

FUNKSCHAU

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

15. JAHRGANG 7
JULI 1942, NR. 7

EINZELPREIS

30

P F E N N I G



Reichspolitzmeister Dr.-Ing. e. h. Ohnelorge

vollendete am 8. Juni 1942 sein 70. Lebensjahr. Ihm verdankt das deutsche Postwesen seinen Ausbau zum Nachrichten- und Behebelsinstrument des Führers - vor allem die Fernmelde-, Funk- und Fernsichttechnik und von ihm zu ihren heutigen technischen und organisatorischen Höchstleistungen befähigt worden. Der Reichspolitzmeister, Träger des Goldenen Ehrenzeichens der NSDAP, Parteimitglied mit der Nummer 42, Pionier der Arbeit, belichtigt zusammen mit dem italienischen Verkehrsminister das Fernamt in Berlin (links der Reichspolitzmeister, rechts der italienische Verkehrsminister Exzellenz Holt-Venturi). Aufnahme: Hoffmann (Scherl)



FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

Aus dem Inhalt:

Hochfrequenzverzerrungen

Einführung in das Wesen und in die praktische Erfahrung

So baut die Industrie:

Batterieempfänger

Ein italienischer Zwerglüper

Erfahrungen mit ausländischen Kleinlüperhets

Die Leistung von Schallplattenmotoren und ihre Messung

Die Strom-Sparrichtungen

Wollen Sie, warum die Allstromröhren eine längere Anheizzeit haben?


Die FUNKSCHAU-Rubriken:

Die Schallplatten-Selbstaufnahme / Schliche und Kniffe / Werkzeuge, mit denen wir arbeiten / Wir messen und rechnen

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

MESSGERÄTE


für Labor und Betrieb



N.F.-VOLTMETER TYP GM 4132


Das Spannungsmessgerät für die Tonfrequenz.
 Messbereich: 0,1 mV - 300 V; Frequenzbereich: 25 Hz - 15 kHz
 Eingangswiderstand: 1,2 MΩ; Netzspannung: keine Batterien

Verlangen Sie Katalogblatt K 2



PHILIPS

ELECTRO-SPECIAL GMBH
BERLIN W 42 KURFÜRSTENSTRASSE 126



MESSGERÄTE RÄHODENSTRAHLRÖHREN SPEZIALRÖHREN

So einfach wird der Stabilisator angewendet:



+ Der trägeheitslose
Spannungsregler
und
Spannungsteiler

Beschreibungen
kostenlos



STABILOVOLT

BERLIN W 35 LUTZOWSTR. 94

ANKAUF VERKAUF

BRUTTO TAUSCH BRUTTO

Suche: W.G. 34, B.C.H. 1, 1234, 1836, 1224, 1214, 1204, 964, 924, 914, 604, 374, 354, 304, 164, 164 d, 134, 094, 084, AF 7, AF 3, AZ 12, CL 2, CBL 1, EL 11, EL 12, EBL 1, ECL 11, ECH 11, EZ 12, AL 1, AL 2, AL 4, AL 5, VY 2, VCL 11, VY 1, VL 4, C 1. Lautsprecher, Transformatoren aller Art. Bedienung, Fabrikneu.

Suche einen perfekten Rundfunktechniker.

RADIO-LAHM

Spezial-Rundfunk-Reparatur-Werkstätte, Köln/Rh., Severusstr. 2



Neu! Hirschmann-Vollkontaktstecker

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

Hirschmann

FABRIK FÜR RADIODTEILE • KUNSTSTOFFPRESSWERK
ESSLINGEN/NECKAR

Preh

L-U-T-GLIEDER



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

Elektrofeinmechanische Werke Bad Neustadt-Saale

in
Frankfurt am Main



Gr. Sandgasse 1

Zur Zeit kein Versand

Tausch! Biete: FUNKSCHAU SG 10, 3 R.-Hauptverstärk., Balda-Kamera Jubilette 24/36, alles gebraucht, Gesamtwert ca. 280.- RM. **Suche:** Ithaco-Kino-Exakta (auch ohne Obj.), Exakta-Objektiv f. 28, 25 od. 36 cm. Barausgleich! S. Bormann, Tharandt/Sa., Badetal.

Verkaufe oder tausche: 2 el.-dyn. Chassis (18.- u. 15.-), 1 Drehko 2x500 (5.-), 1 Mikr.-Trafo 1:40 (2.-), 1 Netztrafo f. 1064 (6.50), 1 Netztrafo f. 354 (4.-), 1 Ausg.-Trafo (2.-), 1 Selengleichrichter 6 V 1 A (5.-), 1 LötKolben 220 V 80 W (4.20), 2 1204 (2.-); außerdem neu: AZ 11, AF 7, AL 4, VY 2, 1064, E 414. **Suche:** Drehspulinstr., Plattenmotor (gleich welcher Spannung und Stromart), Schneidführung. Ing. Heinar Kohl, Berlin-Charlottenburg, Gervinusstraße 12.

Suche: Galvanometer, Fahrradschlauch 28x1 1/2, VE-Gehäuse und Drahtwidort. 1000 Ω. Gebe in Tausch: Meßinstrum. 5, 150, 300 Volt, 10 mA (neu), gut erh. Fahrr.-Decke 24x1 1/2 (2.25), 1374 d (5.-), Instophot-Belichtgm. (neu), Trs. Brandt, Wuppertal-Elberf., Neue Friedr. 50

ERK-Klemmleisten

braun „Bakelite“ • Mit Befestigungslöchern • 12teilig • Abbrechbar wie Schokolade • 777 bis 4 mm • 999 bis 16 mm



ERK G. m. b. H. • Ruhla C 6

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.

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

Fachbuchhandlung REHER, Berlin SW 68, Kochstr. 75

auch heute noch leistungsfähig / Ausführliches Bücherverzeichnis kostenlos

Kennwort:

Leistungsmessung

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 Pfg. Zustellgebühr. **Lieferungsmöglichkeit vorbehalten.**

FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17 (Postcheckkonto: München 5758 Bayerische Radio-Zeitung)

Hochfrequenzverzerrungen

Einführung in das Wesen und in die praktische Erfassung

Niederfrequente Verzerrungen werden durch den Klirrgrad ausgedrückt

Wer mit Röhren oder Schaltungen zu tun hat, dem ist auch der Begriff „Klirrgrad“ bzw. „Klirrfaktor“ als Maß für die bei der Niederfrequenzverstärkung durch die Kennlinienkrümmung der Röhre entstehenden nichtlinearen Verzerrungen geläufig. Ein Klirrgrad von z. B. $k = 10\%$ bedeutet, daß im Anodenwechselstrom klangfälschende Oberwellen auftreten, deren Effektivwert sich zum Effektivwert der Anodenstrom-Grundwelle einer am Gitter steuernden rein sinusförmigen Wechselspannung wie 1:10 verhält. Man muß dabei berücksichtigen, daß man von den einzelnen Oberwellen, auch 2., 3., 4. usw. Harmonische genannt, nicht die algebraische, sondern die vektorielle Summe der Klirrgrade der einzelnen Oberwellen bilden muß, um den Gesamtklirrgrad zu erhalten ($k = \sqrt{k_2^2 + k_3^2 + \dots}$)¹⁾. Außerdem ist wohl allgemein bekannt, daß der Klirrgrad nur ein mehr oder weniger theoretisches Verzerrungsmaß darstellt, weil er die Kombinationstöne (Mischöne) nicht erfaßt, die in der Röhre durch die Kennlinienkrümmung entstehen, wenn gleichzeitig mehrere Schwingungen verstärkt werden. Diese zu den Grundwellen unharmonischen Mischwellen sind verzerrungsmäßig wesentlich unangenehmer als die harmonischen Obertöne und könnten größtmäßig durch den sog. „Modulationsgrad“ ausgedrückt werden. Da dieser aber nicht so einfach zu messen ist wie der Klirrgrad, so hat er sich bisher noch nicht recht eingebürgert.

Die Probleme der hochfrequenten Verzerrungen erscheinen wesentlich komplizierter

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse bei der Hochfrequenzverstärkung. Über die hierbei auftretenden Verzerrungen sieht man vielfach noch großzügig hinweg unter der Annahme, daß diese ohnehin zu vernachlässigen seien, weil die Aussteuerpannungen klein sind usw. ... Ein wesentlicher Grund scheidet jedoch auch die Tatsache zu sein, daß sowohl Messung und Berechnung dieser Verzerrungen verhältnismäßig kompliziert, als auch ihre üblichen Definitionen noch wenig einprägsam erscheinen. Wer sich in der Spezialliteratur einen Einblick in diese Fragen verschaffen will, der wird, wenn er nicht über ausreichende mathematische Schulung verfügt, angefichts der verwirrenden Fülle von Taylor-Reihenentwicklungen, Kennlinienableitungen und vieler anderer neuer Begriffe dieses Unterfangen meist bald wieder aufgeben. Da aber andererseits diese Probleme heute nicht nur theoretisch als vollkommen geklärt gelten können, sondern in Form der Kreuz- und Brumm-Modulationskurven auch praktisch brauchbare Unterlagen zur Abschätzung der entstehenden Verzerrungseffekte vorliegen, so erscheint es geboten, den Versuch einer allgemeinverständlichen Einführung in dieses Spezialgebiet zu unternehmen.

¹⁾ Wenn also z. B. ein Klirrgrad der 2. Oberwelle von $k_2 = 4\%$ und ein solcher der 3. Oberwelle von $k_3 = 3\%$ vorhanden, so beträgt der Gesamtklirrgrad nicht etwa $k = 4 + 3 = 7\%$, sondern $k = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\%$!

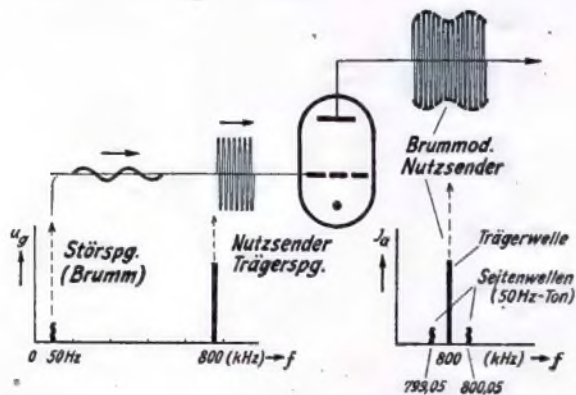


Bild 1. Der Vorgang bei der Brummmodulation. Durch die Kennlinienkrümmung wird die hochfrequente Trägerwelle des eingestellten Senders mit einer am Gitter auftretenden niederfrequenten Stör- (Brumm-) Spannung moduliert.

Die Oberwellenbildung der Trägerwelle ergibt praktisch keine hörbare Verzerrung

Grundsätzlich müssen natürlich auch bei der Hochfrequenzverstärkung durch die Kennlinienkrümmung „nichtlineare“ Verzerrungen entstehen, die im wesentlichen darauf hinauslaufen, daß im Anodenstrom eine unerwünschte Ober- und Mischwellenbildung der am Gitter vorhandenen Grundwellen zustande kommt. Die Tatsache, daß in diesen Stufen die Tonfrequenzschwingungen, auf deren Reinhaltung es ja schließlich ankommt, gewissermaßen auf dem Rücken der Trägerwelle (als Seitenwellen) weiter verstärkt werden, kompliziert jedoch die Sache etwas.

Betrachtet man zunächst nur die Verzerrung durch Oberwellenbildung der am Gitter eintreffenden unmodulierten Trägerwelle des Senders — wir nennen sie künftig einfach Nutzwelle, so ist leicht einzusehen, daß diese Oberwellen gar keine Störwirkung hervorrufen können, da ja der Anodenkreis im allgemeinen auf ein verhältnismäßig schmales Frequenzband abgestimmt ist und für alle außerhalb liegenden Frequenzen praktisch einen Kurzschluß bedeutet. Wenn wir z. B. einen Sender mit einer Frequenz von 800 kHz empfangen, so entstehen von der Trägerwelle Oberwellen von 1600, 2400 usw. kHz, die also weit außerhalb der Bandbreite des Hf-Teiles liegen, die höchstens von 790 bis 810 kHz reicht.

Hochfrequente Verzerrung bedeutet zusätzliche Modulation der Trägerwelle

Verzerrend können vielmehr nur diejenigen neu entstandenen Schwingungen wirksam werden und im Lautsprecher als Störton auftreten, die innerhalb des von den abgestimmten Kreisen durchgelassenen Bandes liegen; das sind also Seitenwellen, die zur Trägerwelle hinzukommen. Hierfür gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, die, abgesehen von der Modulationsgradänderung, aber stets darauf hinauslaufen, daß die Trägerwelle des eingestellten Senders mit Schwingungen moduliert wird, die im Wiedergabebereich liegen, denn nur dann können diese über die selektiven Hf-Kreise, die Hf-Gleichrichtung und den Niederfrequenzteil an den Lautsprecher gelangen. Diese Möglichkeiten wollen wir der Reihe nach untersuchen.

Durch die Kennlinienkrümmung wird die Trägerwelle mit Brummspannungen moduliert, die auf das Gitter eingestreuert werden

Der einfachste Fall einer solchen Störmodulation ist gegeben, wenn am Gitter der Hf-Röhre neben der hochfrequenten Nutzwelle eine niederfrequente Störspannung auftritt. Dies ist z. B. bei Netzgeräten der „Netzbrumm“ oder bei Zerschneiderbetrieb der „Zerschneider-“

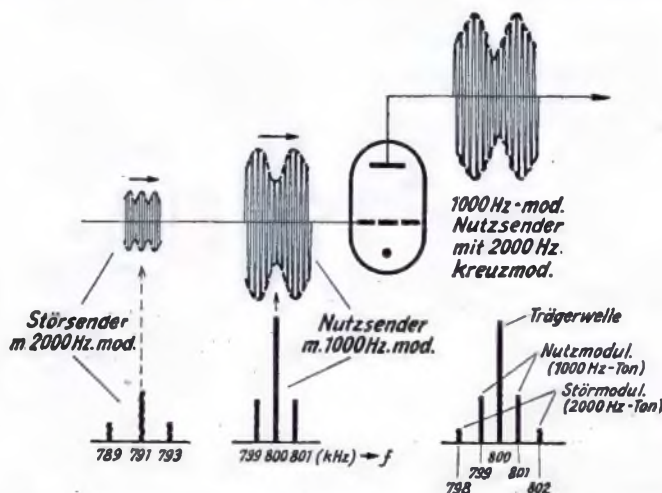


Bild 2. Der Vorgang bei der Kreuzmodulation. Wenn am Steuergitter der Trägerwelle des Nutzsenders auch eine modulierte Störwelle durch einen Nachbar-sender auftritt, so überträgt sich dessen Modulation durch die Kennlinienkrümmung auf die Trägerwelle des Nutzsenders.

brumm“ bzw. die Oberwellen dieser Brummspannungen, die durch induktive oder kapazitive Einstreuung (z. B. über die innere Röhrenkapazität zwischen Heizfaden und Gitter) an das Steuergitter gelangen. Mit dieser Brummspannung wird dann die Trägerwelle des Nutzfenders durch die gekrümmte Kennlinie moduliert, ein Vorgang, den man als „Brummodulation“ bezeichnet (Bild 1). Auf dem Rücken der Trägerwelle gelangt die niederfrequente Störspannung, die auf sich allein gestellt niemals über die Hf-Kreise hinwegkommen könnte, an den Gleichrichter, wird ebenso wie Nutzmodulation gleichgerichtet, im Niederfrequenzteil verstärkt und schließlich im Lautsprecher als störender „Brumm“ hörbar.

Um die Größe der entstehenden Brummodulation zu kennzeichnen, hat man den „Brummodulationsgrad“ eingeführt (wir bezeichnen ihn mit m_B). Er ist nichts anderes als der unerwünschte Modulationsgrad des eingestellten Senders in bezug auf die Brummspannung. So befagt z. B. ein Brummodulationsgrad „ $m_B = 2\%$ “, daß die Nutzspannung je Volt hochfrequenter Trägerspannung 0,02 Volt niederfrequenter Störspannung in der Hf-Röhre mitbekommt. Welchen Prozentsatz an Brummodulation man jeweils als zulässig betrachten kann, richtet sich nach der Qualitätsforderung, die man an den betreffenden Empfänger stellt.

Für hohe Ansprüche kann man 1% Brummodulation zugrunde legen, wobei man noch berücksichtigen muß, daß das Verhältnis von Stör- und Nutzspannung auch vom Modulationsgrad des jeweils empfangenen Senders abhängt. Eine Brummodulation von $m_B = 2\%$ ergibt z. B. bei einem Nutzmodulationsgrad von 80% im Ausgang ein Verhältnis zwischen Brummspannung und Nutzspannung von 1:40, dagegen bei einem Nutzmodulationsgrad von 30% ein Verhältnis von 1:15!

Die Modulation eines frequenzbenachbarten Senders überträgt sich durch die Kennlinienkrümmung auf die Trägerwelle des Nutzfenders

Eine ähnliche, allerdings etwas kompliziertere Störmodulation der Trägerwelle des eingestellten Senders kommt durch die Kennlinienkrümmung in Form der sog. „Kreuzmodulation“ zustande (Bild 2). Dabei wird die Trägerwelle mit den Musik- und Sprachschwingungen eines frequenzbenachbarten Senders (wir bezeichnen ihn als „Störfender“) moduliert. Sie nistet sich dadurch im Frequenzband des eingestellten Senders ein und vermag so auch die Siebwirkung der folgenden abgestimmten Kreise zu überwinden. Eine solche Kreuzmodulation — man bezeichnet sie auch als „Übersprechen“, mitunter auch als „Quermodulation“ — wird natürlich besonders dann in Erscheinung treten, wenn man auf einen schwachen Fernfender eingestellt hat, dem ein starker Orts- oder Be-

zirksender frequenzmäßig benachbart ist. An das Gitter gelangt dann z. B. ein Fernfender mit 500 μ V. Der Ortsfender möge bei Abstimmung 0,2 V an das Gitter bringen. Bei Einstellung auf den Fernfender wird diese Spannung zwar durch die Trennschärfewirkung des Schwingkreises von z. B. 1:1000 auf 200 μ V reduziert. Immerhin stellt sie auch dann noch eine beachtliche Störspannung im Verhältnis zur Fernfenderspannung von 500 μ V dar.

Kreuzmodulation bewirkt eine scheinbare Verschlechterung der Trennschärfe

Man kann sich den Vorgang der Kreuzmodulation vielleicht am besten so vorstellen, daß durch die Kennlinienkrümmung zunächst eine teilweise Gleichrichtung der Störfenderwelle erfolgt. Die dadurch im Anodenstrom auftretenden Niederfrequenzschwingungen des Störfenders modulieren, ebenfalls wieder mit Hilfe der Kennlinienkrümmung, die Trägerwelle des Nutzfenders. Ein solcher Vorgang kann natürlich nur dann auftreten, wenn der Störfender moduliert (bepfunden) ist, und wenn die Trägerwelle des eingestellten Senders vorhanden ist. Verschwindet letztere oder setzt die Modulation des Störfenders aus, so verschwindet auch die Kreuzmodulation. Dadurch läßt sich leicht feststellen, ob es sich in einem bestimmten Fall um Kreuzmodulation oder um mangelnde Trennschärfe handelt. Im Endeffekt wirkt sich nämlich die Kreuzmodulation so aus, als ob die Trennschärfe der hochfrequenten Abstimmkreise sich beim Auftreten von Kreuzmodulationserfcheinungen plötzlich verschlechterte.

Der Kreuzmodulationsgrad stellt ein Verhältnis der Modulationsgrade des Nutzfenders dar

Zur größtmöglichen Kennzeichnung der Kreuzmodulation hat man den sog. Kreuzmodulationsgrad (wir bezeichnen ihn mit m_K) gewählt. Er stellt — das muß man sich einprägen — das Verhältnis zweier Modulationsgrade des Nutzfenders (!) dar, mit denen die Trägerwelle des eingestellten Senders beim Auftreten von Kreuzmodulation moduliert ist. Der Kreuzmodulationsgrad m_K bezeichnet nämlich das Verhältnis des unerwünschten Modulationsgrades m_S der vom Störfender stammenden Modulation zum erwünschten Modulationsgrad m_N der vom Nutzfender ausgeführten Modulation. Es ist wichtig, sich einzuprägen, daß bei dieser Festlegung der Modulationsgrad, mit dem die Trägerwelle des Störfenders moduliert ist, keine Rolle spielt, wohl aber auf die Größe des Kreuzmodulationsgrades von Einfluß ist.

Am besten wird dieser Kreuzmodulationsgrad zu einem Begriff, wenn man ein einfaches Beispiel annimmt: Wir empfangen z. B. den Sender X, der mit 50% moduliert ist ($m_N = 0,5$). Durch die Kennlinienkrümmung wird die Trägerwelle von X durch die Mo-

Wissen Sie, warum...

... die Allstromröhren eine längere Anheizzeit haben?

So mancher Rundfunkhörer hat sich schon gewundert, daß das Rundfunkgerät seines Bekannten schon nach 15 bis 20 Sekunden betriebsbereit ist, während es bei ihm über eine, vielleicht sogar zwei Minuten dauert, bis etwas zu hören ist. Und beim Onkel auf dem Lande gar ertönt die Musik sofort nach Einschalten des Rundfunks. Und ein anderer Rundfunkhörer brachte seinen DKE zum Rundfunkhändler mit dem Bemerkten, er möge doch mal nachsehen, ob das Gerät in Ordnung sei. Es vergehe über eine Minute, bis man etwas hört; der DKE, den sein Freund habe, sei viel besser, dort höre man die Musik schon ungefähr 20 Sekunden nach dem Einschalten. Der Hörer war sehr enttäuscht, zu hören, daß das nichts zu machen sei, das läge in der Natur der Sache. Woher kommen diese Unterschiede? Die Temperatur, die der moderne Oxyd-faden besitzen muß, um zu emittieren, beträgt ungefähr 800° C. Die zugeführte Heizleistung $N_h = U_h \cdot I_h$ muß die in der Sekunde abgegebene Wärmemenge Q decken. Die Wärmemenge Q wird zum größten Teil durch Strahlung (Emission) abgegeben (Q_s), zum kleineren Teil durch Wärmeableitung der Drahtenden (Q_d), die durch die Halterungen abgekühlt werden. Wenn man das Gerät einschaltet, dient der jetzt fließende Strom dazu, den Heizfaden erst einmal auf die notwendige Temperatur zu bringen. Das würde eine gewisse Zeit dauern, wenn der Draht nicht die Eigenschaft hätte, mit steigender Temperatur seinen Widerstand zu vergrößern. Das heißt mit andern Worten, daß der Widerstand des Heizfadens im kalten Zustande bedeutend kleiner ist als im warmen, emissionsfähigen Zustande. Bedeutend kleiner! Im kalten Zustande ist der Widerstand des Heizfadens ungefähr $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ so groß als im warmen Zustande. Das hat zur Folge, daß beim Einschalten ein Strom fließt, der fünf- bis zehnmal so groß ist, wie nachher beim Betrieb.

Dieser Stromstoß ist aber nicht schädlich, wie viele denken werden, sondern nützlich. Den Heizfäden schadet er nicht weiter, da sie im normalen Betrieb ja nicht bis zur Weißglut, sondern nur bis zur Rotglut erhitzt werden. Sie vertragen noch einen Zusatzstrom, solange sie noch nicht emittieren. Der Stromstoß verkürzt aber beträchtlich die Anheizzeit der Röhren. Bei direkt geheizten Röhren emittieren die Röhren infolgedessen fast sofort nach dem Anheizen. Bei den indirekt geheizten Röhren ist die Masse, die auf die vorchriftsmäßige Temperatur gebracht werden muß, viel größer als bei direkt geheizten Röhren. Während bei letzteren nur der Heizfaden selbst erwärmt werden muß, muß bei ersteren außerdem noch die Isolierschicht, mit der der Heizfaden bespritzt ist, und das Nickelröhren, das die Emissionschicht trägt, erhitzt werden. Die Wärmemenge Q ist aber das Produkt aus benötigter Temperatur und Masse. Bei der indirekt geheizten Röhre ist Q also bedeutend größer als bei direkt geheizten Röhren. Wenn auch damit der Stromstoß entsprechend größer ist, so dauert es doch immerhin mehrere Sekunden (10.....20 sek.), bis die Kathode indirekt auf die Emissionstemperatur erhitzt ist. Das trifft aber nur zu, wenn eine Spannung zur Verfügung steht, die genau der benötigten Heizspannung entspricht, wie bei Wechselstromröhren. Ist noch ein Vorwiderstand zur Herabsetzung der Spannung vorhanden, wie in Allstromempfängern, so wirkt dieser Widerstand als Strombegrenzer. Einige Beispiele mögen das verdeutlichen. Ein Allstromempfänger, der mit den Röhren UCH 11, UFG 11 und UCL 11 be-

stückt ist, gebraucht eine Heizspannung von 100 V insgesamt bei einem Heizstrom von 0,1 A. Beim 110-V-Netz liegt dann die Röhre UY 11 in einem zweiten Zweig. Zur Vernichtung der 10 V Differenzspannung (110 — 100 V) dient ein Widerstand von 100 Ω . Beim Einschalten beträgt der Widerstand der Heizfäden im Mittel etwa $\frac{1}{5}$ des normalen Wertes. Die hintereinandergeschalteten Heizfäden der drei Röhren haben im warmen Zustande einen Widerstand von 100 : 0,1 = 1000 Ω , im kalten Zustande also von 1000 : 7 = 143 Ω . Hierzu der Vorwiderstand von 100 Ω ergibt insgesamt 243 Ω . Der Einschaltstromstoß kann also nie größer als 110 : 243 = 0,453 A werden. Das ist der eine Zweig. Im andern parallelschalteten Zweig liegt die Röhre UY 11, die eine Heizspannung von 50 V gebraucht. Hier muß man also einen Vorwiderstand von (110 — 50 =) 60 : 0,1 = 600 Ω nehmen. Im warmen Zustande beträgt der Widerstand der Röhre 500 Ω , hierzu der Vorwiderstand von 600 Ω ergibt 1100 Ω . Im kalten Zustande ist der Widerstand 500 : 7 = 72 + 600 Ω = 672 Ω groß. Das ergibt einen Höchststrom von 110 : 672 = 0,164 A.

Das Rundfunkgerät kann erst arbeiten, wenn auch die letzte Röhre richtige Emissionstemperatur hat, also wenn auch die UY 11 emissionsfähig ist. Nun ist es klar, daß es viel länger dauert, bis die vorchriftsmäßige Emissionstemperatur erreicht ist, wenn der Heizstrom beim Einschaltstoß 0,164 A beträgt, als wenn er 0,1 · 7 = 0,7 A beträgt, was der Fall ist, wenn kein Vorwiderstand vorhanden ist. Die Wärmemenge ist ja $Q = 0,00024 \cdot U \cdot I \cdot t$. Bei fester Spannung U (durch die Betriebspannung gegeben) dauert die Zeit t , die notwendig ist, eine bestimmte Wärmemenge Q zu erzeugen, um so länger, je kleiner I ist. Deshalb dauert es bei einem Allstromempfänger, bei dem die Differenz zwischen Netzspannung und notwendiger Heizspannung durch einen Vorwiderstand vernichtet wird, so lange, ehe die Röhren beginnen zu emittieren. Und ist ein Urdoxwiderstand im Gerät, der den Einschaltstromstoß noch weiter abflacht, so dauert es noch länger.

Wie wäre es nun bei dem oben gebrachten Beispiel am 220-V-Netz? Hier sind alle Röhren hintereinandergeschaltet; die hierzu notwendige Spannung beträgt 150 V. Der Widerstand der Heizfäden beträgt also 150 : 0,1 = 1500 Ω im warmen, 215 Ω im kalten Zustande. Zur Vernichtung der restlichen 70 V ist ein Widerstand von 700 Ω notwendig. Im warmen Zustande beträgt also der Widerstand 915 Ω , so daß ein Einschaltstromstoß von 0,24 A erfolgt. Die Anheizung wird also etwas schneller vor sich gehen als am 110-V-Netz, aber doch bedeutend langsamer als bei einem Wechselstromgerät.

Und woher kommt der Unterschied in der Anheizzeit beim DKE? Die VCL 11 gebraucht eine Heizspannung von 90 V, die VY 2 eine solche von 30 V, beide bei $I_h = 0,05$ A. Im 110-V-Netz werden die Röhren demnach etwas unterheizt. Der Widerstand beider Heizfäden beträgt 2400 Ω im warmen, 344 Ω im kalten Zustande. Es erfolgt damit ein Einschaltstromstoß von 0,32 A, über sechsmal so groß als während des Betriebes. Am 110-V-Netz wird der DKE also bereits nach kurzer Zeit spielen, wie ein Wechselstromempfänger. Am 220-V-Netz dagegen muß die überschüssige Spannung von 100 V (220 — 120 V) durch einen Vorwiderstand von 2000 Ω vernichtet werden. Der Gesamtwiderstand des Heizkreises beträgt 4400 Ω im warmen und 2344 Ω im kalten Zustande. Der Stromstoß beim Einschalten wird also 220 : 2344 = 0,0935 A groß sein, d. h. noch nicht einmal doppelt so groß wie der normale Heizstrom von 0,05 A. Infolgedessen dauert es am 220-V-Netz eine ganze Weile, ehe die Röhren emittieren.

Der Kunde, der darüber klagt, hat also ein 220-V-Netz im Hause, und der Freund, bei dem das Gerät bereits nach 20 Sekunden spielt, hat ein 110-V-Netz. Man sieht: Nicht immer hat das Gerät und nicht immer haben die Röhren (schuld!) Fritz Kunze.

dulation eines benachbarten Senders Y mit 1 % störmuliert ($m_N = 0,01$). Wir haben dann einen

$$\text{Kreuzmodulationsgrad von } m_K = \frac{0,01}{0,5} = 0,02 = 2 \%$$

Man sieht daraus, daß der Kreuzmodulationsgrad vom Modulationsgrad des eingestellten Nutzsenders abhängt, und zwar wird er um f_0 größer, je weniger der gewünschte Sender moduliert ist. Das ist ja ohne weiteres einleuchtend, denn je schwächer die Modulation des Nutzsenders ist, um so stärker tritt ihr gegenüber die vom Störfender stammende Modulation in den Vordergrund. Zur Frage, welchen Prozentsatz an Kreuzmodulation man als zulässig betrachten kann, muß man wieder von der Qualitätsforderung ausgehen. 1 % Kreuzmodulation bedeuten, daß sich auch am Lautsprecher Störsignal und Nutzsignal annähernd wie 1:100 verhalten. Als obere Grenze sollte man für m_K etwa 4 % ansetzen.

Die Modulationsfhwingungen erhalten durch die Kennlinienkrümmung unerwünschte Oberwellen

In ähnlicher Weise wie die Trägerwelle des Nutzsenders beim Kreuzmodulationsvorgang eine Störmodulation durch die Niederfrequenzfhwingungen des Störfenders erhält, tritt auch eine Störmodulation der Nutzwellen durch die Oberwellen der eigenen Modulationsfhwingungen auf (Bild 3). Man bezeichnet diese Erscheinung fnggemäß als „Modulationsverzerrung“. Es ist dies die eigentliche nichtlineare Verzerrung der Hf-Verstärkung, die wir mit der bei der Nf-Verstärkung entfehenden Verzerrung in Vergleich setzen können. Wir könnten die Modulationsverzerrung geradezu als „Klirrgrad der Modulation“ bezeichnen, und wir werden sehen, daß sie im Grunde genommen auch gar nichts anderes ist als ein Klirrgrad. Zu jeder Modulationsfhwingung, die die Trägerwelle vom Sender mitbringt, entstehen nämlich in der Röhre Oberwellen, mit denen die Trägerwelle des Nutzsenders moduliert wird und die nach der Gleichrichtung in gleicher Weise klangfälschend wirken wie die Oberwellen, die bei der Niederfrequenzverstärkung durch die Kennlinienkrümmung erzeugt werden. Im Endeffekt ergibt sich also ein Gesamtklirrgrad, der sich aus dem Klirrgrad des Hf-Teiles (der Modulationsverzerrung) und dem Klirrgrad des Nf-Teiles zusammensetzt. Besitzt die Trägerwelle des Nutzsenders mehrere Modulationsfhwingungen, so entstehen außerdem Kombinationsfhwingungen (Mischwellen) in gleicher Weise, wie bei der Nf-Verstärkung Kombinationsöne entstehen, wenn am Gitter der Verstärkerröhre mehrere Schwingungen gleichzeitig vorhanden sind.

Die Modulationsverzerrung ist ihrem Wesen nach ein Klirrgrad

Ebenso wie man jedoch bei der Nf-Verstärkung als charakteristisch für die Verzerrung nur die Oberwellen ansieht und deren Verhältnis zur Grundwelle im Klirrgrad ausdrückt, so verzichtet man auch bei der Kennzeichnung der Verzerrungen, die in der Hf-Stufe entstehen, auf die Erfassung der Kombinationsfhwingungen und nimmt als Verzerrungsmaß nur das Verhältnis der durch die Kennlinienkrümmung entfehenden neuen Oberwellen zu der vom Sender gelieferten Grundwelle. Der sich aus dieser Festlegung ergebende Grad der Modulationsverzerrung (wir nennen ihn k_m) ist demnach tatsächlich nichts anderes als ein Klirrgrad.

Den Vorgang der Modulationsverzerrung selbst kann man sich ähnlich wie die Kreuzmodulation vielleicht wieder so vorstellen, daß durch die Kennlinienkrümmung eine teilweise Gleichrichtung der modulierten Senderwelle zustande kommt, die im Anodenstrom auftretende niederfrequente Modulationsfhwingung verzerrt wird und damit Oberwellen erhält, mit denen dann die Trägerwelle ebenfalls wieder durch die Kennlinienkrümmung moduliert wird. Begriffsmäßig läßt sich die Modulationsverzerrung am besten wieder durch ein Beispiel erfassen: Wir empfangen z. B. den Sender X mit einer Trägerfspannung von 100 mV. Unter der Annahme, daß er 50 % moduliert sei, besitzt die Grundwelle der Modulation einen Wert von 50 mV. Diese m_0 ze einen Anodenstrom von 100 mA erzeugen. Durch die Kennlinienkrümmung möge ein Oberwellenstrom von 5 mA entstehen. Damit erhalten wir dann eine Modulationsverzerrung bzw. einen

$$\text{Klirrgrad der Modulation } k_m = \frac{100}{5} = 0,05 = 5 \%$$

Bei dieser Festlegung des Begriffes der Modulationsverzerrung muß man beachten, daß dieser in der Hf-Röhre entfehende Klirrgrad der Modulation theoretisch aus der Summe verschiedener Oberwellen besteht, nämlich der 2., 3., 4., 5. Harmonischen usw., deren Größe im einzelnen von der Art der Kennlinienkrümmung abhängt. Wie eingangs erwähnt, müßte man die Klirrgrade der einzelnen Oberwellen vektoriell addieren. Praktisch macht man aber, ähnlich wie beim niederfrequenten Klirrgrad, meist nur einen sehr kleinen Fehler, wenn man dabei nur die 2. und allenfalls noch die 3. Oberwelle berücksichtigt und alle höheren vernachlässigt.

Bei der Festlegung der zulässigen Modulationsverzerrung kann man infolge ihrer Verwandtschaft mit dem niederfrequenten Klirrgrad nach ähnlichen Gesichtspunkten wie in Nf-Stufen bemessen. Allerdings muß man berücksichtigen, daß in jeder einzelnen Stufe

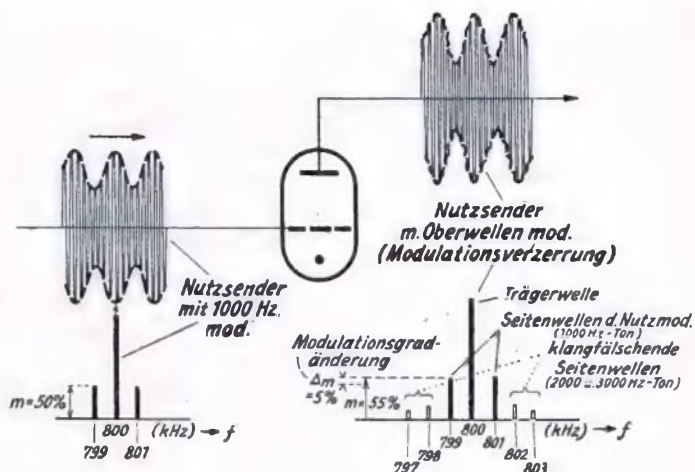


Bild 3. Der Vorgang bei der Modulationsverzerrung. Durch die gekrümmte Kennlinie wird die Trägerwelle des eingestellten Senders mit den in der Röhre entfehenden Oberwellen der vom Sender kommenden Modulationsfrequenzen (Klirrfaktorbildung) moduliert. Außerdem verursacht die gekrümmte Kennlinie eine Änderung des Modulationsgrades.

derartige Verzerrungen auftreten und der gefamte Klirrgrad des Empfängers einen bestimmten Wert nicht überfehren darf.

Die Kennlinienkrümmung verändert den Modulationsgrad

Schließlich entfeht durch die Kennlinienkrümmung noch eine weitere Veränderung der hochfrequenten Trägerwelle, die allerdings keine richtige nichtlineare Verzerrung ergibt und sich nur dann bemerkbar macht, wenn der Nutzsender moduliert ist. Es kommt nämlich eine Änderung des Modulationsgrades zustande (Bild 3), und zwar tritt praktisch bei dem üblichen Kennlinienverlauf stets eine Modulationsgraderhöhung ein (man spricht daher vielfach auch von Modulationsvertiefung). Im Verhältnis zu der am Gitter eintreffenden bis zu einem bestimmten Grad modulierten Trägerwelle wird die im Anodenstrom auftretende Trägerwelle stärker durchmoduliert. Die dadurch auftretende Änderung des Modulationsgrades (wir wählen dafür die Bezeichnung Δm) führt vor allem bei starken Dynamikfhwingungen zu einer Dynamikänderung, da naturgemäß die stärker modulierten Stellen der Übertragung auch eine stärkere Modulationsgraderhöhung erfahren, weil sie einen größeren Teil der Kennlinie durchsteuern.

Für den Begriff der Modulationsgradänderung wieder ein Beispiel: Wir empfangen einen Sender X, der mit 30 % moduliert sei ($m_1 = 0,3$) und erhalten im Anodenstrom infolge der Kennlinienkrümmung eine Modulation von 31 % ($m_2 = 0,31$). In diesem Fall sprechen wir von einer

$$\text{Modulationsgradänderung } \Delta m = 0,31 - 0,3 = 0,01 = 1 \%$$

Dieser Wert Δm stellt den Absolutbetrag an Modulationsprozenten dar, um den sich der Modulationsgrad der Nutzsenderwelle ändert. Man kann natürlich auch mit dem Relativwert rechnen, der auf die ursprüngliche Modulation bezogen wird und in unfrem Falle folgende Größe besitzen würde:

$$\frac{\Delta m}{m} = \frac{0,01}{0,3} = 0,033 = 3,3 \%$$

Das bedeutet: Der Modulationsgrad nimmt um 3,3 % zu, d. h. erhöht sich von 30 um $30 \cdot 0,033 = 1$ % auf 31 %.

Für den Praktiker hat diese Modulationsgradänderung allerdings mehr theoretisches Interesse, weil man die zulässigen Aussteuerfpannungen in erster Linie mit Rücksicht auf die entfehende Kreuzmodulation bzw. Modulationsverzerrung festlegt. Da jedoch diese Verzerrungen in gleicher Weise von der Art der Kennlinienkrümmung abhängen wie die Modulationsgradänderung, so ist bei einer Begrenzung der Aussteuerfpannung mit Rücksicht auf Kreuzmodulation oder Modulationsverzerrung gleichzeitig auch die Modulationsgradänderung festgelegt. Wie noch gezeigt werden wird, kann man jedoch die Modulationsgradänderung auch als Maß für die Modulationsverzerrung benutzen.

Damit haben wir uns einen Überblick über Wesen und Definition der bei der Hochfrequenzverstärkung auftretenden Verzerrungen geschaffen und wollen im folgenden Teil die für die Praxis wichtige Frage untersuchen, wie man die Verzerrungen aus den Kennlinienwerten berechnen kann, bzw. wie man die in den Röhrendaten neuerdings enthaltenen Kreuz- und Brummodulationskurven auswertet.

Ludwig Ratheiser.

Weitere Teile folgen

Meßeinrichtung für kleine Kapazitätswerte

Ergänzend zu den Angaben dieser Bauanleitung in Heft 1/1942 der FUNKSCHAU wird mitgeteilt, daß auch die Senderfule auf einen Spulenkörper F 202 gewickelt wurde. Die 175 Windungen wurden gleichmäßig auf die vier Kammern verteilt. Die 20 Gitterwindungen liegen zusätzlich in der letzten Kammer über dem anodenfpannungsseitig liegenden Wicklungsteil.

O. LImann.

Batterieempfänger

In der diesjährigen Reihe unserer Aufsätze „So baut die Industrie“ befaßen wir uns heute mit haltungstechnischen Einzelheiten der Batterieempfänger, nachdem der Beitrag in Heft 2 der Bandpreisung und derjenige in Heft 3 den Zwergluperhets gewidmet war.

Unter den Batterieempfängern der deutschen Exportempfänger Produktion 1941/42 finden sich einige Einzelheiten, die das Interesse unserer Leser finden dürften und die daher im folgenden besprochen seien. Alle Geräte sind in Superhettschaltung ausgeführt, und bis auf eine Ausnahme, ein Gerät, das durch Verbesserung eines früheren Typs weiterentwickelt wurde und noch mit K-Röhren bestückt ist, findet man ausschließlich die neuen Spar-Batterieröhren der D-Serie. Die Kreiszahl liegt zwischen vier und sieben, dabei haben die Siebenkreiser, die neben vier Zwischenfrequenzkreisen in zwei zweikreisigen Zf-Bandfiltern und dem Oszillatorkreis noch zwei Vorkreise als Eingangsbandfilter für Mittel- und Langwellen aufweisen, die niedrige Zwischenfrequenz von 125 kHz, die natürlich eine bessere Ausnutzung der Röhren und höhere Empfindlichkeit gewährleistet. Alle anderen Geräte, mit nur einem Vorkreis, haben die hohe Zwischenfrequenz von 468 bzw. 473 kHz.

Die Bedeutung, die man dem Kurzwellenempfang beimißt, geht deutlich daraus hervor, daß nur eines der neuen Geräte keinen Kurzwellenbereich hat. Es handelt sich dabei um einen sehr leichten, handlichen Kofferempfänger. Allgemein sind also drei Wellenbereiche üblich; eine Ausnahme machen hier wieder die Geräte zweier Ostmarkfirmen, bei denen zu den Schaltstellungen für Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich sowie für den Tonabnehmer noch eine weitere für Ortsempfang getreten ist. Hierauf kommen wir weiter unten noch zurück.

Kofferluper ohne Zi-Bandfilter

Ungewöhnlich ist zunächst das Auftauchen zweier Super ohne Bandfilter. Es handelt sich um Kofferempfänger, bei denen man aus zwei Gründen von der Anwendung von Zwischenfrequenz-Bandfiltern abgesehen hat: Erstens ist natürlich mit einem Einzelkreis etwa die doppelte Verstärkung je Stufe erzielbar gegenüber zwei etwa kritisch gekoppelten Bandfilterkreisen. Zweitens aber nimmt ein Einzelkreis weitaus weniger Platz in Anspruch, als ein Bandfilter. Zwar wird die „Weitablenkung“, d. h. die Trennschärfe gegenüber weiter von der zu empfangenden Frequenz entfernt liegenden Frequenzen, dadurch schlechter, sie reicht jedoch — zumal bei Ausnutzung der Richtwirkung der Rahmenantenne — praktisch völlig aus. Dafür wird aber andererseits wieder die „Nahablenkung“, d. h. die Trennschärfe gegenüber den dicht frequenzbenachbarten

Sendern, erhöht, was bei dem Nora K 41, dessen Zwischenfrequenzteil wir in Bild 1 zeigen, noch durch eine schwache, fest eingestellte Rückkopplung auf den ersten Zf-Kreis, vom Schirmgitter der Zf-Röhre aus, unterstützt wird. Das geht zwar auf Kosten der Wiedergabegüte, aber gerade in dieser Hinsicht kann man ja bei Koffergeräten am ehesten Kompromisse schließen. Während die Kopplung zwischen dem ersten Zf-Kreis und der Zf-Röhre mittels Kondensator (und Gitterableitungswiderstand) vorgenommen ist, hat man zur Ermöglichung der ja bekanntlich dämpfungsärmeren Reihenschaltung im Kreise des Empfangsgerichters (Zweipolstrecke der DAF 11) induktive Ankopplung an den zweiten Zf-Kreis verwendet. Eine entsprechende Schaltung findet sich auch im Zwischenfrequenzteil des Braun-Piccolo BSK 441, ebenfalls eines Kofferlupers.

Die Reihenschaltung im Empfangsgerichter-(Zweipol-)Teil ist auch in den anderen Geräten üblich. Als Beispiel dafür mag die Schaltung aus dem Nora B 61 (Bild 2) gebracht werden. Das „kalte“ Ende des zweiten Zf-Kreises ist — ebenso wie das negative Heizfadenende der DAF 11 — für Hochfrequenz geerdet, der Belastungswiderstand für die Zweipolstrecke setzt sich aus je einem 100- und 200-k Ω -Widerstand zusammen, an deren Verbindungsstelle über eine Sperre von 1 M Ω und 0,1 μ F die Regelfspannung für Zwischenfrequenz- und Niederfrequenzröhre abgegriffen wird, die damit also nur $\frac{2}{3}$ derjenigen für die Mischröhre beträgt. Über 100 k Ω und 5 nF ist der 1-M Ω -Laufstärkenregler angekopplert; der Tonabnehmeranschluß ist entsprechend durch 100 k Ω gegen die Zweipolstrecke der DAF 11 gesperrt. Vor dem Gitter dieser Röhre liegt als Hochfrequenzperre ebenfalls ein 100-k Ω -Widerstand.

Schaltungen für die Bandbreitenregelung

Der zuletzt genannte Empfänger weist übrigens in seinem Zwischenfrequenzteil eine ganz interessante Schaltung zur Bandbreitenregelung auf. Wie aus Bild 3a ersichtlich, wird hier mittels eines einzigen Umfchalters entweder über die Spule L_2 eine feste Kopplung der beiden Bandfilterkreise C_1, L_1, L_2 und C_4, L_3 hergestellt (Bild 3c), oder die Spule L_2 als Rückkopplungsspule in den Schirmkreis der Zwischenfrequenzröhre DF 11 gelegt, so daß nur die normale Kopplung zwischen L_1 und L_3 vorhanden ist und die Zusatzspule L_2 nicht mehr im ersten Zwischenfrequenzkreis liegt (Bild 3b). Diese bemerkenswert einfache Schaltung für eine recht wirksame Bandbreitenregelung, die in der Rückkopplungsstellung noch dazu eine für Fernempfang nicht unbedeutliche Empfindlichkeitserhöhung mit sich bringt, wurde dadurch zustande gebracht, daß der erste Zf-Kreis über die Kondensatoren C_2 und C_3 hochfrequenzmäßig geschlossen ist, während er gleichstrommäßig nicht geschlossen ist. Da diese Kondensatoren eine weitaus größere Kapazität haben, als der Hauptabstimmkondensator des Kreises (C_1), machen ihre gegenüber diesem höheren Verluste praktisch nichts aus.

Eine ähnlich einfache Bandbreitenregelungsschaltung ist in dem Siebenkreis-Fünfröhrenluper 257 B bzw. Z 257 B von Hornyphon bzw.

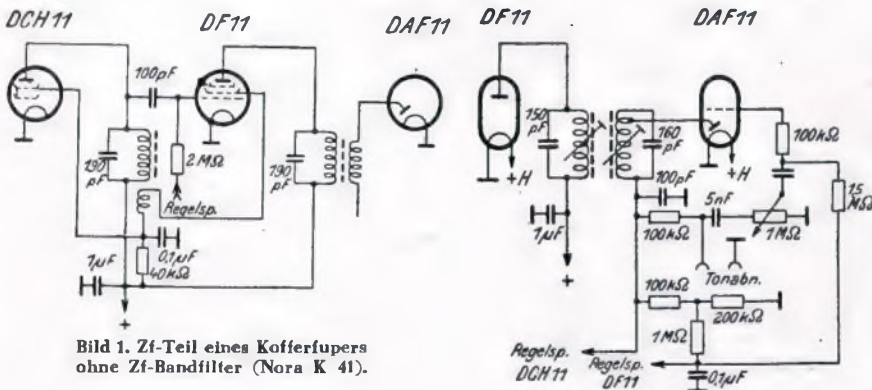


Bild 1. Zf-Teil eines Kofferlupers ohne Zi-Bandfilter (Nora K 41).

Links: Bild 2. Zf-Teil eines Batterie-Superhetts mit besonderer Darstellung des Empfangsgerichters (Nora B 61).

O oben: Bild 3a bis c. Bandbreitenregelung im Zf-Teil des Nora B 61.

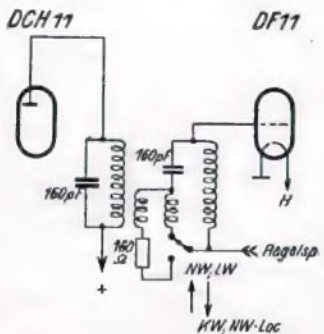


Bild 4. Einfache Zf-Bandbreitenregelung bei Hornyphon und Zerdik.

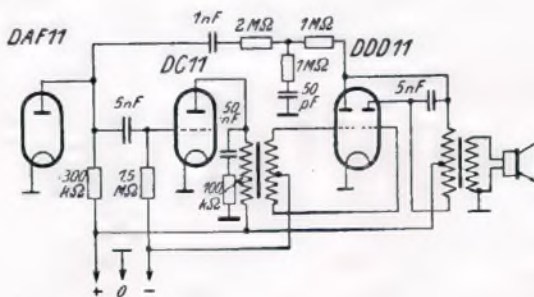


Bild 5. Batterieempfänger mit dreistufigem Nf-Teil machen von einer Gegenkopplung Gebrauch (Hornyphon 257 B).

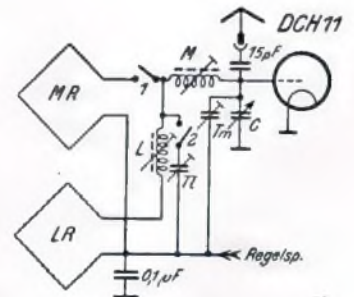


Bild 6. Eingangsschaltung beim Nora K 41.

Morseübungsanlage für mehrere Tasten

Die Anlage ist aus dem Wunsch heraus entstanden, ein möglichst einfaches, billiges und für viele Tasten (bis zu zehn) zu benutzendes Gerät für Hitlerjugend, Nachrichten-SA. und ähnliche Zwecke zu schaffen. Es ist für Wechselstrom gebaut und im Betrieb äußerst robust.

Die Anlage besteht aus dem eigentlichen Tonfrequenzgenerator und den Abhörtischen. Der Tonfrequenzgenerator ist in normaler Rückkopplungsschaltung gebaut und reicht für etwa 80 Hörer in 4 bis 8 Gebergruppen aus. Er wird am besten auf einem Volksempfängergestell aufgebaut. Wenn VE-Teile verwendet werden, so ist der Aufbau äußerst einfach, da alle benötigten Bohrungen vorhanden sind. Im Netzteil genügen die angegebenen Kondensatoren, um einen praktisch brummfreien Ton zu erzeugen; die Höhe desselben läßt sich durch umschaltbare Kondensatoren ändern. Als vorteilhaft hat sich ein Ton von etwa 800 bis 1000 Hertz erwiesen.

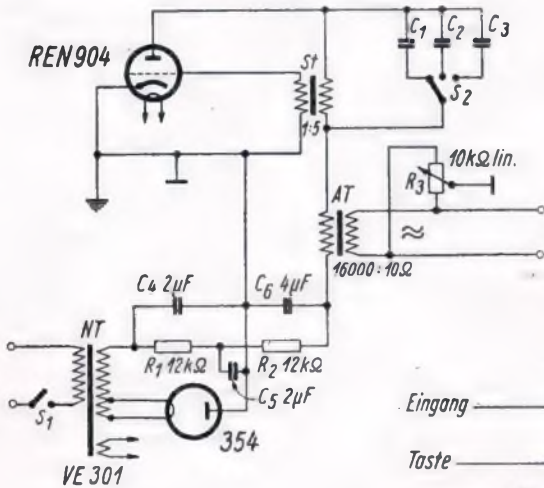
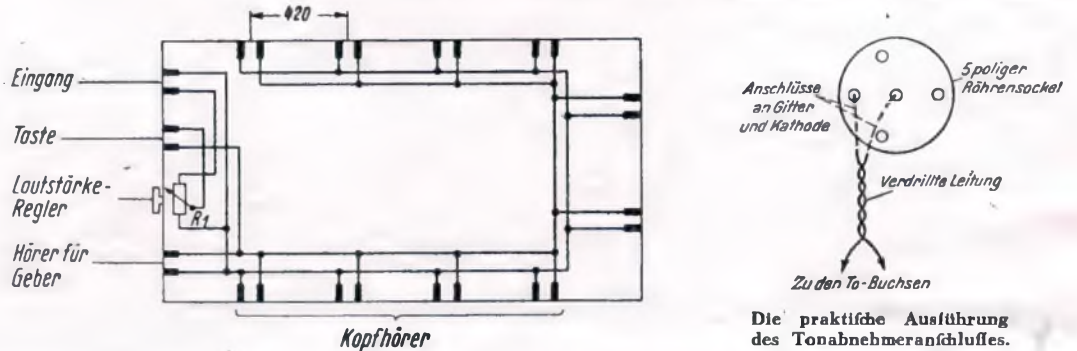


Bild 1. Schaltung des Tonfrequenzgenerators.

Rechts: Bild 2. Schaltung eines Abhörtisches.



Die Abhörtische besitzen in einem Abstand von etwa 40 cm je zwei Buchten mit einem Abstand von 19 mm zur Aufnahme der Kopfhörerstecker. Jeder Tisch ist mit einem Lautstärkeregler versehen, so daß sich ein solcher im Generator ersparen läßt und gleichzeitig die Möglichkeit gegeben ist, an verschiedenen Tischen mit unterschiedlicher Lautstärke zu arbeiten. Dieses kann da von Vorteil sein, wo verschieden weit Fortgeschrittene zu gleicher Zeit arbeiten sollen. Falls der Generator für nur eine Taste benutzt wird, kann man den Lautstärkeregler auch in das Gerät mit einbauen. An Stelle der Tische lassen sich natürlich auch fogenannte Verteilerleisten verwenden. Diese bestehen aus einem Brett, in welches man eine entsprechende Anzahl von Buchen einsetzt. Als Lautstärkeregler ist in diesem Falle ein möglichst kleiner Typ zu verwenden, um ihn in die Stirnseite der Leiste einzubauen. Der Lautstärkeregler darf auf keinen Fall fehlen, da sonst die Lautstärke zu groß wird.

Um das Übertreten von Oberwellen in das Netz zu verhindern, ist es zweckmäßig, in die Netzzuleitungen eine Drossel-Kondensatorkette zu legen, denn diese Oberwellen können der Anlaß zu Rundfunkstörungen sein, welche sich durch einen hohen Überlagerungston auszeichnen.

An Stelle der alten Röhren, welche Verfasser aus Billigkeitsgründen verwendete, können auch neue, z. B. EBC 11 und EZ 11, benutzt werden, was infolge deren kleinerer Ausmaße auch zu einer kleineren Konstruktion führen würde.

Nichtschwingenwollen eines Gerätes, falls anderweitig in Ordnung, meistens auf verkehrte Polung des Ni-Transformators zurückzuführen. Man muß dann die Anschlüsse entweder der Primär- oder der Sekundärwicklung umentschen.

Günter Kaarz.

Glimmlampensummer

Mit einer Glimmlampe läßt sich bekanntlich ein sehr einfacher Summer aufbauen (einfache Kipperschaltung siehe Bild 1).

Um den Summer mit verschiedenen Spannungen betreiben zu können, muß der Ladewiderstand in sehr weiten Grenzen geändert werden können (z. B. über 10 MΩ bei 300 Volt). So hochohmige Drehregler sind aber überhaupt nicht oder nur schwer erhältlich. Man ist also gezwungen, solange mit Festwiderständen herumzuprobieren, bis der Summer richtig arbeitet. Das läßt sich vermeiden, wenn man einen hochohmigen Regler (1 bis 5 MΩ) als Spannungsteiler schaltet. Auch kleinere Werte sind zu verwenden, wenn es die Belastbarkeit zuläßt (Bild 2). Die Frequenz wird mittels umschaltbarer Kondensatoren eingestellt;

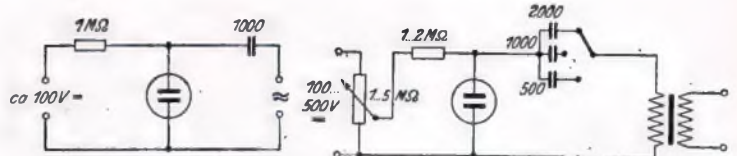


Bild 1.

Bild 2.

mit dem Regler kann die Frequenz nur in geringem Maße beeinflusst werden. Als Glimmlampe kann fast jeder Typ benutzt werden; Verfasser benutzte die kleine Anzeigelampe von Osram (Typ M 1) und eine Glimmlampe aus einem Prüftab.

Außer für Morseübungs-zwecke kann der Summer auch noch zum Spielen einer Meßbrücke und zur Erzeugung von Meßfrequenzen (bis etwa 3 kHz) benutzt werden. Um die Frequenz vom angeschlossenen Verbraucher unabhängig zu machen, empfiehlt es sich, einen Ausgangstransformator anzuwenden; dazu kann ein alter Ni-Transformator dienen.

Hans Kreuzer.

Anschlüsse für Tonabnehmer und 2. Lautsprecher am VE 301

Da wir wiederholt Anfragen — vornehmlich von jüngeren Lesern — bekommen, wie am VE nachträglich Anschlüsse für Tonabnehmer und 2. Lautsprecher angebracht werden können, wollen wir nachstehend die an sich bekannte Anleitung dazu veröffentlichen.

Mancher Besitzer eines Volksempfängers möchte mit seinem Gerät gern einen 2. Lautsprecher betreiben oder Schallplatten übertragen. Dies läßt sich ohne viel Schwierigkeiten durchführen. Man kann die Anschlüsse des Tonabnehmers und des 2. Lautsprechers anbringen, ohne das Empfängergestell oder den Lautsprecher aus dem Gehäuse herauszunehmen.

Zuerst nehmen wir die Rückwand des Empfängers ab und bohren in sie (etwa 5 bis 6 cm vom unteren Rand entfernt) auf beiden Seiten je zwei Löcher von 4 mm Durchmesser ein. Die Anordnung bleibt dem Leser überlassen. Der Abstand zweier Löcher soll 19 mm betragen. In diese Bohrungen setzen wir nun isolierte Buchsen. Das rechte Buchsenpaar dient zum Anschluß des Tonabnehmers, das linke zum Anschluß des 2. Lautsprechers.

Nachdem die Buchsen in der Rückwand angebracht sind, werden die Leitungen angeschlossen. Man benutzt als Verbindungsleitungen verdrehte, umponene

Kupferlitze. Wachsdraht ist wegen der damit verbundenen Störungen nicht zu gebrauchen. Zuerst schließen wir das linke Buchsenpaar an (für 2. Lautsprecher). Wir nehmen dazu eine etwa 30 cm lange Litze (verdrehte, umponene doppelpolige Lautsprecherfäsur) und machen ihre vier Enden blank. An das Ende der beiden Zuleitungen im Empfänger, die durch das Gestell zum Lautsprecher führen, löten wir nun die einen beiden Enden unserer Litze an, während die anderen beiden Enden an das linke Buchsenpaar angeschlossen werden (anlöten). So haben wir den Anschluß für den 2. Lautsprecher hergestellt. Beim Tonabnehmer-Anschluß müssen wir darauf achten, daß die Leitungen sehr kurz werden. Dies läßt sich dadurch erreichen, daß das rechte Buchsenpaar beim Aufsetzen der Rückwand direkt hinter der Audionröhre zu liegen kommt. Man nimmt nun ein 10 bis 15 cm langes Stück Litze und lötet an die einen beiden Enden zwei Kabelschuhe, die an das Gitter und die Kathode der Audionröhre angeschlossen werden (siehe Bild). Man kann auch die beiden Enden direkt an die Röhrenstifte löten (bei den Röhren des VE 301 dyn. mit 8poliger Außenkontaktfassung ist nur dies möglich), nur dürfen die blanken Enden nicht mit dem Gestell oder anderen stromführenden Teilen in Verbindung kommen. Die anderen beiden Enden werden wie beim Lautsprecher-Anschluß an das rechte Buchsenpaar angelötet. Bei zu starken Störungen ist die Tonabnehmerleitung abzuführen und diese Abführung zu erden. Die Abführung darf zur Vermeidung von Kurzschlüssen nicht mit dem Gestell in Berührung kommen.

Theodor Flick.

Plattenzerstörende Dauernadeln

Laut einer Mitteilung der Wirtschaftsgruppe Einzelhandel, Fachabteilung Musik, ist zwei Herstellerfirmen von Sprechmaschinen-Dauernadeln durch den Kriegsbeauftragten der Wirtschaftsgruppe Metallwaren die weitere Herstellung ihrer Dauernadeln untersagt worden. Nach dem Ergebnis von Prüfungen, die durch Gutachter vorgenommen wurden, besitzen die verbotenen Dauernadeln plattenzerstörende Eigenschaften.

Es ist sehr zu begrüßen, daß auf diese Weise nunmehr eine endgültige Bereinigung der Dauernadel-Frage erfolgte. Als wirkliche „Dauernadeln“ kann man nur die fest in einen Tonabnehmer eingebauten Saphirstifte ansehen, da nur sie eine entsprechend niedrige Abnutzung aufweisen, daß man in der Tat mehrere tausend Plattenseiten abspielen kann, ohne daß der Angriff der Platte auch nur entfernt den Wert erreicht, wie bei einmaligem Abspielen mit einer neuen Stahlnadel.

Ähnliche Auswüchse sind auch auf dem Antennengebiet zu beobachten. Erst kürzlich wurde uns ein Prospekt einer Firma vorgelegt, die von irgendem nicht mehr als 15 cm Durchmesser besitzenden, in einem Isoliergehäuse untergebrachten Metallgebilde behauptete, daß jeder, der diese Wunderantenne erprobt, in Zukunft sogar auf eine Hochantenne verzichten würde. Im Schaufenster eines Rundfunkhändlers sahen wir sogar einen „Antennenhund“, nämlich eine geschmacklose Hundefigur aus irgendeinem keramischen Material, in deren Hohlraum wahrscheinlich gleichfalls ein paar Drahtwindungen oder etwas ähnliches untergebracht waren — das ganze wird dann als unbertroffene Rundfunkantenne angeboten. Warum derartige Dinge für einen ersten Fachmann wie für einen stundesbewußten Rundfunkhändler schon vor dem Krieg untragbar, so können sie jetzt nur als eine üble Spekulation auf den allzu offenen Geldbeutel mancher Rundfunkhörer angesehen werden.

Ein italienischer Zwergsuper

Unsere Berichte über interessante Zwergsuper-Bauarten des Auslandes lassen wir nachstehend einen Aufsatz über ein besonders kleines, in technischer Hinsicht sehr interessantes italienisches Gerät folgen.

Der Empfänger FIDO II von MARELLI in Mailand stellt einen besonderen Typ des Zwergsupers dar. Außergewöhnlich geringe Abmessungen (210×111×132 mm = 3 Liter bei 2 kg Gewicht) wurden durch gedrängte Bauweise und Beschränkung auf einen Wellenbereich von 210 bis 550 m erzielt. Bild 1 zeigt den Größenvergleich mit einem Tischfernsprecher. Der Empfänger hat weder Antennen- noch Erdanschluß, sondern einige Meter Litzendraht sind als Behelbsantenne fest angelötet und werden zum Empfang lose ausgelegt. Ferner hat der Empfänger keinen Drehkondensator, sondern Permeabilitätsabstimmung; jedoch ist diese Anordnung nicht ausschlaggebend für die Kleinheit, denn sie nimmt etwa den gleichen Platz ein wie ein Zweifachdrehkondensator, bedingt aber Beschränkung auf einen Bereich.

Die Röhrenbestückung

enthält folgende amerikanische Typen italienischer Herstellung (Balilla-Serie):

Achtpol-Mischröhre	12A 8GT
Zwischenfrequenzverstärkerröhre (Regelröhre)	12K 7GT
Zweipolröhre und Dreipol-Niederfrequenzröhre	12Q 7GT
Fünfpol-Endröhre	35 L 6GT
Einweg-Gleichrichterröhre	35 Z 4GT

Die Kleinheit wurde also mit fünf Röhrenkolben erzielt, während die bisher bekannt gewordenen Kleinstsuper durch Anwendung von Verbundröhren nur vier Röhrenkolben haben und die weitere Zusammenlegung in drei Kolben von verschiedenen Seiten als unerlässlich zur Herstellung besonders kleiner Geräte gefordert wird.

Das Gehäuse besteht aus dunkel-mahagonirotem Pressstoff mit waagerechten jalousieartigen Schallaustrittsöffnungen ohne Lautsprecherseide.

Die Innenanordnung

erfolgte in der üblichen Gestellbauweise mit starr aufgesetztem Lautsprecher (100 mm Konusdurchmesser). Das Gestell aus 1-mm-Eisenblech ist nur an der rückseitigen Kante mit zwei Bodenschrauben befestigt. Ein an der Vorderwand angebrachter Gummipuffer greift in einen Führungsnapf des Gehäuses ein und bewirkt eine federnde Anlage. Der Abstimm-Mechanismus ist in sparsamer und gut durchkonstruierter Weise mit der Abstimm-skala verbunden (Bild 3). Die Spulen bestehen aus zwei gleichen langgestreckten zylindrischen Litzenwicklungen, in welche stabförmige Hochfrequenzeisenkerne von unten her eintauchen (Bild 2). Ihre Vorschubbewegung steuert zugleich die Senderanzeige durch einen zur Hälfte rot und weiß gefärbten Zellonstreifen, der an der thermometerartigen Teilung der rechteckigen Glasskala auf- und abgeht.

Die Anordnung der Einzelteile ist gründlich durchdacht. Die verhältnismäßig großen Rollkondensatoren stellen jeweils die kürzesten Verbindungen dar. Die gesamte Schaltung findet unterhalb des Gestells Platz (Bild 5).

Die Schaltung

Bild 4 zeigt Einzelheiten, die wesentlich zur Verbilligung des Gerätes beitragen:

a) Durch die induktive Abstimmung werden Verkürzungskondensatoren- und Ankopplungsspulen gespart. Durch die kapazitive Antennenankopplung über 2000 und 640 pF werden höhere Empfangsfrequenzen stärker kurzgeschlossen und gute Spiegelsicherheit erreicht. Abgleich des Vorkreises durch einen Quetschtrimmer, des Oszillatorkreises durch einige Windungen Kupferdraht. Die veränderliche Abstimmungsspule des Oszillatorkreises hat die gleichen Abmessungen wie die Vorkreis-spule. Zur Erzeugung der höheren Oszillatorfrequenz und des Gleichlaufes liegt parallel dazu ein besonderer kleiner Spulensatz mit der Rückkopplungswicklung.

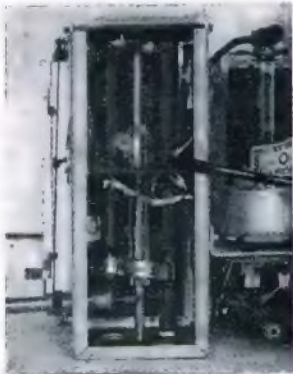


Bild 2. Abstimmmechanismus. Zwei Hf-Eisenkerne werden durch einen Fahrstuhl in die zylindrischen Litzenwicklungen eingeschoben.

b) Schirmgitterspannungen der Misch- und Zf-Röhre werden über einen gemeinsamen Vorwiderstand erzeugt.



Bild 1. Kleinstsuper FIDO II von MARELLI, Mailand, im Vergleich zu einem Fernsprechapparat.

c) Die Kathodenwiderstände der Zf- und der ersten Nf-Röhre sind eingespart. Vom Lautstärkereglere führt die Niederfrequenzleitung ohne den üblichen Kopplungskondensator unmittelbar zum Gitter der Niederfrequenzröhre. Sie erhält dadurch je nach der Stellung des Reglers einen Teil der Schwundregelspannung als negative Gittervorspannung. Trotz dieses ungewöhnlich anmutenden Verfahrens arbeitet die Lautstärkereglung einwandfrei. Ein Nachbau dieser Schaltung mit der UCL 11 ergab allerdings nicht die gleiche Wirkung, sondern Verzerrungen und ungenügende Lautstärkeänderung.

d) Der Elektrolytkondensator am Kathodenwiderstand der Endröhre ist eingespart. Die dadurch entstehende Gegenkopplung wird in Kauf genommen.

e) Die Feldwicklung des Lautsprechers dient zur Siebung des Anodengleichstromes.

f) Die Skalenlampe liegt im Gesamtstromkreis des Gerätes und ist mit 30 Ω überbrückt. Sie erhält ihren vollen Strom erst nach Warmwerden der Röhren, wenn der Anodenstrom fließt. Dadurch ergibt sich eine, wenn auch unbedeutende, Abstimm-anzeige.

g) Die negative Bezugsleitung der Schaltung liegt nicht am Gestell, sondern ist nur an einem einzigen Punkt über 0,1 μF und 250 kΩ damit verbunden. Dieses ist dadurch verhältnismäßig berührungssicher, neigt nicht zu Brummstörungen und dient trotzdem als Gegengewicht zur Antenne.

Die Lautstärke ist trotz der niedrigen Anodenspannung der Endröhre befriedigend. Das Gerät ist nur für 126 V Netzspannung bemessen. Davon gehen die Spannung für die Skalenlampe, für die Felderregung und für die Gittervorspannung der Endröhre ab, ferner tritt ein Verstärkungsrückgang durch die Gegenkopplung der Endröhre ein (hauptsächlichste Spannungswerte bei 110 V Betrieb im Schaltbild). Leistungsverbrauch 35 W, Erregerleistung des Lautsprecher 1,3 W. Für höhere Netzspannungen werden getrennte Vorwiderstände und bei Wechselstrom ein besonderer Transformator vorgeschaltet. Das Gerät hat entgegen den bisher bekannten Kleinstsuperschaltungen sogar Tonabnehmeranschluß.

Die praktische Prüfung

Zur Überprüfung der elektrischen Eigenschaften wurde die mitgelieferte Antenne abgelötet und statt dessen die künstliche Antenne eines Meßsenders angeschlossen. Da hierdurch ein Gleichlauffehler zu erwarten war, wurde bei der Empfindlichkeitsmessung der Oszillator durch ein zusätzliches Stück Hochfrequenzeisen in Übereinstimmung mit dem Vorkreis gebracht. Die Empfindlichkeit beträgt dann im ganzen Bereich ziemlich gleichmäßig 30 ... 40 μV.



Bild 3. Vorderansicht des ausgebauten Gestells.

Die Leistung von Schallplattenmotoren und ihre Messung

Die zum Antrieb von Schallplatten-Laufwerken dienenden Maschinen gehören zu den elektrischen Kleinstmotoren. Sie können in zwei Gruppen — ihrem Verwendungszweck entsprechend — eingeteilt werden, wobei die eine zum Antrieb von Aufnahmegegeräten dienende infolge ihrer größeren Leistung eigentlich nicht mehr zu den Kleinstmotoren gerechnet werden kann. Die ausschließlich zum Antrieb von Wiedergabegeräten (Plattenspielern) dienenden Motoren bilden die zweite Gruppe; sie sind als ausgefeilte Kleinstmotoren anzusehen. Aufnahmemotoren können natürlich ohne weiteres zur Wiedergabe benutzt werden; das Umgekehrte ist jedoch ausgeschlossen.

Die Arten der Schallplattenmotoren

Nach dem Arbeitsprinzip lassen sich drei grundlegend verschiedene Typen unterscheiden:

Der Synchron-Motor hat folgende Hauptmerkmale: Er läuft langsam. Der Rotor hat die für Schallplattenlaufwerke notwendige Drehzahl von 78 Umdr./min.; seine Achse ist gleichzeitig die Tellerachse. Die Drehzahl ist abhängig von der Frequenz des Speifstromes. Synchronmotoren sind für Gleichstrom nicht herstellbar und laufen im allgemeinen nicht selbsttätig an. Sie müssen von Hand angeworfen werden, haben dafür aber den Vorzug, in der Drehrichtung zu laufen, in der sie angeworfen werden, entweder im Sinne des Uhrzeigers oder entgegengesetzt. Oft gibt man diesen Motoren eine zusätzliche sogenannte „Anlaufwick-

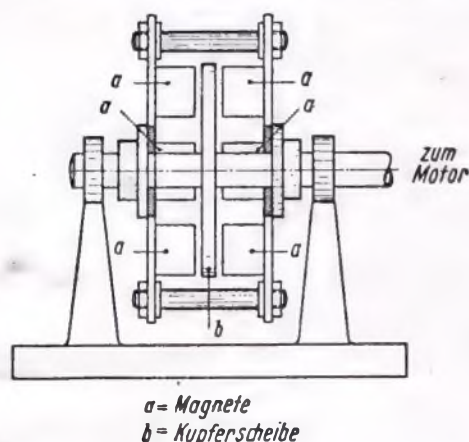


Bild 1. Modell einer Wirbelstrombremse. Die Magnete sind drehbar gelagert und selbst als Pole ausgebildet.

lung“, durch die der Anker beim Anschalten in Drehung versetzt wird. Synchronmotoren haben, weil sie von der Frequenz des Speifstromes abhängig sind, den großen Vorteil guter Drehzahlkonstanz. Sie bleiben sofort stehen, wenn sie „aus dem Tritt“ kommen, d. h. die Drehzahl des Rotors wird bei zu großer Belastung so niedrig, daß sie nicht mehr synchron mit der Frequenz ist.

Der Motor mit Käfiganker ist dem Synchronmotor sehr ähnlich. Sein Rotor hat, wie letzterer, keine Wicklung und damit keinen Kollektor und keine Kohlen¹⁾. Er läuft jedoch selbsttätig an und bleibt nicht stehen, wenn die Drehzahl nicht mehr mit der Frequenz synchron läuft. Der Anker macht aber 2500 bis 3000 Umdr./min. Diese Maschine muß deshalb ein Unteretzungsgetriebe erhalten, damit die Antriebsachse des Tellers nur 78 Umdrehungen macht. Dieses Getriebe besteht darin, daß auf der Achse des Rotors eine ein- oder mehrgängige Schnecke angebracht wird, durch die über ein spiralverzahntes Triebrad die Tellerachse in Bewegung gesetzt wird. Die Drehzahl muß reguliert werden.

Die dritte Ausführung ist der allgemein bekannte Universalmotor, bei dem Stator und Rotor je eine Wicklung tragen und der demzufolge auch einen Kollektor und Bürsten hat. Alle Gleichstrom-Wechselstrom-Motoren (Allstrom-Motoren) sind nach diesem Prinzip gebaut. Die beiden oben beschriebenen Typen können dagegen nur für Wechselstrom gebaut werden, weil diese das Vorhandensein eines Drehfeldes voraussetzen, das nur bei Speifung mit Wechselstrom erreichbar ist.

Der Schallplattenmotor hat einigen grundsätzlichen Bedingungen zu genügen

Um für die Verwendung in Schallplatten-Laufwerken in Frage zu kommen, müssen die Antriebsmotoren einigen grundsätzlichen Forderungen gerecht werden, gleichgültig, nach welchem Prinzip sie gebaut sind. Die eine dieser Bedingungen ist die Zugkraft (Drehmoment). Diese muß groß genug sein, damit auch bei wechselnder Belastung kein unzulässiger Drehzahlabfall erfolgt. In der Praxis

¹⁾ Das ist wichtig, weil er infolgedessen auch keine Rundfunkstörungen erzeugen kann. Das gleiche gilt für den Synchronmotor.

wird zur Bedingung gemacht, daß der Abfall zwischen Leerlauf und Voll-Last höchstens eine Umdrehung ausmacht. Im übrigen muß der Lauf natürlich gleichmäßig sein. Die Praxis fordert, daß die Drehzahl auch bei Dauerbetrieb um nicht mehr als eine halbe Umdrehung schwankt. Ein Motor, der diese Grundbedingungen nicht erfüllt, gibt in einem Laufwerk eingebaut Anlaß zu dem bekannten „Wimmern“. Der Ton ist nicht mehr konstant, sondern schwankend. Die Drehzahl wird mittels Drehzahlzählern oder frotoskopisch geprüft.

Diese für die Wiedergabe gestellten Forderungen gelten in noch höherem Maße für Schneidmotoren. Eine Maschine, die zum Abspielen von Schallplatten absolut brauchbar ist, muß deshalb durchaus nicht auch für Aufnahmezwecke geeignet sein, besonders dann nicht, wenn Gelatine- oder Metallfolien an Stelle von Wachs geschnitten werden. Bei diesen ist eine erhebliche Kraft notwendig, um die Schallrinne eingraben zu können.

Die Mindestleistung der Schallplattenmotoren

Zum Abspielen von Schallplatten muß der Antriebsmotor eine gewisse Mindestleistung haben. Betrachtet man eine Schallplatte unter einer Lupe genauer, dann sieht man, daß die Schallrinne am Anfang auf einigen Umdrehungen ganz glatt ist. Von dem Punkt ab, an dem der Ton beginnt, zeigt die Rinne verschieden große, nach beiden Seiten gehende Ausbuchtungen. Diese sind an manchen Stellen so groß, daß der Damm zwischen zwei Rillen nur noch ganz dünn ist. Sie bewirken beim Abspielen die Auslenkung der Nadel. Zu dieser Auslenkung ist eine bedeutende Kraft notwendig, die von dem Motor geliefert werden muß. Die benötigte Kraft wird besonders groß, wenn 30-cm-Platten gespielt werden, bei denen schon auf den äußeren Rillen große Amplituden auftreten, denn je weiter die Nadel von der Achse entfernt ist, um so größer ist auch der wirkfame Hebelarm.

In der ersten Rinne ist also die Motorenbelastung viel größer als in der letzten. Sie nimmt im Laufe der Spielzeit stetig ab. Trotzdem muß aber die Winkelgeschwindigkeit gleich bleiben. Die Winkelgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der ein bestimmter Punkt auf dem Teller einen bestimmten Winkel durchläuft. Diese muß, wenn der Punkt auf einem Radius von außen nach innen wandert, an allen Stellen gleich groß bleiben. Die für Schallplattenlaufwerke zulässige Abweichung beträgt nur den Bruchteil von 1 %. Diese Angabe sei hier nur eingefügt, um zu zeigen, mit welcher Genauigkeit diese kleinen Motoren arbeiten müssen.

Das technische Maß der Motorenleistung ist die Pferdestärke (PS), das physikalische das Meterkilogramm (mkg). Beide Größen hängen durch die Gleichung

$$1 \text{ PS} = 75 \text{ mkg}$$

zusammen. Eine Kraft leistet die Arbeit von 1 PS, wenn sie in einer Sekunde die Masse 1 kg 75 m entgegen der Schwerkraft emporhebt oder in einer Sekunde 75 kg 1 m. 1 PS entspricht der elektrischen Leistung von 0,736 kW. Weil die Einheit 1 PS oder 1 mkg für die besprochenen Kleinstmotoren viel zu groß ist, geht man zum CGS-System (Zentimeter-Gramm-Sekunden-System) über und nimmt den hunderttaufendsten Teil von 1 mkg, das Zentimetergramm (cmgr). Dieses belagt — entsprechend der vorherigen Definition —, daß eine Kraft dann die Arbeit von 1 cmgr leistet, wenn sie in einer Sekunde die Masse 1 gr 1 cm hochhebt.

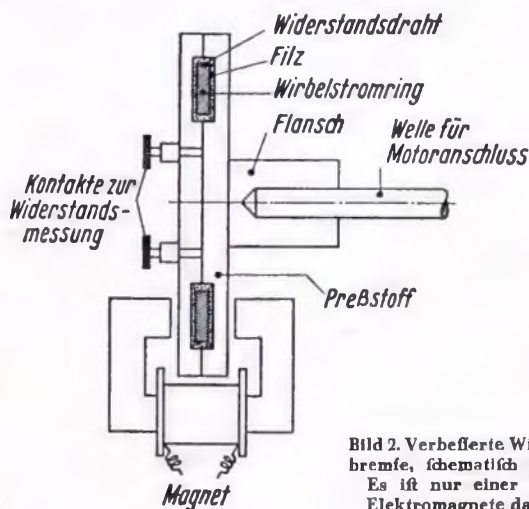


Bild 2. Verbesserte Wirbelstrombremse, schematisch gezeichnet. Es ist nur einer der vier Elektromagnete dargestellt.

Ein Motor für ein Schallplatten-Laufwerk, der ausschließlich zum Abspielen dient, muß eine Zugkraft von 500 cmgr haben, und ein solcher, der zur Aufnahme von Schallplatten benutzt wird, das Zehnfache = 5000 cmgr.

Wie messen wir die Motorleistung?

Um die Leistung eines Motors zu messen, können verschiedene Verfahren angewendet werden. Bei größeren wird eine mechanische oder elektrische Leistungswaage benutzt. Das sind große und komplizierte Einrichtungen, auf deren Arbeitsweise an dieser Stelle aber nicht näher eingegangen werden soll, weil sie für kleine Leistungen nicht anwendbar sind. Sie verbrauchen für sich selbst mehr Leistung, als die Kleinmotoren überhaupt zu liefern in der Lage sind.

Allgemein üblich zur Messung kleiner Leistungen ist die Wirbelstrombremse. Bild 1 zeigt schematisch den Aufbau einer solchen Einrichtung. Zwischen den Polen von vier Magneten ist eine Kupferscheibe drehbar gelagert. Diese wird durch den zu messenden Motor über eine Kupplung in Drehung versetzt. Das Magnetfeld erzeugt dann in der Scheibe einen Strom. Die Scheibe kann als eine in sich geschlossene Drahtwindung großen Querschnittes angesehen werden, so daß der erzeugte Strom in dieser kurzgeschlossen wird. Es entsteht somit noch ein Magnetfeld, das dem von den Magneten herrührenden entgegenwirkt. Dieses, durch den Kurzschlußstrom der Scheibe (den Wirbelstrom) erzeugte Feld ergibt also zwei Wirkungen: Es ist bestrebt, die Scheibe an ihrer Drehbewegung zu hindern und bremst dadurch den Motor ab, d. h. es setzt der drehenden Kraft des Motors einen Widerstand entgegen. Ferner ist es bestrebt, das erzeugende Magnetfeld und damit auch die Magnete in Drehung zu versetzen. Sind die vier Magnete ebenfalls beweglich angeordnet, z. B. auf einer gemeinsamen Scheibe, und liegt der Schwerpunkt dieser Anordnung exzentrisch, so schwingen die Magnete im Ruhezustand immer auf einen bestimmten Punkt ein. Die durch das Wirbelstromfeld ausgeübte Drehkraft lenkt die ganze Magnetanordnung um einen bestimmten Winkel aus der Ruhelage ab. Diese Auslenkung kann an einer Skala abgelesen werden und ist ein Maß für die von dem zu untersuchenden Motor gelieferte Leistung.

Da die Anordnung sich immer so einstellt, daß die verbrauchte Kraft gerade der gelieferten entspricht, kann die Vorrichtung in gewissem Sinne als elektrische Leistungswaage betrachtet werden. Die Motorenleistung läßt sich an der Auslenkung der Magnetanordnung ablesen, die dazugehörige Drehzahl an einem Drehzahlmesser.

Eine Verbesserung der Wirbelstrombremse wird neuerdings des öfteren verwendet. Bild 2 gibt schematisch den Aufbau wieder.

Es sind vier Elektromagnete vorhanden, zwischen deren Polen eine Scheibe drehbar gelagert ist. Diese besteht jedoch nicht aus Metall, sondern aus Isolierstoff. In der Scheibe ist ein Messingring eingebettet, in dem die Wirbelströme entstehen.

Bei dieser Anordnung wird nicht das durch den Wirbelstrom entstehende Magnetfeld ausgenutzt, sondern die dadurch erzeugte Wärme. Der Kurzschlußstrom ruft eine Erwärmung des Ringes hervor: diese bildet das Maß für die Größe der Motorenleistung. Die Erwärmung kann durch ein Widerstandsthermometer oder ein Thermoelement gemessen werden; letzteres wird einfach auf die Scheibe aufgelötet. Bei Anwendung des Widerstandsthermometers erhält der Messingring am Außenrande eine Nut, in der ein dünner, emaillierter Kupferdraht liegt, dessen ohmscher Widerstand in kaltem und warmem Zustande gemessen werden kann. Durch die Widerstandszunahme läßt sich die Temperaturerhöhung des Messingringes errechnen. Zur Vermeidung von Wärmeverlusten durch Strahlung oder Leitung ist der Ring in Filz eingebettet und in der erwähnten Preßstoffscheibe gelagert.

Um aus der Temperaturerhöhung die Leistung des antreibenden Motors ermitteln zu können, müssen noch einige physikalische Werte bekannt sein: das Gewicht des Ringes, die spezifische Wärme des verwendeten Metalles und die Zeit, während der das Feld einwirkt, daneben natürlich die Temperaturerhöhung.

Um die Zeit genau messen zu können, werden bei dieser Ausführung an Stelle von Dauermagneten elektrisch erregte ver-

wendet. Aus den genannten Daten läßt sich dann die Leistung des Motors errechnen zu

$$N = \frac{G \cdot C \cdot \Delta t}{0,239 \cdot T} \text{ in Watt.}$$

In dieser Formel bezeichnen

- G = Gewicht der Scheibe in kg
- C = die spezifische Wärme
- Δt = die Temperaturerhöhung in °C
- T = die Zeit in Sekunden.

Zum Abschluß dieser Arbeit soll noch eine Tabelle gebracht werden, in der die ungefähren Drehmomente der Motoren angegeben sind. Sie sind nach der Arbeitsweise und dem Verwendungszweck gruppiert (siehe unten links). H. Rohde VDE.

Die Schallplatten-Selbstaufnahme

Selbstanschleifen von Schneidtiteln

Wir wollen uns nächstehend vor allem mit dem Anschliff der vielverwendeten Schneidnadel „Pegasus 3“ befassen. Dieser Stichel eignet sich infolge seiner einfachen Formgebung besonders gut zum Selbstanschleifen; ferner ist er sowohl zum Schneiden von Gelatine wie auch für Dezelith und Metallophon geeignet.

Für das Selbst- bzw. -Nachschleifen von Schneidnadeln gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Die erste ist das Nachschleifen mit auf die Schleifscheibe einer kleinen Schleifmaschine aufgeklebtem allerfeinstem Schmirgelpapier. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß das Nachschleifen sehr schnell vor sich gehen kann, jedoch den Nachteil, daß man die Maschine leicht zu schnell laufen läßt; man sollte möglichst eine mit Motor getriebene kleine Schleifmaschine haben, oder man muß die Schleifmaschine von einer zweiten Person gleichmäßig und nicht zu schnell drehen lassen. Ferner ist die Beobachtungsmöglichkeit der an der Scheibe schleifenden Fläche sehr schlecht. Das Verfahren des Anschleifens mittels Schleifmaschine wurde bereits in der FUNKSCHAU beschrieben (Heft 1/1940). Bei längerer Übung lassen sich damit recht gute Ergebnisse erzielen.

Das andere Verfahren ist wesentlich einfacher: Wir nehmen einen im Handel erhältlichen normalen Schleifstein, wie man ihn zum Anschleifen von Messern benutzt (man achte darauf, daß der Stein nicht zu grobes Korn hat). Die Oberfläche wird an einer Stelle glatt und gerade geschliffen; das kann z. B. mit einem Stück anderen Schleifsteins geschehen (notfalls bricht man den gekauften neuen durch). Man nimmt dann noch etwas grobes Sandpapier und glättet die soeben bearbeitete Fläche noch etwas weiter. Wir feuchten nun unsere bearbeitete Schleifsteinfläche etwas — aber nur wenig! — an und nehmen den Schneidtitel in die rechte (!) Hand, den Schleifstein in die linke. Die Schneidnadel etwa in eine Zange o. dgl. einzuspannen ist unzumutbar, weil dadurch nur das feine Gefühl verloren geht, mit dem man, wenn man die Nadel unmittelbar in der Hand hat, rechnen kann. Wir arbeiten nun so, daß wir die Schneidflächen der Nadel beim Anschleifen möglichst mit ihrer gesamten Länge (0,5...0,8 mm) in Berührung mit der Fläche des Schleifsteins bringen. Zuerst wird es zweckmäßig sein, die bearbeitete Nadel nach ein paar Strichen mit einer Lupe zu betrachten. Fühlt man beim Anschleifen kleine Stöße in der Nadel, so ist die Schleiffläche unteres Steins noch nicht fauber gechliffen. Verfasser hat mit diesem Verfahren des Anschleifens mittels Schleifsteins¹⁾ aus gebrauchten Nadeln oft glatter und geräuschloser schneidende Nadeln erhalten, als es die käuflichen waren. Das Schleifsteinverfahren hat zudem den Vorteil, daß es auch derjenige anwenden kann, der keine Schleifmaschine besitzt und daß man den Schleifstein leicht mitnehmen kann (Koffergeräte). Interessant ist noch, daß ein Schneidtitel nach Versuchen des Verfassers bis zu fünfzehnmal nachgeschliffen und benutzt werden konnte (natürlich sind dies Maximalwerte).
Wolff, Weidert.

Wie hebt man geschnittene Metallophonplatten auf?

Während Dezelithplatten fast keiner Alterung unterworfen sind und Gelatine zwar durch Alterung austrocknet, dadurch aber wohl widerstandsfähiger (beim Abspielen), jedoch nur wenig nadelgeräuschreicher wird, liegt der Fall bei Metallophonplatten anders. Da wir da, wo wir bisher Dezelith wählten, wohl jetzt auch oft Metallophon nehmen müssen, ist es notwendig, vor allem auch die geschnittenen Platten richtig aufzuheben. Metallophonplatten werden durch Alterung nicht nur hart, sondern erhöhen u. U. auch recht erheblich ihr Nadelgeräusch, was offenbar unmittelbar mit der Austrocknung zusammenhängt. Daraus ergibt sich, daß wir Metallophonplatten auch nach dem Schnitt in einem Raum höherer Feuchtigkeit aufbewahren sollten, zumal ein Verziehen wie bei Gelatine ja praktisch ausgeschlossen ist. Man kann die Metallophonplatten ohne weiteres in einem Karton z. B. an einer geschützten Stelle in der Küche aufbewahren. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß die Lackdicht der Metallophonplatten, insbesondere der Span, leicht brennbar sind.
Wolff, Weidert.

¹⁾ Es kann hier auch ein feiner Ölstein benutzt werden, wie ihn der Mechaniker zum Abziehen der geschliffenen Spiralbohrer und anderer Schneidwerkzeuge verwendet.

Aufstellung der Motorenleistung:

Typ	Nur zum Abspielen Leistung in cmgr	Zum Schneiden und Abspielen N = cmgr	Ankerdrehzahl	Achsendrehzahl	Stromart	Drehzahl regelbar?
Synchron	550-1200	> 5000	78	78	~	nein
Synchron m. Anlaufw.	550-1200	> 5000	78	78	~	nein
Käfiganker	450-550	4000-4500	2500-3000	78	~	ja
Käfiganker m. umf. Drehz.	—	4000-5000	2500-3000	78/33	~	ja
Kollektor	400-500	nicht üblich	2500-3000	78	IR	ja

Die Strom-Sparhaltungen

In der gegenwärtigen Zeit haben die Strom-Sparhaltungen wieder an Bedeutung gewonnen. Nicht nur für eine Neuplanung eines Empfängers, sondern auch zur Anregung des Umbaus vorhandener Geräte soll die folgende Abhandlung mit einigen Schaltbeispielen beitragen.

Warum Strom-Sparhaltung?

Beim Bau eines Rundfunkempfängers irgendwelcher Art wird man normalerweise von vornherein bestrebt sein, das Maximum an Leistung herauszuholen. Neben einer möglichst hohen Verstärkung, d. h. einer hohen Empfindlichkeit, wird auch eine an die äußerste Grenze gehende akustische Leistung angestrebt werden. Beides hat natürlich voll und ganz keine Berechtigung, obwohl in vielen Fällen die Leistung der Endröhre und des Lautsprechers gar nicht reflexlos ausgenutzt werden können. Betrachten wir z. B. die Endröhre AL 4, die bei einer Anodenspannung von 250 Volt eine Leistung von 4,3 Watt abzugeben in der Lage ist: Angenommen, unser Lautsprecher ist für diese Ausgangsleistung richtig bemessen, was wohl meistens der Fall sein dürfte, und unser Gerät auf normale Zimmerlautstärke eingestellt, so haben wir höchstens im Durchschnitt 20% der niederfrequenten Leistung ausgenutzt, vorausgesetzt natürlich, daß die Endröhre mit der normalen Gitterwechselspannung voll auszufeuern ist. Mit anderen Worten heißt das also, daß die Empfänger mit einer Ausgangsleistung über 1,2 Watt überbemessen sind. Diese Überbemessung hat selbstverständlich seinen Grund, worauf jetzt nicht näher eingegangen werden soll¹⁾. Jedenfalls kann man von dieser Leistung etwas einsparen, um in der Wiedergabe trotzdem noch auf befriedigende Ergebnisse zu kommen.

Ähnlich, doch nicht direkt vergleichbar, sind die Verhältnisse bei der Empfindlichkeit des Empfängers. Bei Ortsempfang z. B. ist die Feldstärke meist so groß, daß wir auch mit weniger Verstärkung auskommen. Andererseits brauchen wir bei Fernempfang für eine möglichst störungsfreie Wiedergabe eine entsprechend hohe Empfindlichkeit. Hier wäre also eine Einsparung an Leistung nur teilweise möglich.

Mit diesen Betrachtungen kommt man daher zu folgendem zusammenfassenden Ergebnis:

1. Die Leistung der Endröhre kann verringert werden.
2. Die Hochfrequenzverstärkung kann teilweise verringert werden.

Mit der Strom-Sparhaltung kommt man nun zur Einsparung an Leistung. Dies erreicht man dadurch, daß man entweder den Gesamtstrom, oder Spannung und Strom zugleich verringert, wodurch der Leistungsverbrauch des Empfängers abnimmt. Mit diesem verminderten Stromverbrauch ergibt sich noch ein weiterer Vorteil: Die Röhren werden nicht dauernd voll beansprucht, d. h. ihre Lebensdauer wird verlängert, was bei der augenblicklichen, etwas schwierigen Ersatzbeschaffung von Röhren nur wünschenswert sein kann. Der Umbau eines Empfängers würde sich also in doppelter Hinsicht lohnen.

Änderung der Gittervorspannung an der Endröhre

Die einfachste Art der Strom-Sparhaltung besteht darin, die Gittervorspannung der Endröhre zu ändern. In Bild 1 ist ein Schaltbeispiel für vollautomatische Vorspannungserzeugung dargestellt. In Reihe mit dem normalen Kathodenwiderstand R_K liegt ein zweiter Widerstand R , der mit einem Schalter S überbrückt werden kann. Ist der Schalter geschlossen, so arbeitet die Endröhre normal, d. h. die Stromaufnahme hat die normale Größe. Wird der Schalter geöffnet, so sind die beiden hintereinander geschalteten Widerstände wirksam. Entsprechend dem nunmehr größeren

¹⁾ Sie ist vor allem für die im Lautstärkeverhältnis einigermaßen naturwahre Wiedergabe der tiefen Töne erforderlich.

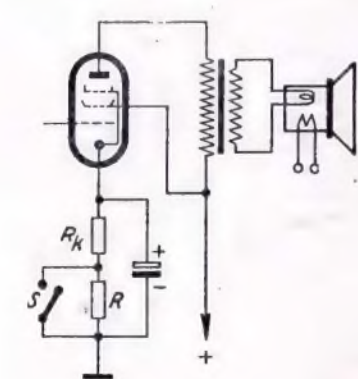


Bild 1. Durch Umschaltung des Kathodenwiderstandes ändern sich Gleichstromaufnahme und Endleistung der Endröhre.

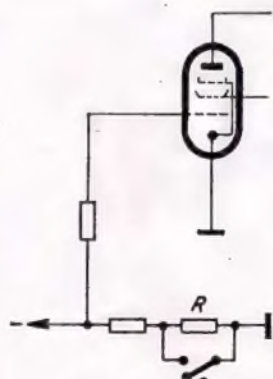


Bild 2. Der Widerstand für halbautomatische Gittervorspannungserzeugung wird umgeschaltet.

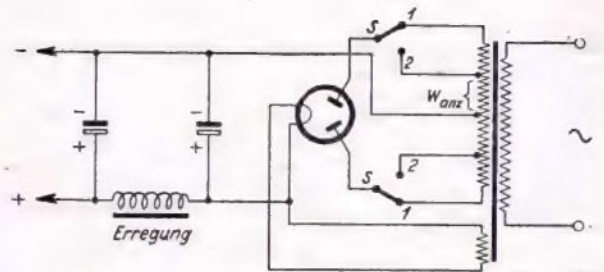


Bild 3. Die Enden der Anodenwicklung des Netztransformators werden umgeschaltet.

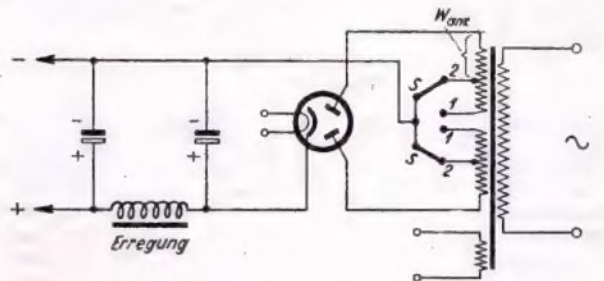


Bild 4. Auch die Mittelanzapfung der Anodenwicklung des Netztransformators kann umgeschaltet werden.

Gesamt-Kathodenwiderstand wird der Arbeitspunkt der Endröhre weiter in das negative Gitterspannungsgebiet verschoben, Anoden- und Schirmgitterstrom nehmen ab, d. h. die Gleichstromaufnahme wird geringer. Ein Schaltbeispiel für halbautomatische Gittervorspannung zeigt Bild 2. Um in beiden Fällen festzustellen, wie groß der zusätzliche Widerstand R für die jeweilige Röhre sein muß, bauen wir am besten zunächst an Stelle von R einen stetig regelbaren Widerstand von vielleicht 500 Ω ein, den wir so einregeln, daß bei aufgedrehtem Lautstärkereglern noch eine gute, verzerrungsfreie Wiedergabe erreicht wird. Der gemessene Wert wird hernach als Festwiderstand eingebaut.

Der Transformator wird umgeschaltet

Während die Änderung der Gittervorspannung an der Endröhre auf einen verhältnismäßig geringen Strombereich des Gesamtstromes beschränkt bleibt, ist die Umschaltung des Netztransforma-

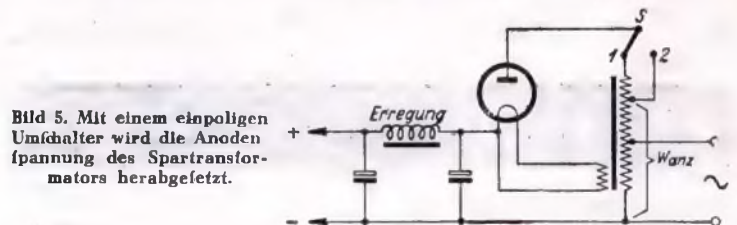


Bild 5. Mit einem einpoligen Umschalter wird die Anodenspannung des Spartransformators herabgesetzt.

tors in bezug auf Stromeinsparung wirksamer. Um die gesamte Anodengleichspannung auf eine bestimmte Größe herabsetzen zu können, muß die sekundäre Anodenwechselspannung des Netztransformators ebenfalls verringert werden. Man verfährt deshalb den Netztransformator mit Anzapfungen, die man wahlweise ein- und ausschalten kann, wie es Bild 3 veranschaulicht. In die Anodenleitungen der Gleichrichterröhre legt man einen zweipoligen Umschalter S , der am besten als Kippchalter ausgebildet ist. Befindet sich der Schalter in Stellung 1, so ist die gesamte Anodenwicklung des Transformators eingeschaltet und wir erhalten die normale Strom- und Leistungsaufnahme; in Stellung 2 ist die Strom-Sparhaltung in Betrieb. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die elektrische Mitte des Netztransformators nach Bild 4 umzuschalten. Hierbei wird die Mittelanzapfung aufgetrennt, die in Stellung 1 mit der Zusammenschaltung des Schalters S wieder die volle Anodenspannung liefert, während auf Stellung 2 die Mittelanzapfung umgeschaltet, d. h. ein Teil der symmetrischen Anodenwicklung abgeschaltet wird.

Die Umschaltung der gesamten Anodenspannung auf Sparbetrieb bringt jedoch einen Nachteil mit sich: Zwar sinkt jetzt die Leistungsaufnahme in gewünschtem Sinne, doch fällt auch die Empfindlichkeit des Empfängers ab, da die Verstärkung der Hochfrequenzröhren infolge der verminderten Anoden- und Schirmgitterspannung ebenfalls herabgesetzt worden ist. Für Ortsempfang und einige benachbarte Sender wird aber die Verstärkung in den meisten Fällen ausreichen, um die für Zimmerlautstärke notwendige Gitterwechselspannung an der Endröhre zur Verfügung zu haben, so daß man vielfach dauernd den Strom-Sparbetrieb aufrecht erhalten kann. Gleichzeitig mit dem Verstärkungsrückgang der Röhren ändert sich bei Sparbetrieb außerdem die

Feld-Erregung des Lautsprechers. Die Luftspaltinduktion wird geringer und damit die akustische Leistung des Lautsprechers. Wie weit kann man nun die Gesamtanodenspannung herabsetzen? Hierfür läßt sich nicht gut eine Norm aufstellen, da die Verhältnisse der einzelnen Empfänger verschieden sind. Der Durchschnittswert der verminderten Anodenspannung wird bei ungefähr 140 Volt liegen. Um diese Grenzspannung festzustellen, mit welcher der Lautsprecher und die Röhren noch eine gute Wiedergabe garantieren, verfährt man am zweckmäßigsten so, daß man in die Anodenstromleitung hinter der Siebung (in den meisten Fällen die Erregerföhre des Lautsprechers) einen stetig regelbaren Widerstand von einigen tausend Ohm und der entsprechenden Belastungsfähigkeit einbaut. Die Spannung wird nun auf die in bezug auf Wiedergabe zulassende Grenze herabgesetzt, worauf die Anzapfungen des Netztransformators nach der gemessenen Grenzspannung festgelegt werden können. Die Windungszahlen für die Anzapfungen der Anodenwicklung werden mit hinreichender Genauigkeit nach folgender Formel gerechnet:

$$w_{anz} = \frac{w_1 \cdot U_{gr}}{U_1}$$

In dieser Formel bedeuten: w_{anz} die Windungszahl für die Anzapfung, w_1 die Windungszahl im Normalzustand, U_{gr} die in bezug auf Wiedergabe zulassende Grenzspannung, U_1 die Normalspannung. Für die genaue Berechnung von w_{anz} müßten noch die Spannungsabfälle mit dem bei der Sparhaltung niedrigeren Gesamtstrom berücksichtigt werden. Die Abweichungen sind jedoch relativ gering, so daß man das in diesem Fall vernachlässigen kann. Zu beachten ist jedoch, daß die Windungszahlen w_{anz} am Netztransformator bei den beiden Schaltmöglichkeiten in Bild 3 und 4 von der richtigen Seite her festgelegt werden. In beiden Fällen müssen eben bei der Umschaltung auf Sparbetrieb die Windungen w_{anz} des Transformators, wie in Bild 3 und 4 gekennzeichnet, eingehaltet sein.

Ist ein Spartransformator in Verbindung mit einer Einweg-Gleichrichterröhre vorhanden, so geschieht die Umschaltung auf Sparbetrieb nach Bild 5. Der Umschalter S braucht aber nur einpolig zu sein, der einen Teil der Wicklung des Spartransformators abhält. Die Windungszahl w_{anz} rechnet hierbei vom Anfang der Transformatorwicklung.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß die Verwendung eines Spartransformators in Normalhaltung allein, d. h. also ohne Umschaltung der Anodenspannung auf einen niedrigeren Wert, mit der Strom-Sparhaltung nichts zu tun hat. Was eingespart wird, ist lediglich ein Teil der Anodenwicklung. Ohne auf diese Verhältnisse näher einzugehen, kommt außerdem noch hinzu, daß die Drahtstärke der Primärwicklung gegenüber einem Transformator mit getrennten Wicklungen etwas verringert werden kann. Die gesamte Leistungsaufnahme ist aber praktisch dieselbe, so daß ein Herabsetzen des Stromverbrauches nur mit einer Umschaltung nach Bild 5 geschehen kann.

Erwin Bleicher VDE.

3. Anpassungsfähigkeit an unterbrochenen und auch an Dauerbetrieb,
4. Tisch- und Wandbefestigung je nach Bedürfnis,
5. billige und dauerhafte Einzelteile.

Für den Zusammenbau werden benötigt:

- 1 Steckdose (VDE)
- 1 Aufschraub-Glühlampenfassung (VDE)
- 1 Doppeldruckknopfschalter (Auswahl)
- 1 Holzbrett etwa 18x25x2 cm
- 1 Eisenblech etwa 10x15 cm, 1 mm stark
- 1 bis 2 m Starkstromlitze mit Stecker etwa 30 cm Gummilitze
- einige Holzschrauben und 2 Wandösen.

Die Schaltung ist aus Bild 1 ersichtlich, die Anordnung der Einzelteile ergibt sich aus Bild 2. Wie wir sehen, kann in den Stromkreis des LötKolbens zur Verminderung der Heizspannung eine Glühlampe gleicher Voltzahl geschaltet werden, deren Wattaufnahme etwa die Hälfte bis ein Drittel von der des Kolbens beträgt. Bei einem Kolben von 75 Watt wird man veruchsweise eine Glühlampe von 25 Watt einschrauben. Der eine Knopf des Doppelauswahlers schaltet entweder die Vorwärm-lampe ein, oder er gibt die normale, volle Spannung auf die Heizpatrone. Die Netzspannung wird durch den zweiten Druckknopf ganz abgeschaltet. Mit einem der üblichen Serien-schalter ist die Schaltung auch zu betätigen, handlicher aber ist unbedingt ein Druckschalter. Das Eisenblech erhält in der Mitte der einen Schmalseite einen etwa 5 cm langen keilförmigen Einschnitt, in den wir unseren Kolben leicht einlegen bzw. einhängen können. Um nun das Blech einerseits auf dem Brett einwandfrei zu befestigen, und um andererseits ein Herunterfallen des Kolbens bei Wandgebrauch sicher zu verhindern, werden an jeder Schmalseite des Eisenbleches etwa 1,5 cm breite Streifen nach entgegengesetzten Richtungen rechtwinklig abgebogen, so daß das Blech — seitlich gesehen — ein I-Profil hat. Um unteren Winkel wird es mit drei stabilen Holzschrauben befestigt. Auch auf stabile Schraubenbefestigung der beiden Wandösen auf der Unterseite des Montagebrettes ist zu achten. Letzteres wird auf zwei kleine Leisten gesetzt, damit die Verbindungen unterhalb des Holzes vorgenommen werden können. Wer es versteht, kann sogar auf dem unbenutzten Teil des Montagebrettes kleine Behälter aus Holz oder Blech befestigen, in denen er das benötigte Lötzin und Lötflüssigkeit greifbar unterbringen kann. Übrigens ermöglicht es uns unsere „Lötgarmitur“ mit dem 120-Volt-Kolben in Notfällen (wenn auch unrationell) an dem 220-Volt-Netz zu arbeiten. Elegant wäre natürlich auch die Entnahme der gewünschten Heizspannung über einen Stufentransformator, falls ein solcher noch irgendwo vorhanden sein sollte.

Nach kurzer „Anlernzeit“ wird uns unser leicht gebautes Gerät ein unentbehrlicher und nützlicher Helfer sein.

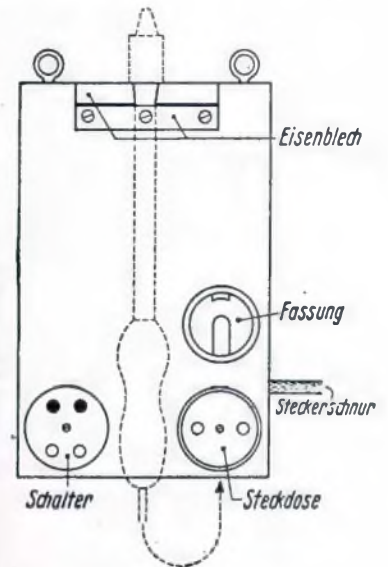


Bild 2. Der praktische Aufbau des Lötgerätes.

Anmerkung der Schriftleitung: Der gleiche Effekt kann noch eleganter mit einer selbsttätigen Schalteinrichtung erzielt werden, in die der LötKolben in den Lötpatronen ähnlich eingehängt oder auf sie aufgelegt wird, wie ein Fernsprecher auf seine Gabel; bei aufgelegtem Kolben ist selbsttätig der Vorwärmwiderstand eingeschaltet. Der Bau einer solchen Anordnung stellt aber in mechanischer Hinsicht erhebliche Ansprüche, während die vorstehend beschriebene Einrichtung ohne Mühe aus handelsüblichen Teilen zusammengebaut werden kann (siehe auch Heft 3/1942, Seite 47).

WERKZEUGE, mit denen wir arbeiten

Eine ideale Löt einrichtung

Der elektrische LötKolben ist für die Funkwerkstatt ein so unentbehrliches Werkzeug geworden, daß man ihm unbedingt die beste Fürsorge angedeihen lassen sollte. In vielen Fällen ist es leider so, daß der LötKolben nicht ein Gebrauchsgegenstand, sondern ein Verbrauchsgegenstand geworden ist. Will man lüten, so wird einfach der Kolben in die nächste Steckdose eingesteckt, worauf besonders ein kleineres Modell sehr rasch auf Temperatur kommt. Bei den meisten Arbeiten ist es nun aber kaum möglich, eine rasche Folge von Lötungen nacheinander zu tätigen. So liegen meistens mehr oder weniger lange Pausen zwischen den einzelnen Lötungen, wobei man aus Bequemlichkeit nicht den Stecker zieht. Dieser „Luxus“ hat allerdings seine materiellen und so auch finanziellen Schattenseiten, denn die Konfuktion der elektrischen LötKolben ist bei der Befüllung der Heizpatrone für eine dauernde Wärmeabgabe — übliche Lötstellen vorausgesetzt — berechnet. Schon nach verhältnismäßig kurzer Gebrauchsdauer beginnen ständig an Spannung liegende, aber nur selten benutzte Kolben infolge der Dauerüberhitzung zu zudern, die Zuführungen und inneren Verbindungen der Heizpatrone korrodieren und unser scheinbar intakter Kolben wächst sich zu einem regelrechten Rundfunkstörer aus¹⁾.

Die Verwendung eines gewöhnlichen Druckknopfschalters würde den Betrieb unseres LötKolbens schon wesentlich vereinfachen; andererseits wäre es erwünscht, den Kolben dauernd etwa nur auf Löttemperatur zu halten, so daß eine Überhitzung mit all ihren Nachteilen nicht eintreten kann. Dies ist allein durch eine Verringerung der Heizspannung zu ermöglichen. Angenehm wäre hierbei die Möglichkeit, Kolben mit verschiedenen Wattzahlen verwenden zu können. Unbedingt zu fordern ist allerdings Einhandbedienung, die erst ein rasches und allen Verhältnissen angepaßtes Arbeiten zuläßt.

Die Vorteile der nachstehend beschriebenen Einrichtung sind:

1. Verwendbarkeit für kleine und mittlere Kolben aller Wattzahlen,
2. Eignung für alle üblichen Spannungen,

¹⁾ Siehe FUNKSCHAU 1941, Heft 3.

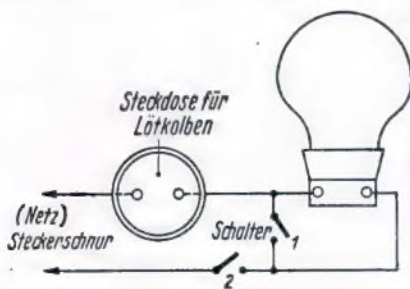


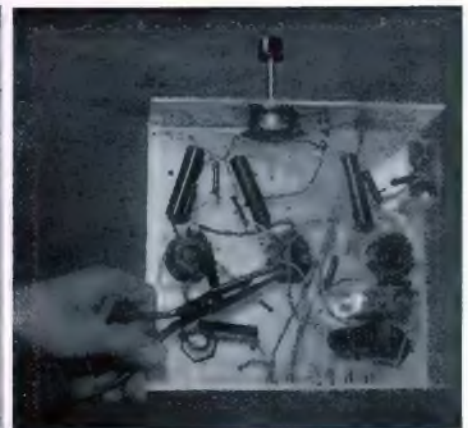
Bild 1. Schaltung der Löt einrichtung.

Die Spitzen schneidezange

Wie oft kommt es vor, daß man innerhalb eines Gerätes einen Draht abschneiden oder einen Widerstandsstab entfernen muß, ausgerechnet an einer Stelle, die man mit den längsten und schmalsten Zangen nicht erreichen kann. Mühsames Hin- und Herbiegen, die Zuhilfenahme eines Messers oder einer kleinen Metallföhre, kurz die verschiedensten Behelfsmittel führen nach langem Mühen dazu, den Draht freizubekommen. Man frage aber nicht, wie die umliegenden Schaltelemente unter einer solchen „Kur“ leiden! Hier will die Spitzen schneidezange helfen, ein neues Werkzeug, für die Arbeit in der Funkwerkstatt wie geschaffen. Wie die Bilder zeigen, handelt es sich hierbei um eine langgestreckte Flachzange, die vorn eine besondere Schneidvorrichtung besitzt; die Schneiden sind rechtwinklig zur Längsachse der Zange angeordnet. Mit ihr kann man auch in tiefgebauten Empfängern an schwer zugänglichen Stellen Drahtenden abknipfen sowie Widerstände und Kondensatoren herauswickeln, also Arbeiten vornehmen, zu denen man bisher den LötKolben gebraucht, was natürlich nicht ohne Beeinträchtigung benachbarter Lötstellen abging.



Die Spitzen schneidezange.



Die Zange im Gebrauch.

Statische Röhrenmessungen

2. Dreipolröhren

Messungen an Dreipolröhren sind etwas schwieriger als an Gleichrichterröhren, da sich hier nicht nur die Anodenspannung, sondern auch die Gitterspannung ändern läßt. Es interessieren grundsätzlich zwei verschiedene Meßverfahren. Wenn wir die Gitterspannung konstant halten und die Anodenspannung ändern, ergeben sich verschiedene Anodenstromwerte, die wir mit dem Milliampereometer messen. Zeichnen wir die zu den einzelnen Anodenspannungswerten gebörenden Anodenstromwerte in ein Koordinatensystem ein, erhält man die Anodenstrom-Anodenspannungs-Kennlinie. Andererseits können wir bei feststehender Anodenspannung die Gitterspannung verändern. Die jeweiligen, zu den einzelnen Gitterspannungswerten gebörenden Anodenströme werden dann im Anodenkreis mit dem Milliampereometer gemessen. Beim Eintragen der in Abhängigkeit von der jeweiligen Gittervorspannung gemessenen Anodenstromwerte in ein Koordinatensystem ergibt sich die Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinie.

Messungen an direkt geheizter Dreipolröhre

Bei allen Messungen ist es grundsätzlich wichtig, mit konstanter Heizspannung zu arbeiten. Sofern wir mit Heizbatterien arbeiten, muß überprüft werden, ob die Heizbatterie für die Dauer der Messungen gleichbleibenden Heizstrom und konstante Heizspannung liefert. Zum Aufbau einer Röhrenmeßschaltung für direkt geheizte Dreipolröhren benötigen wir drei Meßinstrumente, ein Milliampereometer, zwei Voltmeter sowie Heiz-, Gitter- und Anodenspannungsbatterien. Im Gitterkreis befindet sich zwischen Gitter und Heizfaden die Gitterspannungsbatterie B_1 . Parallel dazu liegt das Gitterspannungsvoltmeter V_1 zur Messung der jeweils eingestellten Gittervorspannung. Der Minuspol der Heizbatterie und der Pluspol der Gitterspannungsbatterie sind zusammengeschaltet. Im Anodenkreis ist das Milliampereometer zur Messung des Anodenstromes angeordnet. Die Anodenspannung liefert die Anodenbatterie B_2 . Zur Messung der von Fall zu Fall gewählten Anodenspannung benutzen wir das parallel zu B_2 geschaltete Voltmeter V_2 . Zu beachten ist, daß der Minuspol der Anodenbatterie mit dem Pluspol der Gitterbatterie und dem Minuspol der Heizbatterie Verbindung hat.

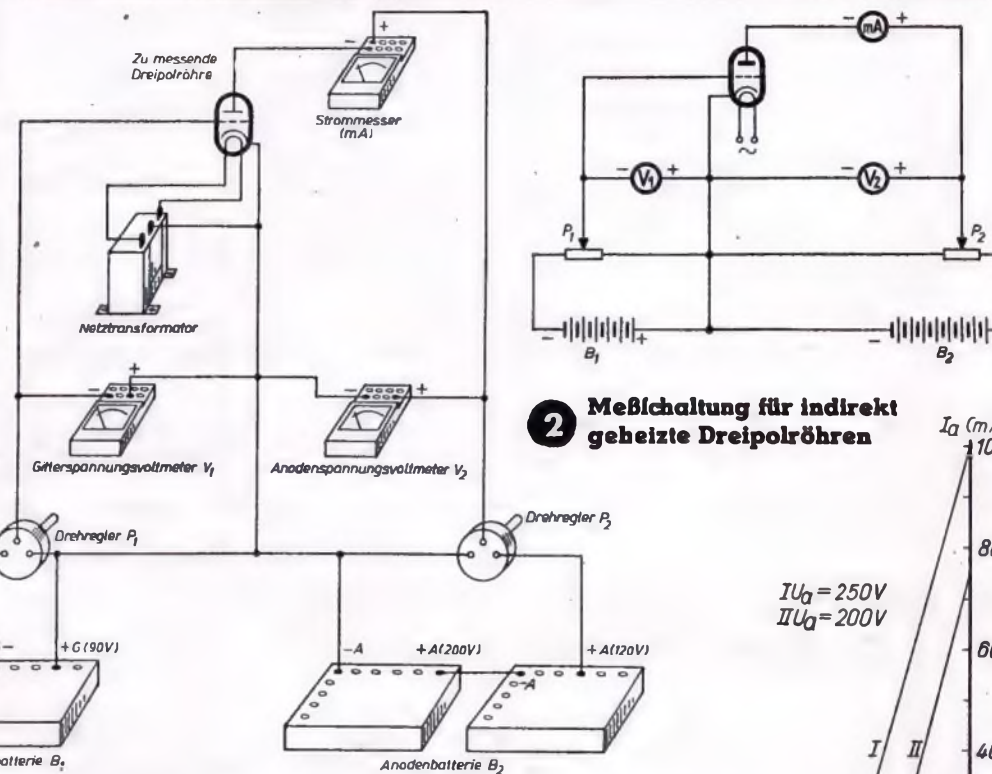
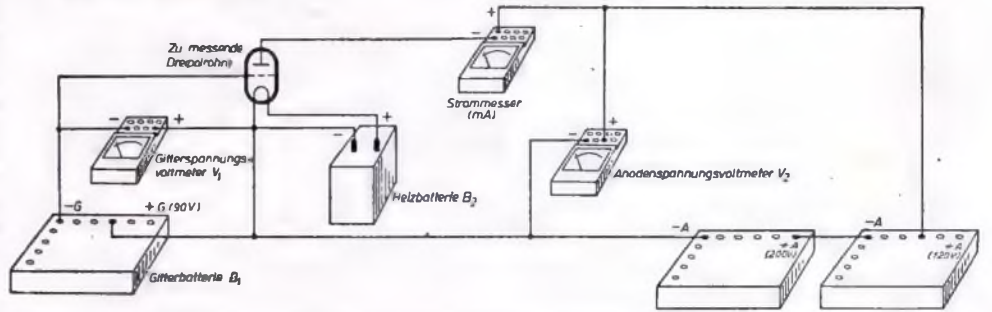
Für Röhrenprüfungen interessiert am meisten die Feststellung, ob die Röhre bei den aus der Röhrentabelle oder aus der Kennlinie ermittelten Daten den vorgeschriebenen Anodenstrom abgibt. Man stellt jeweils Gitter- und Anodenspannung auf den vorgeschriebenen Wert ein und liest dann am Anodenstrominstrument den interessierenden Anodenstromwert ab. Weicht dieser Wert wesentlich vom Sollwert ab, muß die Röhre gegen eine neue ausgetauscht werden.

Ein genaues Bild über die elektrischen Eigenschaften der zu messenden Röhre vermittelt die Aufnahme der Kennlinie. Wir stellen beispielsweise bei feststehender Anodenspannung von 250 Volt die Gittervorspannungen 0, -2, -4, -6, -8 und -10 V ein, messen die zugehörigen Anodenstromwerte und tragen sie in ein Koordinatensystem ein zusammen mit den Gitterspannungswerten. Eine gleichfalls sehr aufschlußreiche Messung gewinnt man bei der Aufstellung des Kennlinienfeldes, das den Zusammenhang zwischen Anodenspannung, Anodenstrom und Gitterspannung des Steuergitters darstellt. Man nimmt hier eine Reihe von Kennlinien für eine bestimmte Gitterspannung auf, z. B. für 0 V, -1 V, -2 V, -3 V, -4 V, -5 V, -6 V, -7 V, -8 V, -9 V und -10 V Gittervorspannung. Für jede dieser festen Gittervorspannungen stellt man dann nacheinander die interessierenden Anodenspannungswerte von etwa 50 V, 100 V, 150 V, 250 V ein und liest am Anodenkreis-Instrument den jeweils auftretenden Anodenstromwert ab. Die Eintragung in das Koordinatensystem geschieht so, daß auf der Abszissenachse (waagerechte Linie) die Anodenspannungswerte aufgetragen werden und auf der Ordinatenachse (senkrechte Linie) die Anodenstromwerte. In der neuerzeitlichen Röhrentechnik wird dem Anodenstrom-Anodenspannungs-Kennlinienfeld der Vorzug gegeben gegenüber der Gitterspannungskennlinie, da diese Kurven für den Röhrentechniker viel aufschlußreicher und auch praktischer sind.

Messungen an indirekt geheizter Dreipolröhre

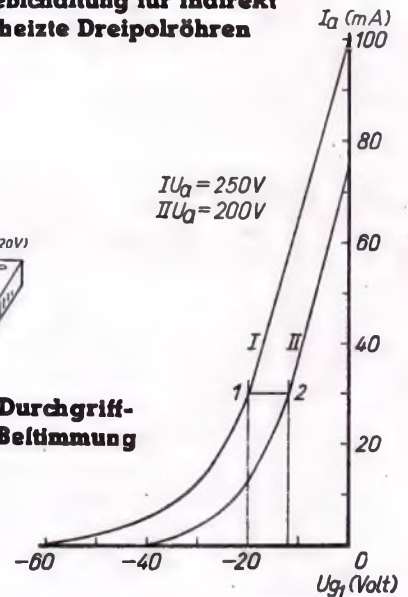
Etwas anders ausgeführt ist die Meßschaltung für indirekt geheizte Dreipolröhren. Die Heizspannung bezieht man am besten aus dem Wechselstromnetz über einen Netztransformator, wobei eine Heizwicklung mit Mittelanzapfung zu verwenden und die Heizwicklungsmitte mit der Kathode zu verbinden ist. Um jeden gewünschten Gitter- und Anodenspannungswert leicht einstellen zu können, befinden sich hier in der Gitterspannungs- und Anodenspannungsleitung die Regler P_1 und P_2 . Nach Möglichkeit soll P_1 etwa 0,1 Megohm groß sein und P_2 einen Wert von 10000 Ohm haben. Anstelle der Batterien B_1 und B_2 kann ein Netzanschlußgerät eingesetzt werden. In diesem Fall müssen die Messungen stets bei angeschalteten drei Meßinstrumenten durchgeführt werden, weil sich sonst, beispielsweise bei Abhaltung des Anodenspannungsvoltmeters V_2 , die Spannungen und damit auch die Meßergebnisse ändern.

1 Meßschaltung für direkt geheizte Dreipolröhren



2 Meßschaltung für indirekt geheizte Dreipolröhren

3 Durchgriffbestimmung



Rechnungsmäßige Auswertung

Ein Wert, mit dem man in der Röhrentechnik stets zu rechnen hat, ist die Steilheit. Sie stellt das Verhältnis der Anodenstromänderung zu einer entsprechenden Gitterspannungsänderung bei gleichbleibender Anodenspannung dar und errechnet sich aus der Formel

$$S = \frac{I_a - I_a'}{U_{g1} - U_{g1'}} = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_{g1}} \quad (1)$$

S = Steilheit in mA/V
 I_a, I_a' = Anodenstrom in mA
 U_{g1}, U_{g1}' = Gittervorspannung in V
 ΔI_a = Differenz der Anodenströme in mA
 ΔU_{g1} = Differenz der Gittervorspannungen in V

Zum Verständnis der Formel wollen wir ein Beispiel durchrechnen. Eine Röhrenmessung hat ergeben, daß bei 0 Volt Gittervorspannung ein Anodenstrom von 28 mA fließt. Dieser Anodenstromwert geht auf 11 mA zurück, wenn wir die Gittervorspannung auf -4 V einstellen; dann ist:

Gegeben: Anodenstromwert bei Gittervorspannung 0 V = 28 mA, Anodenstromwert bei Gittervorspannung -4 V = 11 mA; folglich Gitterspannungsdifferenz $\Delta U_{g1} = 4$ V, Anodenstromdifferenz $\Delta I_a = 17$ mA

Gesucht: Steilheit

Lösung: $S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_{g1}} = \frac{17}{4} = 4,25 \text{ mA/V}$

Aus der Rechnung geht hervor, daß die Steilheit 4,25 mA/V beträgt, bei einer Änderung der Gitterspannung um 1 Volt sich also der Anodenstrom um 4,25 Volt ändert.

Neben der Steilheit ergibt sich eine Gütebeurteilung der Röhre auch aus dem Durchgriff. Dieser Wert läßt sich durch einfache Rechnung ermitteln, falls uns zwei Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinien zur Verfügung stehen. Man verbindet in diesem Fall die beiden Kennlinien an passender Stelle durch eine Waagerechte und fällt an deren Endpunkten (1, 2) die Senkrechten zur Gitterspannungs-Abszissenachse. Der Durchgriff ermittelt sich dann aus dem Verhältnis des Gitterspannungsunterschiedes zum Anodenspannungsunterschied nach der Formel

$$D = \frac{U_{g1} - U_{g1'}}{U_a - U_a'} = \frac{\Delta U_{g1}}{\Delta U_a} \quad (2)$$

D = Durchgriff
 U_{g1}, U_{g1}' = Gittervorspannung in Volt
 U_a, U_a' = Anodenspannung in Volt
 ΔU_{g1} = Differenz der Gittervorspannungen in Volt
 ΔU_a = Differenz der Anodenspannungen in Volt

Ein praktisches Beispiel soll uns die Rechnung erläutern. Die beiden Kennlinien, die zur Berechnung herangezogen werden, gelten für eine Anodenpannung von 200 und 250 Volt; daher beläuft sich die Anodenpannungsdifferenz auf 50 Volt. Der entsprechende Gitterspannungsunterschied betrage 20 - 12,5 = 7,5 Volt.

Gegeben: Differenz der Gitterspannungen = 7,5 V,
Differenz der Anodenpannungen = 50 V

Gefucht: Durchgriff

Lösung: $D = \frac{\Delta U_{g1}}{\Delta U_a} = \frac{7,5}{50} = 0,15 = 15\%$

Nachdem uns der Durchgriff bekannt ist, können wir den Verstärkungsfaktor berechnen nach

$$\mu = \frac{1}{D} \quad (3) \quad \left| \begin{array}{l} \mu = \text{Verstärkungsfaktor} \\ D = \text{Durchgriff} \end{array} \right.$$

Diese Formel hat aber nur bei Dreipolröhren Geltung.

Gegeben: Durchgriff = 0,15

Gefucht: Verstärkungsfaktor

Lösung: $\mu = \frac{1}{D} = \frac{1}{0,15} = 6,6$

Ein anderer in der Röhrentechnik wichtiger Wert ist die Güte der Röhre. Sie ergibt sich aus

$$G = \frac{S}{D} \quad (4) \quad \left| \begin{array}{l} G = \text{Röhrengüte} \\ S = \text{Stellheit} \\ D = \text{Durchgriff} \end{array} \right.$$

Gegeben: Stellheit = 4 mA/V, Durchgriff = 0,15

Gefucht: Güte

Lösung: $G = \frac{S}{D} = \frac{4}{0,15} = 26,6$

Schließlich berechnen wir den Innenwiderstand einer Röhre aus Stellheit und Durchgriff nach der Formel

$$R_i = \frac{1000}{D \cdot S} \quad (5) \quad \left| \begin{array}{l} R_i = \text{Innenwiderstand} \\ D = \text{Durchgriff} \\ S = \text{Stellheit} \end{array} \right.$$

Gegeben: Durchgriff = 0,15
Stellheit = 2 mA/V

Gefucht: Innenwiderstand

Lösung: $R_i = \frac{1000}{D \cdot S} = \frac{1000}{0,30} = \frac{100000}{30} = 3333 \Omega$

Werner W. Diefenbach.

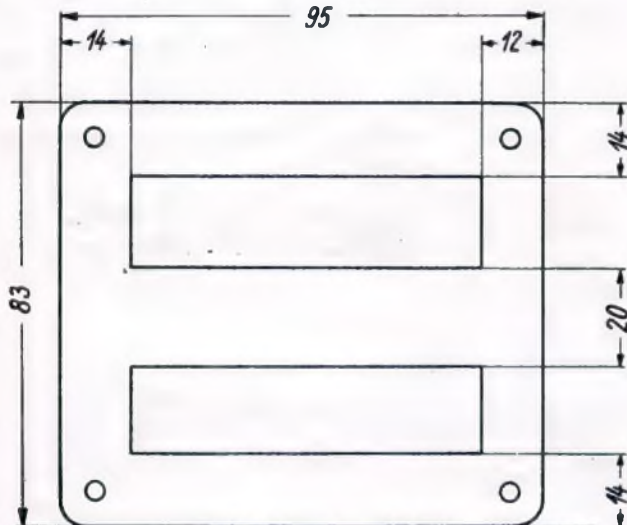
Ergänzungen zum FUNKSCHAU-Bauplan M 1

Wickeldaten für den Netztransformator zum Leistungs-Röhrenprüfer M 1

Ein Leser schreibt uns: Ich habe Ihr Röhrenprüfgerät nach dem Bauplan M 1 nachgebaut und muß sagen: ganz groß! Die Sache hat Hand und Fuß.

Nun habe ich allerdings 17 Spannungen am Gerät zur Verfügung. Dazu würde ich jedem Nachbauer unbedingt raten, damit er für alle vorkommenden Röhren die richtigen Heizwerte hat. Die von mir benutzten Wickeldaten sind in beistehender Tabelle angegeben; sie gelten für die Verwendung eines vorhandenen Kernes der beistehend gleichfalls angegebenen Größe. Die Werte sind jedoch nicht kritisch.

H. Milewski.



Die Zeichnung gibt eine verkleinerte Wiedergabe der zur Verwendung gekommenen Kernbleche unter Angabe der Maße. Auch jeder ähnliche Kern kann verwendet werden.

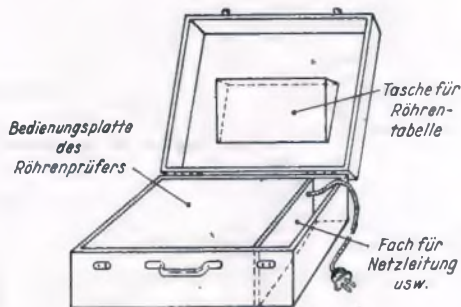
Wickeldaten für den Netztransformator

Volt	Windungen	Drahtstärke
1,25	6,36	1,3 mm Cu R
2	10,20	
4	20,40	
6,3	32,10	
13	66	0,8 mm Cu R
16	81,50	
20	102	
24	122	
26	133	
33	163	
35	178	0,30 mm Cu R oder Cu SS
44	224	
50	254	
55	280	
60	305	
90	458	
110	560	

Primärwicklung 1120 Windungen 0,3 mm Cu R

Ein Koffergehäuse für den Leistungs-Röhrenprüfer

Die im folgenden beschriebene kleine Erweiterung im Aufbau des Prüfgerätes ist sehr zweckmäßig. Man nimmt den Kasten (am besten einen Koffer mit Deckel) etwas größer als die Frontplatte und baut sich auf einer Seite ein etwa 3-4 cm breites Fach ein.



So wird das Koffergehäuse ausgeführt.

Aus diesem Fach läßt man die Netzanschlußleitung herauskommen, so daß man sie nach Gebrauch hier hineinlegen kann. Außerdem kann man hier die für Gitter- u. Anodenanschluß (wie bei AF7 und RENS1204 usw.) notwendigen Kabel unterbringen. Im Deckel bringt man noch ein Fach für die Röhrentabelle unter und hat damit immer alles nötige zusammen. Albert Wessel.

Verurteilte Schwarz Hörer

Im Rechnungsjahr April 1941 bis März 1942 mußten 1720 Strafverfahren gegen Schwarz Hörer eingeleitet werden; 1482 führten zu einer rechtskräftigen Verurteilung. 40 Personen wurden zu Gefängnisstrafen bis zu 1 Jahr verurteilt, 1437 Personen erhielten Geldstrafen bis zu 1000 RM.

Der FUNKSCHAU-Verlag teilt mit: Neuerscheinungen:

Amerikanische Röhren. Von Fritz Kunze. Ausführliche Betriebsdaten und Sockelschaltungen amerikanischer Röhren mit Vergleichsliste amerikanischer Röhren untereinander sowie gegen deutsche Röhren nebst näherer Anleitung zur Instandsetzung amerikanischer Geräte. Mit einem Anhang über russische Röhren. 48 Seiten mit 21 Tabellen und 27 Bildern, steif kart. 3.- RM. zuzüglich 15 Pfg. Porto.

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 Verlagserzeugnisse:

Von Bestellungen auf hier nicht aufgeführte Werke bitten wir abzusehen!

Behn-Diefenbach, **Die Kurzwellen.** 3. Aufl. 196 S. mit 203 Abb. u. 31 Tab. kart. 3.75 RM. und 30 Pfg. Porto.

Kunze, **Amerikanische Röhren.** 48 S. m. 21 Tab. u. 27 Abb., kart. 3.- RM. und 15 Pfg. Porto.

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-Netztransformatortabelle. 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)

Wer hat? Wer braucht?

und RÖHREN-VERMITTLUNG

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

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

Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

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

Laufender Bezug der Anchriften zu sämtlichen Kennziffern von „Wer hat? Wer braucht?“ und Röhrenvermittlung vom
FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17
 gegen Einzahlung von RM. 1.50 auf Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung). Auf Zahlkartenabchnitt vermerken „Funkschau-Anschriftenbezug“. Für diesen Betrag werden die Anchriftenlisten beider Vermittlungsrubriken ein halbes Jahr lang geliefert. In der Anchriftenliste kommen auch alle Angebote und Gefuche zum Abdruck, die aus der FUNKSCHAU wegen Raummangel herausbleiben müssen. Bestellungen, die nach dem 15. eines Monats beim Verlag eingehen, können erst vom übernächsten Monat an beliefert werden. — Achtung! Auf mehrfach erhaltene Reklamationen teilen wir mit, daß der Verlag die Listen an sämtliche Bezahler sofort nach Fertigstellung (am 25. bis 28. des Vormonats) geschlossen zur Post gibt. Den Verlag trifft also kein Ver schulden, wenn ein Bezahler seine Liste nicht erhält. Etwaige Reklamationen sind ausschließlich an den Verlag (keinesfalls an die Schriftleitung) zu richten. Nachlieferungen nicht erhaltener Listen können wegen der beschränkten Auflage nur innerhalb der ersten Woche des Monats erfolgen.

Gefuche (Nr. 2471 bis 2591)

- Drehkondensatoren, Skalen**
 2471. Drehk. 3x500 cm m. Tr.
 2472. Drehk. 2x500 cm m. Tr.
 2473. Drehk. 3x500 cm m. Hol. Achse
 2474. Drehk. 200...2000 cm
 2475. Hartpap.-Drehk. 1000 pF
 2476. KW-Raftendrehk.
 2477. Flachdrehk. Görler F1, F2
 2478. Trimmer je 80 cm Kapazität
 2479. Trimmer
 2480. Aufbaukala f. Großfuper
 2481. Skalenknöpfe
 2482. Präz.-Feinelltriebe
 2483. Skala ohne Sendernamen
 2484. Vertikalkala Noris
- Spulen, Hf-Drosseln**
 2485. DKE-Spulenatz
 2486. Superfupulen
 2487. Ofz. f. VS Görler F 202
 2488. Spule Görler F 40
 2489. Ant.-Voratzspule Görler F 40
 2490. KW-Spulen f. Einkr.
 2491. 2-Kreis-Spule m. Schalter
 2492. Spule Görler F 144
 2493. KW-Drossel F 23
 2494. Zf-Bandf. F 157 Görler
 2495. Superfupulen f. 442 od. 468 kHz
 2496. Superfatz Siemens F u. O u. 3x B
 2497. DKE-Spulenatz
 2498. Sperrkreis MW u. LW

- Widerstände**
 2499. DKE-Netzwd.
 2500. Regler 1 MΩ m. Sch.
- Festkondensatoren**
 2501. ungepolte El.-Kond. 8. 16 µF/250 V
 2502. El.-Kond. 32 µF
 2503. El.-Kond. 300 µF/10 V
- Transformatoren, Drosseln**
 2504. Transf. Görler BPUK 474 A od. P 138
 2505. Ausg.-Tr. f. CL 4
 2506. Netzdroffel 75...100 mA
 2507. Transformatorbleche
 2508. Ausg.-Tr. 16 000/22 000/6 Ω mögl. klein
 2509. Ausg.-Transf. Görler BPUK 457 B
 2510. Nf-Transf.
 2511. DKE-Drossel
 2512. Transf. 2x300 V, 50 mA
 2513. Netzdroffel 20 H Engel ND o
 2514. Transf. f. Röhrenprüfgerät
 2515. Transf.-Kern- oder Mantelbleche ca. 200x200 mm
- Mikrophone**
 2516. Mikrophon
 2517. Kond.-Mikr. CM 180
 2518. Mikr. m. hohem Ständer und Vorverst.
- Lautsprecher**
 2519. Lautspr. GPM 366
 2520. Lautspr. GPM 366

2521. Lautspr. GPM 366
 2522. Lautspr. GPM 366
 2523. Perm. Lautspr. 4 W
 2524. Dyn. Lautspr. 4 W
 2525. DKE-Lautspr.
 2526. Lautspr. GFR 341 o. ä.
 2527. Perm. Lautspr.
 2528. Dyn. Lautspr. 4 W
 2529. Lautsprecherfupule
 2530. Perm. Lautspr. 4. 6 W
 2531. Perm. Lautspr. 20 Durchem.
 2532. Koffertlautspr. Freifchw. od. perm.-dyn.
 2533. Dyn. Lautspr. 1,5 W od. VE-Freifchw.
- Schallplattengeräte**
 2534. Tonabn. TO 1001
 2535. Einbau-Laufwerk ≈
 2536. Dyn. Tonabn.
 2537. Schallplattenkoffer
 2538. Plattenmotor = od. ≈
 2539. Schneidmotor Saja
 2540. Schneidofe od. Schneidgerät
 2541. Allfr.-Laufwerk
 2542. Schallplattenmotor
 2543. Tonabn. Reitz ohne Arm
- Stromverforgungsgeräte**
 2544. Vibrator f. Wechselr. 110 o. 220 V
 2545. Zehacker 6 V f. Autoempf.
 2546. Selen-GL-EL. 220 V, 0,06 A
 2547. 4-Volt-Kleinfakkum.
 2548. Heizakkum. Varta H I Gr. 2 V
- Meßgeräte**
 2549. Mavometer o. ä.
 2550. Einbau-mA-Meter Drehfupul 1. 10 mA
 2551. Wattmeter
 2552. Amperemeter 0-1 A Dreheisen
 2553. Volt- u. Amperemeter
 2554. Drehfupul-Volt- u. Amp.-Meter
 2555. Einbau-mA-Meter f. Röhrenprüfgerät M 1

2556. Multavi II od. Mavometer
 2557. Universal-Meßinfr.
 2558. Mavometer m. Shunt, Unifa od. Multavi 500...1000 Ω/V
 2559. Einbau-mA-Meter bis 60 mA
- Empfänger**
 2560. Kofferfuper Radione
 2561. Phono-Super 220 V ~ Telef.
 2562. Kleinfuper Philips
 2563. Klein- od. Mittelfuper
 2564. Kofferempf.
 2565. Empf. ~ u. =
 2566. VE-Chaffis
- Fachliteratur**
 2567. Schaltungsammlung Schwandt
 2568. Buch über Meßtechnik
- Verföhrenes**
 2569. Halbautom. Taste
 2570. Koffer f. Wanderfuper II
 2571. Sockel f. AL 4
 2572. Mehrfachstecker-Litzen u. Steckdosen
 2573. DKE-Gehäuse
 2574. Anodenfummer Jahre
 2575. Glimmlampe RR 145/S
 2576. Motor 220 V ~ od. Kleinfup.
 2577. Gehäuse u. Gestell f. VE W/GW od. B
 2578. Schaltuhr f. 220 V =
 2579. Motor 220 V 1/4 PS
 2580. Federfatzpackung F 223 Görler
 2581. Morfetafste
 2582. Wellenfalter 4x4
 2583. Relais 20 000 Wl 0,05, 200 Ω
 2584. Röhrenfaff. f. DAH 5
 2585. Fass. f. UCL 11
 2586. DKE-Einzelteile
 2587. Nackenfalter flach 8fach
 2588. Kleinmotor 225 V ~ wie in Fön o. ä.
 2589. DKE-Gehäuse
 2590. Sirtur
 2591. Bauteile f. Zweikreifer

Der Rest der Gefuche und die Angebote (über 150) befinden sich in der gleichzeitig erscheinenden Anchriftenliste.

Gefuchte Röhren:

Rest aus Heft 6 (Anchriften siehe in Anchriftenliste Nr. 6)			
L 415 D	157	RENS 1894	165
L 491 D	157	RES 104	162, 168, 188, 192, 203, 223
LK 4110	157	RES 164d	203
RE 034	182	RES 374	155
RE 074	163	RES 354	188, 210
RE 074d	159, 163, 206, 213	RGN 504	163
RE 084	182	RGN 1064	168, 203
RE 134	177, 182, 184,	RGN 1404	135
REN 004	159	RGN 2004	213
REN 1821	196	U 409 D	213
RENS 1204	162	UBF 11	202
RENS 1214	157	UCH 11	202, 220
RENS 1224	202	UCL 11	202, 210, 217,
RENS 1234	157, 210, 214	UM 11	202, [220]
RENS 1254	157	UY 11	192, 217
RENS 1284	214	UY 21	204
RENS 1294	210	VC 1	186, 187
RENS 1823d	158, 165, 196	VCL 11	164, 171, 183, 184, 203, 206, 210, 213
RENS 1824	170	VF 7	183, 186, 192, 193, 217
RENS 1834	157, 165, 198,		
RENS 1854	157		
RENS 1884	165		
Neue Röhrengefuche		AF 3	227, 242, 243, 268, 285
AB 1	242	AF 7	244, 248, 268, 269, 280, 285
AB 2	243	AH 1	227
ABL 1	242	AK 2	285
AC 2	243, 268	AL 1	247, 268
AD 1	224, 242, 243, 258		
		VL 1	179, 183, 180, 187, 192, 193
		VL 4	183, 186, 210
		VY 1	164, 183, 186, 187, 192, 193
		VY 2	171, 183, 193, 210, 213
		3 NFW	210
		1875	191
		Amerikanische Röhren:	
		6 A 7	169
		6 A 8, 6 A 7	172
		6 A 8, 6 K 7, 6 Q 7, 25 L 6, 25 Z 6	179
		6 B 7, 6 C 6	161
		6 E 8, 6 K 7, 6 Q 7, 25 L 6, 25 Z 6	178
		25 Z 6, 25 A 6	218
		6 A 8, 6 K 7, 6 Q 7, 25 L 6, 25 Z 6	197
		35 Z 4	215
		AL 4	224, 227, 231, 246, 255, 260, 268, 280

Der Rest der Röhrengefuche und die Röhrenangebote sind in der „Anchriftenliste“ enthalten.

FUNKSCHAU-Leserdienst

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

- Funktechnischer Briefkasten.** Auskünfte auf funktchnische Fragen jeder Art, Anfragen kurz und klar fassen und laufend nummerieren! Prinzipschaltung beifügen! Ausarbeitung von Schaltungen und Bauplänen und Durchführung von zeitraubenden Berechnungen sind nicht möglich. Jeder Anfrage 12 Pfennig Rückporto und 50 Pfennig Kostenbeitrag beifügen!
- Stücklisten für Bauanleitungen,** die in der FUNKSCHAU erscheinen, sind - soweit in der betreffenden Bauanleitung angegeben - gegen 12 Pfennig Kostenbeitrag zu beziehen.
- Bezugsquellenangaben** für alle in der FUNKSCHAU erwähnten oder besprochenen Einzel- und Zubehöriteile, Empfänger, Meßgeräte, Werkzeuge usw. werden gegen 12 Pfennig Rückporto gemacht.
- Literatur-Auskunft.** Über bestimmte interessierende Themen weisen wir gegen 12 Pfennig Rückporto Literatur nach.
- Plattenkritik.** Selbst aufgenommene Schallplatten werden von fachkundiger Seite beurteilt, um dem Leser die Möglichkeit zu geben, irgendwelche Mängel abzustellen. Sie sind in halbbarer, auch für die Rücksendung geeigneter Verpackung unter Beifügung eines Unkostenbeitrags von 1.- RM. und Rückporto einzusenden.
- Wer hat? Wer braucht?** Vermittlung von Einzelteilen, Geräten usw. Gefuche und Angebote (bis höchstens fünf) sind unter Beifügung von 12 Pfennig Kosten-

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

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

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

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

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

Anschrift für Bestellungen auf frühere Hefte, laufenden Bezug, desgleichen für den laufenden Anchriftenbezug, FUNKSCHAU-Tabellen, Bücher und Baupläne: **FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17** (Postcheckkonto München Nr. 5758 - Bayerische Radio-Zeitung). Frühere Hefte bis einschließlich Jahrgang 1939 gegen 15 Pfennig und 4 Pfennig Porto, ab Jahrgang 1940 sind sämtliche Hefte vergiffen. Absender deutlich - am besten in Druckbuchstaben - am Kopf des Schreibens angeben!

KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

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

Schallplatten-Aufnahmegerät dringend zu kaufen gesucht. Angebote mit kurzer Beschreibung erbeten an Helmut Knoll, Freudenthal, Meißner 6 (Ostsudetland).

Tausche: 3 Bände Schule des Funktechnikers (RM. 40.-), 1 Lehrgang Rundfunktechnik (RM. 15.-), Das große Fernsehbuch (RM. 6.-), 1 Heiztransformator N 267 B, 1 AL 4 (neu) gegen Aluchassis 450x250x70, 2 Dralowid-Rotofill 1000 Ω, 1 Ausgangstr. 2x AD 1 (mögl. P137), 1 Hf-Trafo F 141, F 143, F 160 od. F 270, 2 Elektrolyt 60 µF 60 V, 2 Röhren AD 1 (neu). Angeb. erb. an Otto Bornmann, Kassel-R, Wolfhagerstraße 282.

Suche dringend: Amerikan. Röhre 25 Z 6 sowie einen Allwellen-Reisesuper (Radione o. ä.). Erbitten Angebote an H. W. Weisbach, Hamburg 20, Loehrschweg 9/II.

Verkaufe: Heliogen-Wechselrichter 220 V = 220 V, 80 W bel. (RM. 50.-); RE 084 K, RES 094 (RM. 4.-), REN 904 (RM. 2.50), RENS 1284 (RM. 5.50); Netz-drosseln (RM. 2-3); Nf-Trafo 1:12,3 (RM. 4.-). **Suche:** DAF 11, DF 11, DF 21, DL 11, DC 11, Koffergewächse. Kl. Abesser, Hannover, Aachener Straße 4.

Suche zu kaufen: Schwandtsche Schaltungssammlung oder Teile derselben. Volt- und Milliampereometer $f = u$. VE 301 Wn-Gehäuse. Angebote erbeten an Molitor, Gondorf (Mosel).

Gebe ab: Je 1 Stück U 409 d (RE 074 d) neu, VCL 11, RE 034; 1 Lautspr.-Chass. Gfr 341 (11.50); 1 Kosmos-Radio-Baukasten m. Lehrbuch, neu (28.50); 1 Käfig-Spule, geb.; 1 Nf-Trafo 1:3, älter. Modell; 1 Membran m. Schwing-spule für GPM 392 VE (1.40); 2 Haspelkerne ohne Wickelkörper (2.70); Wickelkörper f. Allei-Universalspule Trolitul (1.25); 1 Hohner-Handharmonika, zweireihig, 21 Tasten, 8 Bässe (32.75). **Nehme:** Plattenspieler-Chassis od. gut Grammophon (Koffer), Röhren VY 1, VF 7, Bastlersäge, Bastler-Drehbank, 2fach Drehko, 2x 500 cm m. Trimmer, DKE-Lautsprecher-Chassis, geb. Kleinschreibmaschine, Vergrößerungsapparat für 6x6, stark vergrößerndes Fernrohr, oder Angebot. G. Wiczorek, Schwiebus, Kreuzstraße 10.

Suche dringend neu oder neuwertig für jeden Preis: 1 Drehko 2x 500 pF m. Tr., 1 Zweikreis-Spulenatz evtl. m. KW. mit Schaltschema, 1 Gölter-Hf-Drossel F 21 und 1 VF 7 mögl. nicht unter 90%. Angeb. an Zimmermann G. Moraner, b. Fa. Arge Stenzel, Dienstpostamt: Dnepropetrowsk, durch Deutsche Dienstpost Ukraine.

Suche: Röhren EL 3, 6A 8 G, 6 Q 7, 6 K 7. Angebote erbeten an J. Senske, Berlin-Friedenau, Wielandstraße 36.

Zu verkaufen: 1 mA-Meter 5 mA, 1 dto. 600 mA, 1 dto. 350 mA, 1 dto. 1 A, 1 dto. 1,2 mA, 1 Meßinstrument 6/150 V, 1 Meßinstrument 30/150 V (je Stück 15.- bis 30.- RM.). **Suche:** Universalinstrument für = u. ~, Tondienst Schlesien, Hirschberg i. Rsgb., Postfach 100.

Zu verkaufen: Teile zum großen Kathodenstrahl-Oszillograph mit Röhren (Preis 350.- RM.). Tondienst Schlesien, Hirschberg i. Rsgb., Postfach 100.

Verkaufe: Kondensatormikr. kompl. (mit zweistufigem Vorverstärker) neu 395.- RM.; 1 Plattenspieler neu; 4 Widerstandsortimente 1/2-3 Watt neu; Superspulenatz 7 Kreise mit Drehko geb. 35.- RM.; 8 Schneidsaphire je St. 5.- RM.; 1 Rundfunktechn. Lehrgang 30.- RM. (41); Rundfunktechn. Bücher; einige amerikan. Röhren; vieles Kleinmaterial. **Suche:** ca. 30 m Mikrophonkabel. Angebote an Werner Nikolaj, Saarbrücken 3, Kaiserstraße 34.

Suche zu kaufen: 1 Breitband-Endstufe mit 2 AD 1 in Gegentakt-oder deren Einzelteile, 1 Zweikanalverstärker mit 3 AF 7 u. AL 5 lt. FUNKSCHAU Nr. 121 oder deren Einzelteile, 1 Tief-, Mittel- und Hochtonlautsprecher in allerbesten Qualität. Ing. Alfr. Sierenberg, Ilmenau.

Suche: Schallplattenmotor 220 V = u. Schneidmotor 220 V = mögl. mit Schneidmesser. E. Block, Berlin W 50, Rankestraße 17/III.

Tausch: Gebe 1 Präzisionswattmeter in Holzkasten, gut erh., 5, 10, 20 A und 150, 300, 450 V (Wert 150.-). **Suche:** 1 gleichw. Instr. mit kleinerem Meßber. und 1 erstkl. elektr. Belichtungsmesser. **Gebe** auch dafür Einzelst. u. Röhren ab. Wünsche bekanntgeben. Elektro-Meyer Wildeshausen i. O.

Suche: Budich-Nf-Trafo braun, Budich-Netztrafo N 83 a, Sator-Potentiometer RKG 300 Ω, Budich-Netzdrössel D 2, 2 Stück Budich-Rastenschalter Nr. 3, Röhren: RENS 1204/1264/1284. Gustav Fröhlich, Frankfurt a. M., Breite Gasse 10.

Suche: 3 Drehspulinstr. mit 1 mA, 2 mA und 3 mA (Einbau oder Aufbau), ferner 1 Meßselengleichrichter für Meßzwecke. Angebote erbeten unter Nr. 674 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche: Gleichrichterröhre für franz. Empfäng., Röhrentype MAZDA 25 Z 6 G. Gebe evtl. VCL 11, VY 2, CY 2, Meßinstrumente. Angeb. an Hans Gutjahr, Graz, Brandhofgasse 6.

Gebe neue Teile (Listenpreis) im Tausch: Selen-Gleichricht. 220 V/20 mA; NSF-Drehko 550 pF m. Tr.; Siemens-Ein- und Zweifachdrehkos, gekapselt; Stromstoß-(Fernschalt-)Relais; 1 Elko 2x 8 µF/450 V; 2 Elkos 8 µF/450 V; REN 904, AZ 11, AZ 12; Relais (gebr. 1.50); Metallkasten einer Philips-Netznode (gebr. 2.50). **Nehme dafür:** ECH 11, VF 7, EZ 11, Präz.-Feinstelltrieb und Aufbauskalen, VE 301 W dyn.-Lautspr.-Chassis, neue DKE-Elkos, „Funk“-u. „Radio-Amateur“-Einzelhefte 1935-1940. **Gebe neu (Listenpr.):** UCH 11, UCL 11, UY 11, DKE = ohne Röhren, Gölter-Trafo 1000 V, 1 dto. 3000 V. **Nehme dafür:** GPM 366. And. Angeb. zweckl. M. Kambach, Seebnitz/Schl. üh. Lühen.

Dringend zu kaufen gesucht: 3 Stck. Netztrafo VE 301 sowie Röhren: 354, 134, 164, 904, VCL 11, CY 1, VY 2, Drehko 250 cm. Angebote gegen Kasse an Georg Spindler, Offenbach a. M., Herrnstraße 35.

Suche zu kaufen: MPA-Gerät von Ing. W. Herterich oder Meßsender gut. Fabr. P. Kadel X, Radio, Birkenau i. Odw.

Biete: Plattenspielermotor ~ 220 mit Teller (20.-), perm.-dyn. Lautsprecher (22.-) und Grawor-Dose (7.-). **Suche dringend:** 1 Karo- od. Grawor-Schneidführung u. Mavometer oder Multavi II, 1 Netztrafo 2x300/100 mA. Hans Koch, Schlosser, Magdeburg-Buckau, Gärtnerstraße 2.

Suche dringend: KBC 1, KC 3, KDD 1 mit Treiber und Ausg.-Trafo; AD 1 mit Ausgangstrafo und Elektrolyt. 100 µF 50 V. Zahle Höchstpreise oder gebe andere Bastelteile. (Liste anfordern!) Dieter Pilz, Schwarzenberg/Erzgeb., Raschauer Weg 24.

Dringend gesucht: Röhren DAF 11, DAH 50, DC 11, DF 11, DL 11, UCL 11, UY 11, UY 21. Angebote sind zu richten an Otto Tartler, Halle (Saale), Frankesche Stiftungen, P. A.

Kaufe Loewe WG 36 und Schmalfilmprojektor 8 mm (Siemens, Movex, Eumig oder ähnlichen). Gebe andere neue Röhren s. Originallistenpreis ab. E. Rieke, Berlin NW 7, Schiffbauerdamm 37.

Tausch! Biete AL 4 (8.-), Ausg.-Trafo (4.), Pot. log. 0,1 MΩ mit Sch. (3.15), Pot. log. 1 MΩ (2.15), alles neu, und and. Bastelteile. **Suche:** Schallplattenmotor 220 V ~ und mA-Meter. Angeb. erbeten an K. Norandt, Eisenach/Thür., Ofenstein 27.

Suche dringend: Röhren CF 3, CY 1 u. 2, EU 12, Calit-Nockenschalter, Spol. Elektrol.-Kond. 2x16, Radix-Ferrocart-Spule 200-2000 m. Schalter, AKE-Universaltr. T 235, AKE-Universaltr. T 135, Netznode =, GPM 342, 347 od. ähnl., Zeitschrift „Die Sendung“ Jahrgänge 1936/37/38. Angebote, auch einzeln, an Ernst Barthel, Hamburg-Altona 1, Hahnenkamp 12/IV.

Rundfunk-Techniker oder Rundfunk-Instandsetzer, welcher in der Lage ist, alle vorkommenden Reparaturen an Radio- und Verstärker-Anlagen gewissenhaft auszuführen, nach der Pfalz/Westmark in Dauerstellung gesucht (3 Lehrlinge vorhanden). Angebote mit Gehaltsangabe u. seitherige Tätigkeit erb. unter Nr. 685 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

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 fabriknue zum Listenpreis! **Suche dringend:** Perm. Lautsprecher wie Philips L 3, L 6, L 8, L 10, 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!). **Biete im Tausch:** Zwergsuper Philips A 43 U oder andere, fabriknue, viele Gölter Hf- und Netzbauteile, sämtl. fabriknue zum Listenpreis! Kein Versand von Lagerlisten. Bei Anfrag. Rückporto erbeten. Werner Ködderitzsch, Leiferde/Braunschweig 58.

Kaufe: Hochw. Breitbandgegent.-Trafos für AC 2 u. 2x AD 1. **Verkaufe:** RE 604, 1264, AL 2, AB 2, AZ 11, AZ 1 u. COH 1 (neu Listenpreis). Angeb. an Gg. Kwiotek, Duisburg, Nürenweg 104.

Tausche: Leica IIIa 1:2 neuwertig (RM. 280.-) geg. Mavometer usw., mA-Meter 1,2 oder 10 mA, Neuberger-Röhrenprüfgerät We 256 (evtl. 246). Angebote an M. Prem, Paindlofen, Post Ergoldsbach.

Suche dringend: Mögl. neue Röhren: AB 2, ACH 1, AF 3, AL 4, AZ 1 u. DF 11, DAF 11, DL 11; ferner Fein-Grob-Skala mit Nonius; Feineinstellknopf; 2 El.-Kond. 4nf und 1 El.-Kond. 3nf; Pertinax-Platte (mögl. 3-6 mm) nicht unter 250-300 mm; Al.-Hlech (mögl. 1-2 mm) nicht unter 150-150 mm; Baupläne der Schaltungen A 59 u. A 88 u. Kunstleder „Kaliko“ bis 1 1/2 qm. **Gebe** evtl. auch im Tausch: Contessa-Nettel f. Rollfilm 6 1/2 · 11 (200.-RM.). Angeb. an E. Tunnmann, Berlin W 15, Xantener Straße 23.

Suche per sofort 1 Stück Siemens-Vorkreis Vb Nr. 183 456, ferner 1 Stück Siemens-Oszillator OK 183 522 gegen Kaufpreis oder Tausch von anderen Bauteilmaterialien auf Anfrage. E. Finsterbusch, Blankenese, Sülldorfer Kirchenweg 3.

Suche dringend: Multavi II od. ähnl. Universal-Meßinstrument. Zahle gut. Angebote erb. an Wilhelm Nickl, Hamburg 4, Seilerstraße 30/1.

Zu kaufengesucht: Grawor-Schneid-dosen neu oder gebraucht. Als Gegenleistung können evtl. Verstärkerbauteile usw. geliefert werden. Angebote erbeten an KOSMOgraph Diktiermaschinenfabrik GmbH, Dresden A 18, Blasewitzer Str. 60.

Suche: Röhren für Braun-Koffereimpf. je 1 Stück Type KK 2, KBC 1, KF 4, KC 3, KDD 1, 1 Netzempfänger kompl. für 125 V ~, 1 Drehkondensator 2fach 2x500 (sämtlich neu oder gebraucht). Angebote unter Nr. 693 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4.

Verkaufe: Spez.-Kurzwellenempfang., Skala in Meter geeicht, tragbar, Super, Röhren: KK 2, KF 4, KF 4, KF 4, erstklassige Ausführung (Philips). Preis m. Röhren RM. 150.-. Alfred Harms., Hannover, Constantinstraße 6.

Dringend gesucht: Schneidmotor Dual 40 od. 40 U mit Gußteiler, Grawor-Schneiddose 200, 750 oder 2000 Ω, 2 Transform. GPM 365 u. 395, 2 Chassis für VE 301 GW, 1 DKE für Batterie. **Biete:** Neue Röhren in ungeöffn. Pack u. Zuzahl. **Tausche:** 2 VL 1 ungeöffn. Pack gegen 2 CL 4 ungeöffn. Packung H. Mahler, Lüneburg, Meinekenhop 10.

Tausch: Neue Röhren AL 4, AL 5 zum Bruttopreis gegen mA-Meter 0-0,1 mA u. 0-1 mA oder Multaviinstrument. Ing. A. Willig, Düsseldorf, Arndtstraße 9.

MPA-Gerät mit Steckzusatz, neuw., für 160.- RM. zu verkaufen. Alfred Vogt, Breslau, Hildebrandstraße 26.

Rundfunkfachmann, mit allen vorkommenden Reparaturarbeiten vertraut, sicher im raschen Erkennen und Beheben von Gerätefehlern, ausgerüstet mit eig. guter Werkstatteinrichtung u. umfangreicher Sammlung, guter Kaufmann und Organisator, sucht Stelle als Geschäftsführer oder Filialleiter in einer ausbaufähigen Reparaturwerkstatt. Evtl. Beteiligung. 4-Zimmerwohnung muß vorhanden sein. Angebote erbeten unter Nr. 758 an Waibel & Co. Anz.-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche: VCL 11 und VY 2, Abspielemotor 220 V = od. ~. **Gebe** evtl.: El.-dyn. Lautsprecher mit Trafo. Gerhard Kossatz, Berlin SW 29, Fidicinstr. 25.

Suche: Dyn. Lautsprecher 2-4 Watt. **Gebe:** AL 4, EF 13, AH 1, AL 5. Ing. H. Breckwoldt, Neumünster, Goethestraße 9.

Wir suchen: 1. Hochfrequenz-Ingenieure, auch Fachschul-Ingenieure; 2. Hochfrequenz-Konstrukteure; 3. Laboranten (innen); 4. Feinmechaniker; 5. Schaltmechaniker (innen); 6. Rundfunk-u. Kurzwellenbastler f. Entwicklungss-u. Schaltarbeiten; 7. kleineren Betrieb und Werkstätten für mechanische Fertigung für Entwicklung und Bau von interessanten neuzeitlich Hochfrequenz- und Oszillographengeräten. LTP, Labor f. techn. Physik, Berlin-Charlottenburg 4, Sybelstraße 25 - Telefon 96 28 95.

Tastwellenmesser. Röhren-Voltmeter, Schwingungssummer. Gebr. Braum, Hamburg 11, Rödingsmarkt 28.

Zu kaufen oder zu tauschen gesucht: Hochw. Tonfolien-Schneid- und Wiedergebegerät, mögl. Telefonen Ela A 107/1 bzw. Ela A 108/1, oder Karo-Schneid-einrichtung und Dual-Motor 40 U bzw. 45 U od. Synchronmotor mind. 6000 cmg mit Schneidmesser; ST 6 oder TO 1001 evtl. mit Übertr.; Lautspr. GPM 393, 394, 395 od. ähnl. 4-6 W; dyn. Zwerglautsprecher 13 cm Durchm.; Gegent.-Ausgangstrafo f. 2x EL 12 bzw. 2x AL 5 (mögl. Gölter); Gölter-Nockenschalter m. mögl. großer Kontaktzahl; Kontakt-einheiten für Allei-Nockenschalter. **Tausche oder verkaufe:** Vollständigen fabriknueen Bausatz mit Gehäuse f. mod. 7-Röhren-8-Kreis-Allstrom-Super (es fehlen einige Röhren) (248.-); einige fabriknue AL 5 (9.70) u. AD 1 (8.55) Originalverp.; Allstrom-Plattenspielmotor fabriknue (38.-) u. andere Einzelteile. J.-P. Lüders, Hamburg-Wandsbek 4, Hauptstraße 150.

Suche: Kond.- od. Kristall-Mikrophon kompl. m. Vorverst. f. = od. ~. Ferner **dringend** Tel.-Platte A 10253. Angeb. an A. Müller, Rippin (Wpr.), Ratskeller.

Suche dringend: Rechenstab, Philips-2fach-Drehko, Siemens-Oszillator m. o. ohne Wellenschalter, Bandfilter BR 2, Haspelkerne und Würfelspulen; Ladegleichrichter 4-6 V 1 A, Miniatur-Stahl-Akku, Taschen-Akku; Koffersuper; Röhren KK 2, UCL 11, EM 1, EM 11, DL 21, DLL 21, DM 21; Spol. Octalsockel. **Verkaufe** dafür: Siemens-Schnellgangskala (gebr. 9.50); Siemens-2fach-Drehko neu; Bandfilter B u. BR 1 (je 4.50); Philips-3fach-Drehko neu; perm. Lautspr. 10,5 Durchm. neu; Körting perm. Lautspr. neu; Treiber u. Ausg.-Trafo f. KC 3, KDD 1 (je 4.-); Ausg.-Trafo AKT 468 neu f. KDD 1 u. DDD 11; Taschenempf. m. 074 d, Tasche u. Kopfhörer geb. (20.-); Telef.-Laufwerk ~ m. TO 1001 Trafo und Nadelgeräuschfilter neu; Röhren AK 2, AL 4, ACH 1, RGN 1054. RE 074, RE 062, RE 144, RE 084, RFN 1004, RENS 1254, RENS 1224, KF 3, KC 3, KDD 1, EL 1, AL 5; 1 Plattenkamera Voigtländer „Vag“ mit Voigtar 6,3, Tasche und Zubehör geb. (25.-). Reinhard Lindner, München 13, Saarstr. 10/II.

Tausche: 2x EF 14 (je 7.-), 1x EL 11 (7.50), Gölter-Schaltbaukasten F 231 (8.50), Calit-Dreifachdrehko (5.-), alles fabriknue, gegen: ECH 11, el. Schallplattenmotor ~ od. ~, auch Schneidmotor, evtl. Zuzahlung. Kuchte, Berlin NO 18, Landsberger Allee 151.

Suche dringend: Neumann-Tonabnehmer R 5, Budich-Kondensatormikrophon CM 180 mit Schwanenhals, 50 m Gummikabel (2polig), ungeschnittene Decelithplatten. **Verkaufe** od. tausche: 1 Kristallmikrophon, neu, tachech. Fabr. (RM. 80.-). Zuschriften erb. an Walter Kleist, Hindenburg OS, Dorotheenstr. 86.

Suche: TO 1001, auch defekt od. ohne System, sowie Übertrager f. AC 2 auf 2x AD 1, CY 1, CL 4. **Biete:** ECL 11, EDD 11, EF 11, EF 12, ACH 1, AK 1, 964, 164, 134, 1204, 084, 034 u. a. div. Ein-, Zwei- und Dreifach-Drehkos, div. Pot. (75 % v. Listenpreis). K. H. Saak, Berlin SO 36, Skalitzerstraße 62.

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

KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

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

Hochwertige Meßinstrumente. Milliampere- und Millivoltmeter usw. kauft Frieske & Höpfner, Potsdam-Babelsberg, Großbeeren-Straße 106-117.

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

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

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

Verkaufe: Radio-Bastelteile, Fachbücher und Zeitschriften. Bitte Liste anfordern. Zuschriften unter Nr. 659 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche: Röhren neu: RES 374, 164, 1374, 964, 1224, 1284. **Gebe:** Röhren neu: 2 Stck. 904, 2 Stck. 1204, 2 Stck. AL 2, 1 Stck. 1404 (Listenpreis). Dankemann, Dortmund, Münsterstraße 99.

VE-Hochfrequenz-Vorsatz-Gerät Marke Roland Brandt originalverp. Zusammenbau m. d. Volksempf. kann von jedem vorgezogen werden. Ultra-Sperrkreis, Lautstärkeregler, bel. Großlicht-Skala machen den VE zum modernen Zweikreis. Ohne Röhre RENS 1284 37.50 RM. Tondienst Schlesien, Hirschberg i. Rgebg., Postfach 100.

DKE-Gehäuse zu verkaufen Stück 460 RM, zusätzlich Porto u. Verpackung. 1. RM. Kein Nachnahmeverband, nur Vorauszahlung (Postcheckkonto Breslau 50848). Rud. Hartmann, Hirschberg i. Rgebg.

Verkaufe: Neu: 4 Elektrolyten 8 µF (13.50), 1 Wickmann-Sich. (0.75), 5 niederohm. Relais (9.-), 1 Regler m. Schalter 2 MΩ (3.06), 1 Abschirmkappe (1.40), 2 Drosseln 25 mA (2.50), 2 Drosseln 75 mA (5.20), 6 achnpol. Topfsockel (1.70), 23 achnpol. St.-R.-Sockel (7.-), 1 VE-Skalenblatt (0.30), 16 Drehknöpfe u. 2 Drehscheibe (5.65), 1 Drehwellenschalter 5x3 (0.84), 1 Götler-Filter F 32 F 33 mit Schalter (25.-), 1 Filter B o. Kappe (5.20), 1 CK 1 (9.70), 2 AZ 11 (5.70), 1 AL 4 (8.-), 1 Trafo f. elektr. Bahn m. Regler 110 ~/15 V 2.7 A u. 2.5 V 1 A (15.-). Gebraucht: 1 Elektrolyt 2x 8 µF (5.40), 1 Regler 0.005 MΩ (1.-), 1 Regler 5 kΩ m. Schalter (2.80), 1 Abschirmkappe (1.-), 1 Regler 500 kΩ (1.80), 3 achnpol. Topfsockel (0.60), 1 75-mA-Drossel (1.50), 1 50-mA-Drossel (1.50), 1 Ausg.-Trafo (1.50), div. Drehknöpfe (1.50), 1-0 m. Schalter (7.-), 1 Siemens-Drehko 3x500 (13.-), 1 Drehko 3x500 (9.-), 1 Filter B m. Kappe (5.20), 1 Flutlichtskala Trumpf Nr. 15 (14.-), 1 Siemens-Trockengleichr. 110 ~/1-3 Zellen (17.-), div. Kondens. u. Widerstände neu u. gebr. (15.-), 1 pol. neuw. Lautspr.-Geh. (25.-). **Suche:** 1 EM 1, 1 EU VI, 1 perm.-dyn. Lautspr. Angeb. unter Nr. 752 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

Neuwertiges Röhrenprüfgerät für Europa- und Amerika-Röhren einschl. Universal-Volt- und mA-Meter für RM. 185.- zu verkaufen. F. Treess, Hamburg 48, Billwälder 110.

Zu verkaufen: 2 RF 13 neuwertig (je 5.-), 1 ACH 1 (4.-), 1 AB 2 (1.-), 1 AF 3 (4.50), 1 Block 8 µF 750 V (2.50), 2 Blöcke 2 µF 650 V (je 1.25), 1 Nf-Trafo 1:4 Körting (4.-), 1 Zwerghdrehko 2x500 (4.-). C. Hachmeister, Hannover, Am Schatzkammer 23.

Tagsche od. verkaufe: 1 Posten-fabrikneue Röhren der A-, E-, K- und Zahlen-Serie u. perm. Chassis-Transform. f. KDD 1 zu 109.-, fabrikn. Koffer m. eingeh. Rahmenant. dazu 48.-, 1 Satz neuer Röhren KK 2, 2/KF 4, KB 2, KO 3 u. KDD 1 wird mittel.; neue Endstufe 2x AD 1 (112.-); fabrikn. Verstärk. 8 W m. EL 12 (210.-); 3 Stück perm. Chassis 3-4 Watt (je 35.-); 1 Freischwing.-Chassis (7.-); fabrikn. Netztr. 75-150 mA (8.- bis 18.-); fabrikn. ZST u. Puk-Trafo, je 1 Stück VE dyn u. DKE, leere Plattenspieler-Trommeln, Schallpl.-Motore f. Abspiel u. Plattenschneiden, neue Schalter, Potentio-, Rep.-Spiegel, isol. Wisolola-Pinette, Röhrensockel, Tenabnehm., Dauer-nadeln, Elektrolyt, Blocks. - **Suche:** 1 Kleinh.-Kamera wie Leica III, Contax I od. II, Retina II (Optik 1-2), 1 Großsuper ~ 1939/40 und Multiset o. oder Multavi II. Angebote unter Nr. 657 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Kaufe: 10-W-Permanent-Lautsprecher u. kleineren, Plattenspieler, Radioapparat, Multizet, Mavometer od. ähnliches. Angeb. erbeten an J. R. Hanauer, Berlin-Siemensstadt, Rohrdamm 33.

Telefonen-Röhren dringend gesucht: 1 AD 1, 1 RGN 1054, 1 RES 164, 1 RENS 1264, 1 RENS 1204. Angebote erbeten an Herbert Lucks, Berlin-Tempelhof, Ringbahnstraße 31.

Suche: Kontax II mit Tele-u. Weitwinkelobj. oder Leica III b.c. **Gebe:** Wuton-Doppel-Schneid- u. Wiedergabegerät, Radio-Super. Aufz. Angeb. unter Nr. 726 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

Tausch! Gebe fabrikneuen Schallpl.-Motor o. (20.-) gegen 2 neue od. neuwert. Fahrraddecken, 26er Halbballon. Baraungleich nach Vereinbarung. Heinz Strauß, Berlin-Karlshorst, Warmbecker Straße 44.

Dringend zu kaufen oder zu tauschen gesucht: 1 leerer Plattenspieler-Schrank, neu oder gebr. (Odeon, Gravor od. ähnl.), 1 Siemens-Vorkreis V f. Super-eingang sowie Zf-Bandf. B 2 oder B 1 bzw. B. **Gebe** im Tausch: Neue u. neuwert. Röhren (70 % des L.-Preises) aller Typen mit Ausnahme der E- u. U-Serie, Schattenspieler (3.-) und Glimmröhre (1.80) f. Abstg., El.-Block (1.80 u. 3.-) h. u. n. V., perm.-dyn. Chassis f. Kofferempfänger (12.-), Lederkoffer für Reiseempfänger (14.-), Nf-Trafo (3.50) u. ähnl., 1 Siemens-Ohmmeter (Leitungsprüf. 5000 Ω) wenig gebr. (35.-) u. Ledertasche hierzu (4.-). Zuschr. unter Nr. 662 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Tausche: Hochw. Kondensator-Mikrophonkapseln (75.- RM.) geg. Telefunken-Metallophon- oder Karo-Schneidgerät, dyn. Tonabnehmer R 5, TO 1001, perm. Lautsprecher 4-20 Watt, Satz-Schneid-u. Abspiel-Motore. Herm. Rath, Berlin-Charlottenburg 9, Crusiusstraße 12.

Tausche: 1 Vielweg-Drucktasten-Röhrenprüfgerät neu RM. 185.- gegen 1 Continental-Koffer-Schreibmaschine od. and. gleichwertige. Angeb. an L. W. Grund, Carlshöhe/Schl., Kaiserin-Allee, Tel. 41.

Suche dringend zu kaufen: Amerik. Röhren 25 Z 6 - 25 L 6 - 25 Z 5 - 43. Oder Tausch gegen AL 4 und 164. Ing. O. Scheidemantel jr., Hagen/Westfalen, Postfach 215.

Zu verkaufen: Präzisions-Meßbrücke 0-50 000 Ω komplett m. Galvanometer, Polwender u. Kopfhörer (Fabr. Abrahamsohn), neuw., RM. 150.-; 2 Gleichrichter, fabrikneu, bis 120 V bel., kompl. m. Gleichrichterröhren RM. 300.-. Lieferung gegen Vorkasse, franko. Ing. O. Scheidemantel junior, Hagen/Westfalen, Postfach 215.

Suche dringend: Reiseschreibmaschine. **Tausche** dafür modern. 7-Kreis-Stahlröhrensuper ~ (180.- RM.) oder Dual-Schneidmotor 45 U (30.- RM.), Permanentdynamik 165 Durchm. (15.- RM.), Kleinszilligr.-Röhre DG 3-2 (20.- RM.). Angeb. unter Nr. 817 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4.

Verkaufe: Größeren Posten Rundfunk- und Elektromaterial. Bitte Liste anfordern von Helmut Huck, Niederwelfmar, Adolf-Hitler-Straße 34.

Suche dringend: UCL 11, UY 11, Wiener Kerama-Spulen, Wiener Walzen-Schalter, Siemens-Spulen, Allei-Spulen, 1 perm. Lautspr. 4 Watt, 2-Volt-Akku, Röhren der D-Serie. Angebote mit Preis an Günt. Steindorf, Friedeberg (Neum.), Seminarstraße 7.

Neuwertiges Röhrenprüfgerät für Europa- und Amerika-Röhren einschl. Universal-Volt- und mA-Meter für RM. 185.- zu verkaufen. F. Treess, Hamburg 48, Billwälder 110.

Zu verkaufen: 2 RF 13 neuwertig (je 5.-), 1 ACH 1 (4.-), 1 AB 2 (1.-), 1 AF 3 (4.50), 1 Block 8 µF 750 V (2.50), 2 Blöcke 2 µF 650 V (je 1.25), 1 Nf-Trafo 1:4 Körting (4.-), 1 Zwerghdrehko 2x500 (4.-). C. Hachmeister, Hannover, Am Schatzkammer 23.

Tagsche od. verkaufe: 1 Posten-fabrikneue Röhren der A-, E-, K- und Zahlen-Serie u. perm. Chassis-Transform. f. KDD 1 zu 109.-, fabrikn. Koffer m. eingeh. Rahmenant. dazu 48.-, 1 Satz neuer Röhren KK 2, 2/KF 4, KB 2, KO 3 u. KDD 1 wird mittel.; neue Endstufe 2x AD 1 (112.-); fabrikn. Verstärk. 8 W m. EL 12 (210.-); 3 Stück perm. Chassis 3-4 Watt (je 35.-); 1 Freischwing.-Chassis (7.-); fabrikn. Netztr. 75-150 mA (8.- bis 18.-); fabrikn. ZST u. Puk-Trafo, je 1 Stück VE dyn u. DKE, leere Plattenspieler-Trommeln, Schallpl.-Motore f. Abspiel u. Plattenschneiden, neue Schalter, Potentio-, Rep.-Spiegel, isol. Wisolola-Pinette, Röhrensockel, Tenabnehm., Dauer-nadeln, Elektrolyt, Blocks. - **Suche:** 1 Kleinh.-Kamera wie Leica III, Contax I od. II, Retina II (Optik 1-2), 1 Großsuper ~ 1939/40 und Multiset o. oder Multavi II. Angebote unter Nr. 657 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Kaufe: 10-W-Permanent-Lautsprecher u. kleineren, Plattenspieler, Radioapparat, Multizet, Mavometer od. ähnliches. Angeb. erbeten an J. R. Hanauer, Berlin-Siemensstadt, Rohrdamm 33.

Telefonen-Röhren dringend gesucht: 1 AD 1, 1 RGN 1054, 1 RES 164, 1 RENS 1264, 1 RENS 1204. Angebote erbeten an Herbert Lucks, Berlin-Tempelhof, Ringbahnstraße 31.

Suche: Kontax II mit Tele-u. Weitwinkelobj. oder Leica III b.c. **Gebe:** Wuton-Doppel-Schneid- u. Wiedergabegerät, Radio-Super. Aufz. Angeb. unter Nr. 726 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

Tausch! Gebe fabrikneuen Schallpl.-Motor o. (20.-) gegen 2 neue od. neuwert. Fahrraddecken, 26er Halbballon. Baraungleich nach Vereinbarung. Heinz Strauß, Berlin-Karlshorst, Warmbecker Straße 44.

Tausch: Gebe Kathodenstrahl-Oszillograph mit DG 7 (RM. 350.-). **Suche:** Super mögl. mit Vorröhre. B. Grundmann, Berlin, Baumschulenweg, Trojanstraße 7.

Kaufe: Radione 439 U, 539 U od. ähnl. Superhet mit Kurzwellen-Teil und Mag. Auge. **Gebe** ev. 1 Neuberger-Drehspul-Meßinstrument KN 0,1 mA m. Spiegelkala u. Messerzeiger (30.-, neu) und 1 Gosson-Drehspul-Instr. Pant 0 mA 50 (18.-, neuw.) in Zahlung. Werner Herrmann, Zossen b. Berlin, Marktplatz 2.

Tausche PMD-Lautsprecher-Chassis 6 Watt (35.-) geg. Phono-Chassis od. Motore. Radio-Ing. Böhme, Luckenwaide.

Tausche 3-Kr.-4-L-Philips-Radio geg. Leichtmotorrad oder Schmalfilmkamera m. Projektor (Tauschwert RM. 250.-). Busseck Günter, Zeichner, Dombrowa, K. Bendburg OS., Klinkerstraße 17.

Tausch: Biets Ansg.-Obertr. Bndich F 6/6/4 3000; 3500; 4000; 4600; 7000 Ω auf 3; 3,5; 4; 45 Ω (12.-); Ausg.-Trafo f. AL 4; Netztrafo 2x300 V 75 mA, 2x2 V 1 A, 2x3,15 V 4 A (8.-); Röhre AL 4 (6.-); Netzdraesse: 100 mA (2.-); Elektrolyt 16 µF 500 V (3.-). Nur gegen: Ausg.-Gegentakttrafo 2x AD 1, Gegentaktzwischentrafo 1: 2, Netztrafo 2x300 Volt ungefahr 200 mA 4 Heizwicklungen je 4 V, 2 Netzdraessen 20 u. 25 Hy, 2x AD 1, Gerhard Conrad, Hamburg-Othmarschen, Horst-Wessel-Allee 226.

Tausche neuen Saja-Schneidmotor gr. Mod. 110/220, 30-cm-Gußteller, Gummiplatte, Schneidvorrichtung ähnl. Karo o. Dose, Dralowid-Reporter-Mikr. DR 2 mit Ring, Schalter, Lampe u. Spezialtrafo (Gesamtwert 190.- RM.) gegen Märklin-Bahn, Fotokamera bis 6x9, Vergrößerungsapparat oder Industrieradio. R. Schwarz, Berlin N 58, Schönhauser Allee 170.

Suche: Netztrafos für 354, 30 Mill.; Röhren 164, 134, VOL 11, AL 4 u. and. **Gebe:** Netztrafos Rudich N 433 neu f. Röhre 1064 125 Mill. sowie neue Röhren ECL 11, 304, 1374 d, AZ 1. **Kaufe** gebr. oder def. Geräte sowie jegliches Rundfunkmaterial. J. H. Matthiesen, Flensburg, Angelburger Straße 57.

Suche: Filmentwicklungsdose, neu od. gebraucht. **Gebe:** VY 2, Bernh. Wagner, Kochem/M., Herrnstraße 200.

Biets zum Tausch: Widex-Präzisions-Morestat, fast neu (8.-), Körting-Exzello-Lautspr. (15.-), Mod. 451 GS mit Trafo u. Fremderreg. (max. 220 V), fast neu. **Suche** geg. Aufzähl.: mA-Meter in Einbauform (Drehspulmeßwerk), Meßber. höchst. 10 mA, Frontringdurchm. max. 110 mm u. Phono-Einbauchassis kompl. mit Elektrodose. Angeb. an Ing. Helmut Kappel, Mürzschlag, Josef-Wallner-Platz 2 (Steiermark).

Verkaufe neuen Philips-12-Watt-Verstärker Type 2842 für 400.- RM. (Erfüllungsort Berlin.) Postlagerkarte 173 Berlin W 56.

Achtung! **Suche dringend** das Röhrenbuch von Rathäuser. Angebote unter Nr. 690 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Dringend zu kaufen gesucht: Röhren Type OL 4, CF 3, CY 1, zahle dafür jeden annehmbaren Preis. **Gebe:** 2 Drehko abgeach. je 2x500 (je 7.50). Angeb. erb. an H. Förster, Berlin N 20, Pankstraße 65.

Gebe: Einbau-Voltmeter 0-250 V u. Einbau-A.-Meter 0-6 V u. gebr., klein, schwarz (je Stück 10.- RM.). **Suche:** Permanent-dynamischen Lautsprecher 13 cm Durchm. 2 Hochohmlocken und Kofferradioakku (evtl. gegen Tausch). Radio-Bastler Rolf Schröder, Apolda, Sophienstraße 1.

Achtung - Bastler! Gebe: Mikrofonverst. ähnl. MV 3/L (95.-), Stahlblechgeh. f. MV 3/L od. ähnl. 30x17x15 cm (10.-), Alukästen (5.- u. 6.-), 2 Kreisp.-Sätze mit u. o. Vorkreis (22.- u. 15.-), Drehk. 3 u. 4 m. Tr. (8.- u. 10.-), Kombi-u. Einzelb. (2.- bis 6.-), Elkos (4.-), Potent. m. H.-Achse 0,5 MΩ (3.-), 0,1x0,5 MΩ (2.50), 50 kΩ (2.-), Schalter (0.75), Abstimmer (3.50). Lötli. (0.40), Drossel (2.- u. 3.-), Schaltdraht (10 Meter 0.60) usw. - **Suche:** Röhren verschiedener Reihen, la-Gleichrichter Sirtort, Netz-Heiz-Anpass.-Mikr. u. Tontraf., Lautspr., Kupferdraht isol. versch. Durchm., Werkzeuge, Schraubst., el. Handbohrm., Kleinmaterial u. v. a. Liste senden. Adr. aufbew. K. Metzner, Berlin SW 61, Großbeeren Straße 75.

Kleinsuper für S gesucht, möglichst Philletta A 43 U od. ähnl., auch mit def. Gleichrichterröhre. K. Sonderegeld, Göttingen/Leine, Am Kreuze 22.

Suche: Rundfunkgeräte neu u. gebr. Bausätze mit Röhren u. Bauplänen, Taschenempfänger, Kofferradios, Plattenspieler, Laufwerke zum Einbau, Radiospieler, Radioröhren, Netzansoden für Kofferrapp., Lautsprecher f. DKE, VE, VE dyn. und perm.-dyn., Spulensätze, Spulentöpfe, 2- u. 3fach Drehko, Drossel für DKE, Ausg.-Übertrager für VE dyn., Kopfhörer u. Bastler-Lötkolben. Franz Wöginger, Craisheim (Württbg.).

Röhren, neu und gebr., kaufe ich laufend (Zahlen-, E-, O-, A-, U-Typen). Auch Geräte u. Kleinmaterial. K. Hentschel, Breslau 2, Arletiusstraße 34.

Gebe: Drehko 3x500 pF m. Tr. (7.-), Freischwinger (10.-), Eisen-Käfigspule (30.-), KW-Spule (1.-), Drehko 180 pF (0.60), versch. Pot. (2.-), Isolierplatte 260x200x10 (2.-), Photoapparat 6x9 u. 9x12 (30.-). **Suche:** Spulen F 178, 2x F 167 od. kompl. Supersatz, 9-kHz-Sperr-, Netztrafo 2x300 V 75 mA f. AZ 1 4 V od. 6,3 V Hsg., Röhren: EBF 11, KL 1. Angeb. an H. J. Brose, Berlin-Wannsee, Hugo-Vogel-Straße 5/7.

Verkaufe: Kraftverstärker „Goldene Kable“ 2x AD 1 (280.- RM.). - **Suche:** Phonochassis ~ oder Lautwerk, Lautsprecher 5-10 Watt, Nadelgeräuschfilter. Angeb. erb. an W. Zimmern, Hamburg-Rissen, Auenweg 14.

Suche: Schneidmotor für 220 V ~, auch wenn defekt, mit 30-cm-Plattenteller; Drehspulampereometer u. Einbau bis 60 mA; Trafokern 65 mm dick, Stg. 20 mm breit und 68 mm lang, je Fenster 18 mm breit; Mechaniker-Drehbank 80-100 cm Wangenlänge. Max Martin, Markneukirchen/Vogtl., Mosenstraße 9.

Suche dringend: Götler F 274, F 270, F 271, auch gebr.; ECH 11, EBF 11, EBO 11, mögl. neu; Siemens-KW-Spule 183 519 od. 520, auch unbewickelt; Pot. 1 MΩ geg. mit Anzapf. u. Schalter; geg. gute Bezählung oder Tausch. **Biets:** Götler Nr. 311 B neu (24.30), N 304 B (15.-), N 107 A neu (13.50); LötKolben 220 V 100 W neu (14.50); Alum.-Platte 650x450x2 mm (8.-); Siemens-Bandf. F neu (9.31), BR 2 neu (7.50), Oss. OK gebr. (9.50), Schnellg.-Skala gebr. (10.-). Julius Rohatsch, Schwäbisch-Gmünd, Haydnstraße 2.

Verkaufe: 2-Volt-Heiselemente, praktisch an Stelle des Akkus zu verwenden (10.-), Klingelelemente (1.20, 1.80 und 1.85), Ia Kristalltonarme (19.50 u. 26.-), Safir-Dauernadeln, herabges. Preis! (p. Stck. 4.25). Brandtetter, Dessau, Rabestraße 10.

Suche dringend: 1 Drehko 2x20 cm, 2x AZ 1, 1x AL 4, Netztrafo 2x 500 V ca. 60-100 mA, 2 Alu-Chassis leer etwa 30x25x5 (7), 2-3 gute Feinstalkalaken mit Gradenteil., 1 Quarz 7300-7100 kHz. Ulrich Kühn, Adlershorst bei Danzig, von-Krochow-Straße 2.

Suche dringend: Röhren: 1 Neotron 25 L 6, 1 Neotron 6 Q 7, 1 Neotron 6 K 7, 1 Neotron 25 Z 6, 1 Masda 6 E 8 MG, 1 Götler 143 Spulensatz, 1 Götler 143 Spulensatz. Otto Bäcker, Halle/Saale, Südliche Falkstraße 10.

Verkaufe: Drehko 500 pF (2.-), Rollblocks 0,1 µF 1500 V (0.60), Rollblocks 200 pF 1500 V (0.60), Aufbauchassis, gebohrt, 32/19/6 (3.50), Freischwinger, gebr. (6.-), neu (11.-), Nf-Trafo 1:5 (2.-), Aufbauchassis, gebohrt, 65/32/6 (6.50). **Suche dringend:** ZB-Posttrafo, Nf-Trafo 1:4, Netztrafo VE Aufbauchassis 32/16/6, ungeb. od. Alu-Blech 44x28 cm. Angeb. an Klaus Krüger, Wuppertal-E., Reichgrafenstraße 18.

Suche: Schallpl.-Schneidgerät, Mavometer Multivat od. A., Retina, Kofferschreibmaschine. **Gebe** auf Wunsch: Selenzelle (70.-), Mikroskop in Holzkasten, Verg. 75x bis 675x (120.-), Leitz-Kleinbildprojektor VIII m. Filmführung, neu (Listenpr. ca. 50.-), Farbfilm Agfacolor 36 Aufn. (3.60), 6x9-Kamera 1:4.5 (30.-), 6x9-Filme (je 1.-), Tafelbesteck m. Silberanfrage 22 Paar (95.-). Ing. Job. Meyer, Baden-Baden, Kapellmattstraße 46/1r.

