerk nunmehr über eine einheitliche Grundlage, nach der alle fachlichen Fragen der Berufsausbildung von Anbeginn der Lehre bis zur Ablegung der Meisterprüfung geregelt sind. In ihnen finden wir verbindliche Angaben über die Eignungsbedingungen, über die Schulkenntnisse der Lehrlinge und besondere Anforderungen, über Lehrzeitdauer, Lehrlingshöchstzahlen, Anforderungen an den Lehrbetrieb, ferner die Vorschriften für die Berufsausbildung unter Beifügung eines ausführlichen Ausbildungsplanes der Meisterlehre für das 1. bis 3. Lehrjahr, Angaben über das Werkstattnotwendbuch, vor allem aber die Bestimmungen für die Zwischenprüfungen und für die Gefellenprüfung. Diese Abschnitte bringen Zusammenstellungen aller Anforderungen in praktischer und theoretischer Hinsicht, die an den Prüfling zu stellen sind. — Die „Fachlichen Vorschriften für die Meisterprüfung“ behandeln sinngemäß Grundforderungen und Mindestanforderungen für die Prüfung, Arbeitsproben und Meisterstück sowie die theoretische Prüfung, und sie geben eine Zusammenstellung der Prüfungsbereiche für die theoretische Prüfung im fachtechnischen, kaufmännischen und allgemein-theoretischen Teil. Schwandt.

Neue Funkschau-Bauanleitungen

Zweikreis-Kofferempfänger aus DKE-Bauteilen

Zweikreis-Vierröhren-Geradeusempfänger mit Rahmen - Billigster Bau durch Verwendung von DKE-Teilen - 70 Betriebsstunden durch Spezial-Kofferakkumulator - Gesamtgewicht: 8,1 kg - Gesamtpreis 74.- RM.

Der Grundgedanke war folgender: Einen leistungsfähigen Kofferempfänger zu schaffen, der den bisherigen Koffern an Leistung und praktischen Einrichtungen nicht nachsteht, aber dabei besonders billig ist. Die Bedingungen der Kofferrage wurden dadurch erleichtert, daß seit längerer Zeit Original-DKE-Teile auf dem Markt sind.

Die Schaltung.

Die Verwendung von DKE-Teilen bringt aber nicht nur eine billige Preisgestaltung mit sich, sondern ermöglicht teilweise auch einen recht günstigen Aufbau. So stellt z. B. der DKE-Abstimmfatz in Verbindung mit der Rahmenantenne eine ideale Lösung des Eingangskreises dar.

Als grundsätzliche Schaltung ist die des DKE beibehalten worden. Hinzu kommt lediglich eine Hf-Stufe mit der KF 4. Die Rahmenantenne ist als Langwellenrahmen ausgebildet. (Bei Beibehaltung der angegebenen Koffermaße 55 Windungen Volldraht, Durchmesser 0,45 Lack-Baumwolle. Hf-Litze wurde

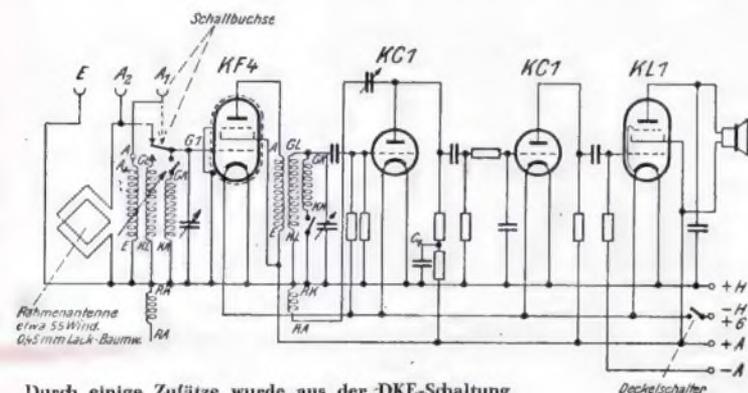
Batteriefühner wird für spätere Verwendungszwecke aufbewahrt. C₇ wird ganz zum Schluß unter der Grundplatte befestigt und angelötet. Der Ein-Aus-Schalter wird gänzlich entfernt. In den dadurch freiwerdenden Platz wird ein Loch für die Röhre KF 4 gefügt. Der spollige Außenkontaktsockel wird unter der Grundplatte befestigt. Jetzt schrauben wir den Abstimmkondensator ab und versetzen ihn 10 mm nach vorn (Anschlüsse brauchen dazu nicht abgelötet werden). Sodann fertigen wir aus 2-mm-Aluminium den Tragwinkel für den Abstimmkondensator des Hf-Kreises an. Der Tragwinkel dient gleichzeitig als Abschirmung und ist mit der Grundleitung zu verbinden. Der Spulensatz des Hf-Kreises wird mittels kleiner Winkel so befestigt, daß die Achse der Kopplungsspule etwa 53 mm über der RK-Achse kommt. Der Hf-Spulensatz wird für unferen Zweck wie folgt umgeändert: RA und A₂ bleiben frei. GL und GK werden voneinander getrennt. GL geht dann an die Schaltbuchse; KK wird direkt an Grundleitung gelegt. Dafür wird GK an den Wellenschalter gelegt.

Die unten angegebenen Preise entsprechen der augenblicklichen Marktlage. Sie sind dennoch reichlich bemessen und können in fast allen Fällen unterschritten, jedoch nicht überschritten werden. Ebenso könnte noch der Preis des durch den Umbau freigewordenen DKE-Preißgehäuses von obigem Gesamtpreis abgerechnet werden.

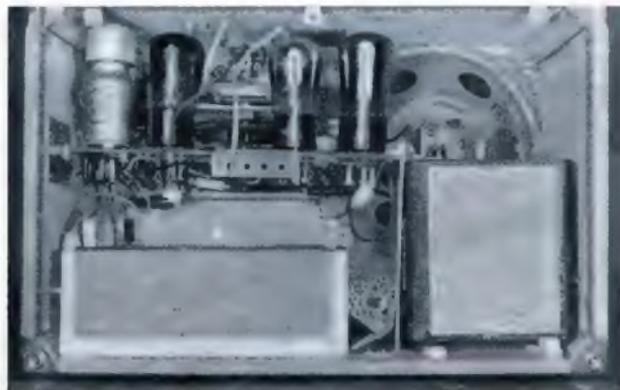
Änderungsvorschläge.

Der Original-Freischwinger wurde nur der Billigkeit wegen verwendet. Die normale 90-V-Anodenbatterie wurde ebenfalls wegen des billigen Preises verwendet, außerdem sind ja Spezial-Koffer-Anodenbatterien überhaupt nicht zu haben. Der vorhandene Platz würde jedoch sogar für eine 120-V-Batterie ausreichen. Es wurde absichtlich ein Akkumulator großer Kapazität verwendet.

Würde man den kleinsten permanent-dynamischen Lautsprecher und einen Akkumulator halber Kapazität verwenden, so könnte man dadurch die Ausmaße



Durch einige Zufätze wurde aus der DKE-Schaltung die unferes Zweikreis-Kofferempfängers.



Rückanfrcht des fertig zusammengebauten Empfängers.

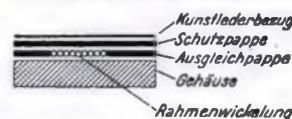
absichtlich nicht verwendet: 1. wegen des höheren Preises; 2. um anderen Baßlern beim evtl. Nachbau nicht unnötige Schwierigkeiten in den Weg zu legen, die schließlich die Leistung und Funktion des Geräts in Frage stellen können.)

Beim Empfang von Mittelwellen wird dem Rahmen die DKE-Mittelwellen-Gitterspule parallelgeschaltet. Auch für den Anschluß von Außenantennen ist gefordert. A₂ ist gedacht für zusätzliche, kurze Behelfsantennen, A₁ dagegen ist für normale Antennen bestimmt und als Schaltbuchse ausgebildet. Sie schaltet bei Einführung eines Bananensteckers den Rahmen einseitig ab und legt dafür die DKE-Langwellenspule an G₁. A₁ selbst steht in leitender Verbindung mit der DKE-Antennenpule, die auch hier schwenkbar angeordnet ist. Somit ist durch die Schaltbuchse ein normaler Eingangskreis hergestellt, der sich ja bereits beim DKE und VE bestens bewährt hat.

Der Aufbau.

Sämtliche Teile der Hf-Stufe, mit Ausnahme der Rahmenantenne, Antennen- und Erdbuchse, werden auf dem DKE-Gestell mit aufgebaut. Aus einem DKE-Batterieempfänger wird das Gestell herausgenommen und die Röhren entfernt. Dann löten wir ab: die Batteriefühner, den Ein-Aus-Schalter, C₇. Die

Das Gehäuse wird aus 8-mm-Sperrholz hergestellt und dann mit Kunstleder (abwaschbarem Kaliko) bezogen, mit Schutzecken sowie Griff versehen. Aus der Vorderseite des Gehäuses wird aus der oberen



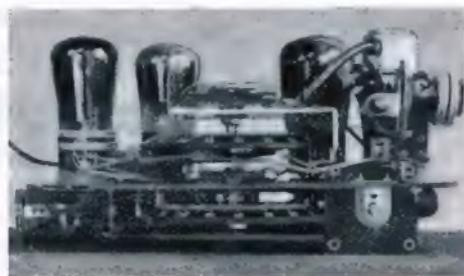
Die Einbettung der Rahmenwicklung.

Hälfte die Klappe ausgelägt (11x33 cm), mit Scharnieren befestigt und ein Kugelschnapper angebracht. Beim Schließen der Klappe wird der eingebaute Ausrichter (Sprechmaschinen-Deckelschalter) eingedrückt und so ausgeschaltet. Dadurch kann bei Nichtbenutzung des Geräts auch nie die Lautsprecheröffnung oder die Bedienungseinrichtung beschädigt werden. Die Frontplatte trägt die Rahmenantenne¹⁾, Lautsprecher, Ein-Aus-Schalter, Schnapper, und weiß Ausschnitte für die vertieftgelegenen Skalen und Knöpfe auf. Alles andere ist aus den Photos ersichtlich.

¹⁾ Bitte „Änderungsvorschläge“ beachten!

Einzelteile- und Kostenzusammenstellung (unverbindlich)

DKE-Spulensatz	2.- RM.
DKE-Drehkondensator	1.30 "
DKE-Skala	-.25 "
1 Röhre KF 4	6.65 "
1 Röhrenfassung	-.25 "
1 Gitterkappe	1.- "
75 m 0,5-mm-Draht zirka	2.- "
Lautsprecherleide	-.20 "
1 Deckelschalter	-.60 "
3 Buchsen	-.24 "
2 Scharniere	-.10 "
1 Schnapper	-.25 "
1 90-V-Normal-Anodenbatterie	4.80 "
1 2-V-Akkumulator	14.- "
Kleinmaterial	1.50 "
	35.14 RM.
1 Deutscher Klein-Empfänger für Batteriebetrieb	32.50 "
	67.64 RM.
Material für Koffergehäuse zirka	6.36 "
	Gesamtpreis 74.- RM.



Oben: Innenaufbau, von der Bedienungsseite gesehen. Links: Der Koffer hat ein befestigendes Äußeres. Seine Abmessungen: 385x255x165 mm.



Anfrcht des Einbaugestells von der Hf-Seite.

des Koffers wesentlich verringern. Vor Verwendung der kleineren Halzbatterie möchte ich aber unbedingt warnen, denn jedesmal im Wochenend wäre diese nämlich, nicht gerade zur Freude seines Besitzers, bei der schönsten Rundfunkdarbietung entladen. Ich kann hier nur die Worte aus FUNKSCHAU

1936, Heft 20, Seite 155-157, wiederholen: „Was ein Kofferempfänger kann, das wiegt er.“ Beim hier beschriebenen Gerät wurde der Rahmen vor dem Beziehen mit Kunstleder auf das Gehäuse gewickelt. Beim evtl. Nachbau sei aber davor abgeraten. Es könnte viel Arbeit gelpart werden, wenn

der Rahmen innerhalb des Gehäuses mit untergebracht werden würde. (Siehe Wanderluper!) Der beschriebene Empfänger hat sich im praktischen Gebrauch außerordentlich gut bewährt. Bei der recht häufigen Benutzung stellten sich (mit Ausnahme seines Eigengewichts) keine Mängel heraus.

Artur Szabo.

Selbstbau einer Drucktastenordnung

Für ein fortschrittliches Empfangsgerät ist eine Druckknopfabstimmung von großem Vorteil. Mit wenigen Griffen läßt sich das Programm mehrerer Sender schnell überprüfen, wobei die Abstimmung für jeden eingeschalteten Sender immer sofort richtig eingestellt ist. Eventuell an manchen Stellen vorhandene Gleichlauffehler des Mehrfach-Drehkondensators werden bei Tastenabstimmung vermieden. Diese Vorteile, von denen die Industrie in zahlreichen vor dem Krieg erschienenen Empfängern lange Gebrauch machte, kann auch das selbstgebaute Gerät besitzen. Die Herstellung einer solchen Druckknopfabstimmung ist in einer einfachen Weise möglich; in elektrischer und mechanischer Hinsicht entspricht sie den gestellten Anforderungen vollkommen und erfordert dabei keine irgendwie schwer erhältlichen Baustoffe.

Aufbau und Wirkungsweise der Anordnung.

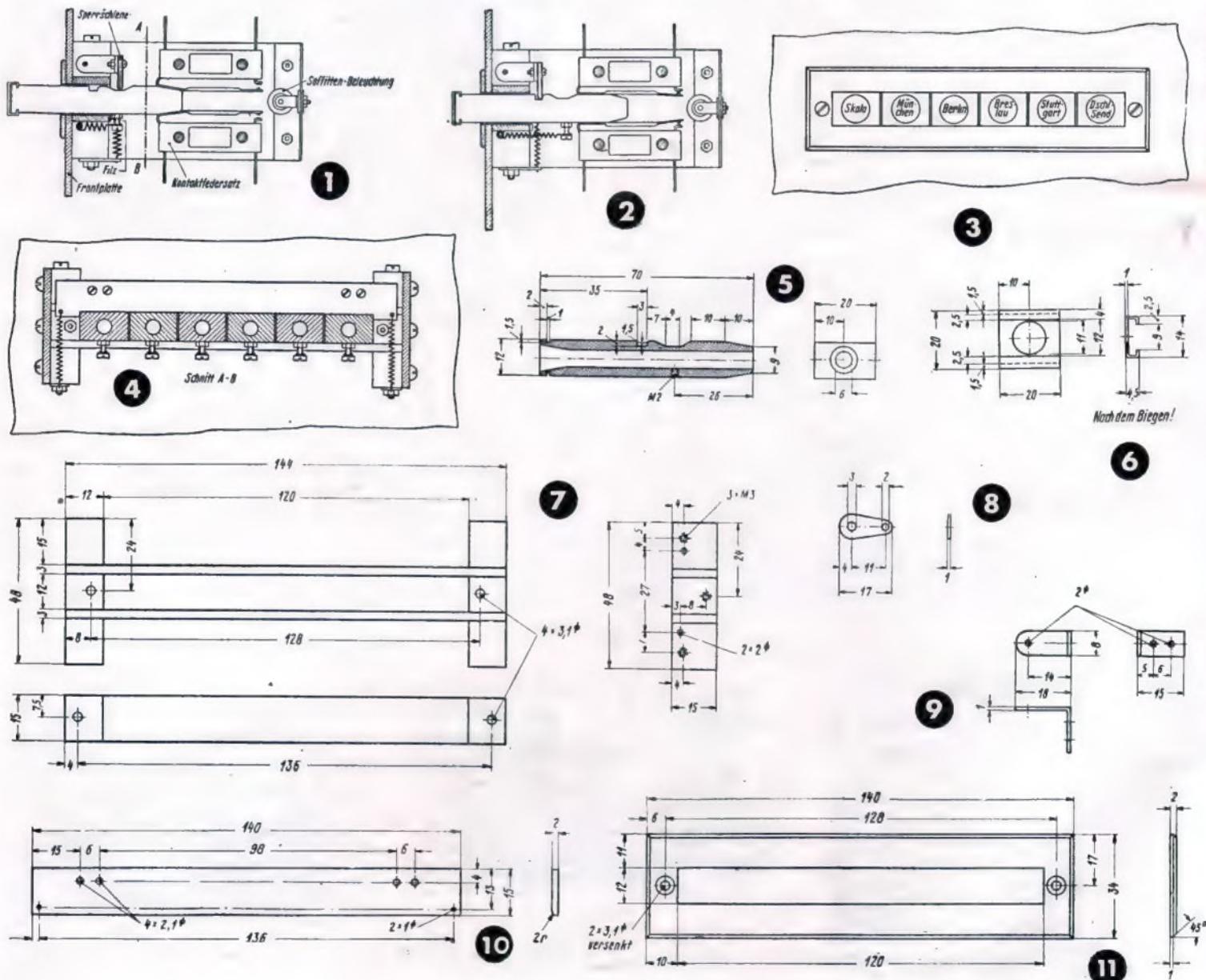
Die Einrichtung besteht aus 6 Tasten — deren Anzahl aber auch beliebig geändert werden kann —, die einzelne Schaltkontakte betätigen. Für jeden Sender werden andere Festkondensatoren mit Paralleltrimmer eingeschaltet. Eine Taste ist für Schaltstellung „Skala“ vorgegeben, bei der die Abstimmung durch Drehkondensatoren erfolgt. Beim Eindringen einer Taste springt die vorher betätigte selbständig zurück. Die Tasten werden auf der Vorderseite mit Sendernamen unter Zelluloid verleben, die von hinten indirekt beleuchtet werden.

Bild 1 zeigt einen Querschnitt der Anordnung, bei der die Taste nicht eingedrückt ist, die Schaltkontakte also offen sind. Wird die Taste eingeschoben, so hebt sich die Sperrschiene, die mit zwei Federn nach unten gezogen wird, und springt schließlich in eine an der Taste angebrachte Kerbe ein. Diesen Zustand zeigt Bild 2. Beim Eindringen einer weiteren Taste wird nun, durch das dadurch bedingte Anheben der Sperrschiene, die vorher gefaltete Taste ausgelöst und dadurch von der mit ihr verbundenen Feder wieder in die Ausgangsstellung gebracht. Bild 3 zeigt die Vorderansicht, Bild 4 eine Rückansicht von Schnitt A-B der Anordnung.

Die Herstellung.

Die Tasten werden aus Hartholz hergestellt, das gut getrocknet sein muß, damit ein späteres Verziehen nicht eintreten kann. Hartgummi, Pertinax oder Turbax lassen sich genau so gut verwenden. Die Tasten haben rechteckigen Querschnitt mit 20 mm Breite, entsprechend der Fingerbreite, so daß beim Eindringen einer Taste nicht eine zweite „mitgenommen“ wird. Die genauen Maße zeigt Bild 5. Beim Ausfügen bzw. Ausstellen der oberen Einkerbungen für die Sperrschiene ist zu beachten, daß die hintere Seite der Sperrkerbe, die die Taste im eingedrückten Zustand hält, nur 1,5 mm hoch ist, also die obere Kante abgefrägt ist. Dadurch wird erreicht, daß, wenn die Sperrschiene erst 1,5 mm aus der 2 mm

tiefen Sperrkerbe gehoben ist, die Taste bereits ausgelöst wird und zurückspringen kann (die Sperrschiene wird beim Eindringen einer Taste im ganzen 2 mm hoch gehoben). Um alle Tasten mit ganz gleichen Kerben versehen zu können, empfiehlt es sich, zum Anzeichnen eine Blechschablone anzufertigen. Als Lichtschacht für die Beleuchtung des Sendernamens wird die Taste der Länge nach durchbohrt. Diese Bohrung wird an der Vorderseite konisch aufgefellt und in der ganzen Länge mit Silberbronze oder weißer Farbe gestrichen. Parallel zu den vorderen Längskanten wird mit einer Säge je ein Schlitz, 1,5 mm tief, eingeschnitten, der zur Befestigung des Deckrahmens für die Senderchilder dient. Das hintere Ende der Taste ist auf 10 mm Länge abgefrägt, die Kanten sind leicht abgerundet. Auf der Tastenunterseite befindet sich eine Bohrung mit einem 2-mm-Gewinde (1,6 mm bohren!), in die eine Schraube (2x8 mm) für die Rückzugfeder so weit eingedreht wird, daß sie gerade nicht mehr in den Lichtschacht reicht. Die dort verwendete Gegenmutter dient gleichzeitig als Anschlag beim Zurückspringen der Taste. Sie wird so gefellt, daß ihr Sechskant mit einer Fläche und nicht mit einer Kante auf den Anschlag rußt. Die Tasten müssen allseitig sauber glatt geschliffen werden (mit feinem Glaspapier), damit sie gut nebeneinander gleiten. Dann werden sie gebeizt (schwarz oder braun) und mit Wachs glänzend poliert. Die Rahmen für die Stationschilder



Selbstbau und Abgleich von Superhet-Oszillatoren

An dieser Stelle wurde wiederholt sehr ausführlich über den Abgleich von Superhets gesprochen¹⁾, aber trotzdem kann es vorkommen, daß man beim Selbstbau eines Spulensatzes einfach nicht mit dem Abgleich zurechtkommen kann, d. h. es läßt sich kein vernünftiger Gleichlauf erzielen. Dieser Fehler ist nun in sehr vielen Fällen auf die mangelnden Unterlagen beim Bau und bei der Berechnung des Oszillators zurückzuführen; daher soll hier kurz ein Weg gezeigt werden, nach dem alle nötigen Rechnungen schnell durchgeführt werden können.

Angenommen, wir wollen uns einen Oszillator selber bauen, so schauen wir also in einer Spulentabelle nach: Aha, Serienkondensator 300 pF bei Mittelwellen und dreimal 36 Windungen... usw. Wir bauen alles schön zusammen und — bringen trotz völlig richtiger Abgleichverfahren keinen Gleichlauf zustande. Der Fehler liegt nun darin, daß wir diejenigen Werte genommen haben, die für einen ganz bestimmten Drehkondensator gelten (der eigentlich immer dabei angegeben sein sollte, andernfalls sind die Angaben unzureichend!). Den gleichen Fehler würden wir machen, wenn wir bei der Selbstberechnung von einem gegebenen Serienkondensator oder von der gegebenen Selbstinduktion ausgehen. In beiden Fällen sind nur Kompromißlösungen zu erreichen, da ja beide Werte gewissermaßen willkürlich angenommen sind. Wir haben nämlich eines nicht in Betracht gezogen: den Drehkondensator! Ein vorgeschriebener Drehkondensator mit einer festbestimmten Spule läßt den Fehler natürlich nicht auftreten; wer aber einmal versucht hat, zu einem Marken-Oszillator einen x-beliebigen Drehkondensator zu verwenden, weiß Bescheid! Wir können also nur von uns schon gegebenen Werten ausgehen, müssen demnach die Spule und den Serienkondensator unterm Drehkondensator anpassen! Dazu ist unbedingt notwendig, daß uns seine Anfangskapazität bekannt ist, die bei den üblichen Handlungsausführungen stark schwankt (zwischen 10 und 50 pF).

Messung der Anfangskapazität.

Ist uns die Anfangskapazität nicht bekannt, so müssen wir sie feststellen. Das ist nun, auch ohne teure Geräte, nicht so schwer, wie man leicht denken sollte. Wir eichen uns, beispielsweise an einem normalen (Hilfs-) Audion, mit Hilfe von einigen Festkondensatoren (natürlich $\pm 1\%$) als Vergleich einen normalen Drehkondensator so genau wie möglich nach pF. Zeichnen wir uns nun eine Kurve auf, so können wir für jeden Skalengrad (außer der Wellenlänge des Audions) den Kapazitätswert des Drehkondensators angeben. Nun stellen wir das Audion auf einen Sender hoher Frequenz ein (Frankfurt o. ä.) und schalten so nah wie möglich parallel zu diesem Drehkondensator unseren zu messenden, ausgedrehten Drehkondensator, der im Oszillator dann Verwendung finden soll. Natürlich wird das Audion jetzt verstimmt, daher drehen wir den geeichten Drehkondensator so weit heraus, bis der vorherige Sender wieder erscheint. Die Kapazitätsdifferenz kann jetzt sehr leicht abgelesen werden, z. B. 19 pF. Die Trimmer werden bei dieser Messung ganz ausgedreht und dann auf ähnliche Weise auch gemessen, um über die Größe später Bescheid zu wissen. Verwendet man längere Zuleitungen als 10 cm, so muß dieser Fehler evtl. berücksichtigt werden. Auf gleiche Weise kann man auch die Endkapazität messen (evtl. unter Abschaltung des geeichten Drehkondensators), wenn sie noch nicht bekannt ist.

Ist die Anfangskapazität festgestellt, so legen wir auch gleich von vorneherein die Parallelkapazität fest²⁾, also die Verdrahtungs- und sonstigen Kapazitäten, die im Normalfalle bei 25...30 pF liegen werden. Wir nehmen also durchschnittlich 30 pF an, denn lieber einen zu großen Wert, auf den dann leicht aufgetrimmt werden kann, wenn er in Wirklichkeit kleiner sein sollte als umgekehrt. Ist der Aufbau besonders ungünstig (Wellenschalterleitungen usw.), so nehmen wir einen entsprechend höheren Wert an. Wir kommen also auf 30 pF Parallelkapazität und 19 pF Anfangskapazität. Die Trimmer lassen wir ganz ausgedreht.

Als nächstes errechnen wir den Kapazitätsbereich K des Drehkondensators für unseren Oszillator: größte durch kleinste Frequenz im Quadrat; für eine zu erreichende Zwischenfrequenz von 465 kHz ist also $K = (2065:965)^2 = 4,58$. Nun ist es uns ein leichtes, die nötige wirksame Endkapazität zu finden nach der Formel:

$$E = K \times (\text{Parallelkapazität} + \text{Anfangskapazität}) \text{ pF}$$

wobei E die zur Berechnung der Induktivität nötige Endkapazität ist, bei der die Parallelkapazität schon dazugezählt ist. In unserem Fall ist also $E = 4,58 (19 + 30) = 224,4$ pF. Ermitteln wir auch gleich die nötige Serienkapazität, die unsern Drehkondensator auf die 224,4 pF verkürzen soll. Prinzipiell ist die Größe eines Serienkondensators

$$C_s = \frac{C \times C'}{C - C'}$$

wobei C der auf C' zu verkürzende Kondensator ist. Nehmen wir nun an, wir hätten unsere Endkapazität oben zu 520 pF gemessen, dann müßten wir also $520 + 30$ pF verkürzen, was wir durch

$$C_s = \frac{550 \times 224,4}{325,6} = 379 \text{ pF} \text{ Serienkapazität erreichen.}$$

Nun überlegen wir uns aber: durch diesen Serienkondensator haben wir aber auch die Anfangskapazität verkürzt, die jetzt natürlich nicht mehr 49 pF beträgt, sondern auf

$$C_a' = \frac{379 \times 49}{379 + 49} = 43,3 \text{ pF} \text{ gesunken ist.}$$

Rechnen wir daher den gleichen Gang nochmals: Zu diesen 43,3 pF Anfangskapazität gehören $4,58 \times 43,3 = 198,5$ pF Endkapazität. Der neue Serienkondensator ist dann (siehe oben) 311 pF. Jetzt ist unser Fehler am unteren Kapazitätssende sehr klein geworden; diese 311 pF verkleinern unsere 49 pF nicht mehr auf 43,3, sondern auf 42,3 pF. Drehen wir also unseren Drehkondensatortrimmer um etwa 1,5 pF einwärts, da zur Verkürzung auf die verlangten 43,3 pF nicht 49, sondern $\frac{311 \times 43,3}{311 - 43,3} = 50,5$ pF nötig sind!

Dieser Fehler spielt dann an der Endkapazität praktisch keine Rolle mehr (unterer Frequenzbereich!).

Als letztes fehlt nur noch die Selbstinduktion mit

$$L = \frac{253 \times 10^6}{f^2 (\text{kHz}) \times C (\text{pF})} = \frac{25\,300\,000}{965^2 \times 198,5} = 0,137 \text{ mH.}$$

Ein falscher Weg.

Angenommen, wir hätten willkürlich statt unserer 311 pF Serienkapazität 200 pF genommen, dann wäre die verkürzte Endkapazität etwa 147 pF, die Selbstinduktion 0,185 mH geworden. Um nun auf die nötige höchste Frequenz von 2065 kHz zu kommen, müßte die auf 32 pF zu verkürzende Anfangskapazität etwa 38 pF werden, die reine Anfangskapazität des Drehkondensators somit $38 - 30 = 8$ pF, was aber durchaus nicht der Fall ist, denn unsere 19 pF erreichen nur noch etwa 1800 kHz, also ist kein Gleichlauf möglich. Weniger schlimm wäre der Fehler gewesen, wenn wir eine zu große Serienkapazität genommen hätten, wir müßten dann nur ziemliche Kapazitäten zur Anfangskapazität hinzufügen, was aber die Arbeit beträchtlich erschweren würde.

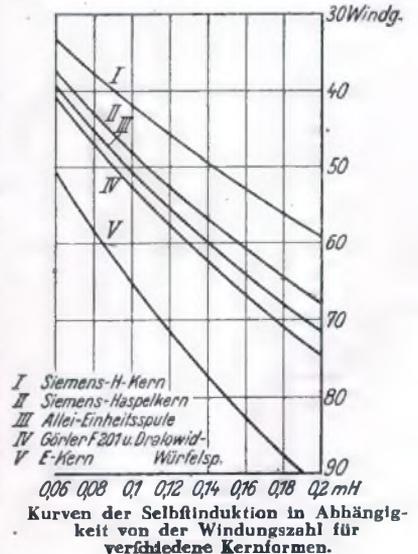
Noch ein Beispiel

Sei zur Sicherheit durchgerechnet: Gegeben ein Drehkondensator 45...520 pF, die Zwischenfrequenz soll 442 kHz betragen. Der Kapazitätsbereich ist dann $(2042:942)^2 = 4,7$, also ist die nötige Endkapazität $75 \times 4,7 = 352$ pF, $C_s = \frac{550 \times 352}{198} = 978$ pF. Nun

wird unsere 75 pF große Anfangskapazität noch auf $\frac{978 \times 75}{978 + 75} = 69,5$ pF verkürzt, also beträgt die neue Endkapazität $69,5 \times 4,7 = 327$ pF, die Induktivität demnach ca. 0,0875 mH. Der neue Serienkondensator hat jetzt den Wert $\frac{550 \times 327}{550 - 327} = 807$ pF. Zur

Verkürzung auf 69,5 pF sind nun nicht mehr 75 pF, sondern $\frac{807 \times 69,5}{807 - 69,5} = 76$ pF erforderlich, daher drehen wir unseren Trimmer noch um 1 pF ein. Ist dieser z. B. 10 pF groß, so haben wir noch 9 pF zum Ausgleich der evtl. zu hoch angelegten Parallelkapazität zur Verfügung.

Durch dieses gezeigte Verfahren ist es in allen Fällen möglich, eine Berechnung eines Oszillatorspulensatzes von vorneherein richtig durchzuführen. Durch den doppelten Rechnungsgang ist der Fehler praktisch ausgeschaltet, während gleichzeitig der Gebrauch komplizierterer und umständlicherer Formeln vermieden ist. Sämtliche Überlegungen gelten naturgemäß auch für die übrigen Wellenbereiche. Wie der Leser dann die Induktivität praktisch ausführt, bleibe ihm selber überlassen, da jedoch bei den meisten Industriefabriken keine näheren Angaben vorliegen, sei noch eine Kurvenschar für die nötigen Wicklungszahlen bei verschiedenen Spulenkörpern angegeben. Görler F 202 ist nicht aufgeführt, es benötigt etwa 10% geringere Wicklungszahlen als F 201. Es wird durchweg HI-Litze von 20...30x0,05 verwendet.



¹⁾ FUNKSCHAU Heft 7/1940 und Heft 3 und 6/1941 — vgl. auch die neue FUNKSCHAU-Abgleichtabelle.

²⁾ FUNKSCHAU Heft 3/1941.

Praktische Messungen an Niedervolt-Elektrolytkondensatoren

In der Praxis wird man häufig vor die Notwendigkeit gestellt, zu bestimmen, ob ein Niedervolt-Elektrolytkondensator defekt oder noch zu gebrauchen ist. Die folgenden Betrachtungen sollen deshalb den Weg aufzeigen, wie dies mit einfachen Mitteln zu erreichen ist.

Wir wollen einmal annehmen, daß unser Empfänger nicht mehr voll auszusteuern ist, d. h. daß er bereits vor der maximalen Aussteuerung verzerrt. Die Messung der Anodenspannung hat ergeben, daß die Werte mit den vorgeschriebenen Angaben übereinstimmen. Auch die Gittervorspannung ist nicht niedriger als sie sein soll. Der nächste Schritt wäre vielleicht der, eine neue Niederfrequenz- oder Endröhre einzusetzen. Auch diese Maßnahme hat keine wesentliche Besserung gebracht, so daß die Vermutung naheliegt, der zur Überbrückung des Kathodenwiderstandes notwendige Niedervolt-Elektrolytkondensator ist vielleicht beschädigt worden. Vor allem kann der Fall eingetreten sein, daß die Kapazität kleiner geworden ist. Die Kontrolle bzw. die Messung der Kapazität des Elektrolytkondensators soll deshalb unsere erste Aufgabe sein.

Zunächst gehen wir von der grundlegenden Betrachtung aus, daß nach Bild 1 durch den an einer Wechselstromquelle Ω liegenden Kondensator mit der Kapazität C ein Strom \mathfrak{I} fließt, den man errechnen kann nach der Formel:

$$\mathfrak{I} = \frac{\Omega}{\omega C} = \Omega \cdot \omega C \quad (1)$$

$\omega = 2\pi f$ ist die Kreisfrequenz, wobei f die Frequenz der angelegten Wechselspannung Ω bedeutet. Der Ausdruck ωC stellt den Scheinwiderstand des Kondensators dar. Durch Umformen von Formel (1) findet man

$$C = \frac{\mathfrak{I}}{\Omega \cdot \omega} \quad (2)$$

Wir brauchen also nur den Wechselstrom \mathfrak{I} und die Wechselspannung Ω zu messen und können dann daraus die Kapazität des Kondensators berechnen. Soll sich der für uns besonders interessierende Wert in μF ergeben, so muß Formel (2) mit dem entsprechenden Umrechnungsfaktor erweitert werden, so daß wir erhalten:

$$C = \frac{10^6 \cdot \mathfrak{I}}{\Omega \cdot \omega} \mu F \quad (3)$$

wobei \mathfrak{I} in Amp. und Ω in Volt einzusetzen sind.

Würden wir nun die Messung unseres Elektrolytkondensators nach Bild 1 durchführen, so würden wir auf Grund der Stromspannungsmessung in vielen Fällen einen Kapazitätswert errechnen, der nicht dem tatsächlichen Wert entspricht. Bei Niedervolt-Elektrolytkondensatoren muß man nämlich beachten, daß der Elektrolyt nur dann einwandfrei wirksam ist, wenn man gleichzeitig die ihm zugeordnete Betriebs-Gleichspannung anlegt. Die Meßschaltung wird man sich demnach am besten nach Bild 2 aufbauen.

U_B ist die Gleichstromquelle, die zweckmäßig aus einem Akkumulator von 12 Volt besteht. Ist der Elektrolytkondensator für eine höhere Gleichspannung bestimmt, so schaltet man zwei Akkumulatoren hintereinander und greift an einer der Betriebsspannung des Elektrolytkondensators zugehörigen Zelle am Akkumulator die entsprechende Spannung ab. Nicht empfehlenswert ist eine Trockenbatterie, da der Innenwiderstand gegenüber einem Akkumulator höher ist, so daß der hierdurch auftretende Spannungsabfall das Meßergebnis etwas fälschen würde. Es ist aber genauestens darauf zu achten, daß Plus- und Minuspol des Kondensators richtig an die Batterie angeschlossen werden. Der Gleichspannung U_B wird nun die Wechselspannung Ω überlagert. Diese Wechselspannung Ω wird immer kleiner sein als U_B ; sie wird am besten einem Transformator entnommen, der eine Heizwicklung von 4 Volt oder auch von 6,3 Volt besitzt. Die Messung des Wechselstromes und der Wechselspannung wird um so genauer, je kleiner der Widerstand des Strommessers und je größer der Widerstand des Spannungsmessers sind. Um den an sich geringen Teilstrom des Spannungsmessers auszuschalten, kann vor den

Spannungsmesser noch ein einpoliger Auschalter S angebracht werden, der den Spannungsmesser während der Ableitung des durch den Kondensator fließenden Stromes \mathfrak{I} abschaltet. Man kommt auch ganz gut mit einem umschaltbaren Universalinstrument aus.

Einen besonderen Zweck hat der vor der Primärwicklung des Transformators liegende Widerstand R zu erfüllen. Mit dessen Hilfe läßt sich Formel (3) zur Berechnung der Kapazität auf eine sehr einfache Form bringen. In Formel (3) ist ω eine konstante Größe; für den meist vorhandenen 50periodigen Wechselstrom ist $\omega = 314$. Wenn man nun in dem Produkt $\Omega \cdot \omega$ des Nenners von Formel (3) die Wechselspannung Ω ebenfalls konstant hält und mit dem Widerstand R genau auf 3,18 Volt einregelt, so ergibt das Produkt $\Omega \cdot \omega = 1000$. Setzt man diese Zahl in Formel (3) ein, so erhält man die sehr vereinfachte Formel (4)

$$C = 1000 \cdot \mathfrak{I} \mu F \quad (4)$$

Das heißt also: Wenn die Wechselspannung am Transformator genau 3,18 Volt beträgt, dann brauchen wir nur den in Ampere gemessenen Strom mit 1000 zu multiplizieren, um die Kapazität in μF zu erhalten. Wir haben demnach durch diese Maßnahme unseren Strommesser indirekt in μF geeicht. Für die gebräuchlichsten Werte des Elektrolytkondensators von 4 bis 100 μF wird sich also ein Strom von 0,004 bis 0,1 Ampere einstellen, sofern die sekundäre Transformatorspannung 3,18 Volt beträgt.

Es kann nun durchaus möglich sein, daß der Isolationswiderstand des Elektrolytkondensators schlechter, d. h. kleiner geworden ist. Das hat natürlich zur Folge, daß ein um so höherer Isolationsgleichstrom aus der Gleichstromquelle (Akkumulator) zusätzlich über den Strommesser fließt, je kleiner der Isolationswiderstand des Elektrolytkondensators ist. Zeigt also der Strommesser bereits vor dem Einschalten des Transformators an das Wechselstromnetz einen Ausschlag, so brauchen wir die weitere Messung zur Bestimmung der Kapazität gar nicht durchführen. Der Isolationswiderstand des Elektrolytkondensators ist dann so schlecht, daß der Kondensator auf jeden Fall schon von vornherein unbrauchbar ist. Ganz abgesehen davon würden wir auch einen falschen Kapazitätswert errechnen. Normalerweise ist jedoch der Isolationsgleichstrom so gering, daß er am Strommesser in Bild 2 nicht angezeigt wird. Diese Tatsache läßt aber noch keine Beurteilung darüber zu, ob der Isolationswiderstand des Elektrolytkondensators auch ausreicht. Vielmehr ist empfehlenswert, den Isolationswiderstand nach der Bestimmung der Kapazität anschließend nach Bild 3 zu bestimmen.

Die für den Kondensator C festgelegte Betriebs-Gleichspannung wird wiederum einem Akkumulator entnommen. Im Stromkreis des zu prüfenden Kondensators liegt ein in μA geeichtes Galvanometer G , das mit einer Prüftaste überbrückt wird und nur dann in den Stromkreis eingeschaltet wird, wenn die Taste gedrückt ist. Sobald der Schalter S geschlossen wird, läßt sich der Kondensator auf. Drückt man jetzt die Prüftaste T , so fließt ein um so größerer Strom über das Galvanometer, je kleiner der Isolationswiderstand des Kondensators ist. Den Isolationswiderstand kann man nunmehr nach dem Ohmschen Gesetz errechnen:

$$R = \frac{U}{I} M\Omega \quad (5)$$

Der richtige Wert in $M\Omega$ nach Formel (5) ergibt sich, wenn wir U in Volt und I in μA einsetzen.

Sofern kein in μA geeichtes, sondern ein mit beliebigen Teilstrichen versehenes Galvanometer zur Verfügung steht, können wir uns daselbe sehr einfach selbst eichen. Bei einem solchen Instrument muß man nur bestimmen, mit welchem Faktor die Ableitung vervielfacht werden muß, um den Strom in μA abzulesen zu können. Man muß also die Stromempfindlichkeit, d. h. den Strom je Teilstrich des Instruments feststellen. Diese Stromempfindlichkeit, die wir mal mit G_1 bezeichnen wollen, stellt also das Ver-

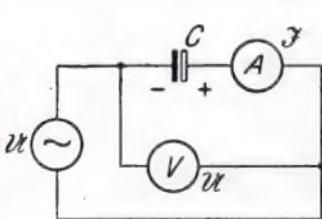


Bild 1. Grundschaltung zur Messung der Kapazität eines Niedervolt-Elektrolytkondensators.

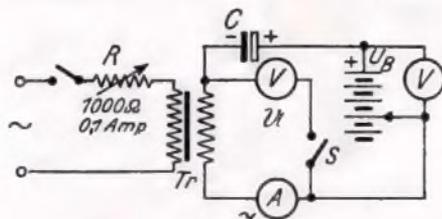


Bild 2. Praktischer Aufbau einer Kapazitäts-Meßschaltung.

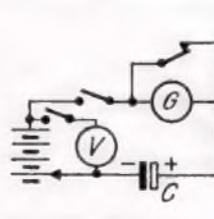


Bild 3. Meßschaltung zur Bestimmung des Isolationswiderstandes eines Niedervolt-Kondensators.

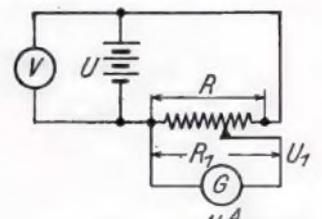


Bild 4. Messung der Stromempfindlichkeit eines Galvanometers.

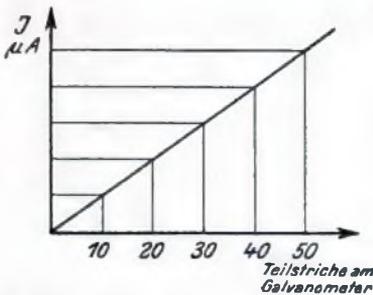


Bild 5. Eichkurve eines Galvanometers.

hältnis zwischen dem Strom I und dem Ausschlag α des Instrumentes dar. Es ist also

$$G_1 = \frac{I}{\alpha} \text{ Amp./Teilstrich} \quad (6)$$

oder wenn wir schreiben

$$I = G_1 \cdot \alpha \quad (7)$$

ist G_1 der Faktor, mit dem man den Ausschlag α vervielfachen muß, um den Strom I zu erhalten.

Die Eichung des Galvanometers ist leicht mit einer nach Bild 4 dargestellten Schaltung durchzuführen. Die konstante Gleichstromquelle U eines 2- bis 12-Volt-Akkumulators liegt an einem als Spannungsteiler geschalteten Widerstand R, das zu eichende Instrument an einem vom Widerstand abgehenden Stromzweig. Da der Innenwiderstand R_i des Galvanometers in der Regel viel größer ist als der Spannungsteilerwiderstand R_1 , so wird ein Strom I durch das Instrument fließen von der Größe

$$I = \frac{U_1}{R_i} \text{ Amp.}, \quad (8)$$

der einen der angelegten Spannung entsprechenden Ausschlag α zur Folge hat. Die Teilspannung U_1 ergibt sich aus dem Verhältnis

$$U_1 : U = R_1 : R \quad (9)$$

Nach den Formeln (7) und (8) sind zwei Größen einander gleich, so daß man sie auch untereinander gleichsetzen kann. Daher ist

$$I = \frac{U_1}{R_i} = G_1 \cdot \alpha \text{ Amp.} \quad (10)$$

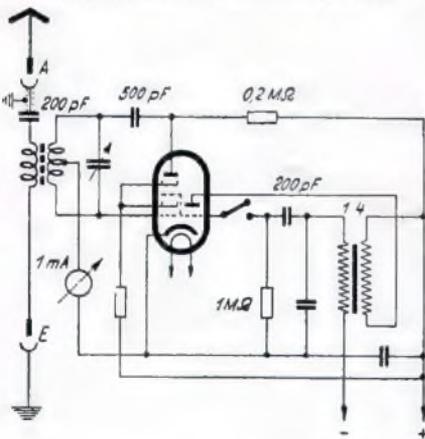
oder $G_1 = \frac{U_1 \cdot 10^6}{R_i \cdot \alpha} \mu\text{Amp./Teilstrich} \quad (11)$

Empfehlenswert ist die einmalige Anfertigung einer Eichkurve nach Bild 5. Zu diesem Zweck legt man verschieden große Spannungen an das Galvanometer, die verschieden große Ausschläge ergeben und errechnet sich nach den Formeln (10) und (11) die zu den einzelnen Ausschlägen am Galvanometer gehörigen Ströme aus, die man in ein Diagramm einträgt.

Die hier beschriebenen Meßverfahren haben sich in der Praxis gut bewährt, so daß man immer wieder auf sie zurückgreifen kann.
Erwin Bleicher VDE.

Prüfgenerator mit einer Milchröhre

Mit einer einzigen Röhre, nämlich der Milchröhre CCH 1, wurde ein Prüfgenerator aufgebaut. Der Dreipolteil erzeugt die Tonfrequenz, während der Sechspolteil als Hf-Generator arbeitet.



Besondere Kopplungsmittel zum Zweck der Modulation erübrigen sich dabei, weil bereits in der Röhre die Anode des Dreipolteils mit dem 3. Gitter des Sechspolteils in Verbindung steht. Soll der Sender ohne Modulation arbeiten, dann wird die Gitterzuleitung des Dreipolteils unterbrochen. Trotz weitgehender Einsparung von Einzelteilen arbeitet das Gerät stabil und sicher. Außerdem kann es auf sehr kleinen Raum zusammengedrängt werden.

den. — Achtung! Versuche mit Generatorhaltungen setzen die Genehmigung der Deutschen Reichspost voraus! E. Weber.

Der Verlag sucht dauernd

guterhaltene FUNKSCHAU-Hefte der Jahrgänge 1940 und 1941 sowie die ersten 4 Hefte des Jahrganges 1942 zurückzukaufen. Wir bitten unsere Leser um Angebote; wir sind auf Wunsch auch bereit, das jeweils neueste Heft der FUNKSCHAU dafür kostenlos zu liefern.

FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17

Anregungen zur Empfänger-Fernschaltung

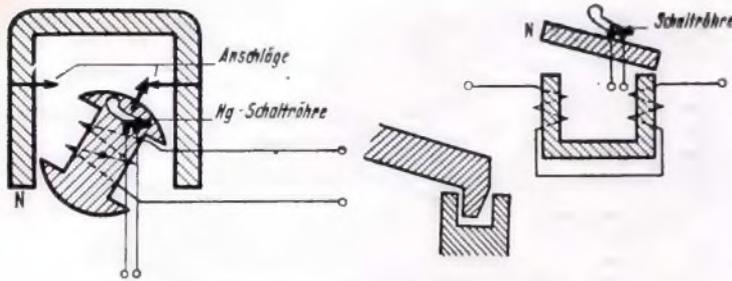
Wohl jeder FUNKSCHAU-Leser hat schon einmal an den Bau einer Fernschalteinrichtung gedacht, denn dadurch wird der Wert der Empfangsanlage doch wesentlich erhöht. Groß ist aber auch die Zahl derer, die sich gern eine solche Einrichtung schaffen möchten, bisher aber keine befriedigende Lösung gefunden haben. Der anspruchsvolle Funktechniker und Bastler verlangt ja mehr von einer solchen Einrichtung, als nur die Möglichkeit, den Empfänger irgendwie von einer anderen Stelle aus schalten zu können. Für ihn ist vielmehr der Weg, auf dem er sein Ziel erreicht, ebenso wichtig, wie das Ziel selbst; sein ganzer Stolz ist eine Konstruktion, die das geforderte in besonders eleganter Weise erfüllt. Von diesem Gesichtspunkt aus wollen wir einmal die Fernschaltung betrachten.

Die Forderungen, die wir an eine Fernschalteinrichtung stellen, sind folgende: Schaltficherheit; geringer zusätzlicher Stromverbrauch; geringer zusätzlicher Leitungsaufwand; einfache und sinnfällige Bedienung. Wenn wir nur nun verschiedene grundsätzliche Möglichkeiten einer Fernschalteinrichtung auf Erfüllung dieser Bedingungen hin untersuchen, scheidet das gewöhnliche Schütz mit Arbeitskontakt bereits von vornherein aus, und zwar wegen seines dauernden Stromverbrauchs, der noch dazu im allgemeinen von Stromquellen außerhalb des Gerätes befritten werden muß. Grundsätzlich kommt also nur ein Stromstoßschütz irgendeiner Art in Frage. Das gewöhnliche Stromstoßschütz, wie es z. B. als Schwachstrom-Starkstrom-Fernschalter in sehr ansprechender Form geliefert wird, erfüllt unsere Bedingungen aber auch nicht, da man beim Betätigen des Schalters nicht über den Schaltzustand, also die Schaltrichtung, unterrichtet ist; verheerliches Betätigen des Kontakts oder ein ungewolltes zweimaliges Drücken kehren die Schaltrichtung wieder um, so daß die geforderte Schaltficherheit nicht erreicht wird. Wir müssen uns also nach einem anderen System umsehen und finden weitere Möglichkeiten in Schaltungen, die auf die Stromrichtung ansprechen und damit unsere Forderung nach Schaltficherheit ebenfalls erfüllen. Beim Bau solcher Geräte kann man vor allem fein mechanisches Können unter Beweis stellen, da es fast immer nötig sein wird, die benötigten Schütze selbst herzustellen. Nachstehend sollen einige auf gepolten Stromstoßschützen beruhende Schaltungen, die praktisch erprobt wurden, kurz erläutert werden.

Zuerst seien die Art und die Herstellung der benötigten Schütze besprochen. Eine Möglichkeit besteht darin, als Antriebssystem eine kleine Wechselstromdynamo mit Dauermagnet (Fahrrad- oder Spielzeugdynamo) zu benutzen. An der horizontal gelagerten Achse wird ein Arm befestigt, der in der neutralen Stellung des Ankers zum Feldmagneten (Spulenachse senkrecht zu den Kraftlinien) senkrecht nach oben steht. An diesem Arm wird der Schalter, am besten ein Quecksilberschalter, befestigt. Der Schaltwinkel soll so bemessen sein, daß einwandfreie Schaltung, genügende Erschütterungsunempfindlichkeit und ausreichende elektrische Empfindlichkeit gewährleistet sind. Bei Versuchen des Verfassers haben sich Winkel (von Endstellung zu Endstellung) von 30 bis 60 Grad bewährt.

Eine andere Möglichkeit bietet die Benutzung des Antriebssystems eines Wechselstromweckers. Hier ist ein kleiner Stahlmagnet als Anker drehbar vor den Polen eines hufeisenförmigen Elektromagneten gelagert. Die Stellung des Ankers richtet sich nach der Richtung des die Spulen durchfließenden Stroms; der Anker bleibt bei richtiger Einstellung in beiden Endstellungen stehen. An diesem Anker wird das Schältröhrrchen befestigt. In den meisten Fällen wird ein Neuwickeln der Spulen nötig sein, da diese Wecker im allgemeinen für 300 oder 1600 Ω gewickelt sind. Auf dieser Grundlage aufgebaute Schütze sind etwas empfindlicher gegen Erschütterungen als die vorbeschriebener Art; auch ist der bei großer elektrischer Ansprechempfindlichkeit erreichbare Schaltwinkel nicht so groß. Durch bessere Gestaltung der Polschuhe kann dies aber wesentlich verbessert werden, wenn das verwendete Quecksilbertröhrrchen oder die Schaltung es verlangen. Von der Verwendung von polarisierten Telegraphenrelais (Fernschreibrelais, Taftrelais) sei jedem, der sich nicht eingehend mit der Einstellung von Schützen befaßen will, abgeraten. Man kann diese Schütze zwar so einstellen, daß sie als Stromstoßschütze arbeiten, doch ist einwandfreies Arbeiten bei genügend hoher Schaltlast nur schwer zu erreichen. Außerdem sind diese Schütze ziemlich teuer und auch schwer zu bekommen.

Nun soll auf verschiedene Schaltungen eingegangen werden, die sich den Gegebenheiten der Anlage anpassen lassen. Von der Möglichkeit, mehr als zwei zusätzliche Leitungen aufzuwenden, wird grundsätzlich abgesehen, da in einer solchen Schaltung keine Schwierigkeit liegt. Es soll vielmehr versucht werden, den zusätzlichen Leitungsaufwand möglichst gering zu halten. Es ist durchaus möglich, ohne zusätzliche Leitungen, also unter Benutzung von Drosseln und Kondensatoren, die Schaltung des Empfängers auf der Lautsprecherleitung zu steuern. Da in diesem Falle Gleichstrom- und Wechselstromwiderstände der Schaltelemente einschließlich der Ausgangs- und Lautsprecherimpedanz aufeinander abgestimmt sein müssen, soll auf diese Möglichkeit



Konstruktive Einzelheiten der vorgeschlagenen Fernschalter.

hier nicht näher eingegangen werden. Dem daran interessierten Leser wird es möglich sein, unter Zugrundelegung der bei ihm vorliegenden Verhältnisse die Werte der Glieder zu bestimmen. Zuerst sollen zwei Schaltungen gezeigt werden, die sich durch besondere Einfachheit und geringen Aufwand auszeichnen; sie erfordern allerdings die Unterbringung der Stromquelle an der Schaltstelle. Da bei richtiger Bemessung der Relaispulen eine Taschenlampenbatterie monatelangen Betrieb zuläßt, ist dies kein besonderer Nachteil. Für Schaltung 1 wird eine Spannung mit Mittelabgriff (zwei Taschenlampenbatterien in Reihe) benötigt. Als Schalter dient ein einpoliger Umschalter oder zwei einpolige Druckknöpfe mit Arbeitskontakt. Bei Schaltung 2 wird die Batterie wahlweise in der einen oder in der anderen Richtung an das Schütz gelegt, ein zweipoliger Umschalter oder zwei zweipolige Drucktafeln bewirken diese Schaltungen.

Die im folgenden beschriebenen Schaltungen bedingen einen etwas größeren Aufwand, nämlich einen Trockengleichrichter kleiner Leistung. Dafür bringen sie die Möglichkeit einer Wechselstromspeisung der Anlage; die Zuführung der Speisefspannung kann an beliebiger Stelle erfolgen.

Schaltung 3 bedient sich eines Gegentaktgleichrichters in Verbindung mit einem einpoligen Umschalter oder zwei einpoligen Druckknöpfen. Schaltung 4 läßt die Verwendung eines einfachen Gleichrichterelements zu in Verbindung mit einem zweipoligen Umschalter oder zwei zweipoligen Drucktafeln.

Die bisher gezeigten Schaltungen (1 bis 4) lassen die Verwendung der beiden eingangs beschriebenen Schütze gleich gut zu. In folgenden soll eine fünfte Schaltung angegeben werden, die von einer Gleichstromquelle am Aufstellungsort des Schützes gespeist wird. Hierfür ist nur ein aus einem Wechselstromwecker hergestelltes Schütz zu gebrauchen, und zwar muß auch die Mittelanzapfung der Wicklung herausgeführt werden. Auch läßt sich, allerdings mit geringem Wirkungsgrad, also geringerer Empfindlichkeit, ein mechanisch ebenso aufgebautes, ungepoltes Schütz verwenden. Die Spannungsquelle muß einen Mittelabgriff aufweisen. Die Schaltstelle kann beliebig, entweder entsprechend Schaltung 3 oder 4, aufgebaut sein.

Zur Wechselstromspeisung (Schaltung 3 oder 4) soll noch gefagt werden, daß als Wechselstromquelle vorteilhaft der Klingeltransformator verwendet werden kann; großer Leitungsaufwand entsteht dadurch nicht, da die Einspeisestelle beliebig liegen kann. Ferner soll noch darauf hingewiesen werden, daß alle gezeigten Schaltungen Parallelschaltung mehrerer Schaltstellen zulassen.

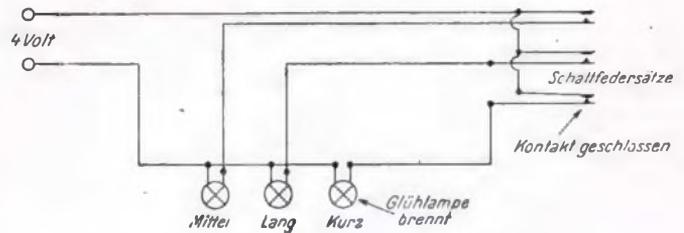
Wenn hier zwischen Schaltstelle und Schütz immer zwei Leitungen gezeichnet wurden, soll damit nicht gefagt sein, daß zum Einbau einer Fernschalteinrichtung immer zwei neue Leitungen aufzuwenden sind. Im allgemeinen wird die Fernschalteinrichtung ja zusammen mit einem zweiten Lautsprecher eingebaut. In diesem Falle läßt sich mindestens eine Ader der Lautsprecherleitung als Steuerleitung mitausnutzen. Selbstverständlich müssen die üblichen Schutzmaßnahmen beachtet werden. Daß die Steuerung auch allein über die Lautsprecherleitung möglich ist, wurde eingangs bereits erwähnt.

Noch ein kurzes Wort zum Aufbau der Schaltstellen. Als geeignetste Schalterart wurde der Kellog-Schalter mit zwei federnden Stellen herausgefunden, da hier eine Fehlschaltung oder Fehlbedienung ausgeschlossen ist. Einen ebenso wirkenden Schalter kann man auch aus Nockenschalter-Einzelteilen aufbauen. Zwei Drucktafeln lassen sich auch sehr vorteilhaft einbauen, beson-

ders wenn man das verhehlende gleichzeitige Drücken beider Tasten durch eine Wippe oder dergleichen unterbindet. Auf jeden Fall zu verwerfen sind aber Schalter, die nicht von selbst in die Mittel- oder Nullstellung zurückgehen. Als vorteilhaft hat sich ferner der Zusammenbau des Schalters mit dem Lautstärkeregel des Zusatzlautsprechers erwiesen, auch der Einbau beider Teile in das Gehäuse des Lautsprechers und Anschluß mit einer mehrpoligen Steckvorrichtung. Falls ein fremderregter Lautsprecher verwendet wird, läßt sich der Schalter für die Erregung auch mit dem Fernschaltkontakt verbinden, sofern die Erregerfpannung nicht ohnehin vom Empfänger über Leitung abgenommen wird. R. Falck.

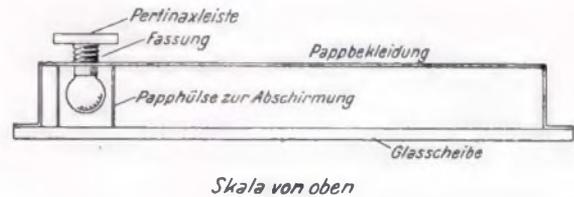
Bereichsanzeige bei der Schnellgangkala

Viele Leser sind im Besitz der Siemens-Schnellgangkala, die jedoch leider eine Anordnung, welche ein müheloses Ablefen des im Augenblick arbeitenden Wellenbereiches gestattet, vermiften läßt. Um hierfür in einer dem Bedürfnis des Bastlers nach Anlehnung an die gängigen Industrie-Formen entsprechenden Art Abhilfe zu schaffen, empfiehlt sich folgende Anordnung, die sich bestens bewährt hat.

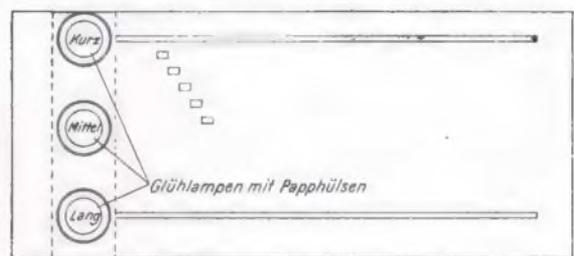


Die Schaltung der Bereichsanzeige-Glühlampen.

Wir befestigen auf der Welle des Bereichschalters hintereinander drei Nockenscheiben und am Gehäuse oder Empfängergestell drei Federfätze, die wir so einrichten, daß jede Nocke einen Federfatz zum Kontakt bringt, in dem Moment, in dem der neue Wellenbereich in Wirkung tritt. Weiter legen wir in die hinter der Glasskala befindliche Pappscheibe an die Stelle der Bereichsbezeichnungen je eine Glühlampe, die wir leicht an einem mittels eines Winkels am Gestell befestigten Pertinax-Brettchen anbringen können, und verbinden den der jeweils in Tätigkeit tretenden



Skala von oben

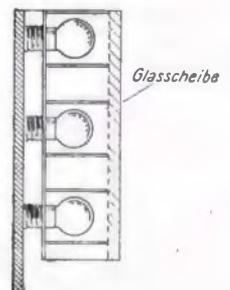


Vorderansicht

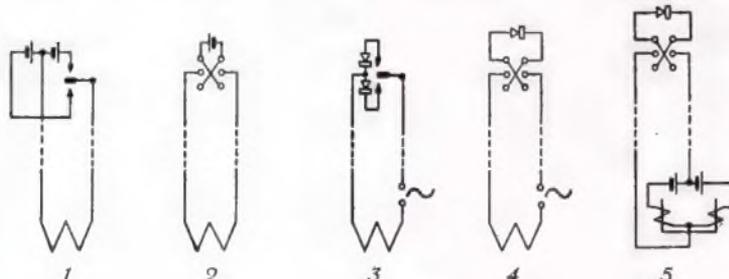
Die Einrichtung der Bereichsanzeige bei der Schnellgangkala.

der jeweils in Tätigkeit tretenden Nocke entsprechenden Federfatz mit einer Glühlampe. Zweckmäßig schirmen wir die Lampe, deren Spannung der Transformator ohne weiteres zusätzlich hergibt, durch ein umgelegtes Papphülchen gegen die übrige Skala ab. Der Erfolg unserer kleinen Bastelarbeit ist die Möglichkeit, jederzeit den eingestellten Wellenbereich ohne weiteres ablesen zu können. Die Verbindungen zwischen Stromquelle, Glühlampe und Federfätzen gehen aus der beigelegten Skizze hervor.

Hans Kogge.



Ansicht der eingebauten Glühlampen von der Seite.



Die fünf besprochenen Schaltungsmöglichkeiten.

DAS MESSGERÄT

Vielleitige Messungen mit der Universal-Meßbrücke

Mit dem Erscheinen des Magischen Auges ist es möglich geworden, Meßbrücken herzustellen, bei denen die Nullpunktanzeige unmittelbar durch ein Röhrensystem geschieht. Im Handel erscheinen derartige Geräte als „Universal-Meßbrücken“, die die Messung von Widerständen und Kondensatoren erlauben. Außer zur Widerstands- und Kondensatormessung eignet sich die Universal-Meßbrücke auch zur Messung von Spulen sowie für verschiedene andere Messungen, die in den folgenden Ausführungen kurz besprochen werden sollen. Die besonderen Angaben gelten für die Universal-Meßbrücke „Philoscop“.

Messung von Spulen

Zunächst fällt besonders auf, daß die Universal-Meßbrücke keine eingebauten Vergleichsnormale für Selbstinduktionsmessungen besitzt. Man muß dabei folgendes berücksichtigen: Infolge der sehr unterschiedlichen Verhältnisse zwischen Selbstinduktion, Wirkwiderstand und Eigenkapazität der Spulen muß der Einbau von Selbstinduktionsnormalen in die Meßbrücke unterbleiben. Daraus ergibt sich für die Praxis die Verwendung von verschiedenen, außen anschalbaren Vergleichsnormalen und die Durchführung von Vergleichsmessungen zwischen dem außen angeschalteten Vergleichsnormal und der zu untersuchenden Spule.

Das Prinzipschema für die Spulenmessung geht aus Bild 1 hervor. In diesem Schaltbild stellen die gepunkteten Widerstände die Ohmschen Widerstände, und zwar die Wirkwiderstände der Spulen dar. Bei der Spulenmessung selbst empfiehlt es sich, mit Hilfe des Empfindlichkeitsreglers, der in jeder Meßbrücke mit Magischem Auge als Nullindikator eingebaut ist, die Empfindlichkeit der Brücke etwas zu verkleinern. Man schaltet danach das Meßgerät in offene Brückenschaltung, wobei der Regelwiderstand R kurzgeschlossen ist. Nun verändern wir die Skalenabstimmung solange, bis die Leuchtfaktoren des Magischen Auges geringste einstellbare Breite haben. Nun regeln wir R solange, bis die Leuchtfaktoren noch schmäler werden. Jetzt erhöht man die Anzeigeempfindlichkeit und verändert Skalenabstimmung und Regelwiderstand, bis die Leuchtfaktoren ganz schmal geworden sind. Die Selbstinduktion berechnet sich dann aus der Formel

$$L_x = L \cdot \text{Skalenableufung} \quad (1)$$

Unter der Voraussetzung, daß R_L bekannt ist, können wir auch den Wirkwiderstand berechnen

$$R_x = (R + R_L) \cdot \text{Skalenableufung} \quad (2)$$

Schließlich läßt sich aus den unter 1 und 2 errechneten Werten der Verlustwinkel bestimmen

$$\text{tg } \delta = \frac{R_x}{\omega \cdot L_x}$$

Bei Spulen mit hohen Streukoeffizienten ergibt sich häufig eine Beeinflussung der Spulen untereinander und somit eine Fälschung des Meßergebnisses. Diesen Fehler kann man durch Abschirmung mit dickem Eisenblech oder durch entfernte Anordnung der Spulen beseitigen.

Messung von Elektrolytkondensatoren

Mit Hilfe des nachfolgend beschriebenen Verfahrens lassen sich Elektrolytkondensatoren einwandfrei messen. Man schaltet das Meßgerät auf offene Brückenschaltung und legt den zu prüfenden Elektrolytkondensator an die Klemmen für Kapazitätsmessung (1, 2). Zwischen die sonst für Widerstandsmessung vorgesehenen Klemmen (2, 3) wird die Reihenschaltung eines verlustfreien Normalkondensators (z. B. guter Papier- oder Ölkondensator) und eines geeichten Regelwiderstandes gelegt. Zuerst stellen wir den Regelwiderstand auf Null ein. Die Skalenabstimmung wird dann gewählt, daß die Leuchtfaktoren des Magischen Auges möglichst

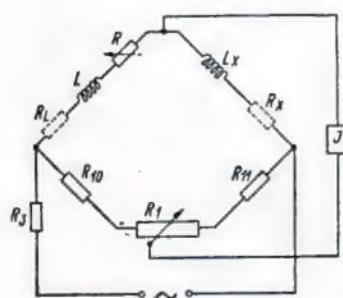


Bild 1. Prinzipschema für Spulenmessungen mit der Universalmeßbrücke.

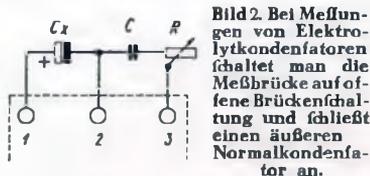


Bild 2. Bei Messungen von Elektrolytkondensatoren schaltet man die Meßbrücke auf offene Brückenschaltung und schließt einen äußeren Normalkondensator an.

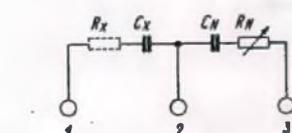


Bild 3. Diese Meßschaltung gestattet die Ermittlung des Verlustwinkels von Kondensatoren.

schmal sind. Es empfiehlt sich dabei, den Empfindlichkeitsregler etwas zurückzudrehen. Wenn sich mit der Skalenabstimmung keine scharfe Nulleinstellung erreichen läßt, so ist offenbar der Verlustwiderstand des zu messenden Kondensators ziemlich groß. Eine Scharfeinstellung erhält man in diesem Falle durch Nachregeln des Widerstandes R , wobei es sich empfiehlt, die Empfindlichkeit der Meßbrücke nach Möglichkeit zu steigern. Es ergibt sich dann die Kapazität des Elektrolytkondensators C_x aus der Skalenabstimmung multipliziert mit dem Wert der Normalkapazität C . Der Wirkwiderstand R_w kann dann berechnet werden aus

$$R_w = \frac{1}{\text{Skalenableufung}} \cdot \text{eingestellter Widerstand}$$

Bei Messungen an Elektrolytkondensatoren muß man grundsätzlich darauf achten, daß die Messungen in kurzer Zeit (beispielsweise etwa 15 Sekunden) vor sich gehen. Die Wechselstrom-Messspannung der Brücke kann nämlich u. U. eine Deformierung des Elektrolytkondensators herbeiführen.

Messung des Verlustwinkels von Kondensatoren

Auch die Messung des Verlustwinkels von Kondensatoren wird in offener Brückenschaltung vorgenommen. Die Universal-Meßbrücke ist also entsprechend umzufächeln. Der zu untersuchende Kondensator wird an die Kondensatoranschlußklemmen (1, 2) angeschlossen, während sich an den Klemmen 2, 3, an denen sonst der zu messende Widerstand liegt, ein verlustfreier Normalkondensator C_n in Reihe mit dem Regelwiderstand R_n befindet. Man stellt zunächst den Widerstand auf Null und betätigt die Skalenabstimmung, bis die Leuchtfaktoren des Magischen Auges möglichst schmal sind. Um eine leichtere Abstimmung zu erzielen, tut man gut, die Empfindlichkeit etwas zu verringern.

Es errechnet sich dann der Wirkwiderstand R_x aus

$$R_x = \frac{1}{\text{Skalenableufung}} \cdot R_n$$

und die Kapazität C_x nach der Formel

$$C_x = \text{Skalenableufung} \cdot C_n$$

Nun läßt sich die Verlustwinkeltangente $\text{tg } \delta$ ermitteln

$$\text{tg } \delta = R_x \cdot \omega \cdot C_x \text{ (Farad)}$$

Da diese Formel unpraktisch ist, rechnet man lieber folgendermaßen

$$\text{tg } \delta = R_x \cdot C_x \cdot 314 \cdot 10^{-12}$$

wobei man die Kapazität in pF einzusetzen hat und die Messung mit Wechselstrom, 50 Hz, durchgeführt werden muß.

Aus der großen Reihe der zusätzlichen Meßmöglichkeiten mit der Universal-Meßbrücke wurden die wichtigsten ausgewählt, die vorwiegend für den Rundfunktechniker von Interesse sind. Daneben gibt es noch zahlreiche Messungen von ausgesprochenem Interesse für den Elektrotechniker und Fernmeldetechniker, wie die Prüfung von Motorwicklungen, Messung von Erdwiderständen, Fehlerbestimmung und Fehlerortung an Kabeln und Freileitungen usw.

Werner W. Diefenbach.

Erweiterung des Universal-Prüfgerätes

Das in der FUNKSCHAU 1941, Heft 7, beschriebene Universal-Prüfgerät ist an Zweckmäßigkeit kaum zu übertreffen. Immerhin kann seine Verwendungsmöglichkeit noch gesteigert werden. Durch Einschalten der entsprechenden Schalterstellung ist es, wie aus dem Aufsatz in Heft 7 hervorgeht, möglich, einen Kondensator von 0,01 μF und einen Widerstand von 1 M Ω zu verwenden. Oft ist es jedoch erwünscht, auch andere Kapazitäts- bzw. Widerstandswerte einzuschalten; denken wir z. B. nur an die Prüfung in einem Hi-Kreis, bei der auch einmal kleinere Kapazitätswerte notwendig sind. Ebenso müssen auch kleinere Widerstandswerte zur Hand sein. Dies ist nun leicht zu lösen, und eine solche Einrichtung kann auch von dem noch angewandt werden, der das Prüfgerät bereits gebaut hat.

Gemäß Bild 1 schließen wir an Stelle des Kondensators von 0,01 μF einen Stufenwechsler an, mit dem wahlweise Kondensatoren von 10 pF bis 0,01 μF einzuschalten sind. Ebenso schließen wir statt des einen Widerstandes von 1 M Ω einen Stufenwechsler an, mit dem wir die Widerstandswerte von 10 Ω bis 1 M Ω einstellen können (Bild 2).

Es ist anzuraten, statt des Kondensators von 8 μF auch einen Stufenwechsler einzubauen, mit dem wir die Kapazitätswerte von 1, 2, 4 und 8 μF einschalten können. Dies ist für die Prüfung sehr oft von Nutzen. Wir haben z. B. in einem Gerät festgestellt, daß der Siebblock defekt ist, können aber seinen Wert nicht entziffern, wollen aber auch wegen Platzmangel nicht einen zu großen Ersatzblock einbauen. Dann finden wir durch ein rasches Durchschalten des Stufenwählers den richtigen Kapazitätswert.

Parallel zu den höheren Kapazitätswerten legen wir einen Widerstand von 50 k Ω , damit sich die Kondensatoren nach dem Prüfvorgang selbst entladen. Das Entladen durch Kurzschließen der Prüfpitzen kann mit der Zeit den Kondensator, den Schalterkontakt der entsprechenden Schalterstellung und die Prüfpitzen zerstören.

Hans Mahrenholz.

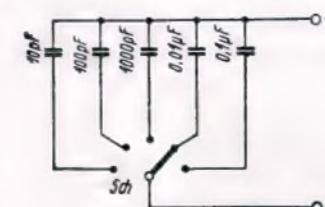


Bild 1. Die Kondensatoren-Anordnung.

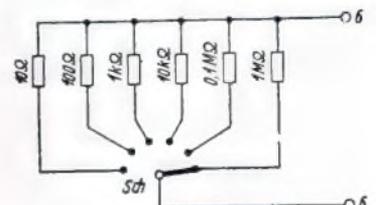


Bild 2. Die Widerstands-Anordnung.

Vielseitig verwendbares Röhren-Voltmeter

Sehr geringer Schaltungsaufwand - Größte Stabilität gegen Netzschwankungen ohne besondere Hilfsmittel - Blechbüchse als Gehäuse - Weitere Vereinfachung durch Benutzung normaler Tischinstrumente

Nachstehend bringen wir den Schlußteil der Arbeit über ein vielseitig verwendbares Röhrenvoltmeter, die in Heft 4 begonnen wurde. Wir weisen bei dieser Gelegenheit darauf hin, daß der gewerbsmäßige Nachbau dieses Röhren-Voltmeters wie auch derjenige anderer durch Patente geschützter Geräte verboten ist und zivil- und strafrechtliche Verfolgung wegen Patentverletzung nach sich zieht.

Das Arbeiten mit dem Röhren-Voltmeter.

Messungen mit dem Taftkörper.

Die Wirkungsweise des Taftkörpers entsprach voll den gestellten Erwartungen. Beim Antasten von Gitter- oder Oszillator-Anode in einem Superhet-Empfänger wird sofort die Oszillatorspannung in der Größenordnung von 20 bis 80 Volt angezeigt. Schwingt der Oszillator nicht, so ist kein Ausschlag vorhanden. Am einfachsten für die Fehlerfuche ist es, die Spannungsseite des Oszillator-Drehkondensators anzutasten, da dieser Punkt sehr schnell gefunden werden kann. Beim Durchdrehen dieses Kondensators kann der Verlauf der Oszillatorspannung über den Wellenbereich hinweg erkannt werden. Die Verstimmung durch den Taftkörper ist so gering, daß einfallende Sender nur um einen kleinen Betrag auf der Skala verschoben erscheinen. Die Spannungsmessung kann also bei arbeitendem Gerät erfolgen. Durch die Verstimmung tritt ein Empfindlichkeitsverlust auf, da der Gleichlauf gestört wird. Mit dem Taftkörper lassen sich auch genügend hohe HF- oder ZF-Spannungen an den üblichen Schwingungskreisen des Empfängers messen und sich so Fehler einkreisen oder Abgleicharbeiten vornehmen. Zu beachten ist nur, daß der angetastete Kreis eine geringe Verstimmung erleidet und daher nicht in den Abgleich einbezogen werden darf.

Eichung für Wechselspannungen.

Da in der dargestellten Anordnung der Ableitwiderstand sehr hochohmig ist, ladet sich der Zweipolstrecken-Kopplungskondensator auf den vollen Scheitelwert der Wechselspannung auf. Ist daher die Grundhaltung für Gleichspannungen geeicht, so werden bei Verwendung des Taftkörpers Scheitelspannungen angezeigt. Die Gleichspannungseichung gilt somit auch für Wechselspannungen. Legt man Wert auf die Ermittlung der Effektivspannung, so ist bei sinusförmigen Spannungen der angezeigte Wert durch $\sqrt{2}$ zu dividieren.

Um die Rechnung zu vermeiden, könnte man dem 10-M Ω -Widerstand einen 4,2-M Ω -Widerstand vorhalten, so daß automatisch nur der $\sqrt{2}$ -fache Wert der Spannung über das Filter zur Anzeige-röhre geführt würde. Da jedoch die Angabe der Effektivspannung für den gedachten Zweck nicht von so erheblicher Bedeutung ist, wurde hierauf verzichtet, ebenso auf eine besondere Eichung für Effektivwerte.

Gleichrichtervorsatz mit Sirutor.

Der beschriebene Taftkörper mit Zweipolgleichrichtung eignet sich auch für Messungen im Tonfrequenzgebiet. Beim Abgleichen z. B. kann er an die Buchsen für den zweiten Lautsprecher angeschlossen werden und gestattet so die Einstellung des Höchstausschlages mittels eines modulierten Prüfenders.

Liegt jedoch an diesen Buchsen die Anodenspannung des Gerätes, so ergeben sich Kurzschlußgefahren an dem blanken Taftkörpergehäuse. Außerdem ist der Taftkörper für diese Zwecke etwas unhandlich. Es wurde deshalb nach Bild 1b ein einfacher Gleichrichtervorsatz mit einem Sirutor geschaffen, der auf dem Grundteil aufgesteckt und mit Prüfführlinien an die Meßstelle angeschlossen wird. Zu beachten ist, daß der Sirutor nur Spannungen bis 30 Volt einwandfrei gleichrichtet. Bei höheren Spannungen findet in beiden Richtungen Durchlaß statt. Das wirkt sich günstig als Überlastungsschutz des Instrumentes aus, weil bei zu hohen Ausgangsspannungen, wie sie beim Erreichen der richtigen Abstimmung plötzlich auftreten können, trotzdem das Instrument nicht zu weit ausschlägt. Die Eichwerte für Spannungen über 30 Volt stimmen natürlich für die Sirutoranordnung nicht. Der Bereich genügt aber für exakte Messungen bei einem Ausgangswert von 50 mW.

Dieses sei für die üblichen Anpassungswiderstände von 4000 und 7500 Ω durchgerechnet.

$$N = \frac{U^2}{R}$$

$$U = \sqrt{N \cdot R}$$

$$N = 0,05 \text{ W}; R = 7500$$

$$U = \sqrt{0,05 \cdot 7500} = 19,4 \text{ V}_{\text{eff}} = 27,4 \text{ V}_{\text{Scheitel}}$$

$$R = 4000$$

$$U = \sqrt{0,05 \cdot 4000} = 14,2 \text{ V}_{\text{eff}} = 20,1 \text{ V}_{\text{Scheitel}}$$

Die Spannungen für den Normalausgang liegen also innerhalb des Anwendungsbereiches des Sirutors.

Verwendete Röhren.

Für die ausgeführte Schaltung wurden folgende Röhren verwendet:

RGN 354 zur Netzgleichrichtung
AC 2 zur Anzeige
AB 2 im Taftkörper.

Infolge der unkomplizierten Schaltung eignen sich aber auch alle ähnlichen Röhren, zur Netzgleichrichtung z. B. alle üblichen Einweg- und Vollweg-Gleichrichterröhren, auch nichtbenötigte RE 134, 164 ufw. können hier verwendet werden, indem man die Gitter mit der Anode verbindet. Zur Anzeige können grundsätzlich alle Dreipolröhren und auch Mehrgitterröhren Anwendung finden, indem die übrigen Gitter mit der Anode verbunden werden; also REN 904, 1004, 1104, AC 2, AF 7, EF 12 ufw. Im Taftkörper finden vorzugsweise die schlanken Glasröhren der Typen AB 1, AB 2, CB 2 Verwendung.

Mechanischer Aufbau.

Gehäuse.

Bei der Planung des Gerätes machte unter den heutigen Umständen die Gehäusefrage zunächst großes Kopfzerbrechen. Die früher üblichen massiven Aluminiumgehäuse sind nicht mehr im Handel erhältlich, ebenso ist die Beschaffung von Metallblech für diese Zwecke aussichtslos. Auf der Suche nach einem Ausweg wurden in einem Warenhaus buntbemalte Blechbüchsen entdeckt, wie sie früher zum Verpacken von Lebensmitteln, insbesondere Lebkuchen und Keksen, üblich waren. Für wenige Groschen wurde eine derartige Büchse erstanden, wie sie in Heft 4, Seite 55, dargestellt ist. Sie bestand aus dünnem, lackiertem Weißblech mit einem Klappdeckel. Trotzdem bei dem sehr dünnen Blech die Verarbeitung schwierig und die Stabilität bedenklich erschien, wurde eine brauchbare Lösung gefunden, und im fertigen Zustand (unteres Bild, Seite 55) hat das Gerät sogar eine sehr gefällige und ansprechende Form gefunden, dabei sind die Kosten außerordentlich gering. Da bei dem Nachbau schwierig die gleiche Blechbüchse beschafft werden kann, seien hier nur allgemeine Hinweise für die Verwendung derartiger Büchsen als Gehäuse angegeben. Der Deckel wird durch Auseinandernehmen des Scharniers abgetrennt. Dann wird eine rechteckige Holzplatte in das Deckelinnere eingepaßt. Sie wird mit der Holzfeile so bearbeitet, daß sie sich an die Rundungen des Deckels anlehnt. An vier Endpunkten werden Deckel und Holzplatte mit Senkschrauben verbunden. Dabei wird so vorgegangen, daß nach dem Bohren der Löcher nur die Holzplatte angefenkt wird und dann die Schrauben eingezogen werden. Die dünne Blechwandung des Deckels zieht sich von selbst in die Senkungen hinein und ergibt einen glatten Abschluß. In die mit dem Deckel zusammengepaßte Holzplatte werden jetzt die weiteren Bohrungen und Ausschnitte eingearbeitet. Da der Blechdeckel durch das Holz eine feste Auflage hat, kann man ohne weiteres bohren, ausreißen oder mit der Laubläge größere Ausschnitte herausarbeiten. Zweckmäßig wird dabei an den Stellen, die später beim Sägen herausfallen, Blech und Holz mit Pappnägeln zusammengeagelt, um eine feste Anlage des Bleches an das Holz zu bewirken. In Deckel und Holzplatte gemeinsam werden nur die Ausschnitte für die Teile eingearbeitet, die zur äußeren Handhabung des Gerätes notwendig sind, also Netzschalter, Meßinstrument, Bereichshalter und Steckfassung für die verschiedenen Vorsätze. Alle übrigen Schaltelemente werden nur an der Holzplatte befestigt. Dazu wird die Holzplatte vom Deckel gelöst und die Montagewinkel für die Röhrenhalte-

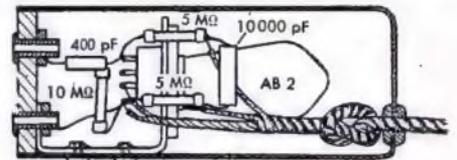
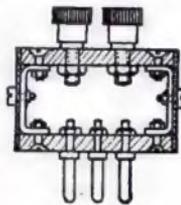


Bild 9. Querschnitt durch den Taftkörper.

Bild 8. Querschnitt durch einen Meßvoratz nach Bild 1a oder 1b. Im Innenraum werden die Schaltelemente eingelötet.

bretchen und für die Transformatorbefestigung mit Senkschrauben angeschraubt. Die Köpfe der Senkschrauben sind tief einzusenken. Eine schematische Darstellung der Gesamtanordnung zeigt Bild 5. Ferner ist z. B. ersichtlich die Befestigung des Meßbereichs Schalters, dessen Zentralbefestigungsmutter ebenfalls in die Holzplatte eingelassen ist und von dem nur die Achse mit dem Zeigerknopf herausragt.

Durch diese Anordnung ergibt sich nach außen hin eine sehr glatte und ruhige Fläche, da alle Montageschrauben sauber abgedeckt sind. An drei Punkten der Holzplatte sind U-förmige Winkel angebracht, die bis zum Boden des Gehäuses hinabreichen. (In Bild 5 sind hierzu zwei Füße des Netztransformators mit verwendet worden.) Diese Füße erhalten durchgezogene Gewindelöcher, so daß von unten her nach dem Aufsetzen des Deckels auf die Blechbüchse mit drei Schrauben das Oberteil festgeschraubt werden kann. Dadurch ergibt sich wegen der Starr mit dem Deckel verbundenen Holzplatte eine sehr gute Stabilität der Gesamtanordnung.

Nachdem alles zusammengepaßt ist, werden die Teile nochmals abgeschraubt, und die Holzplatte zum Schutz gegen Feuchtigkeit lackiert. Ebenso wird die bunte Bemalung der Blechbüchse mit einem einfarbigen Emailleack überzogen. Danach können die endgültige Montage und Verdrahtung erfolgen. Da die Grundschaltung nur Gleichstrom führt, ist die Anordnung der Teile und die Leitungsführung absolut unkritisch. Abschirmungen und besonders Verblockungen sind nicht notwendig, da keine Schwingung vorhanden ist. Der Elektrolytkondensator ist von Maße zu isolieren! Eine Innenansicht des ausgeführten Gerätes zeigt Bild 6.

Instrumentenskala.

Um bei dem ausgeführten Gerät eine schnelle Ablebung zu ermöglichen, wurde eine direkt geeichte Skala gezeichnet. Dazu wurden mit der ursprünglich vorhandenen 5-mA-Skala die Eichwerte für die drei Bereiche aufgenommen und danach genaue Eichkurven angefertigt. Aus diesen Kurven wurden sämtliche

Zwischenwerte ermittelt und eine neue Skala in fünffach vergrößertem Maßstab gezeichnet. Sie wurde photographiert und eine Kopie in Originalgröße hergestellt, ausgedruckt und vorsichtig auf die Skalentrageplatte des Instrumentes aufgeklebt. Um die richtige Größe der Kopie einzustellen, wurde auf der Zeichnung eine Strecke markiert, die nach der photographischen Wiedergabe 5 cm betragen soll. Ein Bild der Skalenzeichnung gibt Bild 7. (Die Nullpunkte der Bereiche fallen nicht mit dem Nullpunkt des Zeigers zusammen, da aus Vereinfachungsgründen auf eine Ruhestromkompensation verzichtet wurde.) Das Zeichnen der Skala verlangt große Geduld und zeichnerische Gewandtheit. Wer hierin keine Übung besitzt und nicht unbedingt den Wert auf direkte Ableitung legt, behält daher besser die Originalskala bei und arbeitet bei genauen Messungen mit Eichkurven. Bei überschlägigen Messungen wird eine genügend sichere Ableitung erzielt, wenn die Skalenwerte mit entsprechenden Faktoren multipliziert werden, da nach Bild 3 die Eichkurven fast gradlinig verlaufen. Ist also die Skala z. B. von 0 bis 5 geteilt, so sind die Werte für den 10-Volt-Bereich mit 2, für den 50-Volt-Bereich mit 10 zu multiplizieren, usw.

Vorfätze zur Anzeigeführung, Taftkörper.

Um die verschiedenen Vorfätze nach Bild 1a-c anzuschließen, wurde auf dem Gehäuse eine fünfpolige (Europa-) Röhrenfassung angebracht. Die Vorfätze für Gleichspannungs- und Tonfrequenzanzeige bestehen nach Bild 8 aus zwei Isolierplatten, die durch Blechwinkel verbunden sind. Die untere Platte trägt die Steckerstifte für die Röhrenfassung, die obere zwei Anschlussklemmen für die Meßleitungen. Das Ganze wird von einer Blechmanschette verkleidet, die durch Abschneiden eines Spulenbeckens entstand. Diese Manschette wird durch zwei Schrauben gehalten, die Muttergewinde hierfür sind in die Haltewinkel eingezogen. Im inneren Hohlraum der Anordnung werden die Widerstände und Kondensatoren freitragend eingelötet. Das Lichtbild in Heft 4, Seite 55 unten, zeigt im Hintergrund einen fertigen Vorfatz. Für den Taftkörper wird eine Spulenabstirnhaube geeigneter Größe verwendet und durch eine Isolierplatte verschlossen, welche die Anschlußbuchsen enthält. Eine schematische Darstellung zeigt Bild 9. Unter die Anschlußbuchse wird ein Metallwinkel geschraubt, der am anderen Ende nochmals abgewinkelt ist und den Röhrensockel für die AB 2 trägt. Dieser Winkel dient gleichzeitig zur Erdung und zum Befestigen des ganzen Komplexes mittels zweier Schrauben an der Hülle des Taftkörpers. Die Schaltelemente werden unter Verwendung geeigneter Stützpunkte eingelötet, auf kurze Verbindung ist zu achten. Am Ende des Zuleitungskabels wird ein Europa-Röhrensockel zum Aufstecken auf das Grundgerät befestigt. Im Vordergrund des Bildes S. 55 ist der fertige Taftkörper zu sehen. Da der verwendete Spulenbecher etwas zu kurz war, wurde der Isoliereinsatz für die Anschlußseite pyramidenartig vorgebaut, um die Schaltelemente unterzubringen. Dieser Isoliereinsatz wurde aus kleinen Trollystückchen zugeschnitten und mit Benzol zusammengeklebt.

Weitere Vereinfachungen beim Nachbau.

Einsparung des Sirutors.

Obgleich die Schaltung schon außerordentlich wenig Aufwand erfordert, lassen sich noch weitere Vereinfachungen erzielen. Verzichtet man z. B. auf die größenmäßige Bestimmung von Wechselspannungen auch unterhalb 30 Volt, so kann man den in Bild 1b vorgeschlagenen Sirutor einsparen und die Anzeigeröhre selbst zur Gleichrichtung benutzen. In diesem Fall wird zwischen die Punkte A und B nur ein Ableitwiderstand ohne Filterglied gelegt und vor das Gitter ein Kondensator geschaltet. Die Röhre arbeitet dann als normaler Richtverstärker und kann als Abgleichinstrument verwendet werden. Da sie jetzt direkt Wechselspannungen zugeführt bekommt, sind Anode und Kathode gegen Minus zu verblocken. Die Eichung ist nicht mehr einer Gleichspannungseichung äquivalent, da nur die Spitzen der Halbwellen einen Stromstoß hervorrufen, der in keiner einfachen Beziehung zur Größe der erzeugenden Gitterspannung steht.

Einsparung des Einbauminstrumentes. Größe der Kathodenwiderstände.

Eine weitere Verbilligung läßt sich dadurch erzielen, daß man auf das Einbauminstrument verzichtet und statt dessen nur zwei Klemmen vorfieht, an die im Bedarfsfall ein normales Tischinstrument, Mavometer, Multavi, Multizett usw. angeschlossen wird. Die Meßbereiche lassen sich dann so legen, daß die Instrumentenkalen nach den weiter vorn vorgeschlagenen Vereinfachungen direkt zur Ableitung benutzt werden.

Für das Mavometer mit den Skalenbezeichnungen bis 50 und 75 wird man die Meßbereiche 10 V, 50 V, 250 V wählen, für das Multavi mit den Skalenbezeichnungen 30 und 100 die Bereiche 12 V, 60 V und 300 V. Für die hohen Meßbereiche ist nach den früher gemachten Ausführungen eine höhere Anodenspannung notwendig. Zweckmäßig wird der Transformator vom VE dyn oder ein beliebiger anderer Netztransformator verwendet, der etwa 350 bis 400 V Anodengleichspannung liefert. Die angeschlossenen Instrumente sind mit dem empfindlichsten Meßbereich zu verwenden.

Anschließend sind die dafür notwendigen Widerstände nach Schaltbild 1a bei Verwendung der Röhre AC 2:

- Instrument mit 5 mA Vollauschlag (im beschriebenen Gerät verwendet):
 $R_1 = 260 \Omega$, $R_2 = 7340 \Omega$, $R_3 = 36400 \Omega$, $R_4 = 30000 \Omega$, $R_5 = 1000 \Omega$.
 Meßbereiche: 10, 50, 220 Volt.
- Instrument mit 3 mA Vollauschlag (Multavi, Multizett):
 $R_1 = 1950 \Omega$, $R_2 = 15050 \Omega$, $R_3 = 75000 \Omega$, $R_4 = 30000 \Omega$, $R_5 = 1300 \Omega$.
 Meßbereiche: 12, 60, 300 Volt.
- Instrument mit 2 mA Vollauschlag (Mavometer):
 $R_1 = 2350 \Omega$, $R_2 = 18150 \Omega$, $R_3 = 93500 \Omega$, $R_4 = 30000 \Omega$, $R_5 = 1360 \Omega$.
 Meßbereiche: 10, 50, 250 Volt.

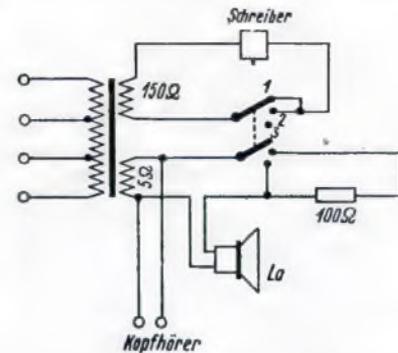
Beim Einstellen der größeren Widerstandswerte wird zweckmäßig der Wert durch Reihenschaltung eines festen Widerstandes mit einem kleineren veränderlichen hergestellt, um beim Verschieben der Schellen nicht zu sprunghafte Änderungen zu bekommen. Der Feinabgleich erfolgt am besten im Gerät selbst nach dem weiter vorn beschriebenen Verfahren. Man erhält so mit den billigsten Mitteln ein außerordentlich einfaches, praktisches und trotzdem hochwertiges Meßgerät.

Otto Limann.

Die Schallplatten-Selbstaufnahme

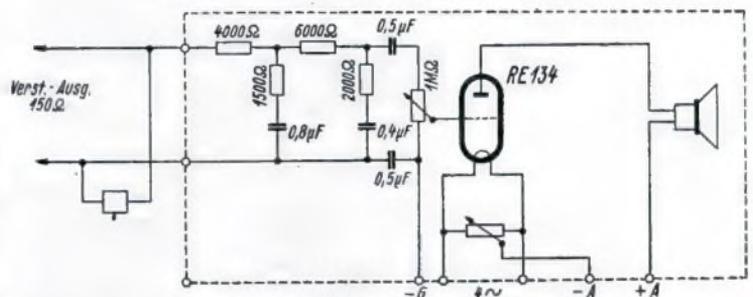
Abhörkontrolle ohne Kopfhörer

Der Kontrollkopfhörer kann bei dem Schneiden von Tonfolien zum Marterinstrument werden, wenn es notwendig ist, im Studiobetrieb stundenlang den Schnitt zu überwachen. Die Büchse mit den Kopfföhmerzentabletten liegt dann meist gleich neben der Gefranpfaße. Zudem hat sich unser Ohr im Laufe der Jahre so sehr an den Lautsprecherklang gewöhnt, daß es direkt schwer fällt, die Güte einer Übertragung noch objektiv im Kopfhörer zu beurteilen. So wird immer wieder der Wunsch laut, den Kontrollkopfhörer durch einen Kontroll-Lautsprecher zu ersetzen.



Links: Bild 1. Der Ausgang mit der Dreifach-Umschaltung. Schalterstellungen: 1 = Schreiber, 2 = Schreiber mit Lautsprecher (leise), 3 = Lautsprecher, volle Lautstärke.

Unten: Bild 2. Abhörverstärker mit Abhörentzerrer.



Leider ist das nun mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Grundbedingung ist, daß das Aufnahmemikrophon nicht in unmittelbarer Nähe des einzusetzenden Lautsprechers aufgestellt ist. Aber auch wenn diese Bedingung erfüllt ist, soll der Kontroll-Lautsprecher nicht dem Schneidverstärker unnötig viel Energie entziehen. Da zum Abhören nur wenig Lautstärke benötigt wird, weil man nämlich den Lautsprecher ohne Mühe dicht an den Schneidtechnikern heranbringen kann, läßt sich diese Forderung leicht erfüllen: Man schaltet vor den Lautsprecher einen ohmschen Widerstand, der etwa 10- bis 20mal so groß ist wie die Lautsprecherimpedanz. Eine praktische Schaltung zeigt Bild 1. An der 150-Ω-Wicklung des Ausgangstragtragers hängt der Schreiber, und an der 5-Ω-Wicklung die Schwingspule des Abhörlautsprechers. Ein doppelpoliger Umschalter legt den Ausgang wahlweise auf den Schreiber (oben) oder den Abhörlautsprecher (unten); in der Mittelstellung arbeitet gleichfalls der Schreiber, aber der Lautsprecher läuft leise zur Kontrolle mit, da er über einen Widerstand von 100 Ω angeschlossen ist. In Schalterstellung 2 kann also geschneitten werden unter Verwendung des Lautsprechers zur Abhörkontrolle. In Schalterstellung 3 dagegen arbeitet der Lautsprecher mit voller Kraft zur Vorführung der geschneittenen Folien, während in Stellung 1 nur der Schreiber angeschlossen ist und die Abhörkontrolle mittels Kopfhörer in der gewohnten Weise vorgenommen werden kann. Von dieser Möglichkeit macht man dann Gebrauch, wenn das Aufnahmemikrophon in unmittelbarer Nähe des Abhörlautsprechers steht und die Gefahr der akustischen Rückkopplung besteht.

In Tonstudios, in denen ein größerer Aufwand gerechtfertigt erscheint, hat sich eine Anordnung nach Bild 2 bewährt. Bekanntlich findet im Schneidverstärker eine Beschneidung der Bässe statt. Damit diese Basenachteiligung im Abhörlautsprecher kein falsches Klangbild verursacht, ist ein zusätzlicher kleiner Abhörverstärker mit einer Röhre RE 134 vorgehen, der aber mit einem Wiedergabeentzerrer ausgerüstet ist, so daß die Schneidentzerrung für den Abhörlautsprecher unwirksam gemacht wird. Den bescheidenen Strombedarf für diesen kleinen Verstärker entnimmt man leicht dem Hauptverstärker. Die Steuerspannung zweigt man direkt an der 150-Ω-Schneiddose ab. Der veränderliche Gitterwiderstand der Röhre RE 134 gestattet es, einmalig die gewünschte Abhörlautstärke einzustellen.

Beide beschriebenen Anordnungen haben sich im praktischen Betrieb bestens bewährt und haben manche sonst anstrengende Studioarbeit erleichtert.

Fritz Kühne.

Wir messen und rechnen 8. Folge

Selbstinduktion II

Messung kleiner und großer Selbstinduktionen

Mit dem Strom-Spannungs-Verfahren können wir kleine Selbstinduktionswerte, z. B. in der Größenanordnung von 0,002 Hy, nicht mehr messen, da der hohe, durch die Spule fließende Strom in den meisten Fällen mindestens zu einer Beschädigung der Spule führt. Dagegen eignet sich die früher bei der Kapazitätsmessung schon besprochene Brückenschaltung nach dem Wheatstone'schen Prinzip sehr gut. Bei dem angewandten Meßverfahren ermittelt man das Verhältnis der zu messenden Spule L_x zu der Spule L_n mit bekanntem Selbstinduktionswert.

Die Meßschaltung selbst zeigt gegenüber der üblichen Wheatstone'schen Brückenschaltung eine Erweiterung. Außer dem üblichen Schleifdraht a—b (Schleifdraht 1) ist noch ein besonderer Hilfschleifdraht c—d (Schleifdraht 2) angeordnet. Er wird notwendig, um die rein ohmischen Widerstände der Spulen auszugleichen. Während der Schleifdraht a—b eine Einteilung besitzt, benötigen wir für den Hilfschleifdraht c—d keine Einteilung. Die erforderliche Tonfrequenz erzeugt der Summer S_u , der in Reihe mit dem Schalter S und der Batterie B geschaltet ist. Um die Meßbrücke gleichstromfrei zu halten, wird zwischen Summer und Schleifdraht ein Übertrager T geschaltet.

Bei der Spulenmessung versucht man zunächst, den Gleitkontakt des Schleifdrahtes a—b auf Tonminimum einzustellen. Bei unscharfem Minimum verschiebt man jetzt den Gleitkontakt des Hilfschleifdrahtes, bis ein scharfes, ausgeprägtes Tonminimum eintritt. U. U. muß der Gleitkontakt von a—b nachgestellt werden, falls mit der Nachregelung von c—d kein schärferes Tonminimum zu erreichen ist. Es berechnet sich dann die Selbstinduktion nach der Formel:

$$L_x = L_n \frac{a}{b} \quad (1)$$

L_x = Gefuchte Selbstinduktion
 L_n = Selbstinduktionsnormal
 $\frac{a}{b}$ = Verhältnis des Brückendrahtes

Nicht in allen Fällen gelingt es, unter Zuhilfenahme des Hilfschleifdrahtes ein ausreichend genaues Tonminimum zu erzielen. Es empfiehlt sich dann, an Stelle des Hilfschleifdrahtes c—d einen selbstinduktions- und kapazitätsfreien Regelwiderstand einzuschalten. Der Regelwiderstand läßt sich dann so anordnen, daß er in Reihe mit dem Selbstinduktionsnormal liegt. Bei bekanntem ohmischen Widerstand von L_n und bei gegebenem Regelwiderstand besteht so die Möglichkeit, noch den ohmischen Widerstand von L_x zu errechnen aus:

$$R_x = (R + R_n) \frac{a}{b} \quad (2)$$

R_x = Ohm'scher Widerstand von L_x
 R = Ohm'scher Widerstand des Regelwiderstandes
 R_n = Ohm'scher Widerstand des Selbstinduktionsnormales
 $\frac{a}{b}$ = Verhältnis des Brückendrahtes

Nebeneinander- und Hintereinanderschaltung von Selbstinduktionen

Sollen mehrere Selbstinduktionen hintereinander geschaltet werden, und koppeln die Spulen nicht aufeinander, so ergibt sich die Gesamtselfinduktion durch Addition der Einzel-Selbstinduktionen.

$$L_{ges} = L_1 + L_2 + L_3 + \dots \quad (3)$$

L_{ges} = Gesamtselfinduktion
 L_1, L_2, L_3 = Hintereinanderschaltende Selbstinduktionswerte

Beispiel:
 Gegeben: $L_1 = 2$ Hy, $L_2 = 4$ Hy,
 $L_3 = 5$ Hy
 Gefucht: Gesamtselfinduktion
 Lösung: $L_{ges} = 2 + 4 + 5$ Hy = 11 Hy

Werden mehrere Selbstinduktionen nebeneinandergeschaltet, so ist die sich ergebende Gesamtselfinduktion stets kleiner als die kleinste Einzelselfinduktion. Wenn die Spulen nicht aufeinander koppeln, so rechnet man nach der Formel:

$$\frac{1}{L_{ges}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} \quad (4)$$

L_{ges} = Gesamtselfinduktion
 L_1, L_2, L_3 = Parallelschaltende Selbstinduktionswerte

Bei Parallelschaltung von nur zwei Selbstinduktionen läßt sich nach der etwas einfacheren Formel rechnen:

$$L_{ges} = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2} \quad (5)$$

L_{ges} = Gesamtselfinduktion
 L_1, L_2 = Parallelschaltende Selbstinduktionswerte

Beispiel:
 Gegeben: $L_1 = 5$ Hy, $L_2 = 4$ Hy
 Gefucht: Gesamtselfinduktion
 Lösung: $L_{ges} = \frac{5 \cdot 4}{5 + 4} = \frac{20}{9} = 2,2$ Hy

Berechnung von Spulen

Für die Berechnung einlagiger Zylinderspulen gilt folgende einfache Formel:

$$L = \pi^2 \cdot n^2 \cdot \frac{D^2}{l} \cdot K \quad (6)$$

L = Gefuchte Selbstinduktion in cm
 n = Windungszahl
 D = Spulendurchmesser in cm
 l = Wicklungslänge in cm
 K = Formfaktor
 $\pi = 3,14159$

Dazu folgendes Berechnungsbeispiel. Den Formfaktor K entnehmen wir dem nebenstehenden Diagramm.

Gegeben: Windungszahl = 30, Spulendurchmesser = 2 cm, Wicklungslänge = 3 cm, Formfaktor = 0,72

Gefucht: Selbstinduktion
 Lösung: $L = 9,87 \cdot 900 \cdot \frac{4}{3} \cdot 0,72 = 8540$ cm

Soll die Windungszahl einer Hochfrequenz-Eisenkernspule berechnet werden, so gilt:

$$n = K_e \cdot \sqrt{L} \quad (7)$$

n = Gefuchte Windungszahl
 K_e = Konstante
 L = Selbstinduktion in mHy

Dabei versteht man unter K_e die Konstante, die die Daten des Eisenkerns und der Wicklungsform berücksichtigt und von der Herstellerfirma angegeben wird. Der Wert der Konstante bewegt sich zwischen 120 und 240. Ein kleines Berechnungsbeispiel:

Gegeben: Konstante = 150, Induktivität = 2,25 mHy
 Gefucht: Windungszahl

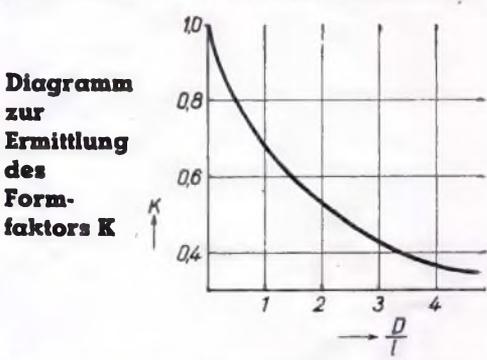
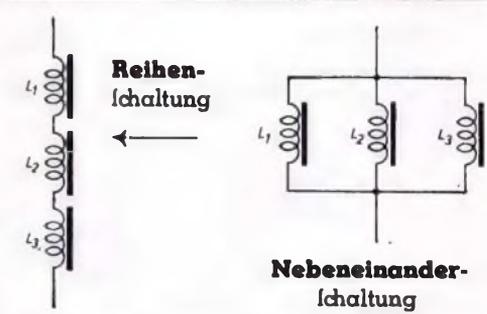
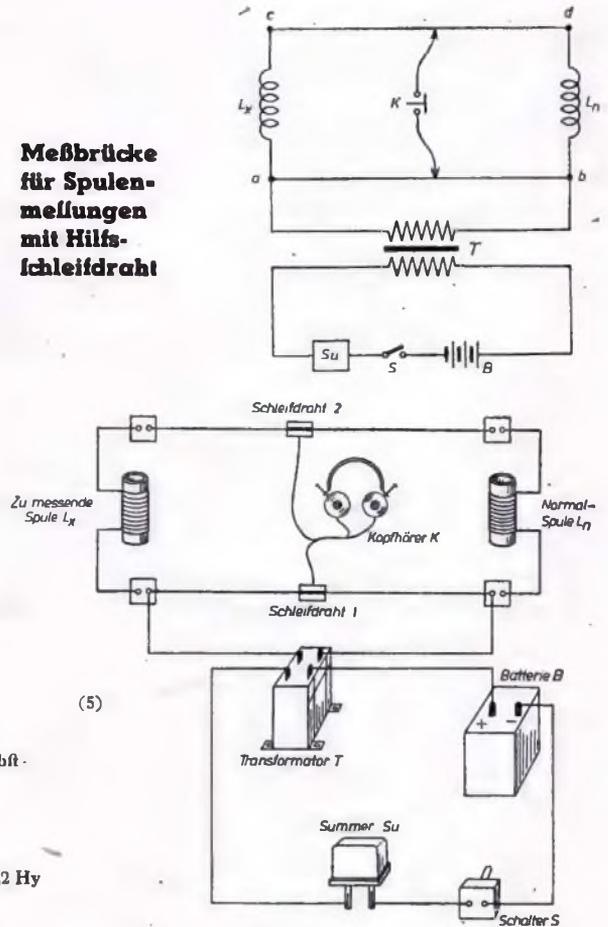
Lösung: $n = 150 \cdot \sqrt{2,25} = 150 \cdot 1,5 = 225$ Windungen

Die genannten Formeln ergeben Annäherungswerte. Da z. B. bei Hf-Eisenkernspulen eine Variation der Selbstinduktion in weiten Grenzen möglich ist, genügen die Formeln für die Praxis. Werner W. Diefenbach.

Inhalt der Reihe „Wir messen und rechnen“

1. Das Ohm'sche Gesetz für Gleichstrom Nr. 10/1941.
2. Elektrische Leistung, elektrische Arbeit: Gleichstrom, Nr. 11/1941.
3. Spannung und Strom: Wechselstrom, Nr. 12/1941.

Meßbrücke für Spulenmessungen mit Hilfschleifdraht



- Diagramm zur Ermittlung des Formfaktors K
4. Elektrische Leistung, elektrische Arbeit: Wechselstrom, Nr. 1/1942.
 5. Kapazität I, Nr. 2/1942.
 6. Kapazität II, Nr. 3/1942.
 7. Selbstinduktion I, Nr. 4/1942.
 8. Selbstinduktion II, Nr. 5/1942.
 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-Mikröhren.

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 unbefristet — 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, neue Gegenstände sind ausdrücklich als „neu“ zu bezeichnen. — Anschriften zu den Kennziffern werden im laufenden Anchriftenbezug oder einzeln abgegeben. Einzelne Anschriften gegen Einfindung von 12 Pfg. Kostenbeitrag von der Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8.

Laufender Bezug der Anchriften 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-Anschriften-bezug“. Für diesen Betrag werden die Anchriftenlisten beider Vermittlungsrubriken ein halbes Jahr lang geliefert. In der Anchriftenliste 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. — Achtung! Auf mehrfach erhaltene Reklamationen teilen wir mit, daß der Verlag die Listen an sämtliche Bezahler sofort nach Fertigstellung (am 25. bis 28. des Vormonats) geschlossen zur Post gibt. Den Verlag trifft also kein Verhulden, wenn ein Bezahler seine Liste nicht erhält. Etwas Reklamationen sind ausschließlich an den Verlag (keinesfalls an die Schriftleitung) zu richten. Nachlieferungen nicht erhaltener Listen können wegen der beschränkten Auflage nur innerhalb der ersten Woche des Monats erfolgen.

Gefuche (Nr. 1963 bis 2022)

- Drehkondensatoren, Skalen**
 1963. Drehk. 75 pF
 1964. Zweif.-Drehk. Rüttcher K 742
 1965. Skala Allet od. gr. Vertik.-Skala
 1966. Dreifach-Drehk. K 753 f. od. K 763 f. rd. 100 pF
 1967. Trimmer F 217 Görler
- Spulen, Hf-Drosseln**
 1968. Spulenzatz AKE T 1300
 1969. Spulentopf F Siemens
 1970. Antennenvoratzpule Görler F 40
 1971. Spulenzatz f. Zweikr. m. o. ohne KW
 1972. 2 Zf-Filter Görler F 157
 1973. Zf-Bandf. BR 2 Siemens
 1974. Spulen Ake T 1300
 1975. Zweikreisipule
 1976. Keramikpule
 1977. Spulenzatz Nobilis
 1978. DKE- od. VE-Käfigspulen od. Ake T 130
- Transformatoren, Drosseln**
 1979. Transf. f. Röhrenprüfgerät Heft 2/1942
 1980. Netztr. Einweg m. 6,3 V Heiz.
 1981. Netztr. 2x300 V/75 mA, 4 V/1,1 A, 4 V/6,3 A, 5 V/2 A
 1982. Netzdroffel 20...300 mA
 1983. Netzdroffel 60...120 mA
 1984. Netzdroffel 75...100 mA, rd. 200 Ω

- Lautsprecher**
 1985. Perm. Lautspr. 4 W
 1986. Lautspr. GPM 366, 391
 1987. Perm. Kleinautspr. 13 cm
 1988. Perm. Lautspr. bis 3 W
 1989. Lautspr. GPM 366 od. ä.
 1990. Perm. Lautspr. GPM 366
 1991. Tieftonlautspr. bis 6 W

1992. Dyn. Lautspr. Grawor-Optimus m. Tr.
 1993. DKE-Lautspr.

- Mikrophone**
 1994. Lauschmikrophon m. Transf.
 1995. Reporter-Mikr. Dralowid

- Schallplattengeräte**
 1996. Schallpl.-Motor
 1997. Schallpl.-Motor f. 220 V ~
 1998. Plattenspieler ≅ 220 V
 1999. Einbau-Plattenspieler
 2000. Schneidmotor 40 U ≅ Gußschneiderteller Dual

- Stromverorgungsgeräte**
 2001. Wechselr. od. Zerhacker f. Aachen-Super D 57 Au
 2002. Selengleichr. 4...12 V, 1...1,5 A

- Meßgeräte**
 2003. Wattmeter bis 500 W, 50 Per.
 2004. Einbau-mA-Meter
 2005. Drehpül-Volt-u. mA-Meter (mögl. Neuberger)
 2006. Drehpül-mA-Meter 100 mA Einbau

- Empfänger**
 2007. Super ≅ auch def.
 2008. DKE f. Batt. m. 2 V-Akkum.
 2009. Koffereempf. Braun od. Olympia

- Verchiedenes**
 2010. Abstimmanzeiger 0...3 mA
 2011. 6 mm-Holterstab, ca. 1,5 m auch Stücke
 2012. Volkslautspr.-Gehäuse
 2013. Endstufe
 2014. Gehäuse f. Zwergfuper
 2015. Strombegrenzungsröhre 1928
 2016. VE-Chassis

2017. Glühlampe
 2018. Strutor
 2019. Baflerlötkolben 220 V
 2020. Lötkolben Erla 32, 80 W, 220 V
 2021. Verstärker m. Hf-Teil
 2022. Kleinverstärker ~ etwa 4 W

Angebote (Nr. 5433 bis 5492)

Soweit nicht ausdrücklich als neu bezeichnet, handelt es sich um gebrauchte Teile.

- Drehkondensatoren, Skalen**
 5433. Zweifach-Drehk. Phillips neu
 5434. VE-Drehk. 350 cm 1.50
 5435. Drehk. 3x500 2.—
 5436. Drehk. 3.—
 5437. Zweifach-Drehk. 500 cm m. Trim. neu 9.—
 5438. Drehk. 3x500 8.—
 5439. Drehk. m. Korrr. 3x500 Telef. 5.—
 5440. Dreifach-Drehk. m. Ipez. Plattenschnitt f. Ofzill. 8.—
 5441. Kalt-KW-Drehk. 100 cm 3.—
 5442. Skalenantrieb Holan 3.—

- Spulen, Hf-Drosseln**
 5443. Ofzill. 465 kHz neu 2.75
 5445. Audionpule EL-ES m. KW 3.—
 5445 a. VE-Spule f. 350 Drehk. 1.—
 5446. Superlatz Budich 20.—
 5447. Bandf. 442 kHz Görler F 158 neu 11.40
 5448. Zf-Bandf. 468 kHz u. 138 kHz regelb. neu 11.50
 5448 a. Trolit-Körper f. KW-Spulen, Eifenkern neu 1.—
 5449. Einkr.-Spule EL-ES Ferrocort 2.—
- Widerstände**
 5450. Pot. 10 u. 25 kΩ m. Sch. neu je 3.20
 5451. Pot. 0,1 MΩ Dralowid 2.50
 5452. Drehwiderst. 5 MΩ Dralowid 3.50

- Transformatoren, Drosseln**
 5453. Ausg.-Tr. f. dyn. Lautspr. 3.50
 5454. Netztr. f. VE 2x150 V/1 A, 4 V/2,5 A 5.—
 5455. Schirmgitter-Anoden-Droffel 2.—
 5456. Nf-Transf. 1:4 1.50
 5457. Nf-Transf. 2.—
 5458. Netzdroffel Körtling 8.—

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

Gefuchte Röhren:

AB 1	135	EM 11	98	UY 11	100, 115, 127
ABL 1	121	EU VI	124	UY 21	127
AC 2	108, 138, 147	H 2518 D	86	VC 1	113, 119, 131, 140
AD 1	147	HP 212	82	VCL 11	89, 97, 106, 113, 115, 154
AF 9	83	L 427 D	130	VF 7	89, 99, 131, 143, 154
AF 7	92, 108	RE 074 d	97, 112, 120, 133, 149	VL 1	89, 99, 104, 113, 131, 119
AL 1	112, 138	RE 084 K	145	VL 4	131, 119
AL 2	112	Ipez.		VY 1	89, 99, 113, 115, 119, 130, 140, 154
AI 4	92, 97, 108, 114	RE 304	114	VY 2	89, 113, 115, 154
AM 2	91, 102	REN 904	109, 122, 138	WG 34	130
AZ 1	123, 138	REN 1821	141		
BCH 1	112	REN 1834	144		
BL 2	112	RENS 1234	90		
CB 1	86	RENS 1294	150		
CBC 1	102	RENS 1374 d	102, 138, 150		
C/EM 2	102	RENS 1818	117		
CF 3	102	RENS 1819	117, 118		
CF 7	124	RENS 1820	118		
CH 1	102	RENS 1821	117		
CL 4	86, 102, 110, 115, 124	RENS 1823 d	86, 117, 141		
		RENS 1834	118, 127		
CY 1	86, 110, 124, 140	RES 164*	102, 109, 114.		
DAF 11	92, 151	RES 164 d	109, 139		
DC 11	92	RES 374	130		
DF 11	92, 151	RES 964	90, 135		
DL 11	151	RGN 1064	139		
ECH 11	98, 127, 135, 139	RGN 1500	83		
ECF 1	84	UBF 11	99		
ECL 11	108, 123	UCH 11	99		
EF 11	98, 154	UCL 11	115, 127		
EF 12	139	UFM 11	115		
EP 14	151	UM 11	115, 146		
EL 11	90				

Die Röhrenangebote sind in der Anchriftenliste enthalten.

Der FUNKSCHAU-VERLAG, MÜNCHEN 2, Luisenstraße 17, teilt mit:

Die Kurzwellen von Behn-Diefenbach, 3. völlig neu bearbeitete, stark erweiterte, auf den neuesten Stand der Technik gebrachte Auflage, ist laufend vom Lager lieferbar, 196 Seiten, 203 Abb., 31 Tabellen enthält das Buch; jeder FUNKSCHAU-Leser sollte es besitzen, da es auf alle mit dem Kurzwellenwesen und der KW-Technik zusammenhängenden Fragen Antwort weiß. Gerade jetzt, wo wir in der FUNKSCHAU selbst auf KW-Dinge nur noch selten eingehen können, stellt dieses Buch eine ausgezeichnete Ergänzung zu unserer Zeitschrift dar. Preis kart. RM. 3.75 zuzügl. 30 Pfg. Porto.

FUNKSCHAU-Röhrentabelle von Erich Schwandt und Fritz Kunze läuft nun schon — wieder auf den jüngsten Stand gebracht und in allen Einzelheiten durchgesehen — in der 4. Auflage. Die laufenden Anforderungen nach dieser Tabelle sind ungewöhnlich groß, so daß sie trotz aller Bemühungen von Verlag und Drucker nicht immer zur Verfügung steht. Zur Zeit ist sie prompt lieferbar. Preis RM. 1.- zuzügl. 15 Pfg. Porto.

FUNKSCHAU-Abgleichtabelle von Rolf Wigand — eine wichtige Neuerscheinung, die in ausführlichem Text und in zwei übersichtlichen Tabellen alles für das Abgleichen von Gerateaus- und Superhetempfüngern — selbstgebaute und fabrikmäßig hergestellte — Wichtige sagt. Praktische Abgleich-Leitbilder für die verschiedenen Schaltungsarten machen das Abgleichen denkbar leicht. Die Tabelle erscheint in kurzer Zeit; es ist eine achtseitige Doppeltabelle. Preis RM. 1.- zuzügl. 15 Pfg. Porto.

FUNKSCHAU-Bauplan M I: Leistungs-Röhrenprüfer mit Drucktasten, der erste Plan unserer Meßgeräte-Reihe, ist noch lieferbar. Preis RM. 1.- zuzügl. 8 Pfg. Porto.

Bezug durch den Buch- und Fachhandel oder unmittelbar vom FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. - Postscheck: München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung).

Elektro-dyn.

Lautsprecher-Chassis Hegra 10 W 52

Belastung: 10 Watt
Anpassung: 200-500-1000 Ω
Schwingspule: 10 Ω
Feld: 60 Volt - 177 mA

RM. 125.-

Radio-Golziwynne

München 15, Bayerstraße 15

Suche: Elektr. Schallplatten-Chassis oder Motor, Röhrenmeßgerät, Zwergsuper, hochw. Meßinstrumente, Mavometer, Schwandschaltungssammlung, Kofferempfänger, Filmkamera (Kodak - Retina - Leica). **Gebe** auf Wunsch in Zahlung: Perm.-dyn. Lautspr.-Chassis 3 und 4 Watt neu, DKE GW, elektr. LötKolben, Kristalltonabnehmer, Reiz-Mikro M 115, Röhren sämtlicher Typen sowie Rundfunkeinzelteile. - Angebote bitte dringend unt. Postschloßfach 343 Gleiwitz 1.

Kaufe gegen Kass.: Röhren, jegliche Radio-Ersatzteile, gebrauchte u. neue Apparate und alles Rundfunkzubehör. Angeb. erbeten an A. Ruhl jr., Gießen, Selterweg 67.

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

Hochwertige Meßinstrumente. Milliampere-meter, Millivoltmeter usw. kauft Frieseke & Höpner, Potsdam-Babelsberg, Großbeeren-Str. 106-117.

Suche dringend sämtliche Rundfunk-Einzelteile, Meßinstrumente, Empfänger sämtlicher Typen, Phone-Chassis usw. zu kaufen. Schloßfach 499 Kattowitz.

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

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

Tausche: „Pathé-Baby“ Schmalfilm-Wiedergabegerät m. Widerst. f. Handbetrieb geg. neues Radiogerät. Angeb. an W. H. Krake, Ing., Bornheim/Kr. Bonn.

Netztransf. und Drosseln, auch Alttrafos, sowie „Lack“, Seide- od. Bw.-Drähte ges. N. Schmitt, Transform., Köln, Thürmchenschwall 22.

Ausgangstransformatoren (groß. Posten sowie Einzelstücke) kauft Radio-Ing. Böhme, Luckenwalde.

Meßsender, neu oder gebraucht, nur erstkl. Fabrikat, sucht sofort zu kaufen: Ing. C. Helmke, Beckum i. W.

Verkaufe: Groß. Mengen neuer Einzelteile und Trafos aller Art, Aufbau-chassis, kompl. Skalen mit Antrieb, Widerstände, Blocks, Elkos, Drosseln, Spulensätze f. 1- u. 2-Kreisler u. 1600-kHz-Super, Kleinmaterial u. Original-Röhren nur gegen GPM-Chassis. Sämtl. Teile z. Listenpreis. **Suche** dringend: GPM 366, 391 u. a. Angebot! Bedarfsliste ein senden. W. Köderitzsch, Leiferde 58, über Braunschweig.

Suche dringend: Modernes Röhrenprüfgerät (Bittorf & Funke), Präzisions-Ohmmeter bis 10 000 Ω und Multizet II. Goscimski, Berlin N 65, Torstraße 22.

KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

Haare abzugeben: 2 Görlerspulen F 157, 1 F 178, 1 F 172 mit Bauplan u. 3fach. Drehkondensator, gebraucht, für RM. 40.-. **Suche:** Röhre UCL 11, verschied. perm.-dyn. Lautsprecher, Plattenspieler. Erbittete Angebote an Radio-Mitze, Marburg a./L., Am Grün 1.

Suche dringend: ~ oder ≈ Empfängerbis 5 Röhren mit KW-Bereich, außerdem Höhensonne. Angebote erbeten an A. Weinrichter, Berlin-Charlotten-burg, Bismarckstraße 100.

Suche Zwergsuper, gebe neue Leica IIa oder neue Kofferschreibe-Olympia in Tausch. Glückauf-Apotheke E. Grundmann, Heringen/Werra.

Röhrenprüfgerät Bittorf & Funke Type W 17a zu kaufen gesucht. Angebot an Walter Petzschke, Kurort Oberwiesenthal.

Suche: Leica oder Cine Exakta sowie folgende Leitz-Optik (auch einzeln): Elmare 3,5 u. 9 cm, Hektore 7,3 u. 13 cm; Tocomat; „Nooky hesum“. **Tausche:** ~ Blaupunkt Salon-Standgerät 4 W 76 (392.-); goldene Sprungdeckeluhr. Angebote an Josef Werp, Westbevern/Westf., Haus Langen.

Kaufe: Radione 439 U, 539 U od. ähnl. ≈ Superhet m. KW-Teil u. Mag. Auge u. 1 Friho-Detektor. **Gebe** evtl. 1 Neuberger-Drehap.-Meßinstr. KN 0,1 mA m. Spielerskala u. Messerzeiger (neu) und 1 Gossen-Drehspul-Meßinstrument Paut 0 mA 50 (gebraucht) in Zahlung. Werner Herrmann, Zossen b. Bln., Marktplatz 2.

Loewe-Röhre 2 NF 4 Volt gesucht. Angebote erbeten an E. Zellinger, Nürnberg W, Obere Kanalstraße 6.

Wichtige Fachbücher für das Elektrowerk! Günther, Der wirkl. Funkfreund 2.80; Grabler, Elektrofachkunde 1.20; Grundschaltungen aus der Elektrotechnik - 95; Fachkunde für Elektriker 4.80. Versand der Bücher durch Nachnahme. Verlangen Sie unverbindliches Angebot und Verzeichnisse. Fachbuchhdlg. Henne, Aalen/Wtbg. W 6.

Verkaufe: 7 neue amerikan. Röhren 1 C 6; 33; 34; 30; 41; 47; 83 RM. 25.-; 1 selbstzehl. 2-Röhren-Batt.-Empfänger in 9x12 Phototasche. Taschl.-Batt. haben in der Tasche Platz. Preis mit Kopfhörer RM. 40.-. K. H. Elsner, Flensburg, Christinenstraße 3.

Bastler bietet zum Verkauf an: Kiste mit div. Radiobauteilen (Liste anfordern), 1 schwerer Morsschreiber, Karl Heinz Rohleder, Remscheid, Hindenburgstraße 75.

Gehäuse für Siemens-Schatulle S 540 WLK, rot oder schwarz, dringend zu kaufen gesucht. Specht, Elektrizitätsgesellschaft, Wuppertal-Elberfeld, Schwannstraße 33.

Verkaufe: Siemens-Antennenverst. ~ 50.-RM.; Batteriechassis 2 Kra., Kf 4, Kf 1, Kc 3, Kdd 1 u. dyn. Lautspr. 55.-RM.; Edison-Sammler 2,4 V 10.-RM.; ≈ Kofferröhre m. Heizung 35.-RM.; Umform. 12/280 V 40 mA, Milliampere-m. ~ 500 mA 6.-RM., 100 mA 10.-RM., 25 mA 10.-RM.; Drehko 2500 3.-RM., 3500 4.50 RM.; Wellenschalter 4.-RM.; Doppelpotentiometer 0,5 1,5 MΩ mit Sch. 6.-RM. G. Soika, Potsdam, Alte Zauche 26.

Verkaufe: Kleinkathodenstrahl-Oszillograph DG 3-2, Verstärker 1:100, eingebautes Kippgerät mit Röhre, betriebsfertig. Preis 150.-RM. gegen Vorauszahlung oder Nachnahme. Erich Bunge, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstraße 42.

Wer hat eine UCL 11 abzugeben? Angebote an E. Evert, Lübeck/Travemünde, Steenkamp 2.

Suche dringend f. tonfilmtechnische Zwecke: Saja-Schneidmotor ~ und Gravor-Schneidmotor oder ähnliches zu kaufen. **Biete** evtl. Ventilator-Motor ~ Angebote erbeten an H. Baum, Breslau 13, Sadowastraße 60/III.

Suche zu kaufen: Netztrafo 75 mA 2x300 Volt, Netzsp. 0-125-220 Volt, 6,3 Heizg. 5 Amp., 6,3 Heizg. 1 Amp., Lautstärkerexler 500 kΩ mit Schalter, Duraloid-Inovol-Spulensatz für Super. Suche ebenso 1823/11 neu. Gebe neue Röhren mit in Tausch. Mart. Lungwitz, Chemnitz, Turnstraße 1/III.

Suche dringend folgende Görl.-Bauteile mit Preis: 1 Antennentransform. F 141, 1 Oszillator F 145, 1 Abschirmhaube F 150, 2 Zwischenfrequenzfilter F 158, 1 Wellenschalter F 227, 1 Überlagerungssieb F 162, 1 Drossel D 23 B, 1 Net-transform. N 103 B, 3 Amenit-Doppelbuchsa. F 216, 1 Eing.-Übertrag. 2x2 AD 1 P 262 B, 1 Ausg.-Übertrager 2x2 AD 1 P 263 B, 1 Netztransformator 2x2 AD 1 N 348 B, 1 Drossel 2x2 AD 1 D 33 B, 1 Drehkondensator 2x500 cm Ritscher K 712, 1 Aufbau-Chassis z. Baupl. 120 pass., Größe 450x250x70x2 mm, gebohrt. Walter Kösching, Pörschen, Kr. Heiligenbeil (Ostpr.).

Suche Fernsprechapparate und Vermittlungen (besond. SA 13a) für Wahlbetrieb. Angeb. mit Preis unter Nr. 458 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche: Dollina II od. Projektor 8 mm. **Gebe** dafür ab: Kompl. Schneidgerät oder TO 1001 oder sonstige seltene Artikel. Angebote unter Nr. 461 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Gesucht: Görl. F 73, Hf-Trafo mit Kurzwellen. Angebote an Dr. H. Große Kreul, Stettin 11, Henriettenstraße 22.

Fernsprechapparate m. Wählsch. aller Bauart gesucht. Fabrikmarke und Preis bitte angeben. Wolfgang Kaiser, Pforzheim, Erbprinzenstraße 34.

Kaufe oder tausche Meßinstrumente gegen verschiedene umfangreiche Rundfunkeinzelteile. Bruno Sollors, Oberschreiberhau i. Regb. (Postfach).

Zu kaufen gesucht: 1 Neumann-Schallnahmegerät - 1 Telefunken-Schallnahmegerät mit Verstärker - 2 Schallplattenmotore mit Plattenteller. Angebote erbeten an Willi Henn, Kaiserslautern, Mannheimg. Straße 9/11.

Z.F.F. für 110 kHz und Ausgangsüber-träger (auch Gegenst.) dringend gesucht. Angebote erbeten an Ernst Bartoschek, Kreuzburg O/S., Wilhelmstraße 3a.

Suche dringend Görlerspulen F 270 u. F 170. **Biete** evtl. dafür in Tausch: Röhren, perm.-dyn. Lautsprecherchassis oder andere Bauteile. Johannes Robeck, Coswig, Bez. Dresden, Bahnhofstr. 1.

Dringend zu kaufen gesucht: 1 Philips-Zweizang-Drehko Nr. 4444 od. ähnl. Fabrikat 2x500, 1 Philips-Ausgangstraf. Nr. 4260 oder Philips-Lautsprecher 13 cm Durchm. mit D-Trafo, 1 Görl.-Oszillator F 145, 1 Görl.-Antennentrafo F 141 (hochindukt.). 2 Görl.-Zf-Bandfilter 158, Treiber- u. Ausg.-Trafo Siemens, Görl. oder Philips für KC 3: KDD 1, kleine Uhren-Skala oder kleine Linear-Skala für Koffergerät. **Tausche** evtl. Röhren der K-Serie neu. Zf-Filter 1600 kHz, Potentiometer usw. Alles neu. Liste anfordern. Angebote mit Preis an B. Wagener, Kosel ü. Brück (Sudetengau), Postfach 100.

Wechselrichter für Philips D 51 110/145 V sofort gesucht. Angebote mit Preis erbeten an Albert Kastner, Stuttgart 13, Pfisterackerstraße 73.

Suche dringend: Lautsprecher für Koffergeräte. DKE-Lautsprecher, Haventh-Spulensatz Nr. 32 und sämtliche Röhren der U-Serie. Hildebrandt, Well-zug/Niederlausitz, postlagernd.

VE 301 Gehäuse sofort gesucht. Angebote erbeten an W. H. Krake, Ing., Bornheim/Kr. Bonn, Königstraße 79.

Kleinbildkamera Kine-Exakta 24x36 (auch Gehäuse ohne Objektiv) dringend zu kaufen gesucht. Bei neuwertiger Erhaltung Listenpreis. Angeb. mit Preis an Ermisch, Altenburg/Thür., Leipziger Straße 24.

Verkaufe: Doppel-Plattenschneid-u. Abspielgerät mit 9 Watt Gegenakt-verstärker ≈, eingebauter Empfänger, Aussteuerungsmaßgerät. Tonmixer, 2x TO 1001, in groß. Truhe eingebaut, neu, kompl. 1700.-RM. Hermann Ahlemer, Berlin C 2, Hirtenstr. 8/III, Tel. 411608.

Suche dringend: 1 Tr. F 270 und F 274 oder 1 Tr. F 171, F 170, F 178, 2 Randfl. F 157, 1 9-kH-Sperre, 1 AH, 1 ABC, 1 AL 4, 1 2004. Angebote erbeten an Ernst Prozemann, Berlin-Friedrichsfelde, Prinzenallee 60.

Taschenempfänger f. Taschenlampenbatterien auch ohne Kopfhörer zu kaufen gesucht. Evtl. auch Tausch geg. Rollfilme. Angebote unter Nr. 485 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche dringend Schallplattenmotor Wechselstrom oder Allstrom zu kaufen. Angebote erbeten an Hermann Krauß, Augsburg, Karlstraße 7.

Suche dringend: Schallplattenmotor ~ oder ≈ 220 V, evtl. Einbau-Chassis, DKE, auch beschädigt. Angebote unter Nr. 486 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

Auflösung einer Bastel! Verkaufe tausend Einzelteile: Mikrophone, Trafos, Röhren (deutsche und amerikanische), Spulen, Kondensatoren, Widerstände, Handwickelspulenmaschine, deutsche und amerikanische Ictadio-Bücher und -Zeitschriften und alles, was man als Radio-Bastler „so braucht“. Bitte Liste anfordern! **Suche** guten Schneidkoffer oder Synchron-Schneidmotor 6500 cm/g mit Schneidmesser. W. Zilly, Braunschweig, Gudrunstraße 36.

Welcher Fachmann hat Interesse, sich an sehr ausbaufähigem Rundfunk-Fachgeschäft mit sehr gutem Reparaturanfall zu beteiligen (wegen Schwer-kriegsbeschädigung des Inhabers). Groß. Grundstück mit Laden, Wohnung (evtl. möbliert). Garage u. großer Obstgarten vorhanden. Gefl. Anfr. unter Nr. 491 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche: 1 el.-dyn. Lautspr.-Chassis, Normalton, groß u. tiefer Membranen-korb, keine Drosselsch., 300 V 30 mA m. Ausg.-Tr. f. AL 4, 4 W Leistung; oder: 1 perm.-dyn. Chassis, wie: 377, 393, 366, 394; evtl. auch ein anderes Chassis m. Anpassungstr. f. AL 4, 4 W Leistung; ferner: 2 Netzandolen, umschaltbar, 120-220 V, kompl. m. Röhre, betriebsf., m. Anschlußschema; 1 9-kH-Sperre Görl. F 162 oder Siemens oder auch and. Fabrik; 1 Netztrafo 2x300 V 75 mA, 2x2 V 6 A, 2x2 V 1,1 A, umschaltbar 120-220 V. Alle Gegenstände müssen tadellos arbeiten, können auch gebraucht sein. Angeb. an W. Heeg, Chemnitz, Beckerstraße 26a/l.

Suche dringend: Görl. F 271, F 159, F 168, F 225, GPM 377, 365. **Gebe** ab: ECL 11, CH 1, CF 3, CEM 2, CB 2, CC 2, CBC 1, AF 3. Angeb. erb. an M. Guderjahn, Hamburg, Wexstraße 25/IV.

Tausche: 3 NFB (8.-); RGN 1503 (80 % 4.-); RE 134 (100 % 3.-); U 350 VE, neu (1.85); Klingeltrafo prim. 110 bis 150 V, sek. 3, 6, 8 V/1 A (1.50); Noris-Einkreis-Spulensatz, neu (3.60); Allei-Netz-Hf-Drossel (1.-); F 21, neu (1.70); GPM 366 (13.-). **Verkaufe** od. **tausche:** Drehko 2x500 cm mit Trim., neu (5.-); Skala VE dyn. kompl., neu (2.50); Elektrolyt 8 µF/560 V, neu (2.50); Nocken-Wellensch. 5 Kont., neu (1.50); Atom-Drehko Lüdde 250 cm, neu (1.-); Einf.-Drehko 500 cm (2.-); 2 Abschirmbecher Kupfer 105 hoch, 85 Durchm., 1 mm stark (je 3.-); Summer-Kopfhörer Trix (0.80); Schalldiose mechanisch (5.-); Ersatzwiderstand t. VY 1 aus VEGWA auf Spol. Röhrensockel montiert (1.50); Sockel f. Loewe 3 NFB (0.50); 2 Stahl-röhrensockel, neu (je 0.25). **Nehme** dafür od. kaufe: RE 074 d (mögl. neu); DAH 50; Selengelechr. 0,03/200 V; Meßinstr. 100 mA; Heft e f. FUNKSCHAU 1940: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 od. Jahrg. 1940 geschl., 1938: 9, 12, 22-25, 42-48. Karl Nitzsche, Chemnitz 9, Flemmingstr. 8a.

Vertausche: Wandersuper II, kompl., eingebaut i. K.-Lederkoffer, m. Röh. u. perm.-dyn. Lautspr. 366 dazu, 2 V Accu 40 A St., Gerät muß n. abgez. werden, m. Bauplan (Wert 80-100 RM.) gegen gut. Mikrophon m. Vorverst. ≈ oder Kleinbildprojektor bis 6x6, Görl.-Ge-gentakttrafo 2xCL 4 od. stark verb. Glos. Fernrohr od. C-Röh. Widerst., R-Blocks usw. Angebote an L. Schuster, Kempton i. Allgäu, Fürstenstraße 23a.

Biete: Mill.-Amp.-Meter, umschaltb. f. 3/30/300 mA, Nullinstr. f. Meßbrücke geign. 30.-; Siemens-Endstufe ca. 10 W 110 V ~ (Endrohr def.) 60.-; Endrohr 4 K 170 20.-; Ölgetriebemotor m. Trafo f. alle ~ Spg. 240 U. p. m. 1/60 PS, für Wickelmaschine geign. 30.-. **Suche:** Pmpf.-App. ≈. Angebote an F. G., München 55, Saalburgstraße 11/0.

Verkaufe: Netzanschl.- u. Ladegerät 55.-; Netztrafo P 220 V, 8 1x240 V, 2x28 V, 2x1 V/3 A, 2x4 V/3 A 8.-; niederohmig. Ausg.-Trafo (mit 2 u. 3 Zapfstellen) 8.-; NF-Trafo 1:1:1:1, Gew. 2 kg 5.-; NF-Trafo 1:1 mit Mittelanspannung (neu) 7.-; Trafos 1:3 u. 1:5 Stal je 4.-; Trafo 1:2 2.50; Netzdoppeldrossel 6.-; Röhren: H 406 D 90 % 4.20; H 406 2X, beide gut, je 2.20; A 408 2X, beide 90%, je 2.20; A 411, gut, 2.20; O-B-Telephone 7.-; Kurbelinduktoren 6.- bzw. 7.-; sowie sämtl. Telephoneinzelteile: Blitzschutz 3.50; Schiebewiderst. 220 V in versch. Größen. **Suche dringend:** Spulensatz f. Koffer (F 42 od. ähnl.); alle Teile für VE 301 W u. VE 301 Wn; Freischwinger (VE, DKK od. ähnl.); Netztrafos bis 100 mA; Elko 4000 µF/10 V. Angebote mit Preis erbeten an Erwin Schmitt, Saarbrücken 3, Im Sauerbrod 35.

Suche dringend: Breitband-Gegent.-Ausgangübertrager f. 2xAD1, Großsichtskala (mögl. Kettenantrieb), Abstimmmanzeiger 3 mA (Siemens od. Neuberger), Quecksilberpotentiometer f. Schalt. FUNKSCH. 1940 Heft 5 S. 70. A. Lierk, Hamburg/Fu., Rübenkamp 247.

Verkaufe: 1 neuen Perman-Philips-Lautsprecher 10 W m. Spez.-Übertrager 140.- RM., ferner 1 neue Philips-Export-20-W-Endstufe zu 200.- RM., ferner neue u. gebr. Radioeinzelteile aller Art auf Anfrage. (Rückporto beifügen!) **Suche dringend:** 2 Stück Görler-Zf-Trafos Type F 168, 1 Görler-Saugkr. Type F 164, 1 Görler-Netzdrossel D 25/A od. B, 1 Görler-Netzr. NE 311/A od. B, 1 Drehspulinstr. 5 mA (Einbau), 1 Calit-KW-Spulenkörper 25 mm Durchm., 1 KW-Calitdrehko Endkapaz. 25 pm, 10 Elektrolytkondensator 8 µF/550 V, 1 Röhre Philips/Valvo 1876. Richard Schmieder, Radiotechn., Stuttgart/Wangen, Geislinger Straße 61b.

Dringend zu kaufen gesucht: Industrie-Super für ~ (auch Zwergsuper). Ferner kompl. Baueatz f. modern. Zweikreisler ~ (mit Röhren u. Bauplan). Angeb. erb. an Heinr. Burlage, Oeventrop-Glöisingen, Kra. Arnberg i. Westf.

Tausche: Schneidegerät (neu). Saxograph-MKW-Spezialanfertigung, Wert 370.- RM., 1 Rectron-Mikrofon ME 7 mit Übertrager und Ständer 160.- RM. gegen Telef.-Schneidegerät ELA 101/L od. Tonarm R 5 m. Zubehör od. TO 1001 kompl. od. ölgedämpfte Schneidedose od. Schneidemotore od. sonstige nur neue wertige Teile. G. Ullrich, Berlin-Schöneberg, Siegfriedstraße 4 - Tel. 77 28 90.

Suche: 1 mA-Meter (Drehspulinstr.) 0-5 mA, 8-10 Rnhestromast, 1 Netztrafo f. FUNKSCHAU-Röhrenprüfer, 1 VE-Netztrafo, 1 Glimmröhre 110-130 V, versch. Röhrenfassungen, 1 Stufenwechsler 1x12 Kont., AB 2, AZ 1. Angeb. mit Preis, auch einzeln, an Kh. Bochmann, Hof/Saale, Adolf-Hitler-Str. 58/1.

Gebe geschlossen ab: 1 Prüfkoffer 30x30 cm, 0-4 V, 0-12 V, 0-240 V \approx , 0-200 mA. Glimmlampe (Kontr.-Lampe) UR 110, gebaut, Schauscheiben 50 Ω , Erregerstrom f. dyn. Lautspr., Prüfwähler f. 11 Prüfeinheiten \approx 30.-; 1 gut. Sab. dyn. Lautspr.-Chassis 25 cm Durchm., 3 kg, 700 Ω 4 W, f. neuw., mit Übertr. 40.-; 2 VE-Drehkos 360 cm/180 cm 2.70; 1 Görler-Nf-Trafo Type 104 1:4 4.40; 1 Hf-Drossel 2.-; 4 Rollelektrolyta 4 µF 450 V, 4 µF 450 V, 4 µF 500 V, 0.01, 0.1, 0.2 µF 8.-; Widerstände (neu) 700 k Ω , 1 W, 1 M Ω 2 W, 1 M Ω 0.5 W, 500 Ω , 20 k Ω 2 W, 150 cm, 60 cm 6.-; 1 Plattenteller 30 cm Durchm. (schwer), 1 Laufwerk (schwer) 5.-. K. Goßmann, Dresden, Pillnitzer Straße 1.

Suche dringend: 1 Meßsender, Multitavi II und Multitavi R oder Gossen-Endleistungsmesser Typ WpVK; Mavometer WG. Angeb. erbeten an Anton Metzger, Markttheidenfeld/Bay., Bahnhofstr. 345.

Suche dringend: 4 Stck. AL 4, je 1-2 Stck. AL 2, AF 7, CL 2, CL 4, ECL 11, VCL 1, VCL 11, VF 7, 1821, 1823d, 354, CY 1 u. 2, VY 1 u. 2 und 4 Stck. 164, 2 Accu 4 u. 2 Volt. Angebot gegen Kasse. Heinrich Stippe, Radioanlagen, Ehingen/Donau.

Suche dringend eine Prüftafel für Radiorep., womöglich Fabr. Viehweg-Plauen, neu oder gebr. Angeb. an Heinr. Stippe, Radioanlagen, Ehingen/Donau.

Suche zu kaufen: Mende-Phonotruhe, Braun-Phonoser oder ähnliches. Angebote erb. an Ing. Hermann Sieberer, Zirndorf b. Nbg., Jahnstraße 51.

Suche dringend: Modernen Superhet ~ oder \approx , 1 Röhre AL 4, Funktechnische Schaltungssammlung, Netztrafo für Röhren-Leistungsprüfer nach FUNKSCHAU M 1, Multitav I oder II. Angeb. erb. an Nadler, Berlin-Steglitz, Horst-Kohl-Str. 12.

Suche sofort zu kaufen: Fabrikat von Görler F 141, F 144 und F 162. Herbert Engelmann, Stadt des KdF-Wagens, Goebenhof 5.

Suche: Röhren 2x VF 7, 1x AF 7, 1x RENS 1821; Spulensatz F 141/144 Görler; Sperrfilter AL 190; 2 Stck. Differenz-Kondensatoren 2x100 cm. Angebote erbeten an Fritz Kruach, Breslau 32, Alemannenweg 22.

Verkaufe: Kino-Kamera „Kodak“, Modell B, Opt. 19, auswechselbar, für 15 u. 80 m Spulen m. Ledertasche und Kodak-Projektor, Mod. D, 110 V/400 W. Bildbr. b. 10 m Entf. ca. 2 m beides 16 mm, neuwertig, für 950.- RM. oder **Tausch** gegen Radioapparate, Radioteile, Röhren u. hochw. Meßinstrumente wie Multitavi II usw. Angebote an Zobel, Saalfeld/Saale (Thüring.), Katasteramt.

Suche dringend: Kleinbild-Kamera bis 60 RM. od. 6 1/2x9 Rollf.-Apparat. **Gebe** auf Wunsch in Zahlg.: 1 RE 134, 1 VCL 11, 1 VY 2 (alle neu). B. Zwerger, Berlin-Spandau, Mertensstraße 55/L.

Suche: Philetta 203 U, auch def. oder ohne Röhren. Angeb. an Willi Küchenmeister, Mannheim, Donnersbergstr. 21.

Suche: Modernen Großsuper ~. Angebote an Kufahl, Berlin N 113, Krügerstraße 7.

Suche: 1 Trafo 2x350 V 160-200 mA, 1 Drossel für 200 mA, 1 Zwischen-Ansatzübertrager für 2xAD 1. **Biete:** 2 Trafo 2x300 V 75 mA, 1 Drossel 75 mA, Kufahl, Berlin N 113, Krügerstraße 7.

Suche: 1 Auto- od. Vorschalt-Trafo, DKE, F 270, 1 Ausg.-Dr. DA 5, Baustellgröße, Netzanode ~, ECH 11, EM 11, AL 4, perm. Lautspr. 4 W, Mavom., Pön, Luftzwe., Heizkissen n. Angeb. **Gebe:** 1 Saja-V-Motor ~, 1 Grawor-Kristall-Tonabn., 1 aut. Ausschalt., NF-Trafos, Drehko 2x500 o. Tr., 1 mA-Meter, Umschalt. 4x3, neue Schallpl. Fritz Helbig, Eilenburg (Prov. Sa.), Dübenerstr. 21/L.

Verkaufe oder tausche: 1 Noris-Kreiselskala 24.-, 1 Vorkr. V Siemens 8.06, 1 KW-Spule Eing.-Kreis 5.50, 1 Wellensch. Siemens W 5.60, 1 Zf-Kreis K 3.14, 1 Doppelsperk. D (mittel u. lang) 8.-, Saugkr. 8 468 kHz 2.90, 1 Siemens 2f. Drehko 12.30, EL 12, EL 11, EM 11, ECH 11, EF 13, EF 11 (2 Stck.), EBF 11 (alles neu, nicht gebraucht). **Suche:** 1 Siemens-Drehko Nr. 183 475 dreifach, 1 Osz. OK Siemens, Eing.-Bandf. F Siemens, ZW-Bandf. BR 1/BR 2, Grawor-Optimus m. Hoch- u. Tieftonlautspr., Tonabn. 1001, Dual-Schneidmotor mit Schneidmesser ~, Karo-Schneidföhrung, Jos. Gerbracht, Hamburg - Blankenese, Hauptstraße 162.

Suche dringend: VE oder anderen Batterie-Empfänger, ferner Kleinsuper Philetta Allstrom oder A 43 U. Otto Lemberger, Breslau, Breitestraße 22.

Dringend gesucht: Neue od. gleichwertige Röhren VE 7, VL 1, VY 1, AL 4, EM 11, ECL 11. Angebote erb. an Franz Schubarth, Geraberg (Thür.).

Suche dringend Philips Zwergsuper Philetta od. A 43 U oder ähnl. Zwergsuper zu kaufen. Evtl. Tausch gegen Schmalfilmkamera. Ferner suche ich folz. RCA-Röhren: 6 K 7, 25 L 6, 25 Z 6. Angebote an Edgar Krause, Berlin O 34, Petersburger Straße 20.

Suche: 1 Ferrocarril-Topfsp. T 21/16 Hf. 1 Stächenwiderstand 35-385 Ω mit Abgriff (Alle 78). FUNKSCHAU-Heft Nr. 2/1942. **Verkaufe:** 1 Kristall-Mikrofon mit Trafo (neu) 99.- RM. Angebote an Ludwig Hörner, Mannheim-Waldhof, Wotanstraße 55.

Suche: Schneidmotor 220 \approx Schneidföhrung mit Dose oder kompl. Schneideeinrichtung ~, 4 Watt perm. Lautspr., Ausgangsrafo prim. 4500 Ω , sek. hochohmig und niederohmig. **Biete:** Neue Röhren und Kondensatoren. Ausgangsrafo f. GPM 394, Rudolf Kinsbrunner, Berlin SW 68, Kommandantenstr. 54

Verkaufe: Batterie-Empfänger mit 3 Doppelgitter-Röhren und 2 Weilo-Nf-Trafo um 35.- RM. Hartmann, München 13, Schleißheimer Straße 251.

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

Suche dringend: Kleinsuper Philetta oder A 43 U, TO 1001 oder ST 6, Dual-Schneidmotor mit Gußst. - **Gebe:** Versch. Meßinstr., Tischbohrmasch. o. Mot., Röhren usw. (evtl. unt. entspr. Zuzahlung). Angebote unter Nr. 554 an Weibel & Co. Anzeigengesellsch., München 23, Leopoldstraße 4.

Gebe ab: 1 Nora-Koffer \approx u. B. Type K 60 (neu) 295.- RM. o. B., 1 Braun-Koffer BSK 239 D m. \approx Netzanode n. Accu 285.- RM., 1 Lorenz-Super BL 40 226.- RM. o. B., 1 Nora-Umformer von ~ auf =. **Suche:** Multitavi II, Bastlerdrehbank 220 V ~, Spulen-Wickelmasch., 20-W-Endstufe, Schw. Schaltungssammlung 28/34, 37/38, 38/39, 34/35, 39/40. Josef Burling, Radio-Zubehör-Reparatur, Asbach (Westerw.) - Telefon 248.

Gebe ab: Netztrafos je 1 Stck. Philips pr. 110...240 V sec. 300 V, 75 mA u. 4 V 6 A f. AZ 1 (2.7 kg) RM. 10.-; Weilo Mod. 19, 220 V (RGN 1600), 230 V 75 mA, 4 V 5 A (2 kg) RM. 8.-; Netzdoppeldr. Weilo 10 C 100 mA (1.9 kg) RM. 6.-; NF-Trafos: Gegen.-Satz Görler P 5, P 20 u. P 40 Ausf. B (sus. 3.4 kg) RM. 30.-; Weilo Champion 1.5 RM. 4.-; Weilo Mod. 8, 1.4; ferner versch. Körting, Isaria u. a. 1.4, 3, 2 je RM. 1.50; Störchutz-Netzdr. AKE D 12 RM. 2.-; 2 Görler-Hf-Trafos m. Dreif.-Umschalt. (F 31) je RM. 3.-; 2 Luftdrehkos 500 cm schwere Ms-Ausf. je RM. 3.-; 2 Hartp.-Drehkos 500 cm je RM. 0.50; 1 Grawor-Pickup m. 25 cm (repar.) Tonarm u. Regler RM. 8.-; 9 Scheibenap. Cu 0,2 SS je 35 g = 100 m je RM. 0.70; je eine Röhre: 1264, 1204, 1234 RM. 4.-; Loewe HF 30-4 V RM. 7.-; Baupläne: Rekordbrecher, Continent, Garant je RM. 0.30; Preise o. Porto u. Verpackung. **Suche:** Perm.-dyn. Lautspr. GPM 366, 377, 365 o. ähnl.; Görler Nf-Drossel G 40, Hf-Spule F 40 u. Mikrophondrossel M 179; AKE-Trommelsp. 62ch u. Baupl. 145 II bzw. Teile dazu. Dipl.-Ing. Tegetmeier, Berlin-Lichterfelde, Marschnerstr. 44.

Suche: Schneidföhrung m. Dose (Karo, Simplex od. and.); Röhren EF 13, AF 7, ECL 11; mA-Meter 50-100 mA. Seidler-Winkler, Berlin-Schlachtensee, Scheinmannplatz 6.

Suche: GPM 366 mit Trafo: Stativ- oder Tisch-Höhensonne für 220 Volt Wechselstr., Original Hanau; Synchron-Küchenuhr oder Einbau-Werk mit Zeigern und Ziffern; 4 Spannungsteiler 300-500 Volt/75 mA; 1 Pertrix-Anodenbatterie, Kleinausföhrung, 90 Volt, für den FUNKSCHAU-Hüttenkameraden. H. Tischleder, Freiburg i. Brsg., Urbanstraße 1 (bei Dose).

Suche dringend: 1 Tritulidrehko 150 cm, 1 kl. Linearskala f. Koffer. Angebote an Wolfgang Möller, Göttingen, Reinholdstraße 15.

Suche dringend: Retina - Leica od. sonst. Kleinbildkamera. **Tausche** versch. Meßinstr., Tischbohrmaschine, Mikrophone, Röhren usw. (evtl. unter entspr. Zuzahlg.). Angeb. an H. Amann, München 23, Mariusstraße 8.

Suche dringend: Dual-Schneidmotor 45 U. Tadelloser Saja-Schneidmotor (o. Gummikupplg.) kann evtl. in Tausch gegeben werden. W. Lange, „Flensburg Avis“, Flensburg.

Suche dringend: 1 Koffersuper, mögl. m. D-Röhren, betriebsfähig. **Tausche:** 1 Multitavi II neu, 1 Pontavi neu, 1 Tourenzähler neu, Drei-Meßbereich, Gesamtmeßbereich 4-5000 m/min. Angebote an Fritz Howe, Neumünster-Tungendorf, Hürsland 41.

Tausch! Biete: Mehrere Röhren RE 134 Stück 3.90 RM., RGN 354 Stück 2.30 RM., je 1 Becherkondensator/Hydra 1 µF 1.70 RM., 2 µF 2.10 RM., 4 µF 4.60 RM., 1 Störchutzkond. Typ 7052 W 6.- RM., alles neu. **Suche:** Je 1 amerik. Röhre P 6 K 7, 6 Q 7 G, 25 Z 6 G, 6 E 8 G. Willy Egelkrant, Gera, Siedlung Elstertal 61.

Suche: Röhren 1234, 1294, 134, 354, 964, 1284, VY 2, UCL 11, VCL 11, VL 4, 3 NFV, 3 NPL, 16 NG, 26 NG. WG 33/34/35/36, ferner Schneidger., Mavomet. Zwergerapp., Leica-Contax, Umformer v. 120 V ~ auf 120 und 220 V =. **Gebe** evtl. dagegen: Perm.-dyn. Lautspr. 38.-, Freischwinger 10.-, elektr. Rasierrapp. Philips 40.-, Fahrrad 110.-, Autosuper 330.-, Höhensonne Orig. Hanau 248.-, alles neu. Radio-Wächtershäuser, Frankfurt a. Main, Biebergasse 8.

Suche: VF 7 u. VY 1, Erweise gerne Gegenstand. Rob. Hörder, Uhrmacher, Altenkirchen (Westerwald).

Tausch! Gebe: Einkreis-Dreiröhren-Chassis m. Kurzw. (Natavia-Herold 2) mit neuen Röhren (2x 904, 964, 1064) u. elektr.-dyn. Lautsprecher (95.- RM.). **Suche:** Camera Agfa Isolotte m. Anastigmat 4.5 Compur Rapid u. Bereitschaftstasche. L. Hollesch, Berlin-Charlottenburg, Kantstr. 129, Tel. 31 02 94.

Tausch! Suche: Vielfach-Meßinstrument Multitavi II o. ä. Gebe: Voigtländer-6x9 Skopar 1:4.5 m. Tische; AEG-Bastlersäge 125/220 V ~; Si-Ra-Ma, el. Rasierrapp., alles neuwertig; VS-Literatur u. Bauleitungen, Ing. W. Küchenmeister, Mannheim, Donnersbergstraße 21.

Verkaufe: Kupferoxydul-Gleichr. 8.- RM., Teile für Deut-Super 18.75 RM. (neu), 9-kHz-Sperre 2.88 RM. (neu), Nf-Trafo 1:4 2.- RM., Kopfhörer (neu) 3.- RM., Trafo 220/24 V (neu) 6.- RM., Geschwindig.-Regl. 2.- RM., RGN 1061 (2.-), RGN 1503 (2.-), RE 604 (3.-), REN 1004 (3.-), RENS 1374d (5.-) od. tausche gegen: 1 LötKolben 220 V ~, mA-Meter 0-10, Spulen Hewenith 82+33, RGN 354, Agfa „Karat“, Angeb. an Klaus Krüger, Wuppertal-E., Reichsgrafstraße 18.

Suche: Kompl. \approx Plattensp.-Chassis oder einzeln: Laufwerk, Tonarm, mögl. Kristall. **Gebe** evtl.: 2 fabrikneue 4 W perm.-dyn. Lautspr. (Stück 33.- RM.) in Zahlg. Horst Wahrlich, Hamburg 20, Heiligstraße 37.

Tausche: Neuwertiges Multitav \approx m. d. Bereichen 1,5, 6, 30, 150, 300, 600 V, 0.003, 0.015, 0.06, 0.3, 1.5, 6 A (95.- RM.) gegen neuwertigen VE 301 dyn. ~ u. einen Plattenspieler ~. Zahle evtl. Mehrpreis. Angeb. an H. Otto, Berlin-Neukölln, Boddinstraße 7.

Tausche: Hochwertiges Kondensatormikrofon (neu) mit zweifach. Vorverstärkung (260.- RM.) gegen Leica II od. Nettax. Angeb. unter Nr. 13 Hauptpostlagernd Ansbach (Franken).

Verkaufe: Bändchen-Mikr. Siemens Type Elm 21 mit Trafo hierzu Ela Bv 230/6 (70.-), Mavometer mit 7 Shunts (45.-), Görler-Netzrafo N 14 (14.-), Görler-Drossel D 5 u. D 6 (18.-), Körting-Eing.-Trafo 30 800 (7.-), Ausg.-Trafo 30 792 (10.-), 2 veränd. Widerstände Durus (7.-), 2 Spulen 500 Wdg. (2.-), 1 EL-Block 8 µF 450 V (3.-), 17 Blocks 8 µF bis 0.5 µF (10.-). Carl Oppermann, Berlin-Wilmersdorf, Mainzer Straße 14.

Suche: Görler F 270 u. F 274. Zahle aber gebe im Tausch dafür: AL 4, UCH 11, UBF 11, 1264, 134, 904: 10 Siemens-Haspelkerne mit Litze 20x0.05, 3x0.07; 1 Paar gute Kopfhörer 4000 Ω ; 1 Voltmeter (Drehspulinstrument). Arno Neumann, Berlin-Friedrichsfelde, Seddinerstraße 8.

Tausche: Grawor-Kristall-Mikrofon, Tischausföhrung, neu, gegen 30 Stück unbesprochener Decolithplatten 25 cm u. 100.- RM. Zuzahlung. Wüstner, Berlin-O'weide, Bismarckstraße 9.

Biete: Elektr. Rasierrapp. Philips f. VS-Super: UCH 11, UCL 11, UY 11, Drossel, 2 Ko 32 µF, Chassis. **Verkaufe** od. tausche gegen Kofferempfänger. Angeb. unter Nr. 561 an Weibel & Co. Anzeig.-Gesellsch., München 23, Leopoldstr. 4.

Rundfunktechniker, der in der Lage ist, das gesamte anfallende Reparaturgeschäft zu erledigen, sofort od. bald in Dauerstellung gesucht. C. Klingbergs Erben, Elektr.-Werk, Nagold/Wtbg.

Rundfunkinstandsetzer od. Techniker sofort in gut bezahlte Dauerstellung ges. Kriegsbeschädigte können sich auch melden. Offerten mit Bild u. Werdegang usw. erbeten. Robert Lieb, Fachgeschäft u. Werkstatt, Magdeburg, Große Schulstraße 8.

AEG sucht f. das Forschungsinstitut Mitarbeiter f. interessante Aufgaben der Nieder- und Hochfrequenztechnik u. stellt ein: 1. Funkbauteil mit Vorkenntnissen zur mögl. selbständigen Durchführung vielseitiger Entwicklungsarbeiten. 2. Funkbauteil für Schaltarbeiten im Laboratorium. Bewerber haben die Möglichkeit, sich vielseitige Kenntnisse anzueignen. Bei Eignung sind Aufsteigsmöglichkeiten vorhanden. Kennw. FJ 2. Schriftl. Angebote mit ausführlichem Lebenslauf, Zeugnisbeschriften, Lichtbild, Gehaltsansprüchen, frühestem Eintrittstermin und Angabe des Kennwortes erbeten an Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Personal-Verwaltung, Berlin NW 40.

Anzeigen-Bestellungen für den „Kleinen FUNKSCHAU-Anzeiger“ nur an Weibel & Co., München 23, Leopoldstr. 4. Kosten der Anzeige werden am einfachsten auf Postscheckkonto München 8303 (Weibel & Co.) überwiesen; die Anzeige erscheint dann im nächsten Heft (Anzeigenschluß ist stets der 10. des vorhergehenden Monats).