

# FUNKSCHAU

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

15. JAHRGANG  
SEPTEMBER 1942, NR. 9

EINZELPREIS

**30**

P F E N N I G



## *Aus dem Inhalt:*

Vorschaltkondensatoren im Heizkreis von Allstromempfängern

**Hochfrequenzverzerrungen.**  
Ein Kapitel wichtiger Theorie: Teil II.

Rundfunktechnik als Beruf: Der Hochschulingenieur und außergewöhnliche Berufswege

**Mit dem Lautsprecherwagen an der Front**

## *Neue Funkschau-Bauanleitungen:*

Universal-Mikrofon-Batteriekastenverstärker

Einröhrenempfänger mit Lautsprecherwiedergabe

**Universal-Reparaturgerät**, ein wichtiges Hilfegerät für jede Werkstatt

Sinnbilder für Meßgeräte

Wir messen und rechnen / Schliche und Kniffe / Funktechnischer Briefkasten

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



Die von den Bolschewisten vor ihrer Flucht zerstörten sowjetischen Rundfunksender werden schnellstens wiederhergestellt, um als Soldatensender und für die Aufklärung der Bevölkerung eingesetzt zu werden. In nur vier Tagen wurden die Anlagen des Senders Baranowitsche wiederhergestellt; der PK-Offizier ist zufrieden, der Sender ist in Ordnung, und ein Techniker des Stammpersonals hat seinen gewohnten Platz am Überwachungspult wieder eingenommen.

PK-Aufnahme Kriegsberichtler Kessler Atl.

FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

# MESSGERÄTE für Labor und Betrieb



*Philosop*

UNIVERSAL-MESSBRÜCKE TYP GM 4140

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

Verlangen Sie Katalogblatt D 1

**PHILIPS**

ELECTRO-SPECIAL GMBH  
BERLIN W 62 KURFÜRSTENSTRASSE 126

2

MESSGERÄTE · KATHODENSTRAHLRÖHREN · SPEZIALRÖHREN

## Wigand: Schaltung lesen - gar nicht schwer

Einführung in die Bilderschrift der Funktechnik, 80, 91 S mit 72 Abb.  
Preis RM. 2.80

Ein besonderer Vorzug des Buches ist die leichtverständliche Textfassung in Verbindung mit den deutlich gezeichneten Abbildungen, die auch einem in theoretischer Hinsicht nur durchschnittlich vorgebildeten Leser die Möglichkeit bietet, sich ohne Schwierigkeit selbst in komplizierten Schaltungen zurechtzufinden. Dieser Vorzug der neuen Wigandschen Arbeit läßt sie auch zur Vorbereitung auf die Gesellen- und Meisterprüfung im Rundfunkmechanikerhandwerk als recht nützlich erscheinen.

Handrath im Deutsch. Elektro-Handwerk, 1942, Nr. 13.

**REHER-VERLAG, Berlin SW 68, Kochstraße 75**

Fachbuchhandlung für Rundfunkliteratur

Auch heute noch sehr leistungsfähig!

**Biete:** 1 Oszillograph Type OMA 1 (195.-RM.). **Suche:** MPA-Gerät oder Siemens-Meßsender zu tauschen oder zu kaufen. TO 1001 oder 1 System für TO 1001, Einbau-Instrumente 0,1-1 mA sowie Meßgleichrichter. Angebote an Josef Krug, Plattling/Ndbay.

**Suche dringend:** Multivi I oder II, Multizett, Mavometer oder ähnl. univ. Instrument, perm.-dyn. Lautspr. 4 Watt, Röhren: 25 Z 6, 26 NG, 35 WG, 36 WG, EL 11, Flutlichtskala 2 od. 3 Wellenber., Milli-Amp. ca. 10-40 mA Drehspul f. Einbau. Angebote an Franz Freischle, Loppinhausen über Mindelheim.

**Suche dringend:** 1 Vorkr., 1 Audionkreis, 1 Länderbandska., 5 Röhrensockel für Stahlr. Spol. (sämtlich Siemens), 1 ERF 11, CL 4, CY 1. Zahle gute Preise. Angebot an T. Krieger, Lübeck, Strohkatenstraße 9.

**Verkaufe:** Bastler-Zweikreisler mit EF 11, EF 12, C 24, CY 1, F 141 u. F 144, nicht abgestimmt, o. Geh. u. Lautspr. für 100.-RM. E. Englisch, Krefeld, Bismarckstraße 2.

**Suche:** 1 Allwellen-Spulensatz AKE 20-2000 m, 1 Wellenschalter 5x2, 1 Feinstellskala, 1 Drehko 550 pF, 1 Drehko 150-200 pF, 1 Netztrafo für AZ 1 u. 4 V u. 6,3 V, 1 Lautstärkerregler 0,5 M $\Omega$  mit Schalter, 2 Elektrolytblocks polarisiert 8  $\mu$ F 450 V, 1 Elektrolytblocks Niederwert 50  $\mu$ F 10 V, 2 Rollblocks 20 pF, 1 Rollblock 50 pF, 3 Rollblocks 10 000 pF, 1-W-Widerstände: 2 zu 170  $\Omega$ , 2 zu 500  $\Omega$ , 0,5-W-Widerstände: 1 zu 0,05 M $\Omega$ , 2 zu 1 M $\Omega$ , 2 zu 0,2 M $\Omega$ , 1 zu 0,15 M $\Omega$ , 1 Selektionskreispule Görler F 49, 1 Antennenwähler AKE A 100. Angebote an Ing. Ernst Sprengel, Siegburg, Siegburgstraße 65.

**PMD-Lautsprecher-Chassis** 26 cm Durchm., 6 Watt, ohne Ausgangsrafo RM. 35.- (Evtl. Tausch gegen Phonochassis oder Motore.) Radio-Ing. Böhme, Luckenwalde, Treuenbrietzen Str. 23-24.

**Meistro-Stromversorger** liefert für den Koffer- bzw. Batterieempfänger die Anodenspannung aus dem Netz. Gleichzeitig Acculadung. Preis für  $\approx$  RM. 79.- mit Röhre. Radio-Ing. Böhme, Luckenwalde, Treuenbrietzen Straße 23-24.

So einfach wird der Stabilisator angewendet:

Der trägheitslose Spannungsregler und Spannungsteiler

Beschreibungen kostenlos

**STU** STABILISATOR

**STABILOVOLT** GMBH

BERLIN W 35 LUTZOWSTR. 94

**h** VOLKONAR

**Neu! Hirschmann-Vollkontaktstecker**

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

**Hirschmann**

FABRIK FÜR RADIOEILE · KUNSTSTABPRESSWERK  
ESSLINGEN-NECKAR

In Frankfurt am Main



Gr. Sandgasse 1

Zur Zeit kein Versand

**Suche:** 4 Kurzw.-Steckspulen 35 mm Durchm., 5polig. Stift, 1 Drehko 15-20 cm KW. **Gebe:** 4 KW-Spulen Görler F 256 (je 2.50), evtl. 1 VCL 11 neu (ohne Garantie 4.25 RM.), EF 11 neu. Angebote an Helmut Hoshcke, Bad Warmbrunn, Salzgasse 13/I.

**Achtung - Bastler!** Suche dringend: 1 Sechsfach-Trommelspule 10-2000 m Fabrikat Hoffmann & Co. Eilangebote od. Nachnahmevern. an Hans Eckardt, Suhl i. Th., Lauwetter 24 b.

**Welcher Bastler** leiht oder verkauft das Buch DRB 1-„Wellenmesser“ von Dipl.-Ing. A. Eulenhof? Zuschriften erbeten an K. Schulz, Hamburg 43, Blässersstraße 33/III.

**Gebe ab im Tausch** (alles neu Listenpreis): Div. 4, 8, 16  $\mu$ F Elektrolyts, EU VI, EU XX, 2020-5, AL 4, AZ 1, AZ 11, 904, VCL 11, VY 2, VF 7, VF 3, 164, Potent., Widerstände, Kondensat. versch. Art, 6x9-Filme, Anodenbatterie, Kristalltonarm. **Suche:** Röhrenprüfer, Multivi, Mavometer, Schallpl.-Schneidgerät vollst., LötKolben 220 V, Volt-u. mA-Meter, Gramm-Motor 220 V, Superpulversatz, Flutlichtskala, perm. Lautsprecher. Angebote unter Nr. 1007 an Waibel & Co Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Suche:** Philips-Zwergsuper m. (auch def.) E- od. U-Röhren; 2 Tischfernsprecher ohne Hörer (mögl. Siemens); gute Armbanduhr; Ventilator 225 V od. Motor dafür. **Gebe** dafür: Philips-Zweif.-Drehko neu (8.75), Drehko f. Spertefadyn (4.-), 1 ECH 11 (4.-), 1 KDD 1 (6.50), 1 KC 3 (3.-), 1 KB 2 (2.-), ACH 1 (neu); 094 (neu). Zahle zu Gerh. Fritzsche, Borna (Bz. Lzg.), Teichstr. 14.

**Dringend zu kaufen gesucht:** Wechselrichter 110-120 Watt für Telefonen-Super D 760 WK mit Plattenspieler. Angebote an Preim, Hamburg-Altona, Lohmühlenstraße 106.

**Gebe:** Laufwerke, kompl., auch Kristall, VE-Trafos und Teile, Röhren aller Art, Lautsprecher, Widerstände, Blocks, Röhrensockel (alles ungebraucht). **Suche:** Kleinbildkamera, Prismenglas, Jagd- waffen, Gewehrrehrank. Angebote unter Nr. 1001 an Waibel & Co, Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

**Angebot:** Gebe ab: 1 Voltmeter für Schalt. Aufbau 170 Z Durchm.  $\approx$  140 V (30.-), 1 Ampermeter 0-50 A wie oben (30.-), 1 Ampermeter 0-100 A wie oben (30.-), 1 Röhre CF 7 (7.30). Sämtliche Sachen neu. **Nehme:** Lautsprecher und Röhren in Gegenrechnung. Karger Jos., Gr.-Heilendorf, Kr. Hohenzollernstadt/March.

**Tausche:** Neues Wuton-Schneidgerät gegen lichtstarke Kleinbildkamera. Angebote an Wollenschläger, München, Hohenzollernstraße 40.

**Zu kaufen gesucht:** Lautsprecher für Koffer, perm. oder Freischwinger, Durchmesser nicht über 14 cm; Lautsprecher 8-12 Watt belastbar, dyn. oder perm.; Potentiometer 100 k $\Omega$  u. 0,5 M $\Omega$ ; Siemens-Haspel- oder H-Kerne. Angebot an Karl Heinz Maurer, Betzdorf (Sieg), Viktoriastraße 14.

**Gebe:** 1 Nora-Gleichrichter  $\approx$  Form WG 100 f. 110-120 V max. = 115 mA in Ia Zustand (Bruttopr. RM. 50.-) gegen Wechselrichter mögl. gleicher Belastbarkeit. Auch entsprechender Aufpreis wird geleistet. Anton Mann, Elektrohaus, Diessen a. A.

**Suche:** Drahtwiderst. 2000-5000 m Sch. 5 W; Heiztrafo 4 od. 6 V; Schalter: 4 u. 2x5 Kont.; Zw.-Glimml. 220 V; NF-Trafo 1:5; Kond.: 0,1, 4 u. 8  $\mu$ F; AK 2, AB 2, AF 12, 2504; Lit.: Bau v. Meßgeräten; Heft 20 „Funk“ 1937 (Meiß. v. Kunze); LötKolb. 220 V; Spieg.-Refli.-Kam. 6x6.

**Gebe dafür:** Absp.-Mot.  $\approx$  (20.-); Einröh.-App. m. 074d (23.-); neue AL 4, 1064 (neu); Lit.: „Schule d. Funktechn.“ Bd. 2 (10.-); Spieg.-Galv. m. mA-Eichg. f.  $\approx$ , neuw. (98.-); N-Trafo 2x500, 4 u. 6,3 V (neu 23.-); Drehsp.-Voltmet. 6 V (10.-) Einb. Angebot unter Nr. 919 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Kleinbild-Amateure!** Entwickle u. vergrößere Filme 24/36 sauber u. schnell. Radio-Teile werd. i. Zahlg. genommen. Walter Heuer, Springe/Deister.

**Gebe:** Vielfach-Universal-Meßinstrument. (= u.  $\approx$ ) 28 Meßer., 1000  $\Omega$  p. v. (RM. 117.-). **Suche** dageg. im Tausch: Mikroskopstativ (ähnl. Kosmos „Humboldt“), auch ohne Optik, jedoch mit Kondensator. Angebot erb. an H. Poiger, Wien 101, Mariabühlgürtel 3/18.

**Kennwort:**  
**Heizblock**

Die FUNKSCHAU erscheint monatlich einmal. Einzelpreis 30 Pfennig. Neue Bezüge zur Zeit nur beim Verlag in Form des Jahresbezuges möglich. Jahresbezugspreis RM. 3.60 zuzügl. 36 Pf. Zustellgebühr. Liefermöglichkeit vorbehalten.

FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17 (Postcheckkonto: München 3758 Bayerische Radio-Zeitung)

## Vorschaltkondensatoren im Heizkreis von Allstromempfängern

Bekanntlich ist das Verhältnis der dem Lautsprecher zugeführten Nutzleistung zur aufgetriebenen Netzleistung bei Allstromempfängern — verursacht durch die aufzubringende Heizleistung — besonders ungünstig. Die Unwirtschaftlichkeit wird um so größer, je höher die Heizströme der verwendeten Röhren sind. Fast in allen Fällen werden die Heizfäden bei Allstrombetrieb in Reihe geschaltet. Um die Spannung des Netzes auf den entsprechenden Wert für die Röhrenheizung herabzusetzen, wird in den Heizkreis ein Widerstand gelegt, der die überschüssige Spannung vernichtet, dabei leider aber oft mehr an Leistung verbraucht, als alle Röhren zusammen. Solange es sich um einen Betrieb am Gleichstromnetz handelt, gibt es leider keinen anderen Weg als den, mit entsprechenden Vorwiderständen im Heizkreis zu arbeiten.

### Vorschaltkondensatoren ermöglichen eine wirtschaftliche Herabsetzung der Heizspannung

Ein wesentlich wirtschaftlicherer Betrieb läßt sich hingegen bei Wechselstrombetrieb erzielen, wenn an Stelle des Vorwiderstandes im Heizkreis mit Vorschaltkondensatoren gearbeitet wird. Kondensatoren haben den Vorteil, daß sie für Wechselstrom einen „Blindwiderstand“ darstellen und infolgedessen durch die vorhandene Phasenverschiebung (Strom gegen Spannung von 90 Grad) eine Leistung nicht verbrauchen. Bei der hochwertigen Isolation und guten mechanischen Beschaffenheit der uns heute zur Verfügung stehenden Kondensatoren kann der Verlustwiderstand auch praktisch vernachlässigt werden. Es ergibt sich somit, daß bei Verwendung von Kondensatoren im Heizkreis bei Allstromempfängern mit der nur tatsächlich zur Heizung der Röhren erforderlichen Heizleistung auszukommen ist. Ein einfaches Rechenbeispiel am „Deutschen Kleinempfänger“ soll dies zeigen.

In Bild 1 ist der Heizkreis dieses Empfängers wiedergegeben; die übrige Schaltung mit den Anodenkreisen, dem Netzgleichrichter usw. interessiert nicht, da sie für die hier zu behandelnden Vorgänge ohne Bedeutung ist. Am 220-Volt-Wechselstromnetz beträgt der Vorwiderstand im Heizkreis der Röhren VCL 11 und VY 2 bei dem vorhandenen Heizstrom von 50 mA = 2000 Ohm. Die beiden Röhren benötigen 120 Volt, so daß die überschüssige Spannung von 100 Volt durch diesen Widerstand vernichtet werden muß. Der Vorwiderstand ergibt sich nach der Formel:

$$R_v = \frac{U_{\text{Netz}} - U_{r\ddot{o}}}{J_h} = \frac{220 - 120}{0,05} = \frac{100}{0,05} = 2000 \Omega$$

Bei dem DKE fand sicherheitshalber ein Widerstand von 2200 Ohm Verwendung, weil vielerorts mit Spannungsspitzen des Netzes um 230 Volt und mehr zu rechnen ist. Die Gesamt-Heizleistung beträgt bei diesem Gerät unter Verwendung des Vorwiderstandes 11 Watt. Für die Heizung der Röhren allein wären hingegen nur 6 Watt aufzubringen, so daß der Rest — fast die Hälfte — der Heizleistung nutzlos durch den Vorwiderstand vergeudet wird. Beim DKE wurde nun versucht, die Heizleistung durch einen Kondensator, der in den Heizkreis an Stelle des Vorwiderstandes gelegt wird, auf den tatsächlich unbedingt erforderlichen Wert zu bringen.

### Die Berechnung des Vorschaltkondensators beim DKE

Der Blindwiderstand dieses Kondensators läßt sich leider nicht nach der einfachen Formel berechnen, wie der rein ohmsche Vorwiderstand. Man erhält ihn vielmehr aus der geometrischen Subtraktion des Vorwiderstandes der Heizfäden der Röhren vom gesamten Heizkreiswiderstand, der sich einschließlich der Röhren und des Kondensators in Reihenschaltung zusammensetzt. Somit ergibt sich folgende Beziehung:

$$R_c = \sqrt{R_{\text{ges}}^2 - R_{r\ddot{o}}^2}$$

$R_c$  = Blindwiderstand des Kondensators  
 $R_{\text{ges}}$  = Gesamtwiderstand des Heizkreises  
 $R_{r\ddot{o}}$  = Heizfadenwiderstand der Röhren.

Der Wert  $R_{r\ddot{o}}$  wird erhalten durch die einfache, algebraische Addition der Heizfadenwiderstände. Diese Größe  $R_{r\ddot{o}}$  beläuft sich bei den Röhren VCL 11 und VY 2 auf 2400 Ohm. Da im gesamten Heizkreis am 220-Volt-Wechselstromnetz bei Verwendung des Kondensators ebenfalls nur 50 mA fließen dürfen, so errechnet sich der Gesamtwiderstand des Heizkreises nach der Formel:

$$R_{\text{ges}} = \frac{U}{J} = \frac{220}{0,05} = 4400 \Omega$$

Der Blindwiderstand des Kondensators beträgt nach der oben genannten Formel

$$R_c = \sqrt{R_{\text{ges}}^2 - R_{r\ddot{o}}^2} = \sqrt{4400^2 - 2400^2} = \sqrt{13\,600\,000} = 3700 \Omega$$

Die graphische Darstellung dieser Rechnung zeigt Bild 2.

Zu dem gefundenen Wert des Blindwiderstandes muß nun noch die Kapazität des Kondensators ermittelt werden. Zur Erleichterung der Rechnung dient die umstehende Tabelle 1, in der in Spalte 2 die abgerundeten Blindwiderstände von gebräuchlichen Kondensatoren bei Netzen mit 50 Hz. angegeben sind.

Den genauen Wert der Kapazität erhält man nach der Gleichung:

$$C_{\mu\text{F}} = \frac{10^6}{\omega \cdot R_c} \quad \text{oder} \quad \frac{3180}{R_c}$$

$$\omega = 2\pi \cdot f = 314$$

Dem gefundenen Wert von  $R_c = 3700$  Ohm entspricht ein Kondensator von 0,86  $\mu\text{F}$ . Diese Größe ist zwar nicht handelsüblich, aber man kann sich leicht behelfen, indem man einen Kondensator von 0,5  $\mu\text{F}$ , 3 Stück 0,1  $\mu\text{F}$  und 1 Stück von 60 000 pF parallel schaltet.

Um die ungefähren Widerstandswerte von Kondensatoren ermitteln zu können, wurden der Vollständigkeit halber in der Tabelle 1 in den Spalten 2 und 3 die fließenden Ströme bei 220 und 3,18 Volt Wechselspannung angegeben. Ohne näher darauf einzugehen, sei darauf hingewiesen, daß eine Meßspannung von 3,18 Volt besonders günstig ist, um die Kapazitätswerte genau zu bestimmen. Jeder abgelesene Wert in mA beim Einschalten eines mA-Meters gibt ohne Umrechnung gleich die Kapazität in Mikrofarad an (s. Aufstellung Spalte 4). Die zu benutzende Meßschaltung ist bekannt und äußerst einfach; der Vollständigkeit halber wurde sie in Bild 3 wiedergegeben.

Auf diese Weise wurden bereits mehrere Deutsche Kleinempfänger und Soldatenköfferchen mit einem stromsparenden Kondensator im Heizkreis ausgerüstet. Die Montage ist einfach, da im Geräteinnern gewöhnlich genügend Platz zum Einbau eines solchen Kondensators ist. Beim DKE läßt sich der Kondensator ideal an der Rückwand befestigen. Der Drahtwiderstand wird einfach abgelötet und an die beiden freiwerdenden Leitungsanschlüsse der Kondensator gelegt. Der Findigkeit des Einzelnen sind auch hier keine Grenzen gesetzt. Es läßt sich nämlich an der Rückwand des Gerätes ein Umschalter noch zusätzlich einbauen, der die wahlweise Zu- und Abschaltung des Kondensators bzw. des Drahtwiderstandes an 220-Volt-Netzen oder die Kurzschließung dieser beiden Schaltelemente beim Betrieb an 110-Volt-Netzen gestattet.

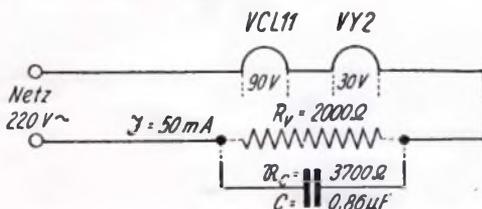


Bild 1. An Stelle des Drahtwiderstandes  $R_v$  liegt der Kondensator  $C = 0,86 \mu\text{F}$  im Heizkreis. Bei 120 Volt-Netzen wird  $C$  kurzgeschlossen.

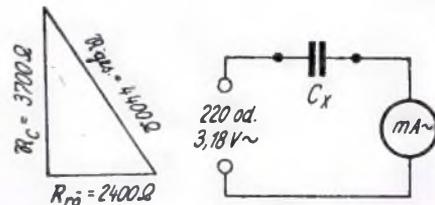


Bild 2. Die geometrische Darstellung der Beziehung  $R_c = \sqrt{R_{\text{ges}}^2 - R_{r\ddot{o}}^2}$

Bild 3. Einfache Kapazitätsmeßschaltung.

Tabelle I. Vorschalt-Kapazitäten

Kapazität	Blindwiderstand $R_c$	J bei 220 V. ~	J bei 3,18 V. ~
10 $\mu F$	320 $\Omega$	690 mA	10 mA
8 $\mu F$	400 $\Omega$	550 mA	8 mA
6 $\mu F$	530 $\Omega$	415 mA	6 mA
5 $\mu F$	640 $\Omega$	345 mA	5 mA
4 $\mu F$	800 $\Omega$	275 mA	4 mA
2 $\mu F$	1600 $\Omega$	138 mA	2 mA
1 $\mu F$	3200 $\Omega$	69 mA	1 mA
0,9 $\mu F$	3550 $\Omega$	62 mA	0,9 mA
0,8 $\mu F$	4000 $\Omega$	55 mA	0,8 mA
0,7 $\mu F$	4600 $\Omega$	48 mA	0,7 mA
0,6 $\mu F$	5300 $\Omega$	41 mA	0,6 mA
0,5 $\mu F$	6400 $\Omega$	35 mA	0,5 mA
0,4 $\mu F$	8000 $\Omega$	28 mA	—
0,3 $\mu F$	10000 $\Omega$	22 mA	—
0,2 $\mu F$	16000 $\Omega$	14 mA	—
0,1 $\mu F$	32000 $\Omega$	7 mA	—

Vorschaltkondensator am größeren Empfänger

Dasselbe Verfahren wurde auch mit Erfolg an einem amerikanischen 5-Röhren-Allstrom-Superhet angewandt. Bei diesen Geräten ergibt sich insofern eine Abweichung gegenüber den deutschen, als hier nicht die ganze Netzspannung an den Gleichrichter gelegt wird; die im Gerät vorhandenen Gleichrichterröhren und Siebteile (Elektrolytkondensatoren) sind vielmehr nur für eine Betriebsspannung von 110 Volt bzw. 150 Volt bemessen. Der zur Herabsetzung auf die nötige Heizspannung dienende Vorwiderstand hat dann gleichzeitig auch die Aufgabe, die dem Gleichrichter zugeführte Netzspannung auf 110 Volt herabzusetzen. Die Prinzipschaltung des hier in Betracht kommenden Heizkreises und die Verbindung zur Netzgleichrichterröhre des amerikanischen Empfängers veranschaulicht Bild 4. Um für diese Schaltungsart den Kondensator an Stelle des Vorwiderstandes errechnen zu können, muß zunächst einmal der Gesamtwiderstand errechnet werden, der sich aus der Parallelschaltung der Röhrenheizung und des Stromweges zu der Gleichrichterröhre ergibt. Da die Röhren für die Heizung selbst nur eine Spannung von 75 Volt benötigen, am parallelgeschalteten Gleichrichter aber 110 Volt liegen, muß in Reihe zum Heizkreis noch ein entsprechender Vorwiderstand  $R_v$  gelegt werden, der die restliche Spannung von 35 Volt vernichtet. Der sich hieraus ergebende Gesamtwiderstand und alle weiter interessierenden Daten sind aus der beigefügten Tabelle II zu entnehmen. Eine noch wirtschaftlichere, aber bei etwa

Tabelle II

$C_v$ .....	6 $\mu F$	$J_2$ .....	60 mA
$U_1$ .....	110 V	$R_v$ .....	120 $\Omega$
$U_2$ .....	75 V	$R_{ges}$ .....	610 $\Omega$
$U_3$ .....	35 V	$R_{r8} + R_{G1}$ .....	305 $\Omega$
$J_1$ .....	0,3 A		

auf tretendem Gleichstrombetrieb umständlichere Umschaltungsweise ergab sich in Bild 5. Der oben zitierte Vorwiderstand  $R_v$  für die Heizung konnte dadurch wegfallen. Für die nunmehr bestehenden zwei Stromkreise, Heizung und Anodenstromversorgung des Gerätes, sind dann allerdings zwei verschiedene Kondensatoren erforderlich, deren Größen sich leicht nach den eingangs gegebenen Richtlinien festlegen lassen. Über diese Schaltungsart und die dabei sich ergebenden Werte gibt die Tabelle III Auskunft.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich die Möglichkeit, praktisch alle Allstromempfänger bei Wechselstrombetrieb am 220- oder 150-Volt-Netz mit einem Kondensator an Stelle eines Vorwiderstandes im Heizkreis zu betreiben. Die Größe des Kondensators nimmt bei größer werdenden Heizströmen schnell zu, weil der sich hieraus ergebende Blindwiderstand des Kondensators immer kleiner werden muß. Um die Kapazität der Kondensatoren nicht zu

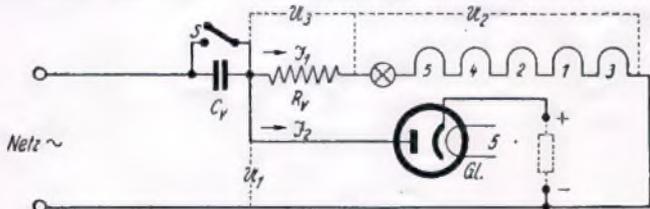


Bild 4. Heizkreis des amerikanischen Fünf röhren-Superhets. Der übliche Vorwiderstand ist durch den Kondensator  $C_v$  ersetzt ( $R_v$  im Bild nimmt die restlichen 35 Volt auf). Schalter S ist bei 110 Volt geschlossen.

groß werden zu lassen, kann als Grenze für diese Schaltungsweise ein Heizstrom mit max. 0,3 Amp. gelten. Glücklicherweise werden die gerade heute in Deutschland hergestellten Empfängerröhren mit immer niedriger werdenden Heizströmen dafür mit höher werdender Spannung betrieben. Diese Tatsache ist günstig. Es ließen sich hier gerade mit der U-Röhren-Reihe bei Superhets besonders niedrige Heizleistungen erzielen.

Die Beschränkung des Vorschaltkondensators auf Geräte ausländischer Herkunft

So bestehend die Angelegenheit ist, so hat sie doch zunächst nur für den Bastler und Rundfunkinstandsetzer bei der Reparatur von Geräten, vorwiegend amerikanischer Herkunft, Bedeutung. Diese Geräte verbrauchen in bezug auf die abgegebene Lautsprecherleistung unsinnig viel Strom. Der in Rede stehende Superhet braucht am Wechselstromnetz 220 Volt nahezu 100 Watt, während die Ausgangsleistung nur etwa 2 Watt beträgt. In vielen Fällen wird natürlich der in Form eines Zusatznetzkaabels erforderliche Vorwiderstand in Deutschland nicht zu beschaffen sein, so daß sich aus beiden Erwägungen heraus die Einschaltung eines Kondensators in der gezeigten Weise fast immer lohnt. Er kann bei solchen Geräten gleich ähnlich wie der netzkabelartige Vorwiderstand dafür in ein kleines Holzkästchen gebaut und so zwischen die Netzsteckdose und den Netzstecker des Empfängers gelegt werden. Auf diese Weise konnte bei dem genannten Empfänger der Gesamtverbrauch auf 50 Watt herabgesetzt werden; es wurde also die Hälfte des unnötig vernichteten Stromes eingespart.

Freilich hat die ganze Anordnung nur dann Sinn, wenn die Geräte vorwiegend am Wechselstromnetz 220 Volt betrieben werden. Bei Gleichstrom ist ohne den ohmschen Drahtwiderstand nicht auszukommen, und bei Netzen mit 110 bis 125 Volt Gleich- oder Wechselstrom fällt ohnehin jedweder Widerstand fort, da die Heizfäden z. B. des DKE dann direkt am Netz liegen. Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, daß Elektrolytkondensatoren von vornherein ausscheiden, da diese unweigerlich zerstört würden. Es kommen demnach nur gute Wickelkondensatoren für eine Betriebswechselspannung von wenigstens 250 Volt in Betracht.

Tabelle III

$C_v$ .....	4,5 $\mu F$	$J_2$ .....	60 mA
$C_v'$ .....	1 $\mu F$	$R_{ges}$ .....	735 $\Omega$
$U_1$ .....	110 V	$R_{r8}$ .....	250 $\Omega$
$U_2$ .....	75 V	$R_{ges}'$ .....	3670 $\Omega$
$J_1$ .....	0,3 A	$R_{G1}$ .....	1835 $\Omega$

Um das Bild abzurunden sei noch erwähnt, daß ein evtl. vorhandener geringer Verlustwiderstand des zur Verwendung gelangenden Kondensators nicht kritisch ist. In diesem Fall kann eine Überlastung der Heizfäden nicht auftreten, weil der Verlustwiderstand als in Serie geschaltet anzusehen ist und den Heizstrom herabsetzt. Bei Verwendung eines Kondensators wird man ohnehin in jedem Fall nach erfolgtem Einbau den Heizstrom sicherheitshalber mit einem Instrument nachmessen.

Die Praxis hat gezeigt, daß es sich auf jeden Fall lohnt, sich mit diesem Problem zur Herabsetzung der Heizleistung bei Allstromempfängern am Wechselstromnetz abzugeben. Vielleicht wird sich auch die deutsche Rundfunkindustrie noch einmal näher damit befassen, wie dies bereits in dieser Zeitschrift an anderer Stelle gefordert wurde. Die sich ergebenden unrunder, nicht handelsüblichen Kapazitätswerte dürften sicherlich kein Hindernis für die Einführung im Empfängerbau sein, da sich bei größeren Serien auch die Fabrikation dieser Kondensatoren an Stelle der Drahtwiderstände ermöglichen lassen müßte und Mehrkosten hierfür kaum auftreten dürften. Wenn der Besitzer eines solchen Gerätes dieses dann an Gleichstrom anschließen muß, wird ihm sicherlich sein Rundfunkhändler ebenso gern einen passenden Vorwiderstand verkaufen, wie dies bisher bei einer neuen Rundfunkröhre oder einem Skalenlämpchen usw. der Fall war. Im übrigen könnten auch „Nur“-Wechselstromempfänger gleich mit fest eingebauten Kondensatoren - umschaltbar für alle erforderlichen Netzspannungen - konstruiert werden, so daß auf die bislang erforderlichen Transformatoren verzichtet werden könnte. Erhard Richter.

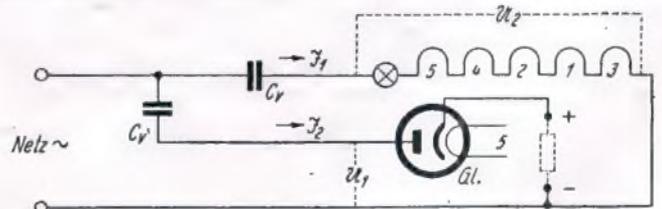


Bild 5. Wirtschaftlichere Röhrenheizung des Gerätes nach Bild 4 mit Hilfe getrennter Kondensatoren für die Heizung und den Gleichrichterteil - nicht unmittelbar für 110-Volt-Betrieb geeignet, da nach einfacher Umschaltung an den Heizfäden nicht 75 Volt, sondern 110 Volt liegen.

# Hochfrequenzverzerrungen

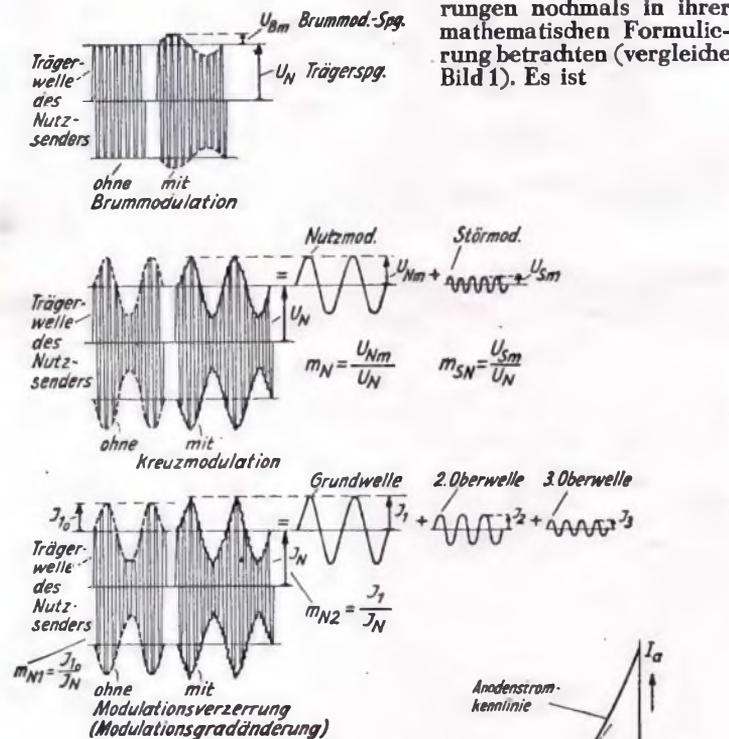
Einführung in das Wesen und die praktische Erfassung

Nachstehend veröffentlichen wir den zweiten Teil der in Heft 7 begonnenen Arbeit, die sich mit dem für den Empfangstechniker besonders wichtigen Gebiet der Hochfrequenzverzerrungen befaßt.

Die Untersuchung der Hf-Verzerrungen hat uns gezeigt, daß diese mit Ausnahme der Modulationsgradänderung ihrem Wesen nach eine weitgehende Verwandtschaft mit den niederfrequenten Verzerrungen zeigen. In beiden Fällen handelt es sich um unerwünschte zusätzlich in Erscheinung tretende Störschwingungen, die sich im Lautsprecher als klangfälschend oder klangstörend bemerkbar machen. Während man aber bei der Nf-Verstärkung unter dem Begriff „Verzerrung“ üblicherweise nur die Ober- und Mischöne versteht, die von der bzw. von den zu verstärkenden Schwingungen durch die gekrümmte Röhrenkennlinie im Anodenstrom der Verstärkerröhre entstehen, muß man bei der Hf-Verstärkung noch zusätzlich Störeffekte berücksichtigen, die auf niederfrequente oder hochfrequente Störspannungen zurückzuführen sind, die bereits am Steuergitter der Hf-Röhre in Erscheinung treten. Es ist die Eigenart der Hf-Verstärkung, daß solche Störschwingungen sich mit Hilfe der Kennlinienkrümmung im Modulationsband des gewünschten Senders einnisten können und dadurch gewissermaßen auf dem Rücken der Trägerwelle des Nutzsenders durch die abgestimmten Hf-Kreise hindurchschlüpfen.

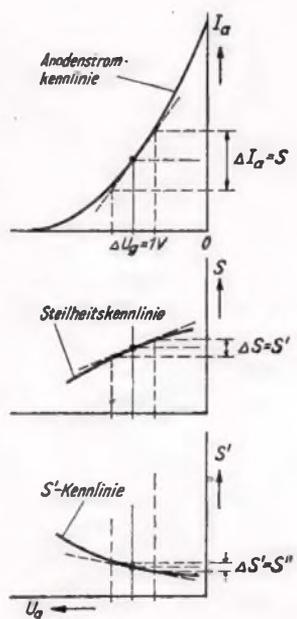
## Die Hf-Verzerrungen mathematisch definiert

In Ergänzung zu den allgemein gehaltenen Ausführungen des 1. Teiles (vgl. Heft 7 der FUNKSCHAU) wollen wir die Definition der einzelnen Hf-Verzerrungen nochmals in ihrer mathematischen Formulierung betrachten (vergleiche Bild 1). Es ist



Oben: Bild 1. Grundsätzliche Darstellung der Strom- und Spannungswerte (Amplituden), mit deren Hilfe sich die verschiedenen Hf-Verzerrungen mathematisch ausdrücken (definieren) lassen.

Rechts: Bild 2. Wie man aus der Anodenstromkurve die Steilheit  $S$ , aus der Steilheitskurve die Steilheitsänderung  $S'$  und aus der  $S'$ -Kurve die Steilheitskrümmung  $S''$  ermittelt.



## 1. Brummodulationsgrad

$$m_B = \frac{\text{Brummodulationsspannung } U_{Bm}}{\text{Trägerspannung } U_N} \text{ der Nutzwelle}$$

## 2. Kreuzmodulationsgrad

$$m_K = \frac{\text{Störmodulationsgrad } m_{SN}}{\text{Nutzmodulationsgrad } m_N} \text{ der Nutzwelle}$$

## 3. Modulationsklirrgrad

$$k_m = \frac{\text{Oberwellengehalt des Anodenstromes } \sqrt{I_2^2 + I_3^2 + \dots}}{\text{Grundwelle des Anodenstromes } I_1}$$

## 4. Modulationsgradänderung

$$\Delta m = \text{geänderter Modulationsgrad } m_{N2} - \text{ursprünglich Modulationsgrad } m_{N1}$$

## Wie man die Größe der hochfrequenten Verzerrungen erfassen kann

Den Praktiker interessiert nun naturgemäß die Frage, wie man die Hf-Verzerrungen großemäßig erfassen kann bzw. wie sich die für eine bestimmte Hf-Röhre zulässigen Aussteuerungsspannungen mit genügender Genauigkeit festlegen lassen, wenn eine bestimmte Verzerrung nicht überschritten werden soll. Dies ist, wie im folgenden gezeigt werden soll, durchaus möglich, und zwar auf zwei verschiedenen Wegen:

1. Durch überschlägige Berechnung mit Hilfe der Röhrenkennlinie,
2. durch Benutzung der gemessenen Kreuz- und Brummodulationskurven.

Um diese Möglichkeiten zur Erfassung der Hf-Verzerrungen mit Verständnis benutzen zu können, ist es erforderlich, einen kurzen Einblick in die mathematischen Zusammenhänge zu nehmen und die einzelnen Faktoren kennenzulernen, von denen die Größe der Verzerrungen abhängt.

Mathematisch betrachtet geht man dabei so vor, daß man den Verstärkungsvorgang an Hand der Kennlinie mit Hilfe der Taylor-Reihe darstellt und durch Zerlegung des verzerrten Anodenwechselstromes in reine Sinuswellen die Größe der einzelnen Störwellen bestimmt. Die Einzelheiten dieser Berechnung, die ein gewisses Maß mathematischer Vorbildung voraussetzt, möge der interessierte Leser in der wissenschaftlichen Literatur, vor allem in dem Buch von Rothe/Kleen „Bücherei der Hochfrequenztechnik“, Bd. 3, bzw. in den dort angegebenen Originalabhandlungen nachschlagen.

## Das Verzerrungsmaß ist aus der Steilheitskennlinie zu entnehmen

Als Ergebnis dieser theoretischen Ableitungen können wir feststellen, daß alle Verzerrungen, und zwar nicht nur die Hf-, son-

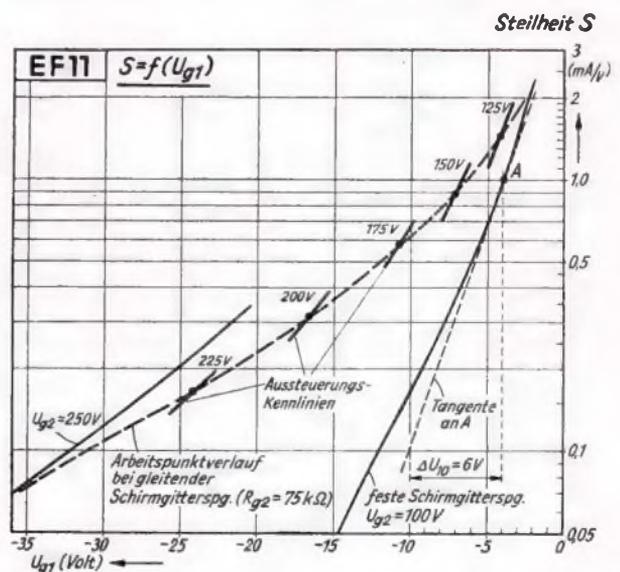


Bild 3. Aus der Steilheitskurve bestimmt man durch Anlegen einer Tangente an die S-Kurve im Arbeitspunkt A den Wert der Dekadenspannung  $\Delta U_{10}$ , mit deren Hilfe die charakteristischen Spannungswerte  $u_{B1}$  und  $u_{K1}$  sehr einfach errechnet werden können. Auf diese Weise ist eine überschlägige Berechnung der Hf-Verzerrungen möglich.

den auch die Nf-Verzerrungen sich im wesentlichen auf drei charakteristische aus der Steilheitskurve der jeweils benutzten Röhre zu entnehmende Größen zurückführen lassen, die eigentlich in bezug auf alle Verzerrungen als Verzerrungsmaß betrachtet werden können<sup>1)</sup>.

Es sind dies:

1. Die Steilheit S selbst
2. Die Steilheitsänderung S'
3. Die Steilheitskrümmung S''.

Der Begriff Steilheit ist wohl allgemein geläufig. Auch der Begriff Steilheitsänderung S' wird leicht verständlich, er stellt nämlich nichts anderes dar als die Steilheit der S<sub>U<sub>g</sub></sub>-Kennlinie. Wir können also auch von der Steilheitskurve selbst wieder eine Steilheitskennlinie herstellen, die wir als S'-Kennlinie bezeichnen (Bild 2). Da aber nun die Steilheitsänderung längs der Steilheitskennlinie bei den üblichen Röhrenkennlinien nicht gleichmäßig verläuft, so hat auch die S'-Kennlinie wieder eine Steilheitsänderung, die wir zur besseren Unterscheidung als Krümmung S'' bezeichnen wollen, und die wir ebenfalls wieder in Form einer S''-Kurve darstellen könnten. Mathematisch betrachtet handelt es sich hierbei immer um den Differentialquotienten der vorher betrachteten Kurve. So viel von der höheren Mathematik. Wem diese Begriffe Schwierigkeiten bereiten, der wird sehr einfach dahinterkommen, wenn er sich einen Bleistift und ein Stück Papier zur Hand nimmt und versucht, von der Anodenstromkurve ausgehend die einzelnen Steilheitskurven selbst zu konstruieren.

Praktisch läßt sich der S'-Wert ebenso aus der S-Kurve ermitteln bzw. der Wert von S'' aus der S'-Kurve, wie die Steilheit S selbst aus der Anodenstromkurve, d. h. durch Anlegen einer Tangente und Abgreifen der S'- bzw. S''-Änderung je Volt Gitterspannungsänderung (s. Bild 2).

**Die allgemeinen Formeln für die Berechnung der Hf-Verzerrungen**

Sind nun für einen bestimmten Arbeitspunkt diese drei Steilheitsgrößen bekannt, dann lassen sich die Hf-Verzerrungen in Abhängigkeit von den einflußnehmenden Spannungs- bzw. Modulationsgradwerten mit praktisch genügender Genauigkeit berechnen. Es ergeben sich dazu folgende verhältnismäßig einfache Formeln:

**Tabelle I**

Brummodulationsgrad	$m_B (\%) = 140 \cdot \frac{S'}{S} \cdot u_B$
Kreuzmodulationsgrad	$m_K (\%) = 100 \cdot \frac{S''}{S} \cdot \frac{m_N}{m_N} \cdot u_B^2$
Modulationsverzerrung (Klirrrgrad der Modulation)	$k_M (\%) = 37,5 \cdot \frac{S''}{S} \cdot m_N \cdot u_N^2$
Modulationsgradänderung	$\Delta m (\%) = 50 \cdot m_N \cdot (1 - 0,38 m_N^2) \cdot \frac{S''}{S} \cdot u_N^2$

Dabei ist  $u_B$  = Brummspannung in Volteff am Gitter der Hf-Röhre  
 $u_N$  = Trägerspannung des Nutzsenders in Volteff am Gitter der Hf-Röhre  
 $u_S$  = Trägerspannung des Störsenders in Volteff am Gitter der Hf-Röhre  
 $m_N$  = Modulationsgrad des Nutzsenders (als Dezimalzahl)  
 $m_S$  = Modulationsgrad des Störsenders (als Dezimalzahl)

Man sieht also, daß für die Brummodulation das Verhältnis S':S, für die anderen Verzerrungen dagegen das Verhältnis S'':S maßgebend ist, und zwar sind die Verzerrungen um so größer, je größer Steilheitsänderung bzw. Steilheitskrümmung im Verhältnis zur Steilheit selbst sind. Im übrigen sind Brumm- und Kreuzmodulation von der Größe der Störspannungen abhängig, hingegen von der Größe der Trägerspannung des Nutzsenders unabhängig (!). Modulationsverzerrung und Modulationsgradänderung sind dagegen von der Trägerspannung bzw. vom Modulationsgrad des Nutzsenders abhängig.

**Bei Exponentialkennlinien errechnet man die Steilheitsverhältnisse sehr einfach mit Hilfe der aus der S-Kennlinie entnommenen Dekadenspannung  $\Delta U_{10}$**

Wenn wir also zur Berechnung der Hf-Verzerrung kommen wollen, dann genügt es, Brumm- und Kreuzmodulationsverzerrungen genau zu erfassen; Modulationsverzerrung und Modulationsgradänderung lassen sich dann, weil sie zur Kreuzmodulation nach Tabelle I in einem linearen Verhältnis stehen, durch einfache Umrechnung ermitteln. Voraussetzung für die Berechnung ist jedoch die Kenntnis des Verhältnisses S':S bzw. S'':S. Glücklicherweise lassen sich diese Werte besonders einfach aus der Kennlinie ermitteln, wenn diese sog. Exponentialcharakter besitzt. Bei einer solchen Kennlinie ändern sich Anodenstrom, Steilheit, Steilheitsänderung und Steilheitskrümmung genau logarithmisch mit der Vorspannung, d. h. ändert sich die Gittervorspannung jeweils um einen bestimmten für jeden Röhrentyp kennzeichnenden Betrag (wir nennen ihn  $\Delta U_{10}$ ), so ändert sich z. B. die Steilheit S jeweils um eine Dekade (sie steigt auf das Zehnfache bei Gitterspannungserhöhung bzw. fällt auf  $1/10$ , wenn man die Gitterspannung negativer macht)<sup>2)</sup>. Den Wert  $\Delta U_{10}$  kann man sehr einfach aus der Kennlinie entnehmen (Bild 3), wobei es gleichgültig ist, ob man die I<sub>a</sub>-U<sub>g</sub>- oder die S-U<sub>g</sub>-Kurve benutzt. Bei einer Röhre, die rein exponentiellen Kennlinienverlauf besitzt, ist der  $\Delta U_{10}$ -Wert bei den I<sub>a</sub>-, S-, S'- und S''-Kurven gleich groß. Demzufolge sind die Verhältnisse S'/S und S''/S unabhängig vom Arbeitspunkt.

Wählt man für die Kennliniendarstellung einen Maßstab, bei dem die Gitterspannung linear und die Steilheit logarithmisch aufgetragen wird, so erhält man eine gerade Linie, wenn es sich um eine reine Exponentialkennlinie handelt und man an den auftretenden Krümmungen die Abweichung vom Exponentialverlauf leicht feststellen kann. Der besondere Vorzug dieser Kennlinienart im Hinblick auf die Berechnung der Verzerrungen liegt nun darin, daß mit Hilfe des Spannungswertes  $\Delta U_{10}$  die für die Verzerrungsberechnung notwendigen Kennwerte S'/S bzw. S''/S sehr einfach aus diesem  $\Delta U_{10}$ -Wert berechnet werden können. Es ist nämlich bei einer Exponentialkurve

$$\frac{S'}{S} = \frac{2,3}{\Delta U_{10}} \quad \text{und} \quad \frac{S''}{S} = \frac{5,4}{\Delta U_{10}}$$

wenn wir den aus der S-Kennlinie entnommenen Wert  $\Delta U_{10}$  in Volt einsetzen.

<sup>1)</sup> Dabei rechnet man bei Hf-Röhren, die mit direkter Hf-Verstärkung arbeiten, mit der Anodenstromsteilheit S, bei Mischröhren dagegen mit der Mischsteilheit S<sub>c</sub> bzw. mit den entsprechenden Steilheitskurven.

<sup>2)</sup> In der Fachliteratur rechnet man im allgemeinen mit dem sog. U<sub>T</sub>-Wert (notwendige Vorspannungsänderung für eine Anodenstrom- bzw. Steilheitsänderung um das e-fache, d. h. um das 2,71-fache). Aus praktischen Gründen sei hier der Wert  $\Delta U_{10}$  gewählt, der sich wesentlich leichter aus der Kennlinie entnehmen läßt. Im übrigen ist  $\Delta U_{10} = 2,31 \cdot U_T$ .

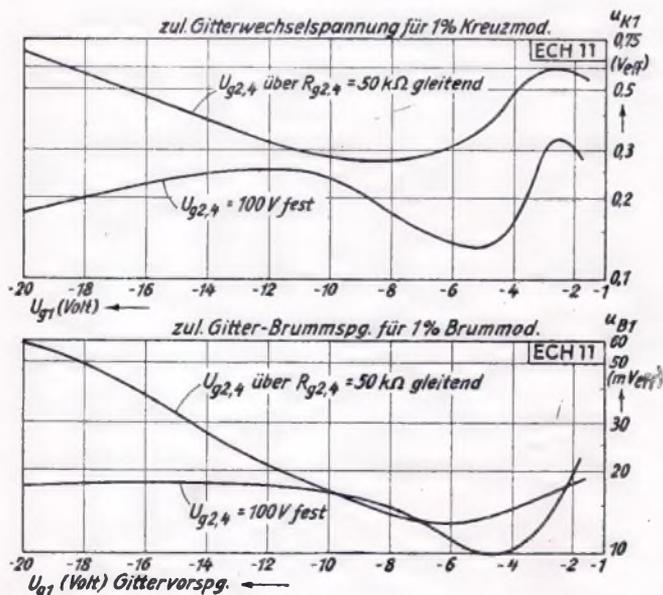


Bild 4. Gemessene Brumm- und Kreuzmodulationskurven der Mischröhre ECH 11 für feste und gleitende Schirmgitterspannung. Sie ergeben die charakteristischen Spannungswerte  $u_{B1}$  und  $u_{K1}$ , mit deren Hilfe alle Hf-Verzerrungen nach Tabelle III berechnet werden können.

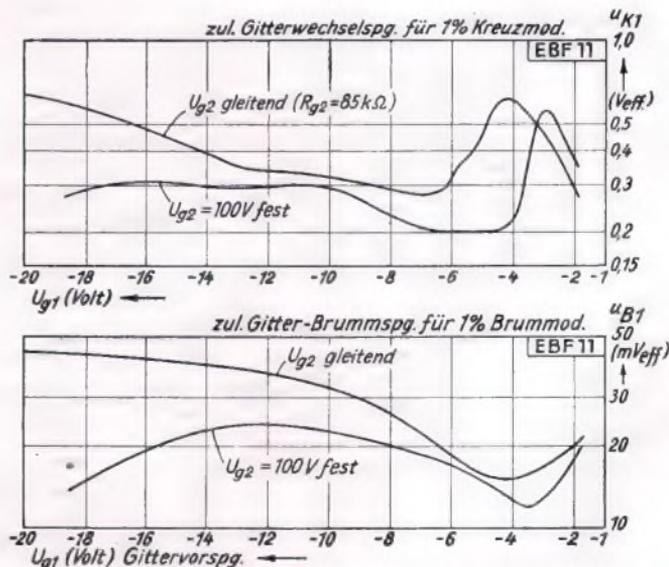


Bild 5. Brumm- und Kreuzmodulationskurven für die Fünfpol-Regelröhre EBF 11 wie Bild 4.

**Die vereinfachten Berechnungsformeln für Exponentialkennlinien**

Damit haben wir aber ein sehr einfaches Mittel, mit Hilfe der oben angegebenen Berechnungsformeln die Verzerrungen bzw. die zulässigen Aussteuerungen zu ermitteln. Wenn wir den Wert  $\Delta U_{10}$  aus der Steilheitskennlinie entnehmen, so können wir damit folgendermaßen rechnen:

**Tabelle II**

Brummodulationsgrad	$m_B (\%) = \frac{225}{\Delta U_{10}} \cdot U_B$
Kreuzmodulationsgrad	$m_K (\%) = \frac{540}{\Delta U_{10}} \cdot \frac{m_S}{m_N} \cdot u_S^2$
Modulationsklirrgrad	$k_M (\%) = \frac{200}{\Delta U_{10}} \cdot m_N \cdot u_N^2$
Modulationsgradänderung	$\Delta m = \frac{254}{\Delta U_{10}} \cdot (1 - 0,38 m_N^2) \cdot m_N \cdot u_N^2$

Bedeutung der Buchstaben wie in Tabelle I.

Um die Anwendung dieser Formeln zu zeigen, rechnen wir ein Beispiel:

Wir empfangen einen Sender X, der mit einer Hf-Trägerspannung von  $u_N = 0,2 \text{ Veff}$  an das Gitter einer Hf-Röhre kommt und mit 30 % moduliert sei ( $m_N = 0,3$ ). Außerdem sei am Gitter noch ein Nachbarsender mit einer Trägerspannung von  $u_B = 0,05 \text{ Veff}$  und 50 % moduliert ( $m_B = 0,5$ ) und schließlich noch eine Brummspannung von  $u_B = 0,02 \text{ Veff}$  vorhanden. Die entstehenden Verzerrungen sind zu berechnen, wenn wir aus der S-Ug-Kennlinie  $\Delta U_{10} = 4 \text{ V}$  entnehmen. Es ist

$$\text{Brummodulation } m_B = \frac{225}{4} \cdot 0,02 \approx 1,6 \%$$

$$\text{Kreuzmodulation } m_K = \frac{540}{4} \cdot \frac{0,5}{0,3} \cdot 0,05^2 \approx 0,06 \%$$

$$\text{Modulationsverzerrung } k_M = \frac{200}{4} \cdot 0,3 \cdot 0,2^2 \approx 0,6 \%$$

Kritisch ist in diesem Falle also die Brummodulation, während die Kreuzmodulation kaum merkbar sein dürfte und die Modulationsverzerrung nur wenig zum Gesamtklirrgrad beitragen wird. Auch in bezug auf Modulationsgradänderung ergibt sich mit

$$\Delta m = \frac{254}{4} \cdot (1 - 0,38 \cdot 0,09) \cdot 0,2^2 = 0,72 \%$$

ein belangloser Wert.

Wenn die Steilheitskennlinie nicht rein exponentiell verläuft, ermöglicht  $\Delta U_{10}$  nur eine angenäherte Verzerrungsberechnung.

Allerdings muß man nun berücksichtigen, daß die Regelkennlinien bei den Hochfrequenzröhren mit Rücksicht auf die erforderliche Regelfähigkeit keine reinen Exponentialkennlinien sind. Sie lassen sich aber für einen bestimmten Punkt mit praktischer guter Annäherung durch eine Exponentialkennlinie ersetzen, indem man in dem betreffenden Arbeitspunkt an die Steilheitskurve die Tangente legt (vgl. Bild 3). Dann rechnet man so, als ob für diesen Punkt die Tangente in Form einer reinen Exponentialkennlinie die entsprechende Steilheitskurve wäre. Die Genauig-

keit dieser überschlägigen Berechnung ist um so geringer, je stärker die S-Kennlinie vom Exponentialcharakter abweicht.

**Für die Regelröhren benutzt man durch Messung ermittelte Brumm- und Kreuzmodulationskurven**

Wesentlich genauer wird die Verzerrungsberechnung, wenn man gemessene Werte der Verhältniszahlen  $S'/S$  bzw.  $S''/S$  benutzt, da diese auch die Feinstruktur der Kennlinie erfassen. Man müßte dazu für jede Röhre Kurven zur Verfügung haben, in denen  $S'/S$  bzw.  $S''/S$  für jeden beliebigen Arbeitspunkt (insbesondere in Abhängigkeit von Gittervorspannung und Schirmgitterspannung) zu entnehmen ist, und könnte dann nach Tabelle I die einzelnen Verzerrungen bzw. die für eine bestimmte Verzerrung zulässige Spannung errechnen. Für die Praxis hat man jedoch eine noch zweckmäßigere Lösung in Form der für jede Röhre durch Messung ermittelten Kreuz- und Brummodulationskurven gefunden. Aus diesen Kurven, wie sie in Bild 4 bis 6 für die wichtigsten Hf-Röhren der E-Serie gezeigt sind, kann man die für 1 % Brumm- bzw. Kreuzmodulation zulässigen Störspannungen  $u_{B1}$  bzw.  $u_{K1}$  in Abhängigkeit von der jeweiligen Gittervorspannung unmittelbar entnehmen<sup>3)</sup>. Die Kurven sind für den normalen Wert der festen Schirmgitterspannung und für gleitende Schirmgitterspannung dargestellt (unter der einschränkenden Voraussetzung, daß für Kreuzmodulation  $m_N = m_S$ ). Man erkennt daraus den Vorteil, den die gleitende Schirmgitterspannung bietet. Je höher die Schirmgitterspannung, um so flacher verläuft die S-Ug-Kennlinie, um so größer ist der Wert  $\Delta U_{10}$  (vgl. Bild 3), und um so kleiner sind nach Tabelle II die Verzerrungen bzw. um so größer die Werte der zulässigen Störspannungen  $u_{B1}$  und  $u_{K1}$ .

Auch der Modulationsklirrgrad und die Modulationsgradänderung lassen sich mit Hilfe der Brumm- und Kreuzmodulationskurven berechnen

Will man nun die bei beliebigen Verzerrungen bzw. bei beliebigem Modulationsgrad zulässigen Spannungen ermitteln bzw. den bei gegebenen Spannungs- oder Modulationsgradwerten entstehenden Verzerrungsgrad kennen oder die Größe der Modulationsverzerrung bzw. Modulationsgradänderung ermitteln, dann benutzt man die Formeln der Tabelle I. Ein Vergleich dieser Formeln zeigt nämlich folgendes:

Kreuzmodulation, Modulationsverzerrung und Modulationsgradänderung sind in gleicher Weise vom Verhältnis  $S':S$  abhängig und können daher in folgende einfache Beziehung gebracht werden:

a) Der Modulationsklirrgrad

$$k_M = 0,38 \cdot m_K$$

d. h. wenn eine Störspannung in einem bestimmten Arbeits-

<sup>3)</sup> Diese Kurven sind durch Umzeichnung aus den in den Ringbuchblättern der betr. Röhren enthaltenen Kreuz- und Brummodulationskurven gewonnen. Dort ist  $u_B$  bzw.  $u_K$  in Abhängigkeit von der Steilheit  $S$  aufgetragen, so daß man den jeweiligen Arbeitspunkt ( $U_{G1}$ ) erst mit Hilfe der Steilheitskennlinie ermitteln muß.

**Tabelle III**

Wie man mit den aus der  $SU_g$ -Kennlinie ermittelten oder aus der Brumm- und Kreuzmodulationskurve entnommenen Spannungswerten  $u_{B1}$  und  $u_{K1}$  rechnet

Verzerrungsart	für eine zugelassene Verzerrung von	... ist die zulässige Spannung ... (Veff)	bei einer gegebenen Spannung von	entsteht eine Verzerrung von ... %
Brummodulation $m_B$	$m_B = 1 (\%)$	$u_B = \frac{u_{B1}}{1000}$	$u_{B1} = 1 \text{ (mVeff)}$	$m_B = \frac{1}{u_{B1}}$
	$m_B = X (\%)$	$u_B = \frac{m_B \cdot u_{B1}}{1000}$	$u_B = X \text{ (mVeff)}$	$m_B = \frac{u_B \cdot X}{u_{B1}}$
Kreuzmodulation $m_K$	$m_K = 1 (\%)$	$u_S = u_{K1}$ (wenn $m_N = m_S$ )	$m_K = 1 \text{ (Veff)}$	$m_K \approx \frac{1}{u_{K1}^2}$ (wenn $m_N = m_S$ )
	$m_K = X (\%)$	$u_S = u_{K1} \cdot \sqrt{\frac{m_K \cdot m_N}{m_S}}$	$u_S = X \text{ (Veff)}$	$m_K = \frac{m_S}{m_N} \cdot \left(\frac{u_S \cdot X}{u_{K1}}\right)^2$
Modulationsverzerrung $k_M$	$k_M = 1 (\%)$	$u_N \approx 3 \cdot u_{K1}$ (wenn $m_N = 0,3$ )	$u_N = 1 \text{ (Veff)}$	$k_M \approx \frac{1}{10 \cdot u_{K1}^2}$ (wenn $m_N = 0,3$ )
	$k_M = X (\%)$	$u_N = u_{K1} \cdot \sqrt{\frac{2,7 \cdot k_M \cdot m_N}{m_S}}$	$u_N = X \text{ (Veff)}$	$k_M = 0,37 \cdot m_N \cdot \left(\frac{u_N \cdot X}{u_{K1}}\right)^2$
Modulationsgradänderung $\Delta m$	$\Delta m = 1 (\%)$	$u_N \approx 2,6 \cdot u_{K1}$ (wenn $m_N = 0,3$ )	$u_N = 1 \text{ (Veff)}$	$\Delta m \approx \frac{1}{u_{K1}^2}$ (wenn $m_N = 0,3$ )
	$\Delta m = X (\%)$	$u_N = u_{K1} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta m \cdot m_N}{m_S \cdot (1 - 0,38 \cdot m_N^2)}}$	$u_N = X \text{ (Veff)}$	$\Delta m = \frac{m_N}{2} \cdot (1 - 0,38 \cdot m_N^2) \cdot \left(\frac{u_N \cdot X}{u_{K1}}\right)^2$

Bedeutung der Buchstaben wie in Tabelle I.

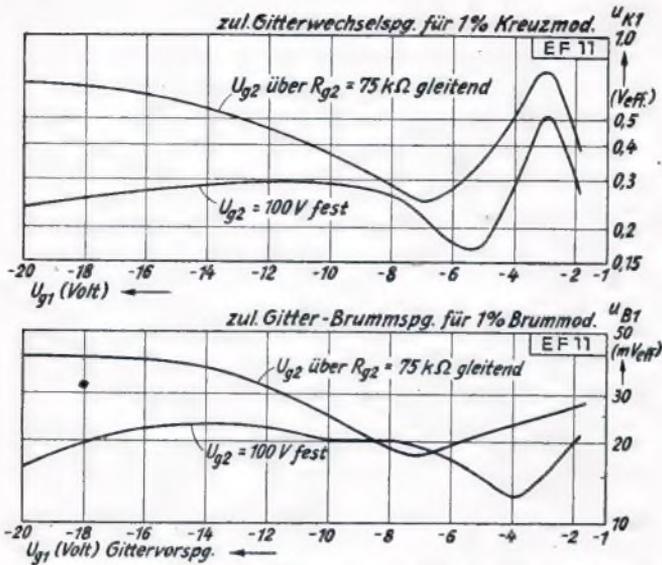


Bild 6. Brumm- und Kreuzmodulationskurven für die Fünfpol-Regelröhre EF 11 wie Bild 4.

punkt eine Kreuzmodulation von  $m_K = X\%$  erzeugt, dann ergibt sich bei gleicher Größe der Nutzsenderspannung eine Modulationsverzerrung von  $k_m$  ca.  $\frac{X}{3}\%$ , wenn man 100% Modulation für beide Sender voraussetzt.

b) Die Modulationsgradänderung

$$\Delta m = \frac{m_N}{2 \cdot (1 - 0,38 \cdot m_N^2)} \cdot m_K \approx 0,15 \cdot m_K \quad (\text{für } m_N = 0,3)$$

d. h. wenn eine Störspannung in einem bestimmten Arbeitspunkt eine Kreuzmodulation von  $m_K = X\%$  erzeugt, dann ergibt sich bei gleicher Größe der Nutzsenderspannung eine Modulationsgradänderung von  $\Delta m$  ca.  $\frac{X}{7}\%$ , wenn man voraussetzt, daß beide Sender mit 30% moduliert sind.

Die Kennwerte  $u_{B1}$  und  $u_{K1}$  kann man auch sehr einfach aus  $\Delta U_{10}$  berechnen

Sehen wir uns nun noch einmal Tabelle II genauer an, so finden wir, daß sich die in den Kreuz- und Brummmodulationskurven dargestellten Spannungswerte  $u_{B1}$  und  $u_{K1}$  nach dem gezeigten Näherungsverfahren auch auf einfache Weise aus der  $S-U_g$ -Kennlinie ermitteln lassen, wenn wir aus dieser den Wert  $\Delta U_{10}$  entnehmen. Wir finden

$$\frac{u_{B1}}{(mV_{eff})} \approx 3 \cdot \frac{\Delta U_{10}}{\text{Volt}} \quad \frac{u_{K1}}{(V_{eff})} \approx 0,04 \cdot \frac{\Delta U_{10}}{\text{Volt}}$$

Der Übersicht halber seien nun die verschiedenen Berechnungsformeln, mit deren Hilfe sich die aus den Brumm- und Kreuzmodulationskurven entnommenen oder aus der  $S-U_g$ -Kennlinie ermittelten Werte  $u_{B1}$  und  $u_{K1}$  für die gesamte Verzerrungsberechnung verwenden lassen, nochmals in Tabellenform zusammengestellt (siehe Tabelle III Seite 129).

Die Benutzung der Tabelle III sei noch an einigen Beispielen gezeigt. Wir gehen dabei jeweils von einem gegebenen Wert  $u_{B1}$  bzw.  $u_{K1}$  aus, den wir aus der Brumm- oder Kreuzmodulationskurve entnommen oder aus der Steilheitskurve (s. Bild 3) ermittelt haben.

a) Brummmodulation: Gegeben sei  $u_{B1} = 20 mV_{eff}$  für eine als zulässig betrachtete Verzerrung  $m_{Bx} = 3\%$

$$\text{darf } u_B = \frac{3 \cdot 20}{1000} = 0,06 V_{eff} = 60 mV_{eff}$$

Bei einer vorhandenen Brummspannung von  $u_{Bx} = 80 mV_{eff}$  entsteht eine Verzerrung

$$m_B = \frac{80}{20} = 4\%$$

b) Kreuzmodulation: Gegeben sei  $u_{K1} = 0,2 V_{eff}$  für eine zulässige Verzerrung von  $m_{Kx} = 4,5\%$  und  $m_N = 0,3, m_S = 0,6$

$$\text{darf } u_S = 0,2 \cdot \sqrt{4 \cdot \frac{0,3}{0,6}} = 0,28 V_{eff}$$

Bei einer Störspannung von  $u_{Bx} = 0,4 V_{eff}$  und  $m_N = m_S = 0,3$

$$\text{wird } m_K = \frac{0,3}{0,3} \cdot \left(\frac{0,4}{0,2}\right)^2 = 4\%$$

c) Modulationsverzerrung: Gegeben sei  $u_{K1} = 0,2 V_{eff}$  für  $k_{Mx} = 5\%$  und  $m_N = 0,3$

$$\text{darf } u_N = 0,2 \cdot \sqrt{\frac{2,7 \cdot 5}{0,3}} = 1,4 V_{eff}$$

Bei  $u_{Nx} = 0,4 V_{eff}$  und  $m_N = 0,3$

$$\text{wird } k_M = 0,37 \cdot 0,3 \cdot \left(\frac{0,4}{0,2}\right)^2 = 0,45\%$$

d) Modulationsgradänderung: Gegeben sei  $u_{K1} = 0,2 V_{eff}$  für  $\Delta m_x = 0,5\%$  und  $m_N = 0,6$

$$\text{darf } u_N = 0,2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,5}{0,6 \cdot (1 - 0,38 \cdot 0,6^2)}} = 0,28 V_{eff}$$

Bei  $u_{Nx} = 0,4 V_{eff}$  und  $m_N = 0,3$

$$\text{wird } \Delta m = \frac{0,15}{0,42} \approx 1\%$$

Die Brumm- und Kreuzmodulationskurven kann man auch zur Berechnung von Nf-Verzerrungen benutzen

Zufolge der Tatsache, daß, wie bereits erwähnt, auch für die niederfrequenten Verzerrungen die Steilheitsverhältnisse  $S'/S$  und  $S''/S$  das Verzerrungsmaß darstellen, können die Brumm- und Kreuzmodulationskurven bzw. die charakteristischen Werte  $u_{B1}$  und  $u_{K1}$  auch zur überschlägigen Berechnung der Verzerrungen benutzt werden, die bei Verwendung der betreffenden Röhre in einer Nf-Stufe (z. B. EF 11 in Nf-Vorwärtsregelung) entstehen. Hierüber soll in einem abschließenden 3. Teil ausführlicher gesprochen werden.

Ein 3. Teil folgt

L. Ratheiser.

Kriegsversehrte und Einsatzbeschädigte werden Rundfunkmechaniker

Zwischen dem Oberkommando der Wehrmacht und dem Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks wurde kürzlich eine Vereinbarung getroffen, wonach Volksgenossen, die infolge eines im Dienst des Vaterlandes erlittenen Körperschadens ihren früheren Beruf nicht mehr ausüben können, die Möglichkeit gegeben werden soll, nach einer längeren Umschulung im Rundfunkmechanikerhandwerk eine neue, befriedigende und in wirtschaftlicher Hinsicht aussichtsreiche Tätigkeit und Existenz zu finden. Entsprechende Lehrgänge von fünfmonatiger Dauer finden bei der Thüringer Handwerkskammer in Weimar statt und beginnen im Herbst 1942. Für die Ausbildung zum Rundfunkmechaniker können vornehmlich solche Kriegsversehrte in Frage kommen, die entweder

1. bereits früher in elektrotechnischen Berufen tätig gewesen und in der Be- und Verarbeitung von Metallen und neuen Werkstoffen bewandert sind,
2. sich bereits längere Zeit hindurch als Bastler oder Kurzwellen-Amateur mit rundfunktechnischen Dingen näher befaßt haben,
3. eine frühere Betätigung in Werk- oder Verkaufsstätten der Rundfunkwirtschaft nachzuweisen vermögen oder
4. die, ohne früher bereits in einem der Elektro- und Rundfunktechnik artverwandten Beruf tätig gewesen zu sein, nach sorgfältiger Prüfung für eine Umschulung zum Rundfunkmechaniker-Handwerk geeignet erscheinen.

Gute Volksschulbildung und technisches Verständnis ist erste Voraussetzung. Die Auswahl der Kriegsversehrten erfolgt durch die Wehrmachtsfürsorgeoffiziere im Zusammenwirken mit der Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks, soweit es sich um Personen handelt, die noch im Dienst der Wehrmacht stehen. Bereits entlassene Wehrdienst- und Einsatzbeschädigte werden zu den Lehrgängen durch die staatlichen Hauptfürsorgestellen und das Hauptversorgungsamt in Wien im Benehmen mit dem Wehrkreiskommando IX (Kassel) eingewiesen.

Der Weg der Kriegsversehrten zum Rundfunkmechanikerhandwerk und weiter zur Erlangung einer selbständigen Existenz in diesem Beruf führt nach erfolgreicher Teilnahme an den in Weimar stattfindenden Lehrgängen mit Abschlußprüfung zunächst in die Werkstatt eines auf rundfunkmechanischem Gebiet anerkannt leistungsfähigen Handwerksbetriebes zur Aneignung der erforderlichen Fachpraxis mit der tariflichen Entlohnung eines Gesellen. Je nach dem Grade der in Theorie und Praxis nachweisbaren Kenntnisse und Erfahrungen kann der auf das Rundfunkmechanikerhandwerk umgeschulte und in diesem als ausreichend bewährt anerkannte Kriegsversehrte nach einiger Zeit zur Meisterprüfung im Rundfunkmechanikerhandwerk zugelassen werden, sofern das 24. Lebensjahr erreicht ist. Anschließend ergibt sich ohne weiteres die Möglichkeit zur Gründung eines selbständigen Handwerksbetriebes in Verbindung mit Rundfunk Einzelhandel und damit die Aussicht auf eine wirtschaftlich sichere Existenz.

An guten rundfunkmechanischen Fachkräften besteht in Handwerk, Handel und Industrie ein täglich immer stärker in Erscheinung tretender Mangel, der voraussichtlich nach dem Kriege noch fühlbarer werden wird. Daher verdient das Rundfunkmechanikerhandwerk nicht zuletzt aus diesem Grunde das besondere Interesse aller Kriegsversehrten, die Wert darauf legen, sich selbst, darüber hinaus aber auch einer in kultureller Hinsicht äußerst bedeutsamen Sache zu dienen, wie es der Rundfunk mit seinen heute noch unabsehbaren Entwicklungsmöglichkeiten zweifellos ist.

BÜCHER, die wir empfehlen

Der Weg zum Rundfunkwerk. Von Dr. Paul Laven. Band 3 der Studien zum Weltfunk und Fernschrundfunk, herausgegeben von Dr. Kurt Wagenführ. 133 Seiten, geb. 4,50 RM. Kurt Vowinkel Verlag, Heidelberg.

Es ist gut, wenn auch der Techniker einmal über Schaltungen und Röhren hinausgeht und sich in das Wesen des Rundfunks vertieft, sich mit den Dingen befaßt, die dem Rundfunk Leben und Inhalt geben, denen die Technik mit all ihren Hilfsmitteln erst zur Wirklichkeit, zum Da-Sein verhilft. Eine Möglichkeit dazu, die in gleicher Art so rasch nicht wiederkehren dürfte, gibt das Buch des Chefsprechers des Großdeutschen Rundfunks, den alle Rundfunkhörer seit fast zwei Jahrzehnten bei bedeutungsvollen Berichten und großangelegten Rundfunksendungen hörten und als Meister des Wortes bewunderten. In dem Buch lernen wir die Ursache für die beispielgebende Leistung von Paul Laven kennen: es ist die Anschauung, daß der „Rundfunkbericht“ durch eine souveräne Beherrschung aller rundfunktüchtigen Mittel, durch umfassendes Wissen, durch kultiviertes Sprachgefühl und dichterische Begabung zum „Rundfunkwerk“ erhoben werden muß.

Wenn auch dieses Buch in erster Linie für den Mann geschrieben wurde, der als Sprecher oder Mitarbeiter zum Rundfunk drängt, und es in zweiter Linie für den auf der Sendeseite eingesetzten Techniker interessant ist, so sollte es doch auch vom Empfangstechniker gelesen werden, gibt es diesem doch in schöner Deutlichkeit einen Begriff davon, wem er letzten Endes dient. Ein paar Kapitelüberschriften mögen andeuten, welch reichen Inhalt das in sauberer Sprache geschriebene, klar durchdachte Buch bietet: Wie wird man Rundfunkmann? — „Funkisch“ und „unfunkisch“ — Das Formgesetz des Rundfunkberichts — Rundfunkbild einer Stadt — Geschichte eines Hörberichts — Sportbericht — Mit dem Mikrophon im Rennwagen — Sportsprecher, Rundfunksprecher — Freundschaft mit dem Mikrophon — Menschen vor dem Mikrophon — Über das Gespräch im Rundfunk — Das Erlebnis der menschlichen Stimme — „Kurz aufnahmen“ und ihre Arbeitstechnik — Mikrophon auf Auslandsfahrt — Frontherichte im Rundfunk — Der Rundfunk-Kriegsbericht — Der Fernsehbericht. Besonders wertvoll ist das Buch dadurch geworden, daß es der Verfasser verstanden hat, durch zahlreiche praktische Beispiele, kurz skizzierte Berichte die Erfahrung sprechen zu lassen, und daß er schließlich die Niederschrift seines Rundfunkwerks aus der Provinz Libyen des italienischen Imperiums „Tripolis“ anfügte.

Schwandt

# RUNDFUNKTECHNIK ALS BERUF

## Der Hochschulingenieur und außergewöhnliche Berufswege

In unserer Reihe „Rundfunktechnik als Beruf“ behandeln wir nachstehend den Hochschulingenieur und die außergewöhnlichen Berufswege, nachdem wir uns im letzten Heft mit dem Fachschulingenieur beschäftigt haben.

### Der Hochschulingenieur, Voraussetzungen und Kosten.

Bei Aufnahme des mindestens 7semestrigen Studiums an einer Technischen Hochschule entscheidet sich der Studierende, der sich später der Hf-Technik zuwenden will, meist für die Fakultät für Maschinenwesen, wo er sich innerhalb der Abteilung Elektrotechnik besonders dem Fachgebiet Fernmeldetechnik widmen kann. Vor dem Studium, für das Abitur bzw. Reifeprüfung an einer höheren Schule erforderlich ist, muß der Arbeitsdienst abgeleistet sein. Ferner ist die Ableistung der militärischen Dienstpflicht vor dem Studium ebenfalls erwünscht und im Interesse des Studierenden auch zu empfehlen. Von der vorgeschriebenen zwölfmonatigen praktischen Tätigkeit<sup>1)</sup> sollen ebenfalls 6 Monate vor Beginn des Studiums absolviert sein, während der Rest in den Semesterferien nachgeholt werden kann. Für Absolventen anerkannter Fachschulen<sup>1)</sup> tritt an die Stelle des Reifezeugnisses das Zeugnis über die bestandene Sonderreifeprüfung. Diese wird Fachschulabsolventen mit „gut“ oder besser im Abschlußzeugnis erlassen und für Kriegsteilnehmer vereinfacht. Zur Vorbereitung auf die Sonderreifeprüfung laufen einjährige Vorbereitungskurse (in Berlin z. B. in der Wirtschaftshochschule).

Über die näheren Prüfungsbestimmungen unterrichtet das Heft: „Das Studium ohne Reifezeugnis an den deutschen Hochschulen“ (Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, Berlin SW 68).

Bei der Einschreibung in eine Hochschule, bei der sogenannten Immatrikulation, ist meist eine Gebühr von RM. 30.— zu zahlen. Weitere rund RM. 30.— sind je Semester als sogenannte allgemeine Gebühr, für Kranken- und Unfallversicherung, Bibliotheksbenutzung usw., anzusetzen. Dazu kommt die eigentliche Studiengebühr in Höhe von etwa RM. 80.—, die Kollegelder (Honorare) für die belegten Vorlesungen und Übungen. Dieser Berechnung liegt die sogenannte Semesterwochenstunde zugrunde, die meist mit etwa RM. 2.50 angesetzt ist. Für die Aufwendungen der Technischen Hochschulen, die die Experimente erfordern, ist dann noch das „Erfatzgeld“ zu zahlen, dessen Höhe zur Zeit meist RM. 35.— beträgt. Wie man sieht, hängt also die Gesamthöhe der je Semester fälligen Gebühren weitgehend von der Zahl der besuchten Vorlesungen, Übungen usw. ab. Es ergibt sich meist ein Durchschnittsatz von RM. 180.— bis RM. 220.—. Darin unberücksichtigt sind die Nebenkosten für Bücher, Materialien usw., für die man bei Beginn des Studiums etwa RM. 50.— bereitstellen möchte. Auch für die Anschaffung von Zeichenmaterial (Reißzeug, Reißbrett usw.) sind einmalig etwa RM. 50.— und je Semester etwa RM. 15.— anzusetzen. Die Prüfungsgebühr beträgt zur Zeit RM. 40.— für die Vorprüfung nach dem 4. Semester und RM. 80.— für die Hauptprüfung. Mit bestandener Abschluß- (Diplom-) Prüfung wird den Absolventen der akademische Grad eines Diplom-Ingenieurs verliehen.

Über die Studienpläne und Prüfungsordnungen unterrichtet die in der Weidmannschen Verlagsbuchhandlung erschienene Broschüre: „Studienpläne sowie Studien- und Prüfungsordnungen für die Ausbildung von Diplom- und Doktor-Ingenieuren...“ Betr. Studienvergünstigungen und kriegsbedingte Bestimmungen geben die Technischen Hochschulen, über Praktikantenfragen deren Praktikantenämter Auskunft.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Technischen Hochschulen haben gemäß den reichseinheitlichen Studienplänen innerhalb der Fakultät III für Maschinenwesen eine Abteilung 2 für Elektrotechnik. Die mit Fm gekennzeichneten Hochschulen betonen in der Abteilung 1 für Maschinenbau in der gleichen Fakultät in besonderem Maße die Feinmechanik:

Aachen		Graz	
Berlin	Fm	Hannover	
Braunschweig		Karlsruhe	
Breslau		Linz (z. Zt. noch nicht eröffnet)	
Brünn		München	Fm
Danzig		Prag	
Darmstadt		Stuttgart	Fm
Dresden	Fm	Wien	Fm

### Außergewöhnliche Berufswege.

Zu den außergewöhnlichen Berufswegen wollen wir hier alle diejenigen Ausbildungsmöglichkeiten rechnen, die keinen „üblichen“ Ausbildungsgang aufweisen und daher in der Übersicht in Heft 3 Seite 33 nicht berücksichtigt wurden. Hierunter gehören vor allen Dingen alle sogenannten Fernschulen, d. h. Institute, die durch Verfertigung von Unterrichtsmaterial, Bearbeitung und Zensurierung der darin gestellten und vom Studierenden eingesandten Aufgaben eine Ausbildungsmöglichkeit mit Abschlußprüfung ermöglichen. Über diese Fernschulen im einzelnen zu sprechen, würde

hier zu weit führen. Es empfiehlt sich, auf Grund der Anzeigen in der Fach- und Tagespresse sich Studienprogramme dieser Einrichtungen kommen zu lassen und gleichzeitig anzufragen, ob die Abschlußprüfung zu der beabsichtigten Berufstätigkeit berechtigt, also z. B. die Zulassung zu einer technischen Beamtenlaufbahn ermöglicht. In dieser Rubrik soll ferner die Reichsfunkschule der HJ. in Göttingen erwähnt werden, der die Erziehung des fachtechnischen Nachwuchses der Parteigliederungen obliegt (z. Zt. geschlossen). Weiterhin werden in allen deutschen Städten Kurse aller Fachrichtungen abgehalten, die meist zur Ergänzung vorhandenen Wissens oder der Umschulung bzw. Anlernung für einen neuen Beruf dienen sollen. Derartige Kurse werden z. B. vom NSDBDT. (Nationalsozialistischer Bund deutscher Technik) und den darin zusammengeschlossenen Fachorganisationen, ferner von der DAF. (Deutsches Berufserziehungswerk) und von einzelnen Firmen oder Gesellschaften abgehalten. Hierhin gehört auch das Deutsche Volkshochschulwerk der NS-Gemeinschaft „Kraft durch Freude“. Neben diesen meist allgemein gehaltenen Lehrgängen laufen auch Spezialkurse, wie z. B. die Funkerkurse der Debeg (Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie, Berlin-Charlottenburg), die für Funker aller Art (besonders für Heer, Marine, Luftwaffe, Reichspost und Luftfahrt) Kurse abhält. Auch die z. B. von den Volkshochschulen abgehaltenen Vortragsreihen gehören hierzu. Abschließend sei auf die manchmal ganz ausgezeichneten Aufsatzfolgen der Fachpresse hingewiesen. Man findet sie nicht nur in den laufenden, sondern vor allem auch in den älteren Jahrgängen der Rundfunkzeitschriften, die in den meisten Bibliotheken zugänglich sind.

H. G. Mende.

\*

Lehrgänge für Funktechniker werden von folgenden Fernschulen herausgegeben: Technisches Lehrinstitut Dr. Ing. Paul Christiani, Konstanz (Lehrgang „Nachrichtentechnik, unter besonderer Berücksichtigung der Rundfunktechnik“, 24 Lehrbriefe umfassend), und Ruffinsches Lehrinstitut, Potsdam (Selbstunterrichtsbriefe System Karnack-Hachfeld, Lehrgang „Fernmelde- und Funktechniker“ - 218 Lehrbriefe umfassend - und Lehrgang „Fernmelde- und Funkingenieur“ - 349 Lehrbriefe umfassend).

## DIE GEDÄCHTNISSTÜTZE

In Mathematik, Physik und Technik gibt es so viele Formeln, die man leicht vergißt bzw. deren Glieder man häufig verwechselt. Hier bilden sogenannte Eselsbrücken, an Hand deren man sich viele Begriffe eindeutig und so einprägen kann, daß man sie weder vergißt noch verwechselt, ausgezeichnete Gedächtnisstützen. In zwangloser Folge werden wir daher solche Gedächtnisstützen an dieser Stelle veröffentlichen und bitten unsere Leser um Mitarbeit aus eigenen Erfahrungen.

### 1. Sinus und Cosinus

Im rechtwinkligen Dreieck wird die dem rechten Winkel gegenüberliegende (stets längste) Seite als „Hypotenuse“ bezeichnet, die anderen beiden Seiten werden „Katheten“ genannt (s. Bild).

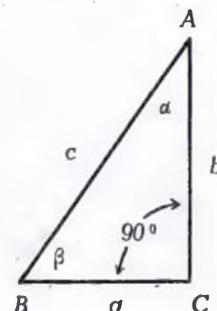
Der Cosinus eines Winkels wird gebildet durch das Verhältnis der diesem Winkel anliegenden Kathete zur Hypotenuse.

$$\cos \alpha = \frac{b}{c} \text{ oder } \frac{b}{c}; \quad \cos \beta = \frac{a}{c} \text{ oder } \frac{a}{c}.$$

Der Sinus eines Winkels wird dagegen ausgedrückt durch das Verhältnis der diesem Winkel gegenüberliegenden Kathete zur Hypotenuse.

$$\sin \alpha = \frac{a}{c} \text{ oder } \frac{a}{c}; \quad \sin \beta = \frac{b}{c} \text{ oder } \frac{b}{c}.$$

Man kann  $\cos$  und  $\sin$  nie verwechseln, wenn man daran denkt, daß der  $\cos$  ein Verwandter ist, daher der  $\cos$  gleich der anliegenden Kathete zur Hypotenuse.  $\sin$  klingt ähnlich wie  $\text{Sähe}$ , in der Volkssprache bedeutet jedoch, wenn ich mit einem „Sähe“ bin, daß ich mit ihm böse bin. Ich wünsche ihn dann meist weit weg von mir.  $\sin$  ist daher die gegenüberliegende (entfernte) Kathete zur Hypotenuse.



$c$  = Hypotenuse;  $a$  und  $b$  = Katheten.

<sup>1)</sup> Vgl. das bei dem Fachschulstudium (Heft 8 S. 117) Gefagte!

# Mit dem Lautsprecherwagen an der Front

Wenigen Kameraden wird es wohl vergönnt sein, mit einem Lautsprecher, sei es durch Schallplattenmusik, durch Rundfunkdarbietungen, Meldungen oder sogar kräftige Soldatenwitze, die Kameraden zu erfreuen, die täglich an der Ostfront den Feind abwehren. Diese für einen Funktechniker geradezu ideale Tätigkeit ist eine der schönsten Einrichtungen bei einer Propaganda-Kompanie. Darum soll aber auch derjenige, der es macht, mit Leib und Seele dabei sein und keine Mühe und Arbeit scheuen, den Landsern das zu bieten, was in seinen Kräften steht. Und das wird den meisten nicht schwer fallen, denn sie sind ja im Beruf mitten drin. Da heißt es vor allem: Nachrichten, Nachrichten und nochmals Nachrichten! Wie leicht kann man den Wehrmachtbericht um 15 Uhr mitschreiben, um ihn dann bei Gelegenheit durchs Mikrophon wiederzugeben! Voraussetzung ist natürlich „guter Empfang“! Und dieser Aufsatz soll eben dazu dienen, um hier die Kameraden, die es betrifft, auf einige Kniffe aufmerksam zu machen. Ich will hier keinen besonderen Lautsprecherwagen beschreiben, vielmehr vom allgemeinen Standpunkt ausgehen, denn die Wagen sind ja auch in ihrem Aufbau sowohl in bezug auf Verstärker, wie auch auf Ladeeinrichtungen und Rundfunkgeräte sehr verschieden. Nur selten hat man das Glück, einen völlig entstörten Wagen zu haben, und doch gelingt es in den meisten Fällen, den Bezirksender (Soldatensender) oder auch sogar den Deutschlandsender bis an den äußersten Stand der Front während der Fahrt zu hören. Und wenn es nur so viel ist, daß man eben noch die Fanfaren einer Sondermeldung hört oder den Schlußmarsch vom Mittagskonzert. Dann aber raus aus dem Wagen, Motor abgestellt, Hilfsantenne hoch und aufgedreht! Bleistift und Papier liegen neben dem Gerät.

Nun zum technischen Teil. Die meisten Störungen verursacht die Ladeeinrichtung. Es gibt ein einfaches Mittel, wenn sie nicht ganz zu entstoren geht, und das ist: Abstellen! Ein guter Hebelschalter (Blitzschutz u. dergl.) tut seine Dienste, aber: griffbereit.

Und jetzt die Antenne. Wer keine richtige Stabantenne hat, für den gibt es eine wunderbare Einrichtung, und das sind die Werkstattkompanien. Dort gibt es bestimmt für eine halbe Stunde Musik verkupferstes Eisenrohr, welches man beliebig lang ineinanderstecken kann. Solche Antenne verwende ich schon über ein Jahr — am besten weit weg vom Motor und möglichst nahe am Empfänger. Die Antenne muß selbstverständlich isoliert und in einem Abstand von mindestens 10 cm vom Fahrgestell angebracht werden.

Gehen die Lang- und Mittelwellen nicht mehr, dann gibt es wieder einen Weg, und der heißt: Kurzwellen. Meist reichen die Mittel für einen Kurzwellenvorsatz nicht aus, aber ein einfaches KW-Gerät wird doch jeder Funkpraktiker zusammenkriegen. Man kann ja ruhig den eingebauten Empfänger dazu nehmen, indem man den Nf-Teil desselben verwendet. Wenn natürlich ein KW-Teil eingebaut ist, dann ist das wundervoll, aber leider habe ich bisher noch keinen damit angetroffen.

Verfasser verwendete die bestehende Schaltung: Aperiodische Hf-Stufe, Audion und Nf-Stufe. Außerdem kann die aperiodische Hf-Stufe vor den eingebauten Empfänger geschaltet werden, und sie dient auch so für Mittel- und Langwellen als Antennenverstärker.

Die Spulen wurden auf ein Pertinaxröhrchen von 2,5 cm Durchmesser gewickelt, Gitterspule 6 Windungen 1-mm-Kupferdraht (z. B. Fernsprecher-Erdungsdraht), Rückkopplungsspule 4 Windungen

0,3-mm-Lackdraht. Es handelt sich hierbei um eine ganz einfache und bekannte Schaltung, und was die Röhren betrifft, so kann man auch jede beliebige andere nehmen (Dreipolröhre). So wurden in dieser Schaltung z. B. 12-Volt-Röhren verwendet (NF 2), deren Daten etwa denen der AF 7 entsprechen. Als Drossel kann man zur Not Spulen aus einem Kopfhörer nehmen. Allerdings ist Wert zu legen auf einen bzw. zwei gute Drehkondensatoren, am besten Spezial-KW-Drehkondensatoren.

Diesen KW-Empfänger, der eine ausreichende Trennschärfe hat, kann man nun entweder direkt oder über den eingebauten Hauptverstärker anschließen. Ich habe z. B. mit ihm im vergangenen Herbst die Führerrede für ein ganzes Bataillon übertragen. Abgesehen von einem bißchen Schwund war der Empfang äußerst klar und störungsfrei. Vor allem hat man die Möglichkeit, beim Empfänger bzw. beim Verstärker nachzuregulieren; so kann man den Schwund in Grenzen halten.

Nun noch einen kurzen Hinweis bezüglich der Entstörung für

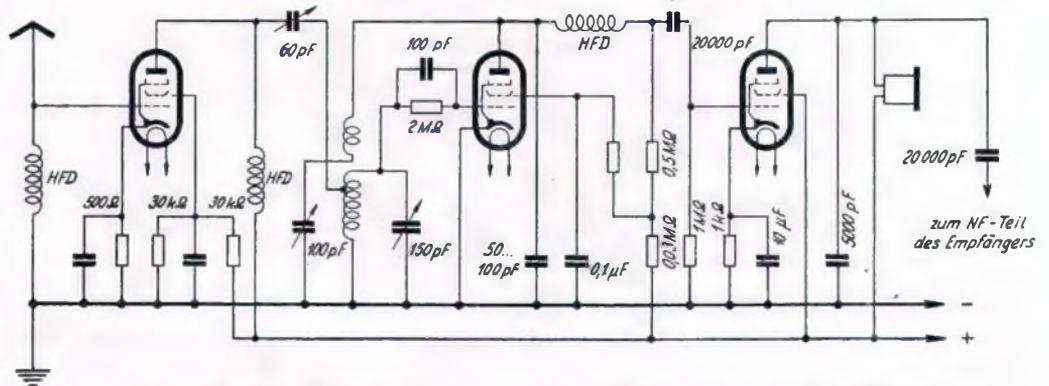


Bild 1. Einfache Kurzwellen-Empfangsschaltung, die sich im Übertragungswagen gut bewährt hat.

den Kurzwellenempfänger: Der Umformer wird an der Nieder- sowie an der Hochspannungsseite mit 0,1μF abgeblockt. Dann sind kaum noch Störungen da. Ferner zeigte sich folgende Erscheinung: Wenn ich das Starkstromkabel parallel etwa 20 cm zur Antenne legte, hoben sich die Störungen restlos auf. Wenn man dagegen das Kabel verdrehte, waren die Störungen doppelt stark. Es kommt hier allerdings auf einen Versuch an und auf die jeweiligen Wagenverhältnisse. Die Anodenspannung kann man, wenn keine Batterien zur Verfügung stehen, vom Empfänger nehmen.

Ich hoffe, daß ich hiermit vielen Kameraden eine Anregung gegeben habe; mit gutem Willen und Liebe zur Sache läßt sich vieles machen. Weiterhin viel Glück bei den Kameraden draußen an der Front!  
Sonderführer G. Chr. Meller.

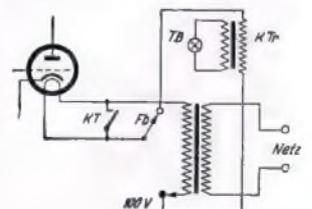
## Erfahrungen mit dem Röhrenprüfgerät mit Drucktasten

Für das Röhrenprüfgerät mit Drucktasten in Heft 3/1942 der FUNKSCHAU<sup>1)</sup> möchte ich auf zwei Ergänzungs- bzw. Änderungsmöglichkeiten aufmerksam machen, die manchen Nachbauer interessieren dürften.

Beim Prüfen von Röhren wird zunächst der Heizschalter auf Fadenbruch eingestellt. Ist nun der Heizfaden ganz, muß die Glimmröhre aufleuchten. — Nun kann es aber vorkommen, daß die Glimmröhre defekt wird oder sonst eine Unterbrechung eingetreten ist. Derjenige, der das Gerät schon länger besitzt und schon öfters Röhren mit Fadenbruch darin geprüft und auch zur Kontrolle auf eine andere Art den Bruch des Heizfadens festgestellt hat, verläßt sich jetzt ganz auf das Gerät. Also: Die (angenehmen gute) zu prüfende Röhre wird eingesetzt, die Glimmröhre ist defekt oder es befindet sich irgendwo eine Unterbrechung, die Glimmröhre leuchtet nicht auf. Auf Grund seiner bisherigen Erfahrung mit seinem Gerät scheidet er die noch gute Röhre aus.

Ich habe deshalb an dem Gerät, das ich mir baue, eine Drucktaste, die in ungedrücktem Zustande offen ist, parallel zu der Heizleitung eingebaut. Ein Druck auf die Taste, und die Glimmröhre muß aufleuchten, wenn alles in Ordnung ist. Leuchtet also bei einer zu prüfenden Röhre die Glimmröhre nicht auf, so kann ich durch Drücken der Kontrolltaste feststellen, ob die Prüfvorrichtung in Ordnung ist.

Es wird nicht jedem Erbauer des Gerätes möglich sein, die vorgeschriebene Glimmröhre aufzutreiben. Auch ich konnte keine bekommen und habe mir nun auf andere Art geholfen. Statt der kleinen Klingeltransformator 220 Volt dazwischen, an seine Sekundärwicklung kam eine kleine Glühlampe. So kann ich jede Taschenlampenbirne oder jedes Skalenlämpchen von 3,5 bis 6 Volt verwenden, wie man sie ja noch leicht bekommen kann. Der Klingeltransformator ist übrigens aus einem alten Nf-Transformator hergestellt.  
Friedrich Röderer.



<sup>1)</sup> Für dieses Gerät wurde auch der FUNKSCHAU-Bauplan M 1 herausgegeben — Preis 1.— RM. zuzügl. 8 Pfg. Porto (FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17).

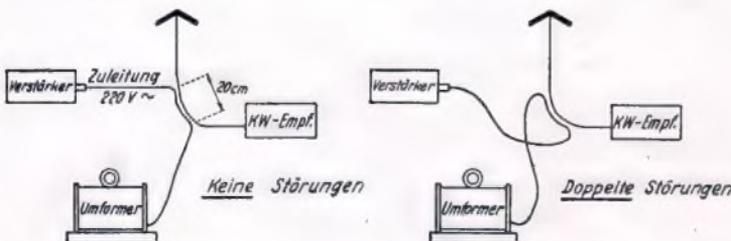


Bild 2 und 3. Der Einfluß der Netzleitung auf die Empfangsstörungen.

# Universal-Mikrofon-Batteriekastenverstärker

Eingang und Ausgang umschaltbar auf sämtliche vorkommenden Mikrofontypen und Verstärkereingänge

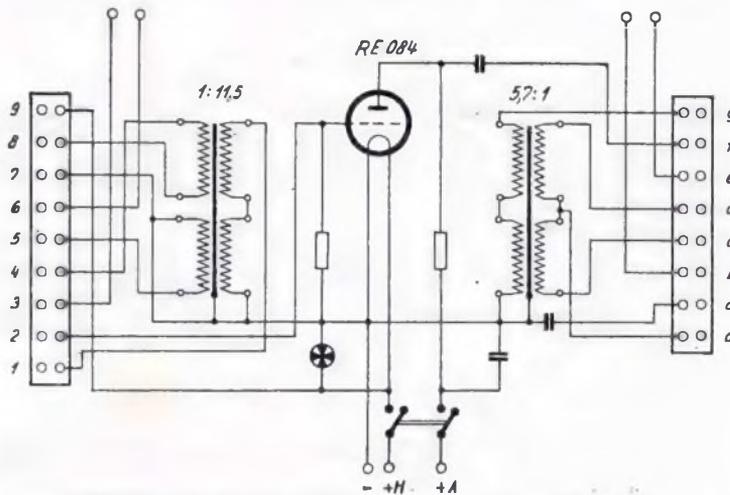
Wenn in der heutigen Zeit der Funkwart oder der Übertragungstechniker vor die Aufgabe gestellt wird, schnell eine Übertragung auf die „Beine zu stellen“, dann ist oft guter Rat teuer. Die geeigneten Verstärker und Vorverstärker sind nicht greifbar, und die vielleicht vorhandenen Rundfunkgeräte oder Verstärker aus früheren Baujahren reichen für Mikrofonverstärkung nicht aus. Außerdem passen aber vielleicht auch nicht das gerade verfügbare Mikrofon und der Hauptverstärker hinsichtlich ihrer Anpassung zusammen. Der vorhandene Vorverstärker hat niederohmigen Eingang und hochohmigen Ausgang. Dadurch kann ein Kristallmikrofon nicht angeschlossen werden, das ja einen hochohmigen Eingang verlangt. Jetzt muß auch noch die Leitung zwischen Mikrofon und Hauptverstärker einige neunzig oder hundert Meter lang sein, und da benötigt man einen Vorverstärker mit niederohmigem Ausgang, der den Anschluß so langer Leitungen zuläßt und dicht am Mikrofon aufgestellt werden kann. Das nächste Mal ist dagegen ein niederohmiges Kohlemikrofon vorhanden. Jetzt kann die Leitung zwischen Mikrofon und Vorverstärker sehr lang sein, aber der Vorverstärker muß einen niederohmigen Eingang haben und, da er direkt beim Hauptverstärker steht, soll sein Ausgang hochohmig sein — also genau umgekehrt wie zuvor. So gibt es jedesmal andere Verhältnisse. Es liegt daher nahe, einen Mikrofonvorverstärker zu entwickeln, der wirklich universell ist und überall einzusetzen geht. Um vom Netz unabhängig zu sein, bauen wir einen einstufigen Batterieverstärker gleich mit den Batterien in einen gemeinsamen Kasten ein. Ein- und Ausgang sind umschaltbar.

**Die Schaltung**

Im Prinzip handelt es sich um einen einfachen einstufigen Verstärker mit der Röhre RE 084. Eingang und Ausgang sind an einer neun- bzw. achteiligen Lüsterklemme umschaltbar eingerichtet. Die verschiedenen Umschaltungen können so vorgenommen werden, daß jeweils unmittelbar nebeneinander liegende Klemmen durch kurze Drahtbügel kurzgeschlossen werden. Verbindet man so die Klemmen 2 mit 3 und 6 mit 7, dann ist der Eingang des Verstärkers hochohmig. Über eine kurze abgeschirmte Leitung kann ein Kristallmikrofon angeschlossen werden. Durch den Gitterwiderstand von 3 MΩ wird dabei der Frequenzgang nicht beeinflusst. Auch ein Kohlemikrofon, das bereits mit einem eingebauten Übertrager und einer Batterie versehen ist, kann angeschlossen werden. Die Leitung zwischen Mikrofonkombination und Verstärker darf gleichfalls nur wenige Meter betragen und muß abgeschirmt sein.

Soll ein Mikrofon mit niederohmigem Widerstand verwendet werden, also ein Kohlemikrofon oder ein Kondensatormikrofon

mit eingebautem Abwärtsübertrager, dann ist der Eingang wie folgt umzuschalten: Durch Verbindung 1—2 wird das Gitter der Röhre zunächst auf den Eingangsübertrager geschaltet. Durch die Verbindungen 3—4 und 5—6 kommen die Eingangsklemmen an die Primärwicklung des Eingangsübertragers. Durch die Verbindung 7—8 liegt die im Schaltbild obere Primärhälfte mit ihrer nach Mitte weisenden Klemme gleichfalls an Erde, ebenso wie die korrespondierende Klemme der unteren Wicklungshälfte. Hierdurch ist die Primärmitte nach Erde symmetriert, so daß eine Abschirmung der Mikrofonleitung, die bis 200 m lang sein darf, überflüssig wird. Beim Betrieb mit einem Kohlemikrofon muß dieses allerdings in dieser Schaltung eine eigene Mikrofonbatterie haben. Es kann übrigens auch hier eine Mikrofonkombination angeschlossen werden, die einen niederohmigen Ausgang

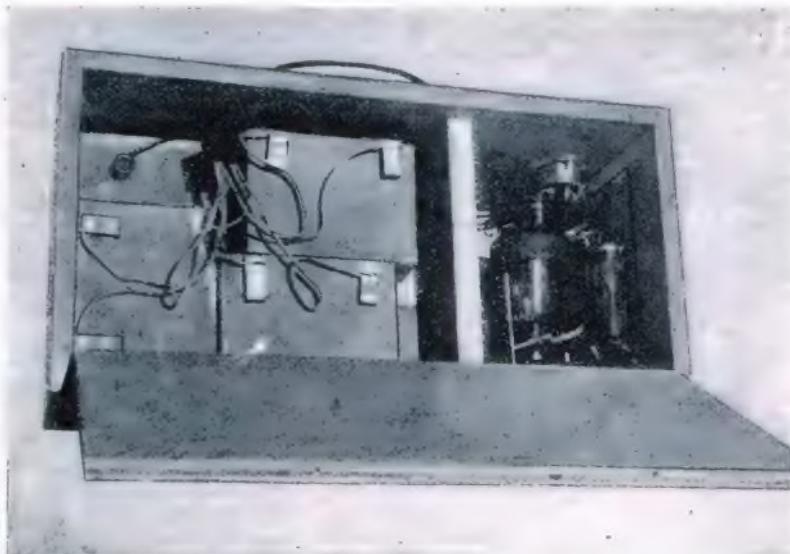


Die Schaltung des Universal-Mikrofon-Batteriekasten-Verstärkers.

hat — zum Beispiel der Dralowid-Reporter, der ja eine Anzapfung bei 200 Ω hat. Und endlich die dritte Möglichkeit: Es soll ein Kohlemikrofon verwendet werden, aber es steht keine Mikrofonbatterie zur Verfügung, so daß die Mikrofonspannung aus dem Verstärker entnommen werden soll. Es wird wie oben geklemmt, nur wird statt 7—8 die Verbindung 8—9 hergestellt. Dadurch liegt die eingebaute Heizbatterie des Mikrofonverstärkers zwischen den beiden Primärhälften des Eingangsübertragers. Auch so ist eine hinreichende Symmetrierung des Eingangs sichergestellt, und eine Abschirmung der Mikrofonleitung ist fast nie erforderlich, da ja der eine Heizbatteriepol an Erde liegt. Ähnlich erfolgt die Umschaltung des Ausganges. Wenn der Mikrofonverstärker sehr dicht beim Hauptverstärker steht, dann kann



Der Universal-Mikrofon-Batteriekasten-Verstärker, links in der Außenansicht, rechts geöffnet. Man erkennt das Batteriefach, das für jede Art von Batterien reichlich Platz bietet, und das eigentliche Verstärkerfach.



der Ausgang hochohmig sein. Vorausgesetzt natürlich, daß der Eingang des Hauptverstärkers ebenfalls hochohmig ist. Durch Verbindung a—b und e—f liegen die Ausgangsklemmen über je einen Kondensator an Anode und Masse der Röhre RE 084. Da diese beiden Kondensatoren vorgesehen sind, kann auch ein Allstromverstärker nachgeschaltet werden, ohne daß es zu gefährlichen Kurzschlüssen kommen könnte. Auf richtige Polung des Ausganges ist zu achten, da sonst keine Übertragung möglich ist. Es muß also die anodenseitige Klemme des Mikrophonverstärkers an die Gitterklemme des Hauptverstärkers kommen. Wenn es erforderlich ist, daß der Mikrophonverstärker dicht beim Mikrophon steht und daher die Leitung zum Hauptverstärker sehr lang ist, dann wird durch die Umschaltung b—c, d—e und f—g die Ausgangsleitung niederohmig gemacht. Der Hauptverstärker sollte dann möglichst mit einem Eingangsübertrager etwa 1:10 ausgerüstet sein, damit der durch Abwärtstransformation im Mikrophonverstärker entstandene Spannungsverlust wieder ausgeglichen wird. Ist das der Fall, dann empfiehlt sich noch die Verbindung 0—a, wodurch auch der Ausgang nach Erde symmetrisch wird und auch diese Leitung zumeist unabgeschirmt verlegt werden kann. Allerdings ist diese Schaltung nur ratsam, wenn der Eingang des Hauptverstärkers keine Mittelerde hat. Sonst sei noch zu erwähnen, daß der beschriebene Verstärker als Einschaltkontrolle zweckmäßig mit einem alten Fernsprechschaufzeichen ausgerüstet wird. Dieses sollte möglichst 1000 Ω haben, um wenig Strom zu verbrauchen. Aber auch ein 60-Ω-Zeichen läßt sich verwenden, wenn man einen 100-Ω-Widerstand vorschaltet. Der Ausschalter ist zweipolig ausgeführt.

**Der Aufbau**

geschieht gemäß Lichtbild in einem Eichenholzkasten, dessen Größe sich nach den verwendeten Batterien und Einzelteilen richtet. Im Mustergerät finden eine 90-V-Anodenbatterie und drei parallel geschaltete Kastenbatterien Verwendung. Das Batteriefach ist mit einer Trennwand abgeteilt. Im Lichtbild waren die Übertrager und die Umschaltklemmleisten noch nicht eingebaut. Die Klemmleisten wurden später so angeordnet, daß die Schrauben nach vorn zeigen, so daß eine bequeme Umschaltung möglich ist. Wichtig ist, daß sämtliche Tonfrequenz führenden Leitungen gut abgeschirmt sind. Der Gitterwiderstand wird mit geschirmtem Rüs-

schlauch überzogen; das gleiche empfiehlt sich für den Koppelkondensator. Der Aufbau geschah auf einem U-förmigem Blechgestell. Es ist ratsam, eine federnde Röhrenfassung zu verwenden. Auch ein Überkleben des Röhrenkolbens mit Metallfolie, die an den negativen Heizstift gelegt wird, hat sich gut bewährt; hierdurch werden Störgeräusche sicher vermieden. Fritz Kühne.

Stückliste:	
1 Holzkasten lt. Text	1 Röhrenfassung federnd
1 Anodenbatterie 90 V	1 Fernsprechschaufzeichen
3 Kastenbatterien	1 Netzschalter zweipolig
2 Anodenstecker	2 Übertrager AKT 448
1 Lüsterklemme zweiteilig	2 Widerstände 20 kΩ, 3 MΩ
1 dsgl. neunteilig	3 Rollblocks 0,1, 0,1, 1 μF
1 dsgl. achteilig	5 Telefonbuchsen
1 Aufbaugesell	1 Röhre RE 084

Eingang		
Mikrophon:	Leitungslänge bis Mikrophonverst. max.	Verbindungen:
Kristall	10 m abgeschirmt	2—3, 6—7
Mikrophonkombination mit hochohmigem Ausgang	10 m abgeschirmt	2—3, 6—7
Kondensatormikrophon mit niederohmigem Ausgang	200 m unabgeschirmt	1—2, 3—4, 5—6, 7—8
Mikrophonkombination mit niederohmigem Ausgang	200 m unabgeschirmt	1—2, 3—4, 5—6, 7—8
Kohlemikrophon mit separater Mikrofonbatterie	200 m unabgeschirmt	1—2, 3—4, 5—6, 7—8
Kohlemikrophon mit Stromentnahme aus Verstärker	200 m unabgeschirmt	1—2, 3—4, 5—6, 8—9

Ausgang		
Hauptverstärkereingang:	Leitungslänge ab Mikrophonverst. max.	Verbindungen:
hochohmig	10 m abgeschirmt	a—b, e—f
niederohmig oder hochohmig	200 m unabgeschirmt	b—c, d—e, f—g (ev. 0—a)

## Einröhrenempfänger mit Lautsprecherwiedergabe

Vor allem aus den Kreisen unterer bei der Wehrmacht dienenden Leser wird immer wieder der Wunsch an uns herangetragen, Bauanleitungen für möglichst einfache Empfänger mit wenig Röhren zu bringen, die aus vorhandenen älteren Teilen leicht aufgebaut werden können. Wir haben solche Bauanleitungen des öfteren veröffentlicht, z. B. in Heft 2/1940 und in Heft 5 und 9/1941. Nachstehend bringen wir nunmehr die Anleitung für den Selbstbau eines kleinen Einröhren-Reflex-Empfängers. Es ist klar, daß ein solches Gerät hinsichtlich der Wiedergabequalität keine hohen Ansprüche erfüllen kann, zumal es von einer direkt geheizten Röhre Gebrauch macht, die in Verbindung mit einem hochwertigen Lautsprecher ein starkes Brummen ergeben würde; in der Kombination mit einem einfachen Lautsprechersystem, das die Töne nur schwach bringt, gibt es aber recht brauchbare Leistungen. Der Empfänger hat den Vorteil, daß er durchweg aus vorhandenen, beliebigen Teilen aufgebaut werden kann.

- Gerade in der heutigen Zeit dürfte ein Gerät, das mit wenigen Teilen, und dazu noch mit solchen, die vielleicht 10 Jahre und älter sind, aufgebaut werden kann, allgemeines Interesse finden. Im Mustergerät wurden absichtlich verhältnismäßig alte Teile verwendet; dabei durften natürlich keine großen Ansprüche an die Wiedergabe gestellt werden, da es sich z. B. bei dem Lautsprecher um ein altes zweipoliges System handelt. Die Vorteile dieses Gerätes lassen sich kurz in folgenden Punkten zusammenfassen:
1. Sofortige Empfangsbereitschaft (kein Warten auf das Warmwerden der Röhre),
  2. geringer Stromverbrauch (3 bis 10 Watt),
  3. billiger Röhreneinsatz,
  4. Aufbau ist mit geringsten Mitteln möglich,
  5. weitgehende Verwendung alter Teile,
  6. geringes Gewicht und kleine Ausmaße.

Die in Bild 1 wiedergegebene Schaltung dürfte in ihrer Einfachheit wohl kaum übertroffen werden können, wenn man die mit einem danach gebauten Gerät erzielte Leistung voraussetzt. Es ergibt sich damit — auch bei Verwendung neuer Teile — ein äußerst billiger Aufbau; jedoch wird es meistens so sein, daß das eine oder andere Einzelteil vorhanden ist. Wenn man mit einer geringen Leistung zufrieden ist, wird man als Empfangsröhre eine RE 034 verwenden. Am besten fährt man mit der RES 164; allerdings kommen dann noch der in Bild 1 gestrichelt gezeichnete Kondensator und Widerstand hinzu. Mit dieser Röhre erhält man am Abend eine ganze Reihe Sender. Obgleich im Eingang nur ein Abstimmkreis vorhanden ist, kann man mit einer verhältnismäßig guten Abstimmfähigkeit rechnen. Soll das Gerät getrennt vom Lautsprecher aufgebaut werden, dann ist es zweckmäßig, in die mit X bezeichnete Stelle des Anodenkreises eine HF-Drossel zu legen. Diese Maßnahme ist notwendig, da die Kapazität der Lautsprecherleitung einen Kurzschluß der hochfrequenten Spannung gleichkäme, was wiederum die Reflexwirkung unterbinden würde. Ähnlich ist es, wenn der verwendete Lautsprecher mit einem Kondensator überbrückt ist, was hauptsächlich bei älteren Modellen der Fall ist. Am einfachsten ist es dann — wie dies z. B. auch bei dem im Modell befindlichen Lautsprecher geschah —, den Kondensator einfach zu entfernen.

Als Detektor eignen sich die bekannten billigen Kristalldetektoren am besten. Bei Verwendung des Sirtors wird man in den meisten Fällen eine Vorspannung benötigen. Der Wert von R<sub>2</sub> richtet sich nach der verwendeten Röhre; er ist für die in Frage kommenden Typen nachstehend zusammengestellt:

RE 034 = 1500 Ω	RE 114 = 1000 Ω
RE 074 = 2500 Ω	RE 134 = 1400 Ω
RE 084 = 1000 Ω	RES 164 = 1000 Ω

Will man verschiedene Röhrentypen ausprobieren, dann baut man zweckmäßig einen veränderlichen Widerstand von rund 3000 Ω mit einer Belastbarkeit von 0,5 Watt ein und nimmt dann die Einstellung deselben nach dem höchstzulässigen Anodenstrom vor. Da im Langwellenbereich eine größere Verstärkung zu erzielen ist, lohnt es sich in jedem Fall, neben dem Rundfunkwellenbereich auch eine Spule für Langwellen herzustellen. Für Rundfunkwellen erhält die Gitterspule etwa 80 Windungen auf einem Körper von 30 mm Durchmesser. Die Antennenspule, die ungefähr 30 bis 40 Windungen erhält, ordnet man vorteilhaft veränderlich an, und zwar am besten so, wie dies beim neuen VE und DKE geschieht, so daß sich die Antennenspule zur Lautstärkeregelung mit heranziehen läßt. Am einfachsten ist es, wenn man einen fertigen DKE-Spulenatz oder eine ältere Umschaltspule verwendet. Ist die Antennenspule nicht veränderlich, dann legt man zwischen diese und die Antenne einen Drehkondensator von 500 cm.

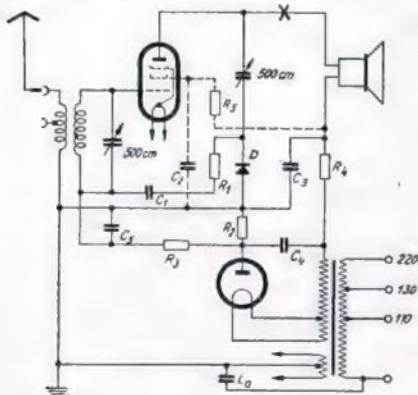


Bild 1. Schaltung des Einröhrenempfängers für Wechselstrombetrieb.

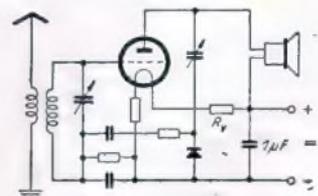


Bild 2. Die Schaltung für Gleichstrombetrieb.

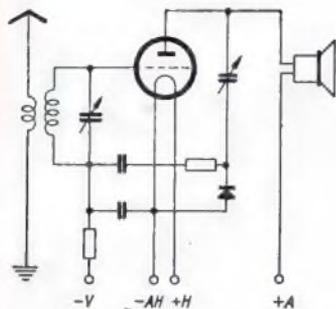


Bild 3. Die Schaltung für Batteriebetrieb.

An Stelle einer Hochantenne lässt sich oft mit gutem Erfolg eine Lichtantenne verwenden, die wie dies in der Schaltung Bild 1 angegeben ist angeschlossen wird. Noch einfacher ist die Schaltung für Gleichstrom oder Batteriebetrieb (Bild 2 und 3). Es ist interessant, daß am Polener Gleichstromnetz ein Kondensator von 1 µF zur Siebung vollauf genügt. Um die Röhre etwas zu schonen, ist es vorteilhaft, in die Heizleitung einen Schalter einzubauen, der erst geöffnet wird, nachdem das Gerät eingeschaltet ist. Diese Maßnahme ist natürlich nur am Gleichstromnetz notwendig. Damit dürfte alles gesagt sein, was zu einem erfolgreichen Nachbau notwendig ist. Verfasser ist gern bereit, solchen, die beim Nachbau auf Schwierigkeit stoßen, zu helfen, soweit dies auf schriftlichem Wege möglich ist.  
E. Lörtlich.

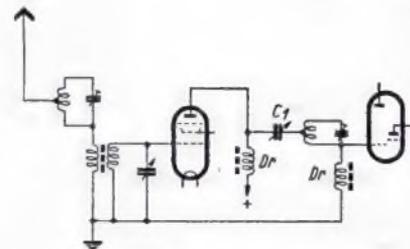


Bild 3. Superhet-Eingangsschaltung mit zwei Zf-Sperrkreisen.

### Verbesserungen an Superhets: Zf-Sperre und Hf-Vorstufe

Die zur Verminderung der Störungen durch Sender, die auf der Zwischenfrequenz liegen, empfohlenen Zf-Saugkreise versagen bei den meisten Superhets vollständig. Die Ursache des Versagens ist leicht zu erkennen: Normale Empfänger besitzen im Eingang eine Antennenspule. Parallel dazu wird nun der Saugkreis geschaltet. Die Selbstinduktion der Antennenspule wirkt auf denselben ein und verschiebt seine Resonanz.

Um diese Einwirkung auszuschalten, kann man von vornherein die Antennenspule so bemessen, daß sie in Verbindung mit einem entsprechenden Kondensator (Trimmer) bei Zf Resonanz hat (Bild 1). Wegen der üblichen geringen Windungszahl der Antennenspule empfiehlt sich die Hinzuschaltung einer Ergänzungsspule, welche natürlich gegen die Gitterwicklung entkoppelt sein muß (Bild 2). Als Kapazität verwendet man zweckmäßig einen Drehkondensator, der — nach Art eines Sperrkreises — bedient wird. Die Bedienung ist deshalb erforderlich, weil sich die Kapazität der Antenne zur Erde verändern kann. (Die Antennenkapazität verstimmt ja auch etwas den Saugkreis, da sie parallel dazu liegt.)

Die beste Interferenzsperre ist ein als Sperrkreis geschalteter, einfacher Zf-Kreis, wie er im Zwischenfrequenzteil mancher Superhets Verwendung findet. Die Antenne kann dabei an das eine Ende oder an die Mittelanzapfung der Spule angeschlossen werden. In Spitzengeräten mit hoher Zf-Verstärkung wird

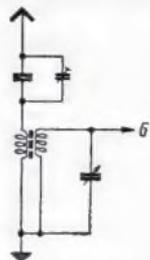


Bild 1. Antennenspule mit Zf-Resonanz.

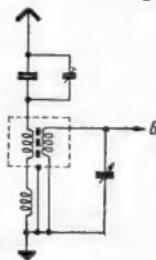


Bild 2. Eingangsschaltung mit Ergänzungsspule.

auch diese Maßnahme nicht in allen Fällen ausreichen. Hier kann man zwischen Hf-Vorstufe und Mischstufe einen zweiten Zf-Sperrkreis einsetzen.

Zur Verbesserung der Leistung kleinerer Superhets ist die Vorschaltung einer Hf-Stufe sehr von Vorteil. Ohne weiteres — so scheint es — ist ein derartiger Anbau nicht möglich, denn aus einem Zweifach-Drehkondensator läßt sich meistens kein Dreifach-Drehkondensator machen, und eine aperiodische Vorstufe würde wegen ihrer geringen Verstärkung nicht zufriedenstellen. Wird aber der Vorkreis vor die Hf-Stufe gelegt und die Mischstufe aperiodisch angekoppelt, dann erhöht sich nicht nur die Verstärkung der Vorstufe, sondern man kommt auch mit einem Zweifach-Drehkondensator aus. Zwischen den Stufen ist ein Abstimmkreis nicht so dringend notwendig, er würde nur zur Erhöhung der Trennschärfe beitragen. Von Vorteil kann es sogar sein, wenn man in einem Gerät mit Dreifach-Drehkondensator (Vorstufe und Mischstufe abgestimmt) die Mischstufe aperiodisch an die Vorstufe koppelt und dafür vor die Hf-Stufe ein Eingangsbandfilter setzt.

Bild 3 zeigt die Eingangsschaltung eines Superhets mit zwei Zf-Sperrkreisen und aperiodisch angekoppelter Mischstufe. Durch C<sub>1</sub> (bis 500 cm) läßt sich in gewissen Grenzen die Selektivität einstellen.

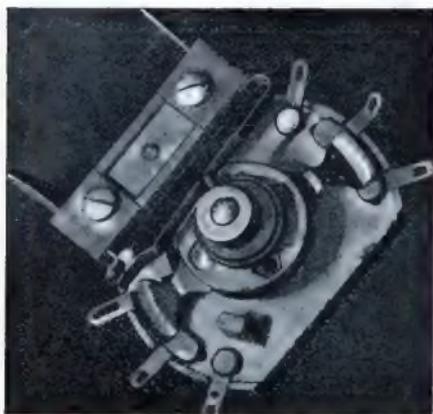
Eberh. F. Weber.

### Selbsterstellung von Spezialschaltern

Oft ist man vor die Aufgabe gestellt, sich für irgendwelche Zwecke besondere Schalter zu besorgen. Durch die Umstellung der Produktion auf kriegswichtige Zwecke ist es nicht immer möglich, derartige Schalter zu erhalten, und so muß man versuchen, sich durch Selbsterstellung zu helfen.

Im vorliegenden Falle wurde ein Schalter benötigt, der in der ersten Stellung zwei Kontakte und in der zweiten Stellung drei Kontakte schließen sollte. Es war ein Allei-Schalter mit zweimal zwei Kontakten vorhanden. Es fehlte demnach ein Kontakt; dieser wurde aus einem Görlner-Nockenschalter entnommen. Wie aus den

Bildern zu ersehen ist, wurde er mit Hilfe einer kleinen Montageplatte, die durch das Befestigungsgewinde des Schalters gehalten wird, und zwei daran befestigte Abstandsbolzen angebaut. Der auf dem Achsende sitzende Klemmring wurde abgenommen und zwischen diesem und dem Kontaktträger eine Görlner-Nocke entsprechend der Schaltstellung eingesetzt. Es ist selbstverständlich möglich, durch eine weitere Hinzufügung von



Das obenstehende Bild läßt deutlich erkennen, wie die Schalt-nocke an dem keramischen Stufenschalter befestigt wurde und wie dieser Nockenschalter von dem Achsende des Stufenschalters betätigt wird.



Die Anbringung des auf einer besonderen kleinen Grundplatte montierten Nockenschalters am Stufenschalter erfolgt in Einlochbefestigung.

Kontakten und anderer Nocken andere Schaltvorgänge herzustellen, die entsprechend dem Verwendungszweck benötigt werden.  
Hans Dennig.

### Eigenartige Kurzschlußursache bei einem Becherkondensator

Ein Becherkondensator verursachte bei der Anwendung als Glättungskondensator einen Kurzschluß. Durchgeschlagen konnte er nicht sein, denn er war mit 700 Volt geprüft und folgte nur eine Spannung von 350 Volt glätten. Das Aufrollen des Kondensators brachte folgendes Ergebnis: An der Stelle, an der die Anschlußfahne zwischen der Folie und dem Isolierpapier lag, war ein Loch. Dieses Loch erklärt sich durch übermäßig langes Erhitzen der betreffenden Lötfläche beim Anlöten der Verbindung, was dem Verfasser passierte. Also: Vorsicht beim Löten an Becherkondensatoren!  
G. Simfon.

### Abschirmbecher aus alten Elektrolytblocks

Abschirmbecher bekommt man heute kaum noch zu kaufen. Man kann sich aber auf einfache Weise selber welche herstellen: Dazu werden durchschlagene Elektrolytkondensatoren von 16 bis 32 µF benötigt. Wir entfernen die Kondensatormasse aus dem Becher, reinigen ihn und fellen die Unterseite schön glatt. Nun besitzen wir schon einen schönen Abschirmbecher, in dem wir bequem drei Haspelkerne für Kurz-, Mittel- und Langwellen unterbringen können. Für die Abgleichschrauben bohren wir an der Seite entsprechende Löcher. Verfasser benutzt diese Abschirmbecher mit gutem Erfolg bei einem Super. Wenn man den Aufdruck entfernt, fällt es gar nicht auf, daß es selbsthergestellte Abschirmbecher sind.  
Werner Jähner.

### Funktechnischer Briefkasten

#### Selbsttätige Tonbandreglung

In den „Verbesserungen am Spitzenuper“ (FUNK-SCHAU 1941, Heft 4) ist von der selbsttätigen Tonbandreglung mittels Gegenkopplung zu EM 11 die Rede. Die Gegenkopplungsspannung kann doch hier gar nicht am Gitter der EM 11 wirksam werden, denn der 5000-pF-Kondensator fließt die hohen Tonfrequenzen kurz. Wie arbeitet die Schaltung?

Der 5000-pF-Kondensator bedeutet keinen direkten Kurzschluß, sondern er bildet mit dem Kopplungskondensator zum Schirmgitter der EL 12 von 5...10 pF einen Spannungsteiler mit dem Wert 1:1000 bzw. 1:500. Würde man die volle am Schirmgitter stehende Spannung an das Gitter der EM 11 leiten, so würde die Gegenkopplung zu stark fein und bereits beim Ortsender die hohen Frequenzen stark schwächen. Außerdem ist der 5000-pF-Kondensator zugleich Siebglied zur Fernhaltung von störenden Wechselspannungen vom Gitter der EM 11.

Eine kurze Rechnung möge die Richtigkeit der Überlegung zeigen.

Es sind beim	Ortsender	Fernsender
U <sub>G1</sub> der EL 12 bei voller Aussteuerung	4,5 V	4,5 V
Verstärkung der EF 11	15 fach	100 fach
bei U <sub>G1</sub> der EF 11	— 20 V	— 2 V
hierbei U <sub>G1</sub> der EF 11	0,3 V	0,045 V
Verstärkung am Schirmgitter der EL 12 etwa	1 fach	1 fach
~ Spannung am Schirmgitter der EL 12	4,5 V	4,5 V
~ Spannung am Gitter der EM 11	0,0045 (0,009) V	0,0045 (0,009) V
Verstärkung der EM 11	2,5 fach	50 fach
bei U <sub>G1</sub> der EM 11	— 20 V	— 1 V
Gegenkopplung am Gitter der EF 11	0,0125 (0,025) V	0,225 (0,45) V
Gegenkopplung etwa	1 : 1,04 (1,08)	1 : 6 (11)

Man sieht also, daß bei der in Heft 4/1941 gewählten Bemessung der Zweck voll erreicht wird. Die eingeklammerten Zahlen geben die Werte an, wenn der Kopplungskondensator 10 pF, die andern Werte, wenn er 5 pF groß ist.

# Universal-Reparaturgerät

Die in den folgenden Ausführungen beschriebene Schaltung eines vielseitig verwendbaren Reparaturgerätes besteht grundsätzlich aus dem Leistungsmesser, aus dem Netzteil mit Glühlampen-Prüfeinrichtung, aus dem Tonfrequenzgenerator, dem Vielfach-Instrument mit Meßschaltung sowie aus den Prüfkondensatoren und Prüfwiderständen.

Das besondere Arbeitsverfahren bei der Instandsetzung von Rundfunkgeräten erfordert verschiedene Prüfeinrichtungen, die man am besten in einem Reparaturgerät vereinigt. Wie aus der Schaltung eines solchen möglichst vielseitigen Reparaturgerätes hervorgeht, kann eine Reihe verschiedenster Prüfungen vorgenommen werden.

## Leistungsmessung

Bekanntlich gibt der Vergleich der gemessenen Leistungsaufnahme mit dem Sollwert manchen wertvollen Hinweis für die Fehlerortsbestimmung. Es ist daher ein Leistungsmesser W angeordnet worden, der ausgangseitig mit drei parallel geschalteten Anschlußbuchsen in Verbindung steht.

## Netzteil und Prüfschalter

Für die verschiedenen Prüf- und Meßschaltungen erzeugt ein besonderer Netzteil die erforderlichen Betriebsspannungen. Dieser Netzteil verwendet die Vollweg-Gleichrichterröhre EZ 11. Für die Anzeige des Betriebszustandes wurde eine Glühlampe gewählt. Bei Einzelteilprüfungen wird das zu prüfende Einzelteil über zwei Prüfspitzen mit dem Buchsenpaar B<sub>1</sub> verbunden. Mit Hilfe des Prüfschalters S<sub>4</sub> lassen sich dann folgende Prüfungen vornehmen:

- Stellung 1: Grobe Durchgangsprüfung,
- Stellung 2: Durchgangsprüfung mit Gleichstrom gespeister Glühlampe,
- Stellung 3: Durchgangsprüfung mit Wechselstrom gespeister Glühlampe,
- Stellung 4: Prüfung mit Tonfrequenzspannung,
- Stellung 5: Kurzschlußprobe.

## Tonfrequenzgenerator

Es wurde eine Röhrenschaltung mit der Fünfpolröhre EF 12 als rückgekoppeltem Oszillator verwendet. Die Wahl der jeweiligen Tonfrequenz geschieht durch Stufenschalter S<sub>3</sub>, der die Kondensatoren C<sub>4</sub> bis C<sub>7</sub> parallel zur Gitterkreisspule schaltet. Die erzeugte Tonfrequenz wird über den Kondensator C<sub>8</sub> gleichstromfrei abgenommen und durch Drehregler R<sub>6</sub> geregelt. Der Tonfrequenzgenerator kann durch Schalter S<sub>1,2</sub> (kombiniert mit R<sub>6</sub>) abgeschaltet werden.

Verkleinerte Wiedergabe der Schaltung des Universal-Reparaturgerätes aus dem FUNKSCHAU-Bauplan M 2.

Eine ausführliche Bauanleitung für das obenstehend kurz beschriebene Gerät enthält der **FUNKSCHAU-Bauplan M 2**

## Universal-Reparaturgerät

für Wechselstromanschluß

Preis 1.- RM. zuzügl. 8 Pfg. Porto

**FUNKSCHAU-Verlag München 2**

Luisenstraße 17  
Postcheck: München 5758  
(Bayer. Radio-Zeitung)

## Universal-Instrument

Das eingebaute Universal-Instrument gestattet Strom- und Spannungsmessungen von Gleich- und Wechselstrom innerhalb der für die Rundfunktechnik üblichen Bereiche (drei Strom- und vier Spannungsmessbereiche). In einer Sonderschaltung arbeitet das Meßinstrument als Ausgangsmesser mit eingebauter Gleichstromsperre (C<sub>10</sub>). Für die genannten Messungen ist das Buchsenpaar B<sub>5</sub> vorgesehen.

## Messungen

Außer den beschriebenen Prüfungen können mittels des Meßschalters S<sub>9</sub> aufschlußreiche Einzelteilmessungen vorgenommen werden. In den einzelnen Schaltstellungen sind nach dem Strom-Spannungs-Verfahren folgende Messungen möglich:

- Schaltstellung 1: Widerstandsmessung (Bereich 1),
- Schaltstellung 2: Widerstandsmessung (Bereich 2),
- Schaltstellung 3: Kapazitäts- und Induktivitätsmessung (Bereich 1),
- Schaltstellung 4: Kapazitäts- und Induktivitätsmessung (Bereich 2).

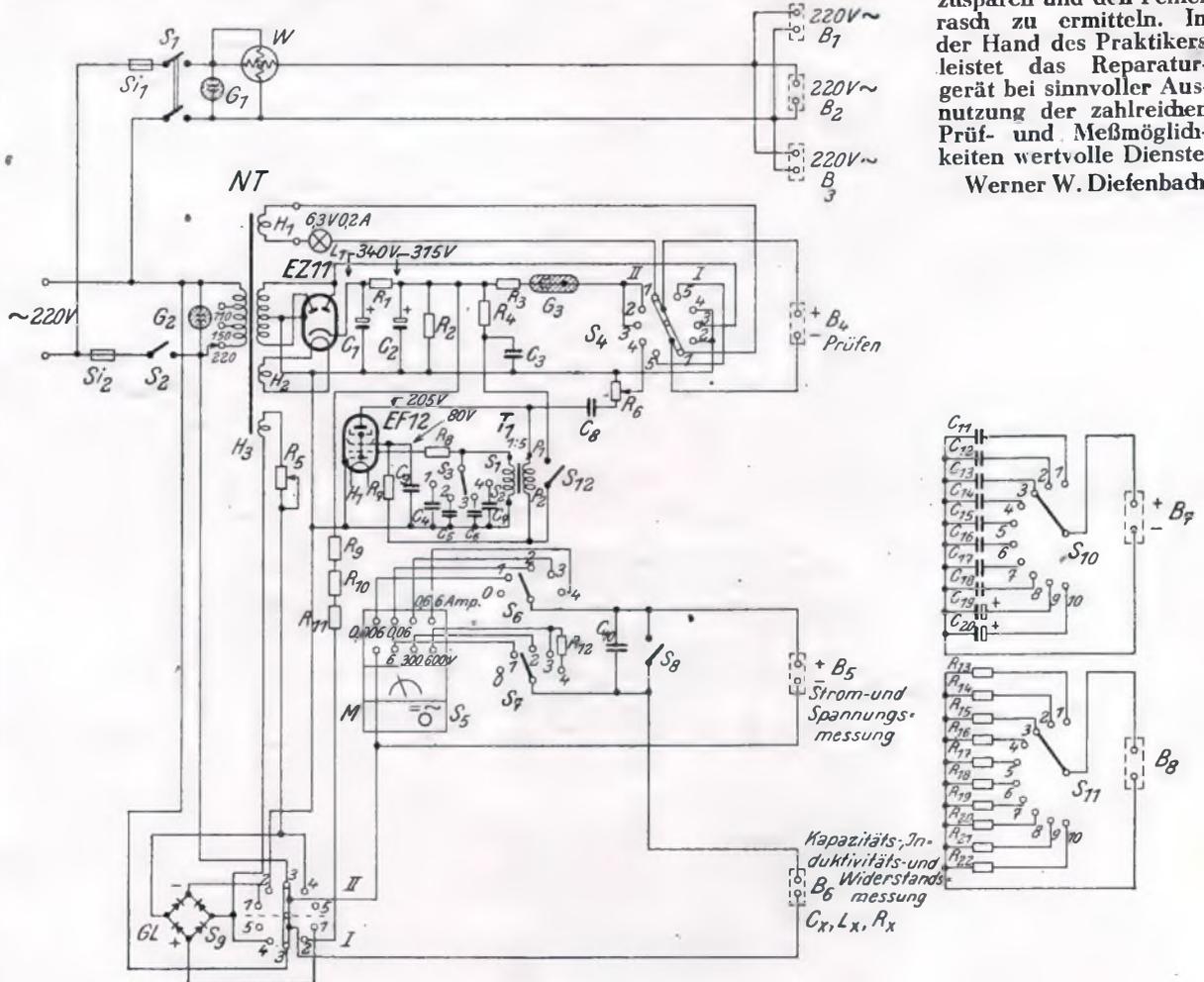
Das zu messende Einzelteil wird an die Buchsen B<sub>6</sub> angeschlossen. Aus der gemessenen Spannung bzw. aus dem gemessenen Strom läßt sich der Wert des betreffenden Einzelteils mittels einfacher Formel leicht berechnen.

## Prüfkondensatoren und -Widerstände

Schließlich enthält das Reparaturgerät zwei Gruppen eingebauter Kondensatoren und Widerstände für Prüzzwecke, die mit Hilfe der Schalter S<sub>10</sub>, S<sub>11</sub> umschaltbar sind. Infolge der vielseitigen Verwendbarkeit — es bestehen 14 verschiedene Prüf- und Meßmöglichkeiten sowie 43 verschiedene Schaltmöglichkeiten — entspricht das beschriebene Reparaturgerät hohen Anforderungen.

Ein besonderer Vorzug des Reparaturgerätes besteht u. a. darin, daß die Prüf- und Meßeinheiten getrennt voneinander benutzt werden können. So ist es möglich, gleichzeitig die Leistung zu messen sowie eine Strom- oder Spannungsmessung auszuführen und ein Einzelteil durch Hinzuschalten von Widerständen oder Kondensatoren über die Buchsen B<sub>6</sub> oder B<sub>5</sub> zu prüfen. Von Fall zu Fall sind ähnliche Kombinationsmöglichkeiten der vorgesehenen Prüf- und Meßeinheiten denkbar. So gestattet die besondere Schaltung des Reparaturgerätes unter weitgehender Zeitersparnis viele sonst erforderliche Handgriffe und Versuchsschaltungen einzusparen und den Fehler rasch zu ermitteln. In der Hand des Praktikers leistet das Reparaturgerät bei sinnvoller Ausnutzung der zahlreichen Prüf- und Meßmöglichkeiten wertvolle Dienste.

Werner W. Diefenbach.



**Wir messen und rechnen 12. Folge**

# Statische Röhrenmessungen

## 4. Dreipol-Sechspol- und Achtpolmischröhren

### Wir messen Dreipol-Sechspol-Mischröhren

Diese Röhrenart enthält bekanntlich ein Sechspolregel- und ein Dreipolssystem. Bei der getrennten Anordnung der Systeme vereinfacht sich die Röhrenmessung, wenn man die beiden Röhrenteile getrennt mißt. Eine geeignete Schaltung dieser Art (vgl. linkes Bild) verwendet einen zweipoligen Umschalter ( $U_1$ ), der es gestattet, eine positive Spannung entweder als Schirmgitterspannung zu den Schirmgittern des Sechspolsystems zu geben oder als Anodenspannung zur Anode des Dreipolteils. Mit Hilfe des Milliampereometers  $mA_1$  kann jeweils der Schirmgitterstrom bzw. der Anodenstrom des Dreipolröhrenteils gemessen werden. Beide Systeme werden in einer Schaltung geprüft, bei der die Steuergitter mit der Kathode verbunden sind. Auf diese Weise ist es möglich, bei der Messung mit insgesamt 4 Meßinstrumenten auszukommen. Für die Messung des Anodenstromes dient das Instrument  $mA_2$ , während das Drehspul-Voltmeter  $V_2$  für die Messung der Anodenspannung vorgesehen ist. Die genaue Einstellung der Spannungen geschieht mit Hilfe der beiden Regler  $P_1$  und  $P_2$ .

### Messungen von Achtpolröhren

Bei der Messung von Achtpolröhren ist es unmöglich, eine Schaltungsvereinfachung durch Umschaltung vorzunehmen. Das Messen von Achtpolröhren setzt die gleichzeitige Anschaltung aller Betriebsspannungen voraus. In der aus dem rechten Bild ersichtlichen Meßschaltung stellen wir insgesamt drei Milliampereometer für die Messung des Anoden-

stromes ( $mA_3$ ), des Schirmgitterstromes ( $mA_2$ ) und des Hilfsanodenstromes ( $mA_1$ ) fest. Zwei Voltmeter messen die beiden Anodenspannungen. Wie in der linken Schaltung stehen die beiden Steuergitter der Achtpolröhre mit der Kathode in Verbindung. Sollen von den beschriebenen Mischröhren Kennlinien aufgenommen werden, wird es erforderlich, den Gittern eine einstellbare negative Gittervorspannung zu erteilen. In diesem Fall benötigen wir mindestens für das erste Steuergitter einen Gittervorspannungsregler mit zugehöriger Gitterspannungsbatterie (vgl. auch die Meßschaltung für Sechspolregelröhren). Dem Dreipolröhrengitter kann man eine negative Gittervorspannung von rund 1,5 Volt erteilen.

### Dynamische Messungen bei Mischröhren

Namentlich bei Mischröhren ergeben dynamische Messungen genauere Ergebnisse, weshalb einige Hinweise gegeben werden sollen.

Die für Dreipol-Sechspol-Röhren angegebene statische Meßschaltung ändern wir für dynamische Messungen

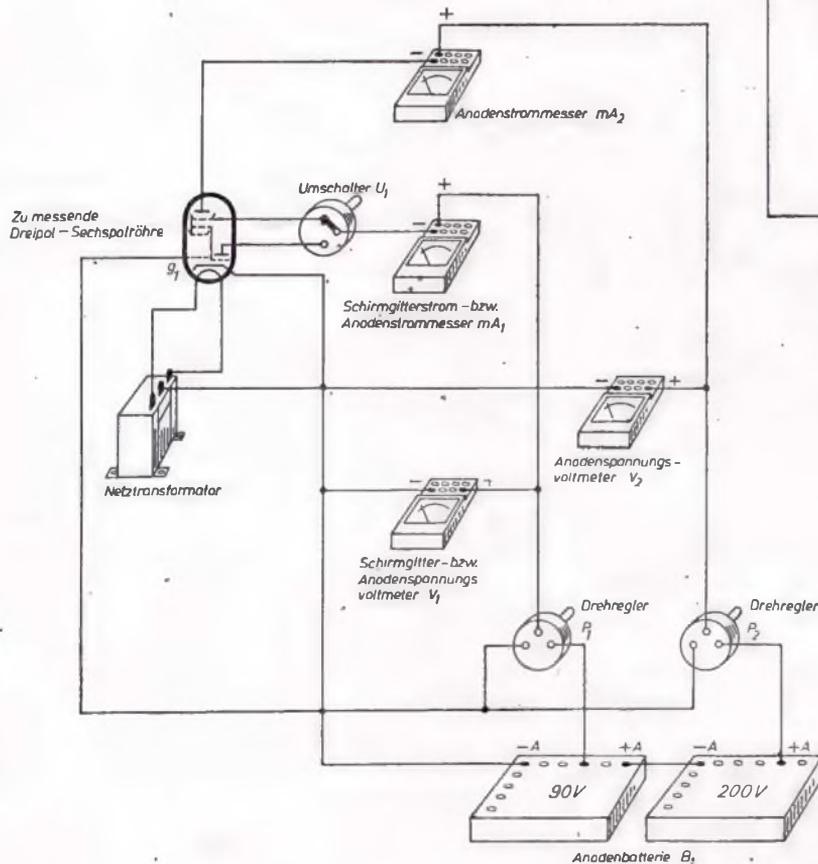
folgendermaßen ab: Wir erteilen dem 1. Gitter (des Sechspolröhrenteiles) über einen Gittervorspannungsregler eine veränderliche Vorspannung bei Anschaltung einer passenden Gitterbatterie und erzeugen für die Schirmgitter des Sechspolröhrenteils und für die Anode des Dreipolröhrenteils getrennte positive Spannungen, die gleichfalls über je einen Regler diesen Elektroden zugeführt werden. In den letztgenannten Stromkreisen liegen Milliampereometer. Die eingestellten Spannungen selbst werden durch Voltmeter überwacht. Sodann verbinden wir das Gitter des Dreipolröhrenteils über einen 50-k $\Omega$ -Widerstand mit der Kathode der Mischröhre und legen über einen Kondensator von 100 pF eine Wechselfspannung (von etwa 50 Hz) an das Dreipolröhrengitter. Die Wechselfspannung kann beispielsweise einem Netztransformator entnommen werden. In ähnlicher Weise ändern wir die Achtpolröhren-Meßschaltung für dynamische Messungen ab. Auch hier erhält das Steuergitter  $g_1$  eine mittels Regler einstellbare negative Gittervorspannung, während dem Dreipolröhrengitter  $g_2$ , das die übliche oben erwähnte Gitterkombination erhält, eine Netzwechselfspannung zugeführt wird. Es empfiehlt sich, Strommessungen gleichzeitig im Hilfsanoden-, Schirmgitter- und Anodenkreis vorzunehmen.

### Messung der übrigen Doppelröhren

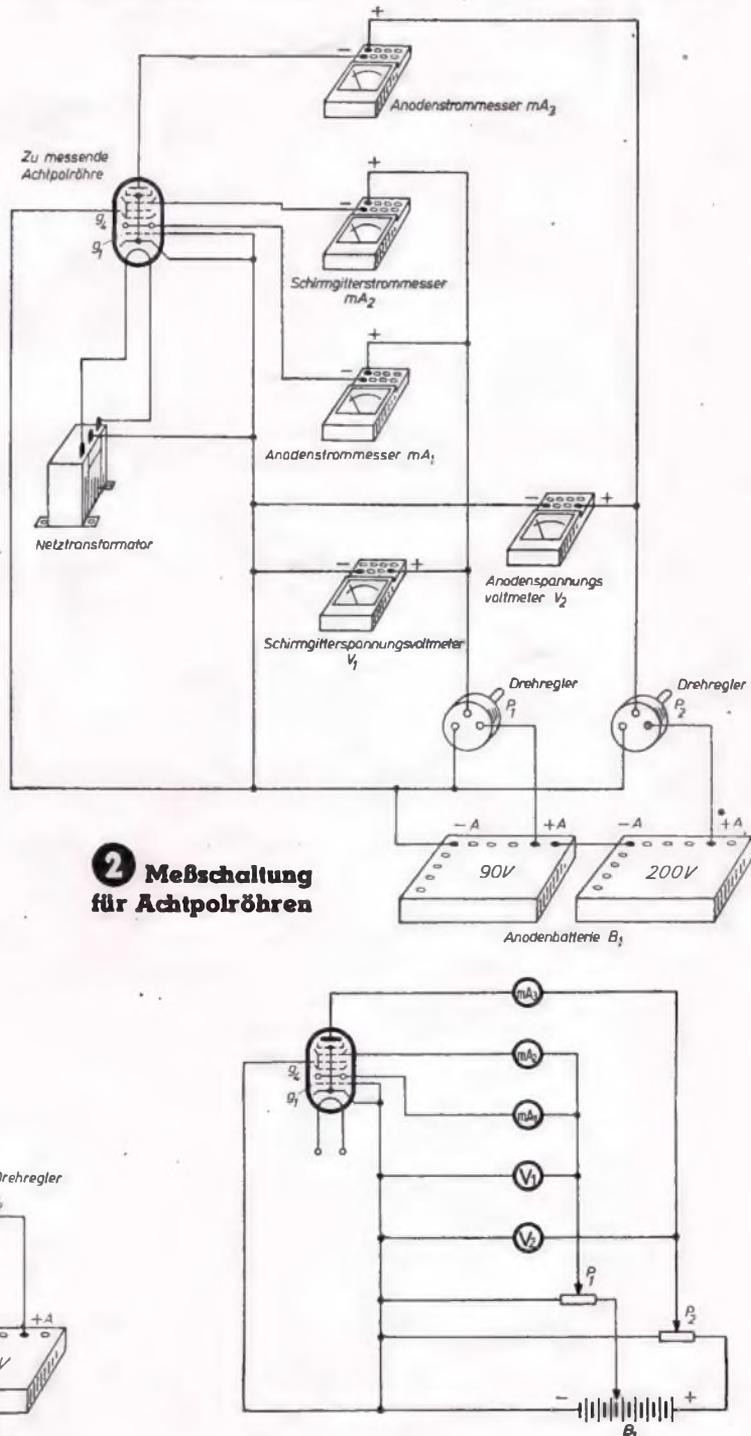
Röhren mit mehreren Systemen werden grundsätzlich getrennt gemessen. Bei einer Dreipol-Vierpol-Endröhre mißt man also zunächst das Dreipolsystem, dann das Vierpolssystem. Dementsprechend verfährt man z. B. bei einer Doppelzweipol-Fünfpolregelröhre, indem man Messungen zuerst im Fünfpolregelteil, sodann im Doppelzweipolröhrenteil vornimmt.

Werner W. Diefenbach.

**1**  
Meßschaltung für Dreipol-Sechspolröhren



**2**  
Meßschaltung für Achtpolröhren



# Sinnbilder für Meßgeräte

Um Irrtümer zu vermeiden, sei ergänzend darauf hingewiesen, daß die im Rahmen des Aufsatzes „Meßbereichserweiterung für jedes Meßgerät“ (Heft 5/1942 der FUNKSCHAU, S. 65) wiedergegebene Tabelle der Meßwerksymbole sich selbstverständlich auf alte Meßgeräte bezieht, wie überhaupt der ganze Aufsatz in erster Linie für solche Leser gedacht war, die alte, noch vorhan-

dene Instrumente zu neuem Leben erwecken wollen, solange moderne Instrumente nur für kriegswichtige Zwecke zu erhalten sind.

Für neue Meßgeräte gelten die aus VDE 0410/X. 38 her bekannten Sinnbilder und Klassen, die wir beistehend wiedergeben. H. G. M.

## Sinnbilder für Meßgeräte nach VDE 0410/X. 38

1 Drehspulmeßgerät mit Dauermagnet		16 Gleichrichter	
2 Drehpul-Quotientenmesser		17 Gleichrichter in Verbindung mit Drehspulmeßgerät <sup>1)</sup>	
3 Dreheisen-Meßgerät		18 Sinnbild für Eisenschirm	
4 Dreheisen-Quotientenmesser		19 Gleichstrom	
5 Elektrodynamisches Meßgerät		20 Wechselstrom	
5a Eisengeschlossenes elektrodynamisches Meßgerät		21 Gleich- und Wechselstrom	
6 Elektrodynamischer Quotientenmesser		22 Drehstrom-Meßgerät mit einem Meßwerk	
6a Eisengeschlossener elektrodyn. Quotientenmesser		23 Drehstrom-Meßgerät mit zwei Meßwerken	
7 Induktionsmeßgerät		24 Drehstrom-Meßgerät mit drei Meßwerken	
8 Induktions-Quotientenmesser		25 Senkrechte Gebrauchslage	
9 Hitzdrahtmeßgerät		26 Waagerechte Gebrauchslage	
10 Elektrostatisches Meßgerät		27 Schräge Gebrauchslage	
11 Vibrationsmeßgerät		28 Schräge Gebrauchslage mit Angabe des Neigungswinkels	
12 Thermoumformer, allgemein		29 Nulleinstellung	
13 Thermoumformer mit Drehspulmeßgerät <sup>1)</sup>		30 Prüfspannungszeichen: schwarzumrandeter Stern	
14 Isolierter Thermoumformer		500 V: Stern ohne Ziffer	
15 Isolierter Thermoumformer mit Drehspulmeßgerät <sup>1)</sup>		2000 V: Stern mit Ziffer 2	
		3000 V: Stern mit Ziffer 3	
		5000 V: Stern mit Ziffer 5	
		10000 V: Stern mit Ziffer 10	
		usw.	

### Klasseneinteilung:

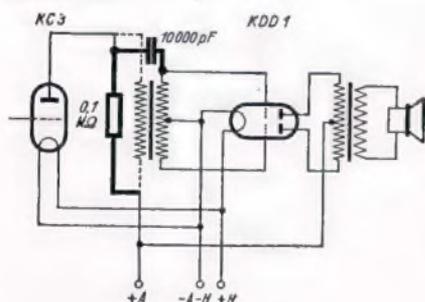
Klassenzeichen 0,2	} Feinmeßgeräte	zulässige Fehler: $\pm 0,2 \%$ <sup>2)</sup>
Klassenzeichen 0,5		zulässige Fehler: $\pm 0,5 \%$
Klassenzeichen 1,0	} Betriebsmeßgeräte	zulässige Fehler: $\pm 1,0 \%$
Klassenzeichen 1,5		zulässige Fehler: $\pm 1,5 \%$
Klassenzeichen 2,5		zulässige Fehler: $\pm 2,5 \%$

<sup>1)</sup> Wenn kein Irrtum möglich ist, so können die Sinnbilder 12, 14, 16 an Stelle von 13, 15, 17 genommen werden.

<sup>2)</sup> Nähere Angaben hierzu siehe Vorschriftenbuch des VDE, 23. Auflage, S. 562ff.

### Treibertransformator defekt – was nun?

Scheinbare Kleinigkeiten sind es oft, die dem Reparaturfachmann heute Kopfzerbrechen machen. Ein Einzelteil ist defekt; der Fehler ist meist schnell gefunden. Nun kommt jedoch erst die eigentliche Schwierigkeit, denn viele Einzelteile sind jetzt nicht mehr oder nur unter großen Schwierigkeiten zu haben. Bekanntlich führen viele Wege nach Rom – und viele Möglichkeiten gibt es, einen Fehler zu beheben, wenn ein bestimmtes Teil einmal nicht zu bekommen ist. Ich will heute über einen Fehler berichten, der mir sehr oft begegnet ist, und gleichzeitig einen Weg zeigen, wie er vorläufig mit einfachen Mitteln behoben werden kann.



Ein Batteriegerät, Nf-seitig mit den Röhren KC 3 und KDD 1 bestückt, hat sehr schlechte Wiedergabe und fast keine Lautstärke. Es ist schnell festgestellt, daß die Anodenspannung der KC 3 fehlt; die Primärseite des Treibertransformators ist unterbrochen. Ein solcher Transformator ist heute schlecht zu bekommen. Das Gerät soll aber arbeiten.

Mit Erfolg habe ich in solchen Fällen eine kleine Schaltungsänderung vorgenommen. Die Primärwicklung

des Treibertransformators wurde durch einen Widerstand von etwa 0,1 MΩ ersetzt (besser ist eine Nf-Drossel), nachdem die Anschlüsse zur Primärwicklung abgelötet worden waren. Von der Anode der KC 3 zu einem Gitter der KDD 1 wurde nun ein Block von etwa 10000 pF gelegt. Die Wiedergabe ist jetzt wieder klar und rein, wenn auch die Lautstärke nicht mehr ganz die frühere Höhe erreicht. Auf diese Weise ist es möglich, ein Gerät, das eine vielleicht wochenlange Wartezeit gehabt hätte, in sehr kurzer Zeit wieder in Betrieb zu nehmen. Das beigelegte Schaltbild zeigt die Schaltungsänderung, die vorgenommen werden muß. Fortfallende Leitungen sind punktiert und neu einzubauende Teile und Leitungen stark gezeichnet. G. Stein.

### Häufig kommen Geldeinsendungen

durch Postcheck oder Postanweisung an den Verlag, bei denen die Angabe des Verwendungszweckes fehlt. Solche Sendungen verursachen zeitraubendes Suchen und damit viel überflüssige Mehrarbeit, die wir im Interesse unserer ohnedies stark belasteten Gefolgschaftsmitglieder vermeiden möchten. Wir bitten unsere Kunden daher, bei Geldsendungen **deutlich zu schreiben, den genauen Verwendungszweck anzugeben und den Absender nicht zu vergessen.** Dafür danken herzlichst Gefolgschaft und

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

# Wec hat? Wec beäucht?

## und ROHREN-VERMITTLUNG

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

Gesuche — bis höchstens drei — und Angebote unter Beifügung von 12 Pfg. Kostenbeitrag an die

Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

richten! Für Röhren gesondertes Blatt nehmen und weitere 12 Pfg. beifügen! Gesuche 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 Anschriftenbezug oder einzeln abgegeben. Einzelne Anschriften gegen Einsendung von 12 Pfg. Kostenbeitrag von der Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8. Laufender Anschriftenbezug für 6 Monate gegen Einzahlung von 1.50 RM. auf Postscheckkonto Mündchen 5758 (Bayer. Radio-Ztg.). Auf Abschnitt vermerken „Funkschau-Anschriftenbezug“. Auf Bestellung bis 15. eines jeden Monats erfolgt Lieferung erst vom übernächsten Monat ab.

### Gesuche (Nr. 3083 bis 31 42)

**Drehkondensatoren, Skalen**  
3082. Abstimmtrieb f. DKE  
3084. KW-Callit-Drehk. 75 u. 150 cm  
3085. Drehk. 3x500 cm Siemens  
3086. DKE-Drehk. m. Skala  
3087. KW-Drehk. 15...100 pF mit oder ohne Raste

**Spulen, Hf-Drosseln**  
3088. Spulen Spol. 35 mm Durchm. DASD  
3089. VE-Käfigspule  
3090. Haspelkerne  
3091. Zf-Filter Allet 86  
3092. Spulen f. 2-Kreisler m. KW

**Widerstände**  
3093. Widerst. regelb. 150 u. 600 Ω  
3094. Pot. 10 000 Ω log.  
3095. Heizwiderst. 2200 Ω

**Festkondensatoren**  
3096. Kond. KW 15...18 m  
3097. Festkond. verlust- u. ind.-frei bis 1000 cm  
3098. Kond. 4x0,1 µF, 1500 V  
3099. El. Kond. 2x16 µF

**Transformatoren, Drosseln**  
3100. Klangdrossel  
3101. Netztr. 2x300 V, 2x6,3 V  
3102. Netztr. f. AZ 1  
3103. Netztr. f. Ozillogr. sek. 2000 V  
3104. Transf.-Kerne m. Spulenkörper  
3105. Geg.-Ausg.-Tr.

**Mikrophone**  
3106. Mikrophon  
3107. Postmikr.-Kapseln Z B

**Lautsprecher**  
3108. Lautspr. f. AL 4  
3109. Lautspr. GPM 366, DKE  
3110. Perm. od. el.-dyn. Lautsprecher mind. 4 W  
3111. Lautspr. GPM 366, 391 o. ä.  
3112. Lautspr. GPM 366, DKE o. ä.

**Schallplattengeräte**  
3113. Plattenspieler-schattulle 220 =  
3114. Tonabn. TO 1001  
3115. Kompl. Schneidanlage  
3116. Tonabn. TO 1001 od. ST 6  
3117. Alte u. neue Schallpl.  
3118. Schallpl.-Chassis od. Motor ≈

**Stromversorgungsgeräte**  
3119. Netzanode = Philips  
3120. Akkum. 4 V  
3121. Selen- oder Kuprox-Gleichr. 20...30 V, 2 A  
3122. Netzfilter Görler F 206  
3123. Umformer 220 V =/220 V ~  
3124. Anodenbatterie 90...120 V  
3125. Wechselstrom-Voltmeter 10...100 V  
3126. Voltmeter 6...240 V  
3127. Röhrenprüfer  
3128. Univ.-Vielf.-Instr. = u. ~  
3129. Mavometer m. Widerst.  
3130. Wechselstr.-Vorsatz u. Vorwiderst. 50 V f. Mavometer  
3131. MPA-Gerät

### Empfänger

3132. Klein- oder Mittelsuper ~ od. ≈  
3133. Koffereempf. m. Batt.  
3134. Kleinstsuper Philips ~ 220

### Literatur

3153. Nentwig, Kathodenstrahlröhre DRB 82  
3136. Lit. Bau v. Meßger. u. Röhrenprüf.  
3137. Rim-Bastel-Jahrbuch 1939

### Verschiedenes

3138. 2 m Sineporkabel  
3139. Leitungswähler f. 100  
3140. Abstimmröhre AR 220  
3141. Hf-Litze  
3142. Sperrkreis

### Angebote (Nr. 5949 bis 6008)

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

### Drehkondensatoren, Skalen

5949. VE-Luftdrehk. 1.50  
5950. VE-Rückkoppl.-Drehk. 0.60  
5951. Skala aus Cell. neu 2.50  
5952. KW-Drehk. 100 cm neu 3.50  
5953. Doppeltrimmer neu 1.25

### Spulen, Hf-Drosseln

5954. 2 Kopplungsdrosseln neu 1.—  
5955. Spulen Görler F 145 neu  
5956. Superspulen f. 6- od. 7-Kreisler 40.—

5957. Superspulen MW, LW neu  
5958. 4 Spulen Görler F 256 je 2.50

### Widerstände

5959. DKE-Netzwide. neu 0.65  
5960. Pot. Preh Standard neu 3.20  
5961. Drahtwid. versch. 0.50 bis 1.—  
5963. Potentiom. 1 MΩ log. 1.—

### Festkondensatoren

5962. El. Kond. 12 V, 1300 µF 3.50  
5964. Kond. 2x50 000 cm 10 % 5000 V 10.—

### Transformatoren, Drosseln

5965. Ausg.-Tr. f. dyn. Lautspr. neu  
5966. DKE-Drossel 1.50  
5967. Netzströmdrossel m. 2x0,1 µF 5.25  
5968. Heiztr. Budich H 74a 2x2 V/6 A 4.90

5969. Nf.-Tr. Weilo Mod. 10 gehr. 5.—  
5970. Nf.-Tr. 1:4, 1:3, 1:6 1.50 bis 3.—

### Mikrophone

5971. Mikroansager 2.50  
5972. Mikr. Siemens Elm 43 25.—

### Lautsprecher

5973. Lautspr. Grawor Dynamic 25.—  
5974. Dyn. Lautspr. 20 W Telef. 85.—  
5975. VE-Freischw. 11.—  
5976. Dyn. Lautspr. 4 W, Feld 1650 Ω m. Tr. f. AL 4 neu  
5977. Dyn. Lautspr. 36.—

### Schallplattengeräte

5978. Rillenführung mit Teller Budich neu 32.—

**Achtung!** Zu unserem Bedauern müssen wir unseren Lesern mitteilen, daß die Nummern 1 bis 8 der FUNKSCHAU schon völlig vergriffen sind. Wir bitten daher von weiteren Bestellungen und Geldsendungen für diese Nummern absehen zu wollen.

FUNKSCHAU-VERLAG, MÜNCHEN 2, LUISENSTRASSE 17

5979. Morseschallplatten Odeon Lehrgang neu  
5980. Phono-Motor ≈ m. Teller 40.—  
5981. Kristall-Tonabn. 28.—  
5982. Doppelfederwerk, Schlangentonarm, akust. Dose 12.—  
5983. Schneidführung Mirograph 9.—  
Stromversorgungsgeräte  
5984. Trockengleichr. 220 V ~ = 0,8 A neu 20.—  
5985. Feldgleichr. 20 W o. R. 25.—  
5986. Netzanode Philips 40.—  
5987. Urdox U 2410 P 1.50  
5988. Reiseakkum. 2 V neu 15.—  
Meßgeräte  
5989. Neolux-Spannungsprüf. neu 6.—  
5990. Amperemeter 25 A 18.—  
5991. Voltmeter-Drehspul = 12...120 neu  
5992. mA-Meter Aufb. 130x80 mm 25.—  
5993. Drehspul-Instr. Nadir 5 u. 50 V 10.—  
5994. mA-Meter 0...60 mA neu  
5995. ERJ-Meter = m. Vorwid. neu 36.50  
5996. Drehspul-Einbau-Voltmeter Neuberger 6/120 V 15.—

### Empfänger

5997. Batterieempf. 20.—  
5998. Teile f. Einkr. m. Röhr. 18.50  
5999. 2 kompl. Gerätebausätze m. R. u. Lautspr. 140.— u. 70.—

### Fachliteratur

6000. 3 Bd. Handbuch der Funktechnik 1. Aufl. handgeb. 30.—  
6001. 2 Bd. Fortschritt d. Funktechnik Bd. 1 u. 2, 1. Aufl. in Bogen je 5.—  
6002. Klein, Spulen DRB 60, 2. Aufl. neu 5.50  
6003. Wiesemann, Prakt. Funktechn. neu 20.—  
6004. Nentwig-Geißken-Richter, Glühmöhre in der Technik neu  
6005. Wigand, UKW-Empfänger 1.50  
6006. Ausbild.-Bücher f. Nachrichtentruppe 13.35

### Verschiedenes

6007. Photozelle Pfeßler neu 20.—  
6008. 12pol. Stufenschalter f. Röhrenprüfgerät M 1 neu

### Gesuchte Röhren:

AB 1	397	AL 5	413, 416, 443	DCH 11	379, 411, 436
AB 2	372, 413	AM 2	372, 405, 435	DDD 11	436
ABC 1	464	AZ 1	372, 390, 430	DDD 25	411
ABL 1	453, 460, 461	AZ 11	430	DF 11	420, 436
ACH 1	372, 467	AZ 12	461	DL 11	436
AD 1	413, 443, 471, 479	BCH 1	429, 433	DL 21	460
AF 3	372, 375, 395, 400, 430, 464	BL 2	429	EAB 1	385
AF 7	375, 390, 395, 400, 405, 413, 448, 467, 472	CB 2	405	EBC 11	446
AK 2	399, 464	CBL 1	437, 460	EBF 11	405, 419, 436, 458, 467
AL 1	387, 391, 397, 407, 441, 471	CC 2	472	EBL 1	461
AL 4	372, 388, 375, 395, 400, 402, 405, 407, 413, 416, 420, 430, 435, 439, 448, 452, 453, 458, 464, 469, 471, 473, 476	CF 3	400, 409, 472	ECF 1	460
		CF 7	400, 426, 472	ECH 3	460
		CL 1	387	ECH 11	399, 405, 419, 434, 438, 448, 458, 461, 467, 471, 475
		CL 2	422	ECL 11	399, 433
		CL 4	374, 405, 419, 426, 434, 472	EF 6	385, 399
		CY 1	383, 402, 423, 426, 472	EF 8	385
		CY 2	417, 460	EF 9	385
		DAF 11	411, 436	EF 11	479
		DAH 50	411	EF 12	405, 423, 433, 466
		DBC 21	460		
		DC 11	420		

Der Rest der Gesuche und Angebote befinden sich in der gleichzeitig erscheinenden Anschriftenliste.

### Wir suchen dringend für Versuche

ECH 3, ECF 1, CBL 1, CY 2 und erbitten Angebote.

Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8.

### Der FUNKSCHAU-Verlag teilt mit:

#### Neuerscheinung:

**Universal-Reparaturgerät** für Wechselstromanschluß — FUNKSCHAU-Bauplan der Meßgeräte-Reihe Nr. M 2. Vielseitiges Prüf- und Reparaturgerät mit 14 verschiedenen Meß- und Prüfmöglichkeiten; mit ihm läßt sich die Leistung jeder Rundfunkwerkstatt vergrößern. 16seitig gefaltet, mit 12 Abb. und 2 Plänen. Preis 1.— RM. zuzüglich 8 Pfg. Porto.

#### Liste der lieferbaren Verlagszeugnisse:

Von Bestellungen auf hier nicht aufgeführte Werke bitten wir abzusehen!  
**FUNKSCHAU-Abgleichtabelle.** 8 S. (Doppeltabelle) 1.— RM.  
**FUNKSCHAU-Röhrentabelle.** 4. Aufl. 8 S. (Doppeltabelle) 1.— RM.  
**FUNKSCHAU-Spulentabelle.** 4. Aufl. 4 S. 0.50 RM.  
**FUNKSCHAU-Netztransformatorentabelle.** 3. Aufl. 4 S. 0.50 RM.  
**FUNKSCHAU-Anpassungstabelle.** 3. Aufl. 4 S. 0.50 RM.

**Baupläne:** M 1 Leistungs-Röhrenprüfer mit Drucktasten. 1.— RM. u. 8 Pfg. Porto.  
M 2 Universal-Reparaturgerät. 1.— RM. u. 8 Pfg. Porto.

**Kartei für Funktechnik.** Lieferung 1: 96 Karten mit Leitkarten und Kasten 9.50 RM. u. 40 Pfg. Porto. — Lieferung 2, 3 und 4: je 32 Karten je 3.— RM. u. 15 Pfg. Porto. — Leere Karteikarten: 100 Stück 2.— RM. u. 30 Pfg. Porto.

Alle vorstehend nicht aufgeführten Werke sind vergriffen und zur Zeit nicht lieferbar. Ankündigungen von Neuerscheinungen und Neuauflagen erfolgen an dieser Stelle. — Liefermöglichkeit aller Verlagswerke vorbehalten!

FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17

Postcheckkonto: München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung)

### Die FUNKSCHAU sucht Zeichner

die in der Lage sind, saubere Klisteezeichnungen, vornehmlich nach Schaltungen herzustellen. Besonderer Wert wird auf gestochen saubere Schrift gelegt. Angeboten von Zeichnern, die nebenberuflich für uns tätig sein wollen, bitten wir als Arbeitsprobe die Schaltung von Seite 138 des vorliegenden Heftes, in doppelter Größe nachgezeichnet, beizufügen. Meldungen erbeten an die Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

Verantwortlich für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, für den Anzeigenteil: Johanna Wagner, München. Druck und Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 2, Luisenstraße 17. Fernruf München Nr. 536 21. Postcheck-Konto 5758 (Bayer. Radio-Ztg.). - Neu zu beziehen zur Zeit nur direkt vom Verlag in Form des Jahresbezuges. Einzelpreis 30 Pfg., Jahresbezugspreis RM. 3.40 (einschl. 26,76 Pfg. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 36 Pfg. Zustellgebühr. - Beauftragte Anzeigenannahme Walbel & Co., Anzeigen-Gesellschaft, München-Berlin. Münchener Anschrift: München 2, Leopoldstraße 4. Ruf-Nr. 3 56 53, 3 48 72. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 6 gültig. - Nachdruck sämtlicher Aufsätze auch auszugsweise nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags.

# KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

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

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

**Tausche:** Vergrößerungsappar. Ihagee (neu RM. 85.-). **Suche:** Kofferradio (Körting Tourist), zahle zu. Albert Gördel-Berlin, Neukölln Bergstraße 52/3.

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

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

**Suche zu kaufen:** 1 Breitband-Endstufe mit 2 AD1 in Gezentakt oder deren Einzelteile, 1 Zweikanalverstärker mit 3 AF 7 u. AL5 lt. FUNKSCHAU Nr. 121 oder deren Einzelteile, 1 Tief-, Mittel- und Hochtonlautsprecher in allerbeste Qualität. Ing. Alfr. Sierenberg, Ilmenau.

**Montage-Winkel** f. Elektrolyt-Kondensatoren liefert Ingenieur Kurt Meier, Zwickau/Sa., Hans-Thoma-Weg 13.

**Abzugeben:** Größerer Posten Einzelteile aller Art, Skalen, Aufbauchassis, Elkos, Drosseln, Spulen f. Ein- u. Zweikreis, Drehkos, Widerstände, Blocks, Kleinteile, Alum.-Bleche 400/240/2 mm. Sämtl. Teile fabrikneu zum Listenpreis! **Suche dringend:** Perm. Lautsprecher wie Philips L3, L6, L8, L10, alle GPM-Typen u. andere hochw. Systeme, sämtl. mit Original-Trafo, neu od. mindestens neuw. Ferner gesucht: Leica, Retina oder anderen Photo bis 6/6 cm, moderne Kofferschreibmaschine u. Vielfachinstr. Multizet od. Multavi II und Widerstands- u. Kapazitäts-Meßbrücke Siemens oder Hartmann & Braun (alles nur neuwertig!). **Riete im Tausch:** Zwergsuper Philips A43 U oder andere, fabrikneu, viele Görler Hf- und Netzbauteile, sämtl. fabrikneu zum Listenpreis! Kein Versand von Lagerlisten. Bei Antrag, Rückporto erbeten. Werner Köderitzsch, Leferde/Braunschweig 58.

**Dringend gesucht:** Fadinghexode 1834, evtl. brauchbare Versuchsröhre. Max Lehmann, Leipzig S 3, Hardenbergstraße 47.

**Sofort zu kaufen gesucht:** Meßinstrumente in Einbaumform: 1 Drehspulvoltmeter m. Gleichricht., 500-1000 Q/V 40-50 Volt 10000 Hz, 1 Drehspul-Milliampereometer mit Gleichricht. 80-100 mA bis 10000 Hz, 1 Drehspul-Voltmeter 1-2,5 V =, 1 Siemens-Leitungsprüf. L III p 2 oder ähnl., 1 Universalmeßinstrument GW 500-1000 Q/pro Volt; evtl. können div. Radio-Einzelteile eingetauscht werden. Paul Dau, Apparatebau, Nagold (Württemberg).

**Riete:** 1 Super ~, AK 2, AF 3, AB 2, AL 4, Maße 320 x 300 x 240 mm, GPM 366, 2 Elko 2 x 8 µF 500 V, 2 Drehko 2 x 500 cm m. Tr., 1 Drehko 500 cm, 1 Drehko F 1, 1 Rückkoppl.-Drehko 250 cm, 1 Schirmg.-Drossel, 2 Nf-Trafo 1:4, 1:6 Körting, 1 Pendelgleichr. m. Quecksilberkontakt, primär 220 V, Trockengl. 125/220-6 V, desgl. 125-4 V, 2 Röhren 964, 1254, 1234, AL 4 100 %, ACH 1 100 %, AH 1 100 %, U 409 d 100 %, 419 d (Wert ungefähr 120.- RM.). **Suche:** 1 Hf-Trafo F 171, F 157 od. 158, F 162, F 21, F 7, V 84, Ne 118, 2 x D 23, 1 RR 145 S m. Fassg., 2 m Sineperleitg., Widerstände: 2 x 300 Q drahtgewickelt, 2 x 750 Q drahtg., 1 W, 1 x 1 kQ Posto, 3 kQ Posto, 2 x 10 kQ Posto, 25 kQ, 3 x 30 kQ, 2 x 50 kQ 100 kQ, 300 kQ, 4 x 1 MΩ, 1,5 MΩ, 2 x 2 MΩ, alle 1 Watt, 1 x 20 kQ Diwatt, Kondensat.: 5 x 10 000 pF Nefar, 8 x 100 pF, 2000 pF, 5000 pF, 500 pF, 15 000 pF, Rollform 750 V Betriebsapp. Angebote an Oskar Hartmann, Altrip d. Rh., Friedenstraße 21.

**Suche dringend:** Universal-Viel-fach-Meßgerät, Meßwerk: Drehspul mit Trockengleichr. für = u. ~, sowie 1-f. Kolben 220 V 70-100 W. Angebote an K. Wassermann, Wölfis ü. Ohrdruf i. Thür., Umbreitstraße 15.

**Tausche:** Gummikabel 4+1 cm (Meter -75), Verläng.-Kabel 2/2 m in Flachlit. (2.75), Kaco-Zerhacker 200 Watt (18.-), Kupferlitze Gummi Seide usmp. (Meter -15), Kupferdraht Gummi 2+ Baumw. (Meter -05), Kugellager von 3-9 mm (von -40 bis 2.-), Koffergrammophon (100.-), Wechseldrehstr.-Motor B. 1/3 PS. Milliampereometer = 100 mA (12.-), el. Löt Kolb. (5.-), Voltmeter (8.-), Schraubstock (15.-), Getriebe 1:30 (15.-), Radiogehäuse m. Chass. (15.-), Einzel-Spiralbohrer von 1,2 bis 9,9 **Suche** Radioapparat (auch Kofferradio), Gleichricht. bis 220 V = 300 mA, Schreibmaschine, elektr. Plattenspieler ~ oder ~, amerik. Röhre 25 Z 6, Netztrafo, Röhren 164, 964, AL 4, AF 7, Milliampereometer ~, Fritz Wegner, Lichterfelde-West, Kommandantenstraße 97.

**Suche dringend:** 1 perman. Lautspr. 4 W mit Anpassungstrafa 3500, 7000 u. 1400 Ohm; Glimmlampe f. = u. ~ für Prüfzwecke; ferner suche ich Röhren VY 1, VL 1, VC 1, 354, 164, AF 7, 1821, 1823 d, VY 2, VCL 11, 3 KG 1 u. 1 KC 1. Angebote an Heinrich Stippe, Radioanlagen, Ehingen-Donau.

**Dringend gesucht:** Netztrafos, Heiztrafos; perm.-dynam. Chassis GPM 391, 392, 393, 366 u. ä.; Rundfunkgeräte, auch reparaturbedürft.; Zwerg- u. Kleinsuper; el.-dyn. Lautsprecher: amerik. Röhren 25 Z 5, 6 K 7, 6 E 8 oder 6 A 8, 25 Z 6, 5 Y 3, 6 F 6, 6 Q 7, 12 Q 7, 35 Z 4, ferner VF 7, CF 7, VL 1, DL 11, DF 11, DAC 11, DCH 11, UCH 21, UBL 21, UY 21, 1234, 164 und sonstiges Material. Kaufe dieses gegen bar oder gebe in **Tausch:** ACH 1, EFM 11, 074 n, 1503, AB 2, 1404, AZ 1, AF 7, 1064, AZ 11, 1374 d, KBC 1, KK 2, KC 3, KF 4, VCL 11, AK 2, AM 2, Anodenbatterien, el.-dyn. Chassis 13 cm Durchm., Taschenlampenbatterien u. -Batterien, normal und Stab, Glühbirnen, alles fabrikneu, ab Lager oder kurzfrist. lieferbar. Eilangebote unter Nr. 869 an Waibel & Co. Anz.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Dringend gesucht!** Wer verkauft sofort geg. Katalogpreis: 1 Görler F 270, 1 perm.-dyn. Lautsprecher, 3-5 W belastbar. Angebote an Albert Schock, Frankfurt a. M., Raunerstraße 26.

**Verkaufe:** Görler Trafo He 322 x 300 V 300 mA, gekapselt, desgl. Drossel D 8, Röhren RE 304 u. RGN 1500, kaum gebraucht, u. 1 Kopfhörer (zus. RM. 50.-). Emge, Nürnberg, Hallerstraße 32.

**Tausche:** 1 Modellmotor 220 V mit Trafo (neu RM. 18.-), Zweifach-Drehko 2 x 500 pF mit Tr. (5.50), 2 Käfigspulen m. Eisenkern (Stück 4.-), Tonarm (neu 25.-), REN 904 gegen Rückgabe einer alten Röhre (4.65). **Suche dringend:** 1 Flutlichtskala. Angeb. an Klaus Krüger, Wuppertal-E., Reichsgrafenstr. 18.

**Gebe ab:** ein Gossen-Dreheisen-Voltmeter für ~ von 75-300 V (RM. 20.-), 1 Kiewewetter-Voltmeter f. Einbau 0-50 Volt =, 1 Kiewewetter-Voltmeter für Einbau 0-6 u. 0-30 V ~ (beide Instr. für RM. 15.-), 1 VE-Käfigspule VE 301 (2.30), 1 Pifko-Universalprüfer (6.-), 3 Becherkondens. 2 zu 2 µF 1500 V 2500 V u. 550 V, 1 zu 0,5 µF 1500 V (3.-), 4 Elektrolyt-Kondens. 1 zu 8 µF 550 V, 3 zu 4 µF 500 V (9.-), 1 Nora-Drehko 500 cm Glimmer (1.-), 1 Dralowid-Potent. P.D. 5 (3.80), 1 Siemens-Potent. 200 Q log. (2.70), 1 Hara-Nonius-Skala mit Gradeinteilung u. Fenster (3.50), 1 Stufenschalter 5fach (1.15), 1 Alleirastenschalter 4 x 3 (2.45), 1 Kipp-schalter 2fach (-75), 26 Widerstände von 50 Q bis 2 MΩ 0,5, 1 u. 2 Watt (15.-), 1 el.-dyn. Lautsprecher-Chassis Körting m. Netztrafo 504 m. Röhre 504 als Erreger (60.-), 1 GPM-Chassis 377 (28.-). **Suche:** 1 Einbau-Plattenspieler-Chassis ~ 220 V, 1 GPM-Chassis 395 oder gleichw. Chassis, 1 Klangregler-Drossel 5 Henry, 1 Drehregler 0,25 MΩ linear m. Schalter, 1 EM 11, 1 EU VI, 1 CL 4, 1 OY 1, 1 CBF 11, 1 KS 1320, 1 2004, 2 AD 1, 1 ECH 11, ferner einen modernen Prüfender. **Gebe** dafür Plattenspieler-Truhe und sonstige hochw. Elektrogeräte. Ludwig Ertl, Eisingen/Fils, Leonhardstraße 22.

**Verkaufe:** Vollständigen u. neuwert. Rustin-Lehrgang zum „Fernmelde- und Funkingenieur“, 316 Hefte in Sammelmappen, 225.- RM. **Suche:** Plattenspielergehäuse oder Phonoschrank (leer), Röhren Type ECH 11, EBF 11, ECL 11, AZ 11, EM 11, je 1 Stück, neu bzw. neuwertig. Angeb. an Herbert Otto, Berlin-Neukölln, Boddenstraße 7 Vdh.

**Verkaufe:** 1 Lautsprecher „Grawor-Dynamo“ Typ B 220 = ohne Übertrager (RM. 35.-), 1 Skalenabdeckung (rund m. Glas) u. dazugehöriger Lautsprechergehäuseverzierung f. Schaub 229/II (5.-). **Suche zu kaufen:** 1 Lautsprecher für Volksempf.-Allstromgerät (neuesten Baujahres) oder ähnl. Fabrikates für Allstromempfänger z. B. Freischwinger G.F.R. 341 od. ähnl. belastbar bis 1 W, GPM 366 Permanent-Chassis belastbar 1,5 W, ferner 1 Tiefert.-Lautsprecher = 4 W belastbar (evtl. Feho-Fabrikat od. ähnl.). Fr. Mittendorf, Salzwedel (Alt.), Schmiedestraße 5.

**Gebe ab:** Röhre AF 7, neu (RM. 5.70). **Suche dringend:** Röhren CF 7, neu, gegen Aufpreis. Angebote unter Nr. 876 an Waibel & Co. Anzeig.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Riete:** Rundfunkgeräte neu: Braun (RM. 215.-), Lorenz (213.-), Horny (208.-), Philips (235.-), Schaub (217.-), Wega (235.-) im Tausch geg. Röhren: VY 2, VCL 11, VL 1, EL 11, EL 12, ECH 11, AL 4, AF 3, AF 7, AD 1, ACH 1, 134, 164, 1204, 1214, 1224, 1234, 964, 904, 1064, 354, KC 1, KL 1, und Laufwerk-Chassis. Radio-Wächtershäuser, Frankfurt a. M., Biebergasse 8.

**Tausch!** Gebe: 1 perm.-dyn. Kleinlautsprecher für Koffer 2 W (Colibrette, 10,5 cm Durchm.) 20.- RM. neuwertig. **Suche:** 1 GPM 366 oder ähnl. Erwin Gabler, Barby/Elbe, Bahnhofstraße 37.

**Tausche** S 457 WK 8-Kreis-5-Röhren-Super, neu, gegen Leica od. Contax. Angeb. unter Nr. 880 an Waibel & Co. Anzeig.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4.

**Tausche:** 1 perm.-dyn. Siemens-Lautsprecher 4 W (neu 43.- RM.) geg. Schallplattenmotor ~ Ebner 220 V W. Müller, Hamburg 22, Desenistraße 30.

**Suche dringend:** Skala für Kofferrgerät (Geradeausempfänger) kompl. mit Antrieb. Gerd Sautter, Krefeld/Rhld., Uerdinger Straße 234.

**Tausch!** Gebe: 084 (2.95), 164 d (1.80), 1104 (3.-), 904 (3.20), 1 mA-Trafo 0-6 mA 0 Mitte (5.-), 1 Drehko 500 cm (1.-), 1 Elko 2 µF (-40), 2 Elko 1 µF (je -40), mehr. Post. Spulendraht, 1 Nf-Tr. 1:6,5 (-80), 1 Batterieempf. 5 R. o. Akku, Anode u. Lautsprecher (20.-). **Suche:** 1 Sperrf., 2 abgesch. Hf-Dr., 1 regelb. Widerst. 600 Ω, 1 Drahtwiderst. 1500 Ω, 1 VF 7, 1 GPM 366 od. ähnl., 1 074 d, Erwin Häfner, Großbottwar (Württg.).

**Suche:** Kompl. Schneidgerät 220 V ~ od. Schneidmotor ~, 1 Ausgangstrafa 4500 Ω zu 2000 Ω. **Gebe** dafür: Neuen perm. Lautspr. (26.-) u. neue Röhren nach Wahl (Listenpr.). R. Kinsbrunner, Berlin SW 68, Kommandantenstraße 54.

**Radioröhren zu kaufen ges.:** ABC 1, AD 1, AF 7, AF 3, AL 1, AL 4, AL 5, CL 4, ECH 11, ECL 11, EFM 11, EL 11, EL 12, EM 1, EM 11, KC 1, KC 4, KF 1, KF 2, KF 4, KL 1, KL 4, UBL 1, UCH 11, UCL 11, VC 1, VCL 11, VF 7, VL 1, VL 4, CY 1, OY 2, EZ 1, EZ 11, EZ 12, UY 1, UY 11, VY 1, VY 2, CY 1, CY 2, 354, 504, 564, 2004, 2504, 034, 074, 074 d, 084, 134, 164, 164 d, 374, 614, 704 d, 904, 914, 924, 964, 1204, 1214, 1224, 1234, 1254, 1264, 1274, 1284, 1294, 1374 d, 1823 d, 2 HMD, WG 34 AM 1, AL 3, AB 1, Franz Wöginger, Elektro- u. Radiogesch., Crailsheim, Marktpl. 8.

**Tausche oder verkaufe:** Bauteile f. einen Super mit Röhren, Gehäuse und Lautspr. (für ca. RM. 300.-), Superst. 468 kHz (RM. 50.-). Alles neue Teile. **Suche:** Elektr. Tauchsieder, Bügeleisen 220 V, Staubsauger, Schallpl.-Motor, Kleintrube, Projektor 9,5 mm. Angeb. unter Nr. 886 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstraße 4.

**Suche:** Wechselrichter, pr. 110 oder 220 V, Leistung bis 80 W sec. (als Vorsatzgerät), oder Plattenlaufwerk für 110 od. 220 V =. L. Ermer, Günzburg, Bismarckstraße 10 p/L.

**Suche:** KC 3 u. KDD 1 mit Gegentakttrafo, 1 Ausgangstrafa für AL 5 mit mögl. vielen sec. Anschl., RES 164. **Tausche** evtl. gegen: KF 4 (neu 6.65), KL 4 (5.-), AK 2 (6.-) und AM 2 (5.50). Angebote an K. Hochmann, Hof/Saalz, Adolf-Hitler-Straße 58.

**Suche:** 1 Schneidmotor ~ oder = möglichst mit Schneidplattenteller oder **tausche** dagegen Niedervolt-Wechselrichter 220 = 14-20 V 100 W. Angeb. an Eberhard Küfer, Stuttgart W, Feuerleinstr. 1a.

**Gesucht:** 1 Röhre ECH 3 u. ECH 11, Drahtpotentiometer 2000, 7000, 8000 u. 15 000 Ω, Einbau-ma-Meter 500 mA, Voltmeter 250-300 V, Weichisen. Angebote erb an Radio-Müller, Neuß a. Rh.

**Suche dringend:** 1 Görler Oszillator F 145, 1 Görler Abschirmhaube F 150, 2 Görler Zf-Filter F 158, 1 Görler Wellenschalter F 227, 1 Görler Überlagerungssieb F 162, 1 Görler Gitterkappe F 130, 4 Röhren AD 1. Walter Kosching, Pörschken, Kr. Heiligenblut (Ostmark).

**Tausch!** Biete: 1 Multavi II neuw. (Neupr. 120.-) = Meßbr.: 0,003, 0,015, 0,06, 0,3, 1,5, 6 A; 6, 30, 150, 300, 600 Volt. **Suche:** Kompl. elektr. Plattensp. u. ~ Röhren (haupts. 4 W Endr.), D u. K Batt.-R. u. RE 074 d u. and. Bastelmat. oder Zwergs m. KW-Teil. Angeb. unter Nr. 892 an Waibel & Co. Anz.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Tausche nach Wahl od. verkaufe:** Netztrafo 50 mA 220 V sec.: 1 x 300, 1 x 4, 1 x 4, Ergo-Zweifach-Netzdr. 50 II 2 x 200 Q 120 mA Netzdr. ~ 50 mA (3.- neu), EF 13, EF 12, EBF 11, RGN 2004 (neu mit Garantie), RE 134 (gebr. 1.50), RGN 2004 (neu. 4.-), Nockenschalter 7 Kont. 3 Stellig. (neu 2.-), 2 Rastenschalter 2 x 6 (neu je 1.20), 1 Gitterkappe (-75), 2-Kreis-Spulenstanz (neu 10.-), 8 Siemens-KW-Spulenkörper (neu), 4 Siemens-Haspelkerne (neu), Drehko 2 x 500 pF m. Tr. (neu 7.-), KW-Drehko 150 pF (2.50), 2 KW-Drehkos 25 u. 50 pF (neu je 3.50), komb. Block 2,6 µF (neu 1.-), desgl. 0,1 µF (neu -30), Pot. 10 kQ abgesch. m. Druck-Zug-Schalter (neu 5.-), Pot. 15 kQ (neu 3.50), Pot. 0,1 MΩ (neu 2.-), Pot. 10 kQ (1.-) gegen AKE-Sechsfach-Trommelspulen o. auch ähnl. Fabr. u. VCL 11. Preisdifferenz ausgleich bar. **Kaufe** Teile auch gegen bar. H. Mattfeldt, Berlin-Charlottenburg 5, Friedrich-Karl-Platz 14 v. (b. Heimhalt).

**Verkaufe:** 1 Körting-Netzanode = 220 V Mod. A.N.G. 8/2204 mit 2 regelb. Gitterspannungen, 1 Philips-Netzanode = 220 V Type 3005, desgl. abzugeben, RM. 50.-. H. Dittrich, Ehingen/Donau.

**Suche:** Übertrager PUK 463 pr. 50 Q sec. 550 Ω, PUK 463 pr. 2 x 50 Q sec. 2 x 6000 Ω, Haspelkerne Siemens, Netztrafo f. Röhrenprüfgeräte, Elektromotor 1/2-1/2 PS ~ 110/220 V, Fön-Motor, Alleiröhrenschaltbuchse, Hf-Drossel „Elite“ Budich, Kippshalter 200 µsch., Aufbauchassis 350 x 200 (250) x 60 (80) mm. Angeb. erbeten an Labor Max Perrin, Frankfurt a. M., Klüberstraße 8.

**Suche:** Bastlermotorsäge AEG., Kleindrehbank m. Zubehör (am liebsten Kosmos), Görler-Spule F 270 u. 2 F 168 u. 1 Abschirmbecher für F 271, 1 gute Schneiddose, Aluminium 2 1/2 mm für Chassis, Karo-Schneidföhre, Oszillat. OK Siemens, Netztrafo 2 x 300, 125 mA, 2 Heiz. 6,3 V, Einbaukasten Siemens oder Wola. **Tausche oder verkaufe:** Siemens-Vorkreis V, Siemens-Doppelsperrkreis D, Zf-Kreis K, Saugkreis S, Oszillator O, KW-Eingangsspule, Siemens-2fach-Drehko 183 475, 2fach-Drehko KH 5 Kleinformat, 1 Morsetaste Widox, KW-Spulenkörper 2 Stück, Görler F 209, Anodensummer Jahre. Alle Teile sind neu. Jos. Gerbracht, Hamburg-Blankenese, Hauptstraße 162.

**VE-Gehäuse 301 w** gesucht. Angeb. an Carl Farmers, Essen, Schornstr. 16.

**Wer hat 1 Satz Röhren** für Loewe-Botschafter WG 35, WF 36, 26 Ng (evtl. auch nur 1 Röhre WF 35) abzugeben? Angebote an E. Faulmüller, Mannheim, Seckenheimer Straße 14.

**Suche:** 2 Einbau-Instrumente Volt- u. Amperemeter (Weichisen) Durchm. 80-100 mm 250 V 0,5-1 A. **Gebe ab:** Wechselrichter Philips 120 Watt neu (Preis 25.- RM.). An Röhren- 1 E-u. U-Serie neu: ECH 11, EBF 11, ECL 11, EZ 12, UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11. Rudolf Thiesen, Schweningen a. N., Uhlendstraße 18.

**Tausche:** Fabrikneues MPA-Gerät geg. Elektro-Kühlschrank 100 bis 120 l Inhalt oder gegen besseres Rundfunkgerät (Superhet), evtl. mit Aufzahlung. Angebote an Hans Isemann, Dachau, Bahnhofstraße.

**Meßsender.** Meßgeräte, Röhrenprüfgeräte, Wattmeter und alles Reparaturmaterial, Plattenschneidergerät zu kaufen gesucht. Angebote unter Nr. 984 an Waibel & Co. Anzeig.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

# KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

**Verkaufe:** Mehrere Kupferoxydul-Meßgleichrichter 1 mA (RM. 6.-) und 2 bis 250 mA (RM. 15.-) und Siemens-Siratoren (RM. 3.75). K. Kraatz, Aschaffenburg, Görresstraße 18.

**Tausche:** Franz Kleinsuper 5 Röhren (gebr. RM. 80.-) gegen Kleinbildkamera 24x36. Eiser, Hamburg-Altona, Friedensallee 36 (b. Rahn).

**Suche dringend:** Schneidmotor oder Schneidgerät ~ oder ~, Kraftverstärker etwa Saba KV 10 o. ä. ~ oder ~, GPM 366, VL 4. **Gebe oder tausche:** Hochw. Kond.-Mikr.-Kaps. (89.-), 2x500 NSF-Drehko (9.-). Otto Hofmann, Leipzig W 35, Heintzeichstraße 31.

**Suche:** Elkos 2µF/250 V (Rohlforn 12 Stück), 1000 µF/6 V, 3000 µF/6 V, Meßinstr. 1 od. 10 mA, Sammler 4 V (3 Stck.), Hz-Drossel D 34, D 31 od. D 35, Heiztrafo 24 V 2 A Görler N 169 N. 229 N 393 od. Budich N 93, Potentiometer 2, 3 oder 5 MΩ, Drahtwiderstand Keramik 10 kΩ 25 od. 10 W, Gleichrichterröhre 328, 1701 od. 1702, Widerst.-Röhre 329. Ang. an Labor Max Perrin, Frankfurt a. M., Klüberstraße 8.

**Gebe (einzeln oder zusammen):** 1 Telef.-Autosuper m. neuen Röhren anschlußf. (gebr. 185.-), 1 Schneidmotor ~ mit Teller (Saja Synchron) (45.-), 1 Laufwerk ~ mit Teller (25.-), 1 Mende-Lautsprechertisch m. perm. Lautsprecher (40.-), 1 Apparateschaltuhr f. = u. ~ (neu), 1 T 1001 (del.) mit Obertr. u. Geräuschfilter (gebr. 35.-), 1 Kristall-Tonarm (neu), 1 Grawor-Kristallpatrone (neu), 1 Görler-Hf-Trafo F 172 (gebr. 15.-), 1 Görler-Oszill. F 178 (gebr. 10.-), 1 Görler-Doppelsperkreis N 212 (gebr. 6.50), 1 Nf.-Trafo für VE (neu), 1 Drossel für VE (neu), 2 Vorschaltwiderstände für VE (neu), 2 dsgl. für DKE (neu), 2 Netzdrosseln n. für DKE (neu), je 10 Elkos für DKE, VE 250/275 Volt u. 450/500 V (neu), 3 Drehko für DKE (neu), 5 Entbrummer 100 Ω (neu), 1 Dreifach-Drehko (stab. Industriemod.) (gebr. 7.50), 1 Potentiometer 500 K u. 50 K gem. Achse (5.50), je 1x ACH 1, AK 1, AL 4, 1204, 1264, 1294, 1854, 163 d, L 414, P 414, CBC 1, CY 1, KDD 1, je 2x 2004, 1064, KC 1, AK 2, 964, 3x VCL 11 und viele andere (alle neuwertig, 70 % des Listenpreises) sowie 1 EFM 11 (neu mit Garantie), 1 elektrischer Rasterapparat ~ (fabrikneu). **Suche dringend** (auch im Tauschwege): 1 Wechselrichter 220 V =/110 oder 220 V 60-100 W, 1 Görler-Oszill. F 274 u. 1 Schalter F 225, 1 Superlautsatz m. Schallg. (evtl. auch m. Röhren), 1x EM 11, 1x CL 4, 1 Grommo-Chassis, 1 2-l-Elektrokoher, 1 oder 2 gute Skalen. Zuschriften an Schließfach 85 Hauptpost Berlin-Schöneberg.

**Biete:** Plattenspieler-Einbauchassis ~ (best. Schweiz. Werk); Röhren: UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11, VF 7, VY 1, ACH 11, ECL 11, 134, 904, 1284, 1884, 1894, 1214, AM 2; Tonarme Grawor (je Stück 7.60); Netztrafo sek. 2x350 V 60 mA f. AZ 1 (Stück 12.60); div. VE-Reparaturteile. **Suche:** Perm. und el.-dyn. Lautspr.-Chassis mind. 4 W belastbar, defekte Ausgangstrafos aller (Gemeinschafts-)Lautspr., Mantelkerne f. Netztrafos ab 60 Watt, Schalttafel-Einbauminstrumente f. = sowie = u. ~, MPA-Gerät, Meß- od. Prüfender. Angebote erh. O. Goßmann, Rdfk.-Techn., Bremen-Sebaldsbrück, Esmarchstr. 1a.

**Tausche oder verkaufe:** 1 Umformer 24 V = 280 V = 100 mA (40.-), 1 Autolautsprecher 12 V Membr. def. (5.-), 1 Kopfhörer 4000 Ω (5.-), 1 Wählscheibe (5.-), 6 Postrelais (je 2.-), 1 Schanzeichen (1.50), 1 Trafo f. Spielzeugisenbahn (15.-), 1 Prüfrafo 220 V 600 V (10.-), 1 Drehko 2x460 cm (5.-), 1 Drehko 1000 cm m. Feineinstellung (2.50), 1 Morseschreiber (20.-), 1 Morseliste (4.-), 1 Nußbaumschattulle leer (25.-), Bleikabel Zadrig m. Erde, Gummikabel 4adrig Schwachstr. Verstärker m. Rundfunkteil 2004, 2x 964, 904 (125.-). **Suche:** Abgleichbare Spulen für 1- u. 2-Kreisler 2000-200 m Eisenkern, Elektrolyten 8 µF 550 V 4 µF 550/500 V VE Elektrolyten 16 µF 550 V 2x 16 µF 550 V, Potentiometer: 0.5 MΩ m. Schalter, 0.25 MΩ m. Schalter, 0.1 MΩ m. Schalter, 0.5 MΩ ohne Schalt., 0.05 MΩ ohne Schalter, 0.005 MΩ, Röhren: AL 5 spez. 325, EL 32, ECH 11, 074, 084, 134, 164, Großlautsprecher 20-25 W, Hans Meyerling, Wuppertal-Barmen, Huldstraße 49a.

Leistungsfähigen Autosuper gesucht. **Gebe** auf Wunsch Wechselstr.-Gerät. Alfred Martin, Elektromstr., Logow/Nm.

**Kauf:** Ausländische Rundfunkgeräte und Verstärker, amerik. Röhren aller Art. Die Geräte können auch m. defekt. Röhren od. unbrauchbar sein. Deutsche Röhren der A-E-U-C-Zahlen, möglichst geschlossene Posten, zu Bruttpreisen gesucht. Radio-Tische, Schallplattenschränke, Rdfk.-Geräte, Verstärker usw. in jeder Preislage Oskar Seide, Rundfunkwerkstatt, Sagan, Keplerstraße 54.

**Suche zu kaufen:** Rechenschieber System Klarun (f. d. Ing.) m. Rezipiententeilung **Gebe** evtl. RENS 1204, fast neu. L. Ermer, Günzburg, Bismarckstr. 10/p1.

**Zu kaufen gesucht:** 1 Schallaufnahmegerät, mögl. Zwillinggerät, Marke Türnbach (Tonograph), 2 Schallplattentrommotoren mit Teller. Angebote erbeten an Willi Henn, Kaiserslautern, Mannheimer Straße 9/11.

**Tausche:** Fast fertiges 6-Kreis-Superchassis (C-Röhren, verändert. Bandbr., Görlerplan 100, Neuw. 120.- RM.) geg. Klein- od. Zwergsuper (evtl. Chassis) u. Plattenspielmotor ~, Tonarm G. Eck, Berlin-Halensee, Kronprinzendam 10.

**Kauf:** 10-Watt-Permanent-Lautsprecher u. kleineren, Plattenspieler, Radioapparat, Multizet, Mavometer od. ähnl. Angebote an Jos. R. Hanauer, Berlin-Siemensstadt, Rohrdamm 33.

**Tausche:** AEG-Kathodenstrahlröhre HR 1/60/0,5 (neu) gegen 2 Stück EF 14 (neu od. neuwertig); 1x UCH 11 u. 1x KC 3 (neu) gegen Tonselktionsdrossel Görler F 285, Thedieck, Brandenburg (Havel), General-Hirschfeld-Straße 16.

**Suche** (mögl. neuwertig): 1 Einbaudrehspul-Meßinstr. 1-10 mA, 1 Multizet ~ oder ähnl. Instr., 1 Schallpl.-Wiedergabegerät, 1 AL 2, 1 Regler 0,7 MΩ m. Schalter, 1 Watt, 1 Netztrafo (s. FUNKSCHAU-Baupl. M 1), 1 Stufenschalter 1x12 Kont., mit Zwischenraum zwisch. d. Kontakten, 2 fünfpol. Europafassungen (mögl. schwarz Bakelit), 1 Fassung f. fünfpol. Außenkontaktröhren, 2 Stahlröhrenfassungen, 1 Fassung f. siebenpol. Stiftröhren, 1 Fassung f. achtpol. Außenkontaktröhren, 4 Fassungen f. Allgalaröhren. **Gebe** evtl. (neu, Bruttolistenpreis): 2 AL 4, 1 AF 3, 1 VCL 11, 1 AB 1, 1 REN 904, 2 G 1064, 2 G 354, 1 AZ 1, 1 VY 2, 1 VE-Lautspr.-Chass., 1 Regler log. 0,5 MΩ 1 W, 1 VE-Luftdrehko, 1 Elko 2x8 µF 500 V, 1 Rollblock 4 µF 450 V, 1 Einbaum.-Meßinstr. 1-10 Amp (10.-). Angeb. unt. Nr. 915 an Waibel & Co. Anzeig.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Verkaufe oder tausche:** Netzanode Mestro für Koffer-Empfänger (neu). **Suche:** Rolleiflex oder Rolleicoord mit Zubehör. Barausgleich lt. Listenpreise. Br. Rock, Bln.-Steglitz, Siemensstr. 77a.

**Tausche:** TO 1001 (neu 35.-), TOX (neu 16.-), Netztrafo 2x500 V 60 mA (8.-), Netzdrossel 200 mA (5.-), 3fach-Drehko 500 µF (5.-), Röhren: CL 4, EK 2, AK 2, CK 1 (80 % je 4.-). **Suche:** Schneidmotor m. Schneidsteller 220 V, gute Schneidföhrung, mA-Meter. Angeb. an K. Eberl, Graz N, Schwarzer Weg 7.

**Suche zu kaufen oder tauschen:** Loewe 3fach Röhre WG 33, Elko 4 µF 450/500 Volt, AL 4, EZ 12, Netztrafo f. VE Dyn. **Gebe** (neu): AF 3, AF 7, AB 1, AZ 1, Anpass.-Trafo (f. perm.-dyn. Lautspr. Gem.-System) Wilhelm Wiggers, Leeste 330 (b. Bremen).

**Suche:** TO 1001, GPM 394, Decelith-folien. **Tausche** evtl. dazug.: Elektrolaufwerk, Allstromschneidm. Dual 40 U, Kristallhohtonchassis H 6, Körting 8 W perman. (neu) Afheldt, Hamburg-Blankenese, Wilmanp. 38.

**Zu kaufen gesucht:** Amerikanische Röhre: 6K 7, 6Q 7, 6A 8, 25 L 6, 25 Z 6; Schallpl.-Schneidgerät ~; Kurzwellensuper ~; Elektronenstrahl-Oszillograph. Angeb. mit näherer Besch. erbeten an E. Sier, Gießen, Roonstraße.

**Nur Tausch!** Gebe: Siem.-Sch.-Motor 3 Phasen 220/380 V, 135 W, 1350 Min. Umdr. (Preis RM. 80.-). **Suche:** 2 AF 7, 2 161, 2 354, 1 VL 1, 1 VF 7, 1 Leucht-skala Trumpf, 1 GPM 666 oder 391/392. **Kauf:** Lautspr. GPM el.-dyn., Röhren u. sonst. Artikel. Erlange an G. Stantke, Zons a. Rh., über Neuß 2.

**Suche:** Schneidmotor ~ u. biegsame Welle für Awitonggerät. **Biete:** Agfa Karat 4,5, Vergr.-App. und Papier. Angebote an Gerhard Hartmann, Goseck über Weifenfels.

**Suche:** Nora-Koffersuper (Batterie) 41 mit od. ohne Röhren zu kaufen. Angebote an Ang. Bartz, Lauenburg (Pommern), Klosterstraße 3.

**Höhensonue** neu, ultra-rot (Wert 76.- RM.) gegen störungsfreien Umformer 500 W, 220 = auf 220 V ~, oder gutes perm.-dyn. Chassis für Tief-u. Hochton oder Trockengleichricht. f. Akkuladung prim. 220 V ~, Dr. Hildebrand, Würzburg, Augustinerkloster.

**Tausche:** Philips f Röhren ~ ohne Lautspr. (ca. 50.- RM.) gegen Schallplatten, desgleichen EBF 11 (neu) geg. ECH 11. Angeb. unter Nr. 925 an Waibel & Co. Anzeig.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Koffersuper**, möglichst mit Netzanode ~, gesucht. Angebote erbeten an L. Passerath, Wissen-Sieg.

**Suche dringend:** Röhren d. K-Serie: KC 1, KC 3, KL 1, KL 2, KL 4, KF 3, KF 4, KDD 1; ferner einen Gegentakt-Treibtrafo P 250 u. einen Gegentakt-Ausgangtrafo P 261. **Tausche** evtl.: Wellenschalter 2x3 (1.75 RM.), Potentiometer 1 MΩ (3.- RM.), mehrere Elkos 0,5 µF (je 1.50 RM.). Angeb. erbeten an R. Satori, Berlin NW 87, Hansauer 5.

**Suche:** El.-dyn. Lautsprecher 2-5 W belastb., evtl. defekt, Gehäuse f. Radio, Glaskala. H. W. Meyerherm, Köhlen üh Wesermünde.

**Suche:** Bauteile für VE 301 W alt u. neu einschl. Lautsprecher, Einbaum.-Meter 0-10 mA, Röhrensockel f. amerik. Röhren, Bauplan für Wandersuper II. **Gebe** ab: VF 7, 2x VL 4 gegen AF 7, RES 164, RGN 354. Angebote an Wilh. Förster, Rosenheim am Inn, Kolbermoorer Straße 4a.

**Suche** sofort: Gör. F 270, F 271, F 274, 3x F 168, 3x F 159, Siemens O, OK, F, 2 BR 1 u. BR 2 Vb, 2- u. 3fach Drehko, Skala, ferner andere Supersatz, Skalen, nehme auch einzelne Teile. **Gebe** (neu Listenpreis): CL 4, 2x AL 4, 2x EL 11, VCL 11, UCH 11, ECH 11, 2x EF 12, CK 1, CF 3, CC 2, EFM 11, EM 4, EBC 11, EDD 11, CL 6, KC 4, Widerst., Blocks und Elkos. Herbert Greiner, Tübingen, Hechingerstraße 32.

**Verkaufe:** 2 Alu-Platten 40x25x2 mm (je RM. 3.50), 2 Telef.-Trockengleichrichter 220 V, 2-6 V =, 0,5 bis 0,8 A neu evtl. mit bes. Siebketten (je RM. 22.-), verschiedene Luftdrehkos 500 cm. Bestellungen an Willi Grassow, Templin/Um., Eisenbahnstr. 10 b. Gutsche.

**Gebe:** Multivari I neuwertig. **Suche:** Kleinbild-Vergrößerungsgerät 4x4 (evtl. Certos). Schriftl. Ang. an A. Perschke, Berlin-Rudow, Meißnerweg 85.

**Liefere sofort** (nur an Leser der FUNKSCHAU): Netztrafo für VE Dyn. u. VE alt. Lautsprecher-Erregerspulen 5000 Ω VE Dyn. gegen Einsendung der alten Teile. W. Zachenpank, Lindendort 43, üh. Ruhland OS.

**Biete:** 1 neue mod. Herrenarmbanduhr 10 Rubis (18.- RM.) gegen 1 Schallplattenschneidmotor ~ 220 Volt (evtl. auch Abspielmotor). Zahle Mehrpreis zu Guido Mainzitz, Uhrmacher, Lieben-thal i. Schl., Krs. Löwenburg, Markt 64.

**Suche** im Kauf- oder Tauschwege: Plattenschneidmotor ~ o. ~ 78 Touren mind. 6000 cmg mit o. ohne Schneideinrichtung gegen Lautsprecher, Laufwerke, Röhren, Meßinstr. od. sonst. Bauteile. Radio-Bachner, Prenzlau, Ruf 718.

**Dringend gesucht:** 1 Kleinbild-Vergr.-Apparat m. Optik, Leitz-Focomat od. ähnl., mehrere Leica-Filmkassetten, 1 TO 1001 ohne Übertrager, Grawor-Schneiddose 200, 750 od. 2000 Ω, Decelith-Platten ungeschn., Schneidnadeln Pegasus 3 ungebr., 1 Verstärkergehäuse leer, Form 7-10 Watt, 1 GPM 366, 1 GPM 377, 1 GPM 365, 1 VE-Gehäuse für VE 301 G.W., 1 Siemens-Gehäuse Type Jupiter 83. **Biete:** Neue Röhren ungeöffnete Packungen und Zuzahlung. Viele neuere Typen. Hans Mahler, Lüneburg, Meineknhop 10.

**Suche dringend:** Siemens-Spulentopf V u. Vb oder anderen guten Spulensatz für Superhet mit Vorkreis. Kurt Brehme, Dresden N 23, Seumestraße 29.

**Mavometer** 200 V, 7,5 V, 1,5 A, 50 u. 20 mA, 2 neue EF 14, Telef.-Zw.-Trafo f. 2x AD 1 (zus. 70.- RM.), Ausgleich in bar oder neuen Röhren gegen Retina II f 2 o. 3,5 zu tauschen. Angeb. an Dr. R. J. Holtz, Hamburg 24, Mundsburger Damm 53.

**Tausche:** Gutes Mikroskop m. Revolver 600fach (fast neu 300 RM.), 1 Schifferklav. 31 Ta. 28 Ba. mit Koffer (70 RM.), 1 Schallplattenmotor 220 V ~ (30 RM.) gegen 1 Kleinbildkamera (Leica II oder III, Codak oder Retina II u. II), 1 Zwergsuper 110/220 ~ (Philletta od. ähnl.). Bernd Rößler, Helmstedt, Goethestraße 21.

**Suche:** Perm.-dyn. Lautsprecher 2-4 Watt m. Trafo. **Gebe** daf. auf Wunsch erstkl. neue Herrenarmbanduhr. Albrecht Köhler, Pforzheim, Hohenstaufenstr. 52.

**Verkaufe:** Neuwertige Körting-Teile: 1 Netztrafo 2x 300 V 160 mA (18.-), 2 Gegentaktrafo 1:6 u. 1:20 (je 6.50), 1 Ausg.-Gegent.-Trafo 2x LK 460 (13.-), 1 Drossel 80 mA (5.-), 1 Drossel 160 mA (8.-), 5 Sirator-Detektor (je 1.50), 1 dyn. Chassis 6 W fremderregt (22.-), 4 Blocks je 4 µF (je 2.50), Röhren: 2 LK 460 (je 5.-), 2 AG 495 (je 3.-), 1 AB 2 (1.50), 1 GL 1 (5.-), 1 KC 1 u. 1 KC 3 (je 1.50), 1 RE 604 (5.-), 6 keramische Blocks 5-10-20-25 pF (2.-), 2 Streifenwiderst. 50 Ω 100 mA (je 50). **Suche:** Gute Rolleifilmkamera. Ang. an Sogawe, Neuruppin, Rheinsbergerstr. 12.

**Suche:** Braun BSK 441 oder Nora K 60 evtl. anderes gleichart. Gerät, ferner Spez.-Kurzwellensuper u. Schneidgerät. **Gebe:** Neue Herren- oder Damenarmbanduhr (Gold), Prismenglas oder ähnl. **Verkaufe:** EBC 3 (neu 15.50), ECH 3 (neu 16.-). Angebote unter Nr. 942 an Waibel & Co. Anz.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Gebe:** 3 Siemens-Trafo 2x350 V, 100 mA, 1x4, 1x6,3 V Hw. (neu je 15.50), 3 Siemens-Trafo 2x350 V, 100 mA, 2x4 Volt Hw. (neu je 10.-), 1 Siemens-Empfänger 47 W 4 Röhren 3-Kreisler mit 2x 1234, 1x 914, 1x 1374, def. (150.-), 1 Bastler-Kraftverstärker, montiert u. verdrahtet, mit Röhren 2004, AC 2 u. 2x AD 1 in Gegentak (180.-), 1 el.-dyn. Chassis 3 W 220 V = mit Ausg.-Trafo (17.50), sämtl. Röhren der A-, C-, E-, K-, V-Reihe u. Stiftröhren ~ vorrätig (Originalverpackt, Listenpreis), 1 Rohren-Prüfergerät (150.-), 1 Voltmeter 0-5, 0-100 Drehsp., Einb. (15.-), 1 dto 0-6 Drehsp., Einb. (10.-), 1 mA-Meter 0-3 V, 0-30 u. 0-300 mA, Taschenform (30.-), 1 Schlauchreifen-Rennmaschine, bereift u. 1 Ersatzreifen (135.-), 1 Vergr.-Apparat Zeiß „Miraphot“ vollautom. (90.-), 10 Agfa-Farbenfilme (Listenpr. je 3.60), 120 Markenrollfilme (Listenpr. je 1.-), 5x 20 m Normalkinofilm (je Meter -10), 1 silberne Herrentaschenuhr 15 Steine (35.-). **Suche:** VE dyn. Apparat ~ o. ~ u. Olympia-Koffer 36 (diese Apparate können ohne Rohr sein). GPM-Chassis 342, 365, 366, 377, 391, 392, 393, 394 u. 395, Grawor-Optimus 220 V =, Industrie-Kraftverstärker 4-10 Watt Sprechleistung, Milliamp. 0-50, 0-100 u. noch höher. Univ.-Instr. Neuberger „Univa“ oder ähnl. Karl Heinick, Berlin SO 36, Köpenicker Straße 163.

**Tausch!** **Suche:** Umformer 220 V = auf 220 V ~, ca. 150 bis 200 Watt (evtl. mit defekter Wicklung) u. neuwert. Schallpl.-Motor ~. **Gebe** dafür: Schallpl.-Schneidföhrung o. Dose (12.-), Tonarm (12.-), Marmorblock-Mikrofon (50.-), Lautspr. Magnetsystem (15.-) schwerer Netztrafo prim. 110-220 V sek. 2x 300 V u. 0,75 A, 2x 55 V u. 3 A, Heizw. 1,5 V u. 7 A, 2,5 V u. 1,5 A (15.-), Netzdrossel 15 mA (3.-), Nf.-Trafo Weilo Champignon 1:4 (4.-), Ergo 1:5 (2.-), Ahemo 1:9 (3.-), 2 Drehk. 500 cm (je 2.-), Kurzw.-Drehk. 100 cm (2.-), Motor 220 V ~ 150 W, Feldspule reparaturbedürftig (15.-), Röhre VL 4; geg. Berechnung einige VE-Teile. Angeb. an F. Köppern, Münster l. W., Schaumburgstraße 20.

**Suche:** Wechselricht. 110 V = 110 bis 250 V ~ 60 W bel. Angebote an Max Kammler, Riedenburg (Oberpf.), Burgstraße 163.

**Tausche** (aus Körting-Antosuper AS 7340): 3 Drosseln, 1 Wechselricht.-Trafo, 1 Zerberker, 1 Ein-u. Ausg.-Nf-Trafo f. EDD 11 (45.-) u. evtl. 1 Lautspr. f. Geh. (38.-); Röhren: EDD 11, EZ 11, VCL 11, 2x EBC 11, 2x EF 11, EF 11, RE 074d, RGN 1503; 1 Sirufer, 1 Meßgleichrichter, 1 GPM 366, 1 Drossel 25 MΩ 25 mA, 1 KW-Drehko ev. 70-100 cm m. Feinst. 1:50, 2 Differential-Drehko 2x 250 cm, Görler F 23, P 12, 1 Drehspe.-Einbauintstr. 50 mA 500 p. r. V (Neuberger DR), 1 Aufbau-Voltmeter 250 V u. =, 1 kg Tindolraht u. Kleinteile. **Suche:** Breitband-Ein-u. Ausg.-Nf-Trafo f. 2x AD 1, 1 GPM f. 4-8 W, 2x AD 1, EL 12, Meßinstr. 1000 p. r. V., Meß-Glimmstabröhre, 1 Laufwerk mit Ia Tonabn. f. 220 V u. Paul Halbach Wuppertal-Barmen, Rudolfstraße 142.

**Einankerformer** neuw., Drehspr. 220 V auf Gleichstr. 230 V, od. umgekehrt, Leistung 0,15 kW, 3000 Upm., Kugellager, für RM 160.- zu verkaufen od. gegen neue Röhren, Schallpl.-Mot. 220 V m. Tonarm 1001 oder Industrielmpfänger (Super) gegen Zuzahlung zu tauschen gesucht. Dankemund, Dortmund, Münsterstraße 99.

**Suche dringend:** Einbau-Drehspulm.-A-Meter 1-2 mA, Ausg.-Trafo f. CL 4, Görler-Drosseln D 20, Stufenschalter m. 12-20 Kontakten u. weiten Abstand (nur präz. Mod.), Aluminiumplatten 1-1,5 mm jeder Größe, Allglas-Röhrensockel. Angebote an Hans Bruckmann, Düsseldorf, Litzmannstraße 32.

**Zu verkaufen:** Neue Ledestation m. Motor u. Dynamo M 0,2 K W. Dyn. 100 Watt 12 Volt (120.-). Dynamo 200 Watt 110 Volt Nebenschluß (15.-). Zeitschaltuhr für Zähltafel geeignet (20.-) sowie Schieberegler 100 Ω (12.-), 1 Telefon-Selbstanschluß kompl. mit Wählscheibe (10.-). Karl Binder, Ebingen (Württbg.), Waldheim, Postlagernd.

**Gesucht:** Dynam. Lautsprecher Tief- ton, Röhren CL 4, CY 1, EF 11, EF 12, ECH 11, EBF 11, EFM 11, Siemens-Haspelkerne u. Kurzwellen-Eisenkerne. O. Heinzinger, Hamburg 6, Fietstr. 37.

**Tausche:** Märklin-Eisenbahn elektr. Spur 00 u. versch. Radio-Bastelteile gegen Musikschrank (leer) oder Kleinsuper ≈ 220 V. Paul Honke, Renningen b. Leonberg, Lindenstraße 2.

**Gesucht:** Kaufe alles an Rundfunk-einzelteilen, Röhren und Meßinstrum., Rundfunkempfänger (auch defekt). Alle Sachen neu u. gebraucht. Angebot mit Kosten erb. an Walter Dentler, Harzburg-Bündheim, Prinz-Albrecht-Str. 68.

**Suche dringend:** Schallpl.-Schneidegeräte (auch ohne Motor u. Plattenteller), Super-Eingangs- u. Oszillator-Spulenätze f. Mittel- u. Langwellen. Eilangebote mit genauer Angabe sämtl. Daten (auch Preis) an G. Geiser, Karlsruhe-Durlach, Badener Straße 45.

**Suche:** FUNKSCHAU 5/41, Netztrafo 2x300 V 75 mA, Feinstellkala, Drehko 500 cm Trolit., Block 2000 cm (1500 V), Görler F 23 u. F 206, Umschalter 4x3 und 3x6, Einbau-Sich.-Element 0,4 A, 1 C 2 od. EU X, 2 Dreh-6fach-Gegenstecker, KW-Drehko 20 cm Dopp. Plattenabst. u. isol. Achse, Nf-Koppeldrossel für Fünfpol-Audion, 1 Ausg.-Trafo für Fünfpol-Endröhren, 3 KW-Spulenkörper aus Trolit., 1 Block 500 cm Calit., 1 Block 50 cm Calit., 1 Sechsfachstecker Freh mit Kabel. **Gebe** evtl. auch versch. Sachen in Tausch. Willi Grassow, Templin/Um., Eisenbahnstr. 10.

**Suche dringend** zu kaufen: Rastendrehko 20+100 cm od. Banddrehko 20 cm. Steinböck H., Graz, Schanzelgasse 48/II.

**Tausche:** Neuberger-Röhrenprüf- und Universal-Meßgerät We 252 kompl. mit Zusatzgerät f. anal. Röhren Type ZA 253 (fabrikneu RM 350.-), ferner Gossen-Mavometer 500/300/50/7,5 V, 2,5 A/500/50/5 mA (fabrikneu s. Listenpr.), Siemens-Meßender Type Rel. send. 22 b (fabrikneu RM 210.-), Prüfender in Din-A-5-Gehäuse mit Tragvorrichtung, Spezialanfertigung m. eingeb. variabler, auch getrennt verwendbarer Nf-Modulationseinrichtg. (fabrikneu RM 350.-), Kathodenstrahl-Oszillogr., 7 cm Schirmdurchm., Spezialanfertigung in Din-A-4-Gehäuse (fabrikneu RM 550.-) gegen neue oder neuwertige Leica, Mod. 3b, m. Optik 1:2 od. 1:1,5 u. Teleobjektiv 13 cm. Weitwinkelobjektiv, Objektivekassette, Bereitschaftstasche u. Zubeh., evtl. auch gegen Contax, Md. 3, mit gleicher Ausrüstung. Verkaufsanfragen ohne entspr. Tauschangebot zwecklos. Ing. Carl F. A. Pailler, Berlin-Wilmersdorf, Kaiserallee 197.

**Tausche:** Robot II mit Tesar 2,8 F-3,75 cm, Gelbgrünfilter mit Sonnenblende, 2 Reservekassetten T u. N, echt Saffian-Bereitschaftstasche u. Sixtins in tadell. Zustand, Kleinspulenfeldstecher (Prismoplane 6x) Fabr. Dunmore u. evtl. Kofferradio, 110/220 Volt u. 2 Kreis, 4 Röhren, selbstgeb., Außenmaße in geschl. Zustand 25x19x18 cm (Wert 440.- RM.) - **Suche:** Contax III oder Contaflex mit guter Optik u. Bereitschaftstasche gegen entsprechende Aufzahlung. Teilen Sie bitte mit, was Sie sonst noch brauchen können (Radio- oder Phototeile). Angebote an Karl Barndroff, s. Zt. Lohr a. M., San. Luitpoldheim.

**Kondensator-Mikrofon** (Telefunken) Statusausführung zu kaufen gesucht, evtl. können andere Waren dafür abgegeben werden. Angebote erbeten an Willy Zierold, Berlin-Charlottenburg, Umlandstraße 187 (bei Dähnert).

**Suche dringend:** 1 Accu 2 Volt, Röhren KC 1, KL 1 u. VL 4, 1 Uniw.-Meßgerät f. = u. ~ od. ähnl., 1 VE Dyn.-Gehäuse und 1 Röhrenprüfgerät Neuberger oder Viehweg-Plauen, Heint. Stippe, Ebingen (Donau), Telefon 346.

**Suche** je eine Röhre AL 4 u. AF 7, dazu Röhrensockel u. 1 El.-Kond. 50 µF/12 V, ferner 1 Ausgangsrafo für AL 4, sek. 2,5 Ω, u. 1 Anodendrossel 75 mA. Eilangebote, auch einzeln, erbeten an A. Noack, Merzdorf über Luckenwalde.

**Suche:** Tieftonlautsprecher (evtl. Kombination) sowie Kofferschneidegerät ≈ u. Schallplatten-Synchron-Motor. Angebote an Franz Albes, Berlin-Charlottenburg, Kaiserin-Augusta-Allee 90.

**Tausche:** 300-mA-Nf-Trafo m. R 250 (95 %) u. Zeitschalter (45.-) gegen 2 Ntr. 100 mA, 4/6,3/5/2x 250 V, ferner Gegentaktrr. 2x 604 (90 %) u. Treiber 2x 904 (35.-) gegen EL 12 m. Trafo. Ausgangsrafo f. ECL 11 od. Laufwerk 125 V u. Barausgleich n. Vereinbarung. Angebote erb. an W. Schubert, Freital, Wildruffer 8.

**Tausch:** Gebe: Schallpl.-Universal-Motor Wuno RV ≈ 110-220 V mit Widerstand (25.-). **Suche:** Ladegleichrichter 4 V 0,5-1 A, evtl. nur Trocken-gleichr. oder Tantblech. Th. Maier, Kirchheim/Teck, Adolf-Hitler-Ring 42.

**Tausche:** 1 fabrikn. Endstufe, Phil. E 15 E, 1 VE-Gleichr.-Empf., 1 Doppelweg-Netztrafo (Siemens) f. 1064, nebst anderem Kleinmaterial für Radioreparatur gegen erstkl. Marken-Wechselstr.-Gerät Karl Leins, Frankfurt am Main, Bonames.

**Tausche:** 1 Meßinstr. Gossen = Mavometer m. passend. Gleichrichter f. ≈ u. Meßwiderständen u. - u. - 1 %, 3/15/30/50/300 500 V, 1 Meßinstr. Neuberger = 0,120/2/6/120/300 V, 6/60/600/6000 Ap. + Ohmmeter (beide Instr. neuwertig), 1 Satz Gegentaktrafos Körting 30 800, 30 900, 267, 1 Netztrafo dazu 1 Netzrossel, 1 Netzrossel Heliggen 100 mA neu, 1 Autotrafo 12 bis 250 V neu f. Wechselr. gegen 1 Meßinstrum. Neuberger Univa. 1 Wattmeter bis 300 W. Offerten unter Nr. 969 an Waibel & Co. Anzeig.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Nur Tausch! Biete** (neuw.): EL 12, AB 1, L 496 D, VCL 11, 75 %; RE 164, REN 904, RGN 1064, Görler-Drossel D 31 (neu 20.-), 6 Voltmeter Drehpul (5.-), DKE-Spulenatz und Drehko (4.-), 1 Haka-Drossel D 75 (250), 6 Elektrolyts 1-25 µF (zus. 10.-), 6 Blocks 4-10 µF (12.-), 2 Siemens-Univ.-Trafo 183 277 (neu je 9,80), 1 Siruter (3,75), 1 Krist.-Mikrofon tschech. (neu 80.-), 1 schaltuhr Ein und Aus bis nach 50 Min. (Wirtschaftsuh) (20.-), gutes Koffergerammophon (90.-), 20 Mappen hochf. Briefpapier (je 2,40), Rolleicord 6/8 3,5-Triotar mit div. Zubehör. Filmen u. Papier (160.-), Tenax I 24/24 3,5-Navar Ldb. Film (118.-), elektr. Belichtzm. (25.-), KW-Episkop m. Koff. u. Zubeh. (neu 38.-). **Suche:** VE dyn., hochw. Super. Zwergsp., Plattenspiel, TO 1001, kl. elektr. Kühlstrank, Contax, Leica, Kine-Exakta (auch Objektive), Rolleiflex, IkoFlex III, Korella. Angebote an G. Schulz, Hamburg-Billstedt, Hamburger Straße 76.

**Biete:** Amerikan. Röhren 6 A 7, 6 D 6, 42, 75 (zus. 24.- RM.), Görler-Netztrafo 2x300, 2x500, 75 mA, 3 Heizwickl. 4-6 Volt (16.-), Görler-Spulen F 35, F 55, 2x F 25 (17,20) gegen Laufwerk-Chassis Dual, Perpetuum od. ähnl., auch Einzelmotor, Erich Moseler, Horrem (Bez. Köln), Ronne 8.

**Gebe neue Teile** (Listenpr.) i. Tausch: Aufbau-Voltmeter ≈ 18 cm Durchm., elektrodrain, Zwerglautsprecher, Stromstoßrelais, 3 Selen-Gleichr. 110 V/30 mA, Trumpp-Skala Nr. 19, DKE ≈, GPM 393, KW-Calit-Drehkos, 904, AZ 12, ECH 11, ECL 11, EL 11, EZ 11, UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11, VF 7, Philips DC 25, 2x DF 25. **Nehme** hierfür ausschl. od. kaufe: EF 14, GPM 377, VE Wn dyn.-Lautsprecher, Görler-Teile (N 72, D 21, D 22, Netzfilter F 206, Tonselektionsdrossel, AKT 285), DASD-KW-Drehko 100 cm mit zehnteiliger Raste (evtl. Rastvorricht. allein), Tauchsieder 220 V VE Wn dyn., Kleinbildkamera, Siemens-Multizet od. and. Vielfachinstrument. M. Kambach, Seebnitz/Schl. ü. Lüben.

**Zu kaufen gesucht:** 1 Oszillator F 147, 2 Zf-Randfilter F 157, 1 Treibertrafo KC 3 auf KDD 1, Görler AKT 250 oder Siemens 183 274, 1 Ausgangsrafo f. KDD 1, Görler AKT 251, 1 Zweifach-drehko (klein). **Gebe** evtl. dazugeh.: Siemens-KW-Einz.-Kreis, Mentor-Feinstell-Skala, Görler V 47, Röhren 1214, 1254, 1264, 1284 u. ä. Karl Heinz Maurer, Betzdorf (Sieg), Viktoriast. 14.

**Verkaufe oder tausche:** Görler neu: F 36 (11,80), F 53 (8.-), F 49 (4,80), D 5 (11,50), D 8 (18,30), P 21 (30,30), N 61 (22,50), V 120 (7,20); Körting neu: Drossel 7,8 Ω 1000 Milli (27.-), Eing.-Trafo 1:4/1:20 Gegent. (24.-), Zwischenrafo Gegent. 1:6 (24.-), Ausg.-Trafo Gegent. u. Endröh. max. 40 Milli (18.-); Nf-Trafo 1:2,15 (gebr. 4.-), Nf-Trafo Böko 1:2,8 (gebr. 4.-), Selen-gleichr. (neu 8,10), 2 Stück 604 50 % (je 4.-), 1 Stück 604 60 % (5.- RM.) - **Suche:** F 12, P 13, P 137, P 138, F 206, F 150, F 217, F 270, F 6, F 130, F 7, D 41, D 28, D 23; Grawor-Optimus; Ritscher K 711, K 712, B. Eller, Dortmund, Friedrichstraße 80.

**Wechselrichter** (220 V 50 W) neu oder gebraucht gesucht. Angebote an Rich. Höring, Hohenmölsen (Bez. Halle), Bauvereinsweg 2.

**Suche dringend:** Neuen oder gebr. Plattenspieler für ≈ 220 V; auch Einbauchassis oder Motor allein für 220 V u. Angebote an A. Niemann, Dornbach/Rhön, Schulstraße 1.

**Achtung!** Wer verkauft oder leiht auf kurze Zeit geg. gute Bezahlg. FUNKSCHAU-Heft 1/1941? Angeb. an Achilles Friedrich, Kirchhain N.-L., Cottbuser Straße 5.

**Suche dringend:** Siem.-Spulentöpfe F. O. BR 1, BR 2, K; Dralowid-Würfelspule für Zf-Überlagerer; 8 KW-Spulenkörper mit Trimmer, Siemens; Netztrafo Görler N 316 A, 2x300 V, 160 mA; Netzrossel Gör. D 25 B 11 Hy, 125 mA; Ausgangsübertrager Görler V 174 B; Allwellenskala Trumpp Nr. 6; Stahlröhrensockel. Achilles Friedrich, Kirchhain N.-L., Cottbuser Straße 5.

**Schneide-Dose** für den Karo-Tonschreiber (mögl. neuwertig) dringend zu kaufen gesucht. Angebote unter Nr. 977 an Waibel & Co. Anzeig.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Biete:** Wumo-Allstr.-Phonochassis (neu 82.- RM.) sowie viele Röhren und Einzelteile auf Anfrage nur gegen 5 Görler-KW-Wickelkörper F 256, 2 F 209, 2 Schalter F 235, Alukästen Din A 4 u. Din A 6, Mentor-Feinstellskala, 5 DASD-Lanco-Wickelkörper. Angeb. an J. Crasemann, Hamburg 39, Leinpfad 24.

**Suche:** Komplette gebundene Jahrgänge der FUNKSCHAU 1935-1940. Angeb. an Dipl.-Ing. O. Nowack, Wien 6, Postamt 56, Loquiplatz 134/20.

**Suche dringend:** 1 Volksempfänger ≈, 2 Ferrocart-Spulen LS 75 A und LS 75 H. Angeb. an Günter Holst, Funk-Bastler, Ahrensburg, Ahornweg 9.

**Nur Tausch! Gebe:** Walzenschreibmaschine Marke Jundker Type 5 (RM. 70.-). **Suche** dafür: 4 Siemens-Haspelkerne, 4 Siemens-Einf.-Drehkos 500 cm, 1 CF 3, 1 CF 7, 1 CL 1, 1 CK 1, 1 EU VI, 1 Siemens-Oszill. m. Wellensch. Photostantke, Zons a. Rh.

**Suche dringend:** Leica II od. IIIa, c, Contax od. ähnl. Kleinbildkamera mit Bereitschaftstasche, Schnellanzug zur Leica, Tele-Objektiv. **Gebe** ab: Ausg.-Trafo AL 4 (9.-), Drehko 3x500 (9.-), Taste Widex 6 (2). Handbuch der Funktechnik Bd. 1 u. 2 (je 10.-), 2x AF 5 (7.-), 2x AZ 12, OL 1, dyn. Lautsprch. Telefunken mit Gleichrichter RGN 1064, H. Rechl, Weiden (Opf.), Adolf-Hitler-Straße 9.

**Rundfunkgroßhandlung** sucht für ihre Werkstatt zur selbständigen Leitung erfahrener Rundfunkinstandsetzer. Für tüchtigen Fachmann ausweisreiches Vorwärtskommen und gute Verdienstmöglichkeiten. Ausführliche Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen unter Nr. 984 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

**Radiobastler** sucht Stellg. als Lehrling. Habe 1 1/2 Jahre kaufm. Lehre hinter mir, möchte aber unbedingt in das Radiofach. Kurort oder mittlere Stadt in Bayern, Württemberg, Baden, Sachsen. Angebote an Heinz Kretschmar, Chemnitz i. Sa., Dorotheenstraße 66.

**Suche:** Perm. Kleinlautspr. 13-15 cm Durchm., KL 2 oder KL 4, CY 2, Flutlichtskala, Flachformatgehäuse. **Gebe:** Görler-Netztr. N 11 neu, 1 dyn. Lautsprch. 220 V 4 W, 3 VE dyn. Metallchassis neu, 4 9-kHz-Sperren neu, 5 Gitterk., EU IX, RENS 1374d und RENS 1284 neu. W. Neumann, Berlin C 2, Landwehrstraße 11.

**Suche:** Trafo prim. 220 V, sec. 2/300 Volt/75 mA, Heizw. 6,3 V, Plattenspieler, komplett, gegen AEG-Bastelsäge. **Tausche:** El-dyn. Lautsprch.-Chassis (auch ohne Trafo), AF 3, CL 4, VY 2, EBC 11, 2004, 354, Bastelsäge 230 V. Barausgleich. Angeb. erb. an Walter Heuer, Springe (Hann.).

**Suche:** Neuberger - Röhrenprüfer, amerikan. Röhren 25 A 6 u. 25 Z 6. - **Gebe** ab: Telefunken-Kleinsuper f. ≈ (neu) mit U-Röhren. Pr.-Labor H. Krieger, Berlin SW 29, Friesenstr. 18/19/4.

**Suche dringend:** Kompl. Schneidegerät oder Schneideführung gleich welcher Art. **Gebe:** 2 AD 1 neuw. (17.-), 1 Synchron-Schallplattenmotor Lorenz (25.-), 1 Meßinstrument 20 mA Drehsp. (12.-), 1 Eisenkernspule kurz-lang AKE (7,50), hochw. Kristallmikrophon (75.-). Alle angebotenen Teile werden nur im Tauschwege abgegeben. Evtl. Ausgleichzahlung wird vorgentommen. W. Fleuch, Berlin W 62, Lutherstraße 36.

**Gebe:** 2x P 15/250 (= 2x AD 1) in ungeöffn. Orig.-Verp.; 2x RE 604, 1x RES 374 neuwertig (75 % Neupreis). - **Nehme:** 1x ECH 11, 1x EBF 11, 1x EM 11 neu. Drosseln für Entzerrk.: 0,3 Hy-Ferrok. F 119, 60 Hy, 10 Hy, Schwegungssumner (evtl. leihw.). Dipl.-Ing. Ax. Braunschweig, Eisenbüttelei Straße 1.

**Suche:** 1 Oszillator Görler F 145 od. ähnl. sowie 2 Zf-Filter F 157 mögl. neuwertig. Angebote an Joachim Lehm, Oberstdorf i. Allgäu, Freibergsee, bei v. Carben.

**Gebe:** 1 Netztrafo 220 ~ sek. 10-110 + 150 V (8.-) sowie Selen-Gl.-El. 150 V 100 mA (15.-), desgl. 6 V 1 A (6.-), alle Teile neu. **Nehme:** 1 Netztrafo 280 ~ sek. 2x300 V 50-60 mA 6,3 Heizwicklung, AZ 1 u. CL 4. A. Tarnowski, Berlin N 20, Grüntalerstr. 56 vorn IV Trp.

**Forschungs-Institut** sucht Mitarbeiter für interessante physikalische Entwicklungsarbeiten und Aufgaben der Nieder- und Hochfrequenztechnik. Wir stellen für unseren Betrieb ein: 1. Funkbastler mit Vorkenntnissen zur mögl. selbständigen Durchführung vielseitiger Entwicklungsarbeiten, 2. Funkbastler f. Schaltarbeiten im Laboratorium; Bewerber haben die Möglichkeit, sich vielseitige Kenntnisse anzueignen. Bei Eignung sind Aufstiegsmöglichkeiten vorhanden. Bewerbungen mit Lebenslauf, Lohnansprüchen und frühestem Eintrittstermin bitten wir zu richten an Forschungs-Institut der AEG, Berlin-Reinickendorf-Ost, Arosener Allee 60/84.

**Rundfunktechniker**, auch Kriegsbeschädigter, sofort od. später gesucht. Rundfunkhaus Gönsch, Wolfenbüttel, Kornmarkt 1.

Zuverlässige **Rundfunkbastler** oder Schaltmechaniker für mein Laboratorium in München für die Verdrahtung von Nachrichtengeräten und Versuchsgaräten der Fernmeldetechnik in Dauerstellung gesucht. Bei Eignung wird auch Frauen Gehaltsbeiträge gegeben, sich einzuarbeiten. Für Wohnung (möblierte Zimmer) wird gesorgt. Zuschriften mit kurzem Lebenslauf sind erbeten unter Nr. 879 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

**Alle hier noch nicht veröffentlichten Anzeigen** können wegen Platzmangels erst im Oktoberheft gebracht werden. Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.