

FUNKSCHAU

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

15. JAHRGANG 4
APRIL 1942, NR.

EINZELPREIS

30

P F E N N I G

302.15
Sohlmittel, Teil 10/14
8/3
B.



Aus dem Inhalt:

Röhreneratz in Gegentaktlufen

Rundfunktechnik als Beruf:
Das Rundfunkmechaniker-Handwerk

Was ist Pleudorelonzanz?

Kritik und Praxis des Einbereich-Superhet

Vielseitig verwendbares

Röhrenvoltmeter - eine große
FUNKSCHAU-Bauanleitung

Einheitsverstärker für Übertragungs-
anlagen

Der Arbeitsplatz in der Funkwerkstatt

Werkzeuge, mit denen wir arbeiten -
Die Schallplatten-Selbstaufnahme -
Schliche und Kniffe - Technischer
Schallplattenbrief

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



Auch der Rundfunkler hat seinen Antennenhalter -
freilich hat er im Vergleich zu den Schaltern an untern Empfangsantennen
geradezu riesenhafte Ausmaße. Das Bild zeigt die Überprüfung des Antennen-
halters eines Rundfunk-Großsenders. Archivbild

FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2



NSF
Kondensatoren
Potentiometer
Widerstände
Zerhacker

WERK II

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



Preh
FUNK-ZUBEHÖR

Große Leistung

Preh
KERAMISCHE HAWID-POTENTIOMETER

„ENERGIE-HAWID“ UND „SUPER-ENERGIE-HAWID“
150 WATT BELASTUNG 200 WATT BELASTUNG
100 OHM bis 4000 OHM

Preh Elektroteilmechanische Werke
BAD NEUSTADT/SAALE



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


ERK

Eck G. m. b. H. • Ruhla C 6

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

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

MESSGERÄTE
für Labor und Betrieb



N.F. - VOLTMESSER TYP GM 4132
Das Spannungsmessgerät für die Tonfrequenz.
Messbereich: 0,1 mV - 300 V; Frequenzbereich: 25 Hz - 15 kHz
Eingangswiderstand: 1,2 MO; Netzspeisung; keine Batterien

Verlangen Sie Katalogblatt K 2

PHILIPS
ELECTRO-SPECIAL GMBH
BERLIN W 62 KURFÜRSTENSTRASSE 126

MESSGERÄTE - KATHODENSTRAHLRÖHREN - SPEZIALRÖHREN

So einfach wird der **Stabilisator** angewendet:



Der trägheitslose
Spannungsregler
und
Spannungsteiler

Beschreibungen
kostenlos

STU
STABILISATOR

STABILOVOLT
BERLIN W 35 LUTZOWSTR. 96

In
Frankfurt am Main



Gr. Sandgasse 1
Zur Zeit kein Versand

Zwei herrliche
Schallplatten-Neuaufnahmen
für Freunde spanischen Gesangs:

1. O sole mio } RM.
Opescator de l' ande } 2.50

2. Santa Lucia } RM.
Sotto il Ponte di Rialto } 2.50

Bringen Sie bitte Ihre
alten Schallplatten mit!
Prompter Versand!

Radio-Golzing
München 15, Bayerstraße 15

Kennwort:
Röhrenersatz

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

Röhrenersatz in Gegentaktstufen

Bei Gegentaktstufen wurde früher der größte Wert darauf gelegt, zwei Röhren zu verwenden, die in ihrem Kennlinienverlauf genau übereinstimmen. So wurden die Röhren z. B. gleich in der Fabrik passend paarweise ausgelocht und mit einem geringen Aufschlag verkauft. Das bedeutete arbeitsmäßig natürlich eine große Mehrbelastung. Als man daran ging, die Gittervorspannung automatisch durch einen Kathodenwiderstand zu erzeugen, konnte man zu weniger strengen Bedingungen übergehen; es genügte, wenn der Arbeitspunkt beider Röhren übereinstimmte. — Jetzt im Kriege ist die Möglichkeit des Ersatzes einer Röhre bei Ausfall einer Gegentaktstufenröhre sehr schwierig geworden. Die Röhrenfabriken müssen in erster Linie den Bedarf des Heeres, der Luftwaffe und der Marine decken, und auch ein großer Teil der Rundfunkröhrenproduktion wird für diese Zwecke benötigt. Für den freien Markt infolgedessen nur wenige neue Röhren zur Verfügung. Da kann man nicht lange aussuchen, ob die Ersatzröhre zur anderen Gegentaktstufenröhre paßt, sondern ist zufrieden, wenn man überhaupt eine Ersatzröhre erhalten kann. Oft muß man sich sogar mit einer anderen gebrauchten Röhre zufriedengehen. Wie man sich da hilft und welche Maßnahmen man ergreifen muß, will dieser Aufsatz zeigen.

Bei der Gegentakt-A-Schaltung muß man die notwendige Gittervorspannung unbedingt automatisch durch Spannungsabfall am Kathodenwiderstand erzeugen. Die Anwendung einer festen Vorspannung (Gitterbatterie, Trockengleichrichter) ist nicht statthaft. Würde man eine feste Vorspannung verwenden, so würde bei einer Röhre, deren Steilheit etwas größer als normal ist, die höchstzulässige Anodenbelastung überschritten und die Röhre gefährdet werden. Dasselbe würde eintreten, wenn während des Betriebes irgendwelche geringfügigen Gasausbrüche erfolgen. Erfolgt dagegen die Erzeugung der Gittervorspannung durch Spannungsabfall am Kathodenwiderstand, so kompensiert sich ein Anodenstromanstieg automatisch wieder dadurch, daß der höhere Anodenstrom einen größeren Spannungsabfall am Kathodenwiderstand erzeugt, wodurch die Gittervorspannung entsprechend negativer wird.

Bild 1 zeigt als Beispiel aus der Praxis die Kennlinien zweier Röhren AD 1. Kennlinie a hat eine Steilheit von 5 mA/V, Kennlinie b hat eine solche von 7 mA/V. Der normale Arbeitspunkt (Kennlinie a) liegt bei $I_a = 60$ mA, $U_{g1} = -45$ V. Nimmt man nun eine Röhre mit $S = 7$ mA/V (Kennlinie b) und wählt wieder $U_{g1} = -45$ V, so hat man einen Anodenstrom von 80 mA. Die Röhre wird also bedeutend überlastet und wird bald ihren Geist aufgeben. Nimmt man aber keine feste Vorspannung, sondern einen Kathodenwiderstand von 750Ω (Widerstandslinie c), so wird die Gittervorspannung auf -48 V verschoben, zugleich aber wird der Anodenstrom auf 63 mA erhöht. Die höchstzulässige Anodenbelastung wird also nur unwesentlich erhöht, die Gefahr der Überlastung der Röhre ist nicht allzu groß. Will man ganz sicher gehen, so muß man den Kathodenwiderstand auf 800Ω erhöhen; dann beträgt I_a nur 60 mA.

Bei der Gegentakt-Endstufe liegt es nun nahe, für beide Röhren einen gemeinsamen Kathodenwiderstand zu verwenden. Man spart dabei ja nicht nur einen Widerstand, sondern außerdem noch einen Kathodenblock. Der gemeinsame Kathodenwiderstand müßte natürlich nur halb so groß sein, als der für eine Einzelröhre erforderliche Widerstand, da er ja jetzt von den Kathodenströmen beider Röhren, also vom doppelten Strom, durchflossen wird, der Spannungsabfall an ihm und damit die erzeugte Gittervorspannung für die Röhren ebenso hoch sein soll, wie bei einer Einzelröhre. An Hand des Bildes 2 soll einmal untersucht werden, ob das angängig ist. Die Anodenströme a und b durchfließen einen gemeinsamen Kathodenwiderstand von $\frac{750}{2} = 375 \Omega$.

Es ergibt sich ein Summenstrom (Kennlinie c) von 122 mA. Fällt man vom Arbeitspunkt B, dem Kreuzungspunkt der Widerstandsgeraden ($R_k = 375 \Omega$) mit der Summenstrom-Kennlinie, ein Lot (strichpunktiert), so schneidet daselbe die Kennlinie a im Punkte D bei 53 mA, die Kennlinie b im Punkte C bei 69 mA. Die Punkte C und D sind die Arbeitspunkte der beiden Röhren, denn $53 + 69 = 122$ mA. Sie sind also 16 mA auseinander. Die steilere Röhre mit $I_a = 69$ mA ist bereits nicht unwesentlich überlastet und die Gefahr, daß sie bald stirbt, ist groß. Gibt man dagegen jeder Röhre einen besonderen Kathodenwiderstand von je 750Ω (Widerstandslinie e), so stellen sich die Arbeitspunkte A und A' bei 60 bzw. 63 mA ein. Die höchstzulässige Anodenbelastung wird also nur unwesentlich überschritten. Bei

Gegentaktstufen, bei denen der Arbeitspunkt auf der Anodenbelastungskurve liegt, wie es bei A-Verstärkern und bei manchen AB-Verstärkern der Fall ist, muß man also unbedingt getrennte Kathodenwiderstände verwenden! Nur dann, wenn die Betriebsanodenbelastung 30% unter der maximal zulässigen Anodenbelastung liegt, ist die Verwendung eines gemeinsamen Kathodenwiderstandes zulässig. In solchen Fällen ist nicht zu befürchten, daß bei der besseren Röhre der Anodenstrom so hoch wird, daß die Röhre überlastet wird.

All diese Erwägungen gelten in verstärktem Maße bei Ersatz einer Gegentaktstufenröhre durch eine andere, nicht ausgelochte Röhre, wozu man heute oft gezwungen ist. In Bild 3 ist ein solcher Fall angenommen. In einer Gegentakt-A-Stufe ist eine Röhre ausgefallen. Die andere Röhre ist noch gut, ihre Kennlinie (a) ist normal. Für die ausgefallene Röhre steht nur eine Röhre zur Verfügung, die selbst nicht mehr ganz vollwertig ist und eine bedeutend geringere Steilheit besitzt (Kennlinie b). Verwendet man einen gemeinsamen Kathodenwiderstand von 375Ω , so fließt bei der einen Röhre ein Anodenstrom von 39 mA (Punkt B'), bei der anderen Röhre ein solcher von 74 mA. Die bisher gute Röhre würde also völlig überlastet werden, die Anodenbelastung würde 18,5 W statt 15 W betragen. Es würde nicht lange dauern, und diese Röhre wäre auch unbrauchbar geworden. Dann würde wieder geschimpft werden „auf die Röhren, die nichts taugen“. In Wirklichkeit hat aber nicht die Röhre schuld, sondern derjenige, der sein Gerät nicht richtig bemessen hat.

Bedeutend besser ist es, wenn beide Röhren getrennte Kathodenwiderstände von je 750Ω haben. Dann liegt der Arbeitspunkt bei der einen Röhre bei 60 mA (Punkt A), der andere bei 48 mA (Punkt B). Eine Überlastung der Röhren tritt also nicht ein. Es scheint so, als ob diese Maßnahme genügt, um eine gute Wiedergabe zu gewährleisten. Sind beide Röhren in ihrer Steilheit ungefähr übereinstimmend und ist die Verschiedenheit der Arbeitspunkte auf Durchgriffsstreuungen oder sonstige Fabrikationsstreuungen zurückzuführen (d. h. die statische Kennlinie ist gegenüber derjenigen einer normalen Röhre nur nach rechts verschoben, verläuft aber im übrigen parallel zu ihr), so genügt eine derartige Maßnahme auch durchaus. Ist eine Röhre aber gealtert und hat

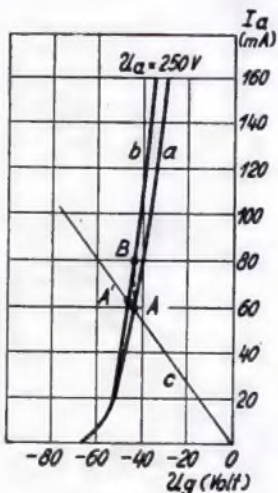


Bild 1

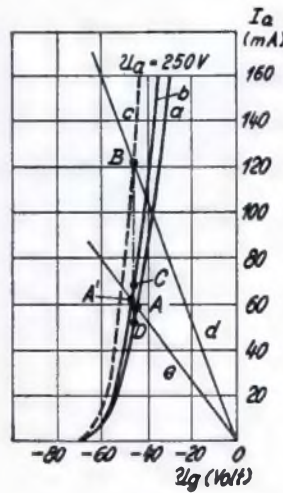


Bild 2

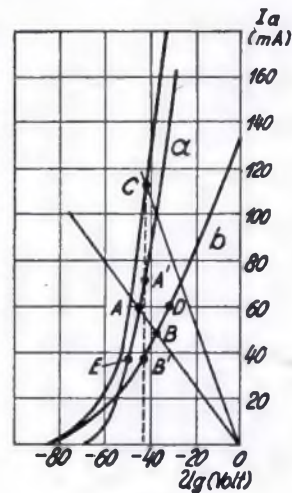


Bild 3

ihre Steilheit nachgelassen, so treten Steilheitsverzerrungen auf. Es ist in diesem Falle notwendig, auf den gleichen Anodenstrom einzustellen. Zu diesem Zweck muß für eine Röhre ein veränderlicher Spannungsteiler (Potentiometer) als Kathodenwiderstand verwendet werden.

Stellt man nun als Anodenstrom den propagierten Anodenstromwert einer Normalröhre (in unferm Fall 60 mA) ein, so erhält man die Arbeitspunkte A und D. Wie Bild 3 zeigt, beträgt die Gittervorspannung der schlechteren Röhre jetzt aber nur noch -30 V. Es besteht also die große Gefahr, daß man bei größeren Amplituden in den Gitterstrombereich hinein steuert und infolge Übersteuerung große Verzerrungen eintreten. Besser ist es, die schlechtere Röhre so einzustellen, daß ihr Arbeitspunkt ungefähr auf der propagierten Gittervorspannung liegt, und dann die bessere Röhre auf denselben Anodenstromwert einzuregulieren. In unferm Beispielen in Bild 3 würden sich die Arbeitspunkte B' ($U_g = -42$ V, $I_k = 1100 \Omega$) und E ($U_g = -50$ V, $R_k = 1316 \Omega$, durch Potentiometer einzustellen) bei $I_a = 38$ mA ergeben. Die Verzerrungsfreiheit ist zwar nicht mehr ganz so groß wie früher, aber die Aussteuerfähigkeit hat nicht gelitten, und auch die Leistung ist nicht wesentlich verschieden gegenüber dem Normalzustand. Allerdings kann man nicht mehr von A-Verstärkung reden, die Röhren werden

vielmehr jetzt in AB-Verstärkung betrieben. Das hat bei Fünfpolröhren aber noch den Vorteil, daß bei nicht voller Aussteuerung der Anteil an dritter Harmonischer gegenüber der zweiten Harmonischen zurücktritt. Und die zweiten Harmonischen bebren sich ja bei Gegentaktstellungen gegenseitig auf, so daß trotz der großen Steilheitsunterschiede der beiden Röhren die Verzerrungen kaum größer werden. Eine solche Bemessung ist also als der beste Ausweg anzusehen. Mit dieser Betrachtung hat man zugleich den Weg gefunden, wie man trotz des Nachlassens einer Röhre des Gegentaktverstärkers noch einen brauchbaren Empfang erzielen kann. Man verändere die Kathodenwiderstände bzw. ersetze die Festwiderstände durch regelbare Widerstände und stelle die schlechtere Röhre so ein, daß ihre Gittervorspannung normal ist ($U_g = I_k \cdot R_k$). Dann vergrößere man den Kathodenwiderstand der besseren Röhre, bis ihr Anodenstrom auf den Wert der schlechteren Röhre herabgefunken ist. Man wird jetzt in den meisten Fällen wieder einen brauchbaren Empfang haben.

Natürlich sind all diese Lösungen nur als Notlösungen anzusehen, geboren aus der Tatsache, daß man schwer brauchbaren Röhrenersatz beschaffen kann. In normalen Zeiten, wo man jede Röhre zu kaufen bekommt, ist es besser, eine neue vollwertige Röhre als Ersatz zu nehmen.

Fritz Kunze.

BÜCHER, die wir empfehlen

Fortschritte der Hochfrequenztechnik. Herausgegeben von F. Vilbig und J. Zenneck. Band I. 656 Seiten mit 478 Abb., geb. 42.— RM., geb. 43.80 RM. Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler K.G., Leipzig.

Mit dem ersten Band der „Fortschritte der Hochfrequenztechnik“ liegt der Beginn einer neuen Bücherreihe vor, die sich die alljährlich wiederkehrende, gründliche Unterrichtung über die einzelnen Spezialgebiete der Hochfrequenztechnik zum Ziel gesetzt hat. Sie geht von der Tatsache aus, daß auf dem Gebiet der Hf-Technik ständig so zahlreiche, in den verschiedensten Zeitschriften verstreute Veröffentlichungen vorgenommen werden, daß es selbst für den Spezialisten schwierig ist, die Literatur seines engeren Fachgebietes zu verfolgen. Ganz unmöglich wird es ihm meist sein, einen Überblick über den gesamten Bereich der Hf-Technik außerhalb seines Fachgebietes zu gewinnen. Hier wollen nun die „Fortschritte der Hochfrequenztechnik“ einleiten, indem die ersten Vertreter der einzelnen Fachgebiete diese Übersichten in nicht zu gedrängter, aber doch verhältnismäßig schnell zu bewältigender Form geben, und zwar erschöpfend, mit reichlich mathematischen Darstellungen, sowohl das Wesentliche der einzelnen Gebiete, wie auch die wichtigsten Ergebnisse herausarbeitend. Der vorliegende erste Band hat zudem den Vorteil, daß die einzelnen Arbeiten nicht nur den jetzigen Stand der behandelten Fachgebiete vermitteln, sondern auch eine grundlegende Einführung liefern; von besonderem Wert sind hierbei die reichlichen Literaturangaben.

Das hervorragend ausgestattete Buch bringt 13 Arbeiten von sehr unterschiedlicher Länge; neben Abrissen großer grundlegender Gebiete stehen Berichte über besonders aktuelle Einzelfragen. Die Mehrzahl der Arbeiten hat eine Länge von etwa 40 bis 60 Druckseiten; außerdem wurden einige kürzere Berichte aufgenommen. Die Auswahl wurde so getroffen, daß vor allem der an modernen Problemen arbeitende Ingenieur bei der Lektüre auf seine Kosten kommt; an dieser Stelle sei eingeklärt, daß sich das Buch ausdrücklich an den Wissenschaftler und Ingenieur, aber nicht an den reinen Praktiker wendet; dem letzteren dürfte die Durcharbeitung des Stoffes vereinzelt Mühe machen, obgleich die Lektüre aber auch für ihn von großem Nutzen ist.

Die ersten Arbeiten sind der Wellenausbreitung gewidmet. H. Lauffen behandelt die Theorie der Wellenausbreitung, während J. Großkopf die Ausbreitungsverhältnisse in den verschiedenen Wellenbereichen bespricht; dabei wird das verschiedenartige Verhalten der Kurz-, Mittel- und Langwellen untersucht. Mit Sonderfragen, nämlich dem Mögel-Dellinger-Effekt, befaßt sich H. Beckmann, der zusammen mit Großkopf anschließend auch die Ultrakurzwellenausbreitung zur Darstellung bringt. A. Riedinger beschäftigt sich mit einem anderen sehr interessanten Problem der Wellenausbreitung, nämlich den elektromagnetischen Wellen in metallischen Hohlzylindern, während A. Heilmann, gewissermaßen aus den umfangreichen Arbeiten über die Wellenausbreitung die praktischen Folgerungen ziehend, über die Antennen, ihre verschiedenen Arten und ihre Wirkungsweise spricht.

Mit der modernen Empfängertechnik befaßt sich anschließend R. Moebes; er beschränkt sich dabei nicht auf die Rundfunkempfänger, sondern bespricht auch die verschiedenen Gruppen kommerzieller Geräte. Einer Sonderfrage des Gerätebaues, nämlich dem Hochfrequenz-Hollernmaterial, ist eine Arbeit von K. H. Reiß gewidmet; eine interessante technische Anwendung der neueren Isolierstoff-Entwicklung bespricht O. Baier, der über Elektronenröhren aus keramischen Werkstoffen berichtet. Ein für die neuzzeitliche Nachrichtenübermittlung wichtiges Gebiet wird darauf von H. E. Hollmann behandelt; er befaßt sich mit Ultrakurzwellengeräten mit Laufzeitkompensation, anschließend in einer zweiten Arbeit mit dem Verhalten der Kathodenstrahlröhre im Laufzeitgebiet. Sind diese Abhandlungen schon sehr speziell, so ist die folgende wieder allgemeiner gehalten; in ihr behandeln Knoll und Theile das große Gebiet der Kathodenstrahlröhren, und zwar sowohl die Oszillographenröhren für Meßzwecke, als auch die Fernsehröhren. In der letzten Arbeit gibt H. Piloty schließlich eine ausführliche Darstellung der hochfrequenten Trägerstromtelephonie und der für sie benutzten Breitbandkabel.

Aus diesen kurzen Inhaltsangaben erkennt man bereits, wie zweckmäßig dieses Werk geplant ist: es baut von unten her, beginnt mit den Fundamenten der Wellenausbreitung, behandelt aber auch, wie in den Arbeiten von Hollmann. Themen ganz aktuellen Gepräges. Die Durchführung dieses Planes erfolgte denkbar großzügig, sowohl was den Raum betrifft, der den einzelnen Arbeiten zur Verfügung gestellt wurde, als auch hinsichtlich Druck, Bildgebung, Ausstattung. Als Mitarbeiter stehen dem Werk die ersten Fachleute zur Seite. So kann man nur wünschen, daß diese Veröffentlichung von hohem Rang in den folgenden Bänden genau so fortgeführt werden kann, wie sie 1941 mit dem ersten Band begann.

Schwandt.

Wissen Sie, warum ...

... die Leistung eines Lautsprechers in Watt angegeben wird?

Im Grunde genommen, ist diese Angabe nämlich falsch, denn der Lautsprecher gibt gar keine elektrische Leistung, die man in Watt messen könnte, ab, sondern eine akustische. Da man üblicherweise, z. B. bei einem Automobilmotor, einem Elektromotor, bei Turbinen usw., die von diesen Maschinen abgegebene Leistung nennt, und nicht die aufgenommene, so steht eigentlich eine Klassifizierung von Lautsprechern nach der Leistung in Watt — und damit nach der Leistungsaufnahme — im Widerspruch zu den sonstigen Gepflogenheiten in der Technik. (Ähnlich ist es übrigens bei den Glühlampen; auch sie klassifiziert man nach der Leistungsaufnahme, und erst in jüngster Zeit findet die Leistungsabgabe — nämlich die im Lumen gemessene Lichtleistung — zunehmendes Interesse.) Da nun aber die von einem Lautsprecher abgestrahlte Leistung, wenn man sie in Watt angeben würde, sehr klein wäre, so gibt man eben nicht die in Schall umgesetzte Leistung an, sondern die aufgenommene. Nun haben sich unsere Lautsprecher im Laufe der Zeit soweit vervollkommen, daß eine große Steigerung des Wirkungsgrades nicht mehr erwartet werden kann, so daß das Verhältnis zwischen aufgenommener elektrischer Leistung und abgegebener Schalleistung bei allen Lautsprechern ungefähr gleich ist. Die Klassifizierung nach aufgenommener elektrischer Leistung kann damit als gerechtfertigt angesehen werden, verbindet man mit dieser Angabe doch zwangsläufig eine Lautstärkevorstellung. Ein Käufer wird sich, was auch ganz richtig ist, bei einem Lautsprecher von 3 Watt eine gewisse Schalleistung oder Lautstärke vorstellen. Allerdings muß hier auf einen grundlegenden Gedankenfehler, der sehr oft gemacht

wird, hingewiesen werden: Ein 20-Watt-Lautsprecher arbeitet keineswegs lauter, als ein solcher von 2 Watt, wenn ihm auch nur eine Leistung von 2 Watt zugeführt wird. Das ist ganz natürlich, aber trotzdem findet man sehr oft die Ansicht, daß ein Lautsprecher, der eine Leistung von 20 Watt hat, wesentlich lauter spielen müßte als ein solcher, der nur 1 oder 2 Watt besitzt. Das ist aber nicht möglich, denn die abgegebene Schalleistung hängt einzig und allein von der hineingesteckten ab, und der größere Lautsprecher ist dem kleineren nur in seiner Belastungsfähigkeit überlegen.

Außer der praktischen Gedankenverbindung zwischen der Leistungsangabe in Watt und einer bestimmten Lautstärke hat sich diese Angabe auch insofern noch als zweckmäßig erwiesen, als damit die Größe eines Lautsprechers, die für einen bestimmten Verstärker benötigt wird, treffend charakterisiert ist. Die Leistung eines Verstärkers wird bekanntlich in Watt, und zwar in diesem Falle nicht in aufgenommenen, sondern in abgegebenen bezeichnet. Darauf beruht nun überhaupt die Gepflogenheit, auch die Leistung von Lautsprechern in Watt zu vermerken. Man braucht eben für einen 5-Watt-Verstärker auch einen Lautsprecher, der 5 Watt Leistung hat, damit er nicht übersteuert, überlastet und dadurch zerstört werden kann¹⁾. Anders wäre es, wenn man die Lautsprecherleistung nach der abgegebenen Schalleistung charakterisieren würde; man hätte dann zwei Zahlen in ganz verschiedenen Größenordnungen, wobei sich nicht so offensichtlich die Zusammengehörigkeit beider Geräte ergeben würde. Alles in allem also: Die Leistungsangabe unserer Lautsprecher in Watt ist zwar falsch, aber praktisch, und darauf kommt es an.

H. Rohde.

¹⁾ Hier ist gemeint: einen Lautsprecher, der eine Leistung in gleicher Größenordnung hat. Es ist ja bekannt, daß man an einem 4-Watt-Verstärker z. B. einen 3-Watt-Lautsprecher schadlos betreiben kann, da man die Spitzenleistung von 4 Watt ja doch nur selten und dann nur ganz kurzzeitig hat.

RUNDFUNKTECHNIK ALS BERUF

Handwerkliche Berufe auf dem Rundfunkgebiet

In unserer Auflatzreihe „Rundfunktechnik als Beruf“ befaßen wir uns heute mit dem wichtigsten funkpraktischen Beruf, dem Rundfunkmechaniker. Dem Rundfunkinstandsetzer wird ein Auflatz im nächsten Heft gewidmet sein (siehe auch den einleitenden Auflatz in Heft 3 der FUNKSCHAU).

Rundfunkmechaniker-Handwerk mit dreijähriger Lehrzeit.

Die berufliche Ausbildung im Rundfunkmechaniker-Handwerk mit der Meisterprüfung im Endziel ist geregelt durch entsprechende gesetzliche Bestimmungen, die niedergelegt sind in

- „Fachliche Vorschriften für das Lehrlingswesen im Rundfunkmechaniker-Handwerk“¹⁾,
- „Fachliche Vorschriften für die Meisterprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk“¹⁾.

Unter den zusammenfassenden Fachbegriff „Rundfunkmechanik“ fallen folgende Tätigkeiten:

- Fehleruche und Reparatur von Rundfunkgeräten,
- Installation von Rundfunkempfangs-, Kraftverstärker- und Übertragungsanlagen,
- Antennenbau,
- Entstörung von elektrischen Geräten und Kleinmotoren.

Im einzelnen sind für das Rundfunkmechaniker-Handwerk folgende Grundforderungen maßgeblich:

1. Anreißen und Messen,
2. Feilen,
3. Biegen und Richten,
4. Gewindeschneiden,
5. Drehen,
6. Bohren,
7. Lüten,
8. Wickeln von Spulen,
9. Lesen und Anfertigen von rundfunktechn. Zeichnungen und Schaltbildern,
10. Prüfen von Rundfunkgeräten und Fehleruche,
11. Instandsetzen von Rundfunkgeräten,
12. Infallieren von Antennenanlagen,
13. Errichten von Kraftverstärker- und Übertragungsanlagen,
14. Entstörung von elektrischen Geräten und Kleinmotoren,
15. Instandhalten von Werkzeugen und Meßinstrumenten.

Die Beherrschung dieser Grundforderungen ist bei der Gefellen- und Meisterprüfung nachzuweisen. Ferner sind bei den Prüfungen Arbeitsproben zu leisten und ein Gefellen- bzw. Meisterstück zur entsprechenden Beurteilung anzufertigen. Nähere Einzelheiten über die Mindestanforderungen der Grundforderungen 1. bis 15., die zu leistenden Arbeitsproben und das Gefellen- bzw. Meisterstück enthalten die „Fachlichen Vorschriften“ für das Lehrlingswesen und die Meisterprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk.

Der theoretische Teil der Meisterprüfung behandelt folgende Gebiete:

A. Fachlicher Teil.

1. Werkstoffkunde
2. Betriebskunde
3. Grundlagen der Elektrizitätslehre
4. Rundfunktechnik
5. Besondere Fachkunde
6. Fachrechnen
7. Fachzeichnen
8. Besondere an das Fach gebundene gesetzliche und sonstige Vorschriften.

B. Kaufmännischer Teil.

1. Buchführung
2. Selbstkostenrechnung
3. Zahlungsverkehr
4. Schriftverkehr
5. Werbung.

C. Allgemein-theoretischer Teil.

1. Allgemeine Kenntnisse
2. Geschichtliche Bedeutung und Organisation des Handwerks
3. Ehrengleichbarkeit im Handwerk
4. Lehrlings-, Gefellen- und Meisterwesen sowie Eröffnung eines Handwerksbetriebes
5. Das Handwerk betreffende Rechtsfragen
6. Sozialversicherung
7. Steuerwesen.

(Nähere Einzelheiten zu A. bis C. siehe „Fachliche Vorschriften für die Meisterprüfung im Rundfunkmechanikerhandwerk“.)

Während der Lehrzeit geben die pflichtgemäß zu besuchenden Berufsschulen dem jungen Rundfunkmechaniker die Möglichkeit zur theoretischen Wissensbildung. Der Anwärter auf die Meisterprüfung wird einer Teilnahme an einem Vorbereitungskursus nicht entzogen können. In Falle des Fehlens einer solchen Möglichkeit kommt der Selbstunterricht durch

das Studium entsprechend ausgewählter Fachliteratur oder die Beteiligung an rundfunktechnischen Kursen einer guten Fernschule in Frage. Nützliche Rat schläge hierüber erteilt die „Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks“, Berlin-Lichterfelde West, Potsdamer Straße 26.

Meisterprüfungsausschüsse für das Rundfunkmechaniker-Handwerk.

Nach Anordnung des Reichsstandes des Deutschen Handwerks war für jedes Landeshandwerksmeister-Gebiet grundsätzlich nur ein Meisterprüfungsausschuß zu bilden, wenn nicht besondere Verhältnisse Ausnahmen erforderlich machen. Dementsprechend wurden rundfunkmechanische Meisterprüfungsausschüsse gebildet:

Baden	Handwerkskammer Karlsruhe
Bayern	Handwerkskammer München (für die Gebiete südlich der Donau) Handwerkskammer Nürnberg (für die Gebiete nördlich der Donau)
Berlin-Brandenburg Danzig-Westpreußen Hessen	Handwerkskammer Berlin Handwerkskammer Danzig Handwerkskammer Wiesbaden (für den südlichen Teil von Hessen) Handwerkskammer Kassel (für den nördlichen Teil von Hessen)
Niederrhein Niedersachsen Nordmark	Handwerkskammer Düsseldorf Handwerkskammer Hannover Handwerkskammer Hamburg (für Groß-Hamburg) Handwerkskammer Lübeck (für übriges Gebiet Nordmark)
Ostmark, unterteilt in Gauegebiete:	
Alpenland	Handwerkskammer Innsbruck
Oberdonau	Handwerkskammer Linz
Südmark	Handwerkskammer Graz
Wien-Niederdonau	Handwerkskammer Wien
Ostpreußen	Handwerkskammer Königsberg
Pommern	Handwerkskammer Stettin
Rheinland	Handwerkskammer Köln
Sachsen	Handwerkskammer Chemnitz
Sachsen-Anhalt	Handwerkskammer Halle/Saale
Sudetengau	Handwerkskammer Reichenberg
Schlesien	Handwerkskammer Breslau
Thüringen	Handwerkskammer Weimar
Warthe-gau	Handwerkskammer Polen (in Vorbereitung)
Westfalen	Handwerkskammer Dortmund (südl. Teil) Handwerkskammer Münster (nördl. Teil)
Westmark	Handwerkskammer Kaiserslautern
Württemberg	Handwerkskammer Stuttgart.

Die Meisterprüfung ist bei der Handwerkskammer desjenigen Gebietes abzulegen, in welchem der Prüfling seinen Wohnsitz hat. In Ausnahmefällen kann mit Zustimmung der an sich zuständigen Handwerkskammer die Ablegung der Meisterprüfung auch in einem anderen Landeshandwerksmeister-Gebiet gestattet werden.

Anmeldungen zur Prüfung erfolgen beim Vorsitz der Meisterprüfungsausschusses, dessen Anschrift notfalls bei der Handwerkskammer zu erfragen ist. Die Anmeldung kann schriftlich oder



Erfahrung, Fingerfertigkeit, Wissen und sicheres Können zeichnen den Rundfunkmechaniker aus. Werkbild (Telefunken)

¹⁾ Im einzelnen u. a. zu erhalten von der „Fachgruppe Rundfunkmechanik“ im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks, Berlin-Lichterfelde West, Potsdamer Straße 26, gegen Voreinsendung von R.M. 1.— in Briefmarken oder Geldschein. (Wehrmachtsangehörige als Feldpost R.M. —.80.)

mündlich erfolgen. Zur Anmeldung sind folgende Unterlagen erforderlich:

1. Selbstgeschriebener Lebenslauf,
2. Geburtsurkunde,
3. polizeiliches Führungszeugnis (nicht älter als 3 Monate),
4. Gefellenbrief (in dessen Ermangelung Zeugnisse über mindestens fünfjährige praktische Tätigkeit auf Rundfunkmechanischem Gebiet),
5. Zeugnisse und Nachweis der augenblicklichen Tätigkeit,
6. Erklärung über die arische Abstammung,
7. Erklärung, daß der Prüfling eine Meisterprüfung bisher nicht abgelegt hat und im Besitze der „Fachlichen Vorschriften für die Meisterprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk“ ist.

Die Urkunden sind im Original, in Photokopie oder beglaubigter Abschrift einzureichen. Bei der Anmeldung sind dem Vorsitz der Vorhänge für ein Meisterstück zu machen. Bewerber im Alter von mindestens 24 Jahren, die eine Gefellenprüfung nicht abgelegt haben, jedoch durch Zeugnisse eine mindestens fünfjährige praktische Tätigkeit auf Rundfunkmechanischem Gebiet nachweisen können, stellen einen Antrag auf ausnahmsweise Zulassung zur Meisterprüfung bei der für sie zuständigen Handwerks-

kammer. Dem Antrag sind die erforderlichen Unterlagen (1. bis 7.) beizufügen, mit Ausnahme des nicht vorhandenen Gefellenbriefes. Die Frage des Meisterstückes wird nicht mit der Handwerkskammer, sondern nach erfolgter Zulassung mit dem Vorsitz der Prüfungsausschusses geklärt.

Nach erfolgter Zulassung sind umgehend die Prüfungsgebühren (zirka RM. 50.— bis 60.—) an die Handwerkskammer zu zahlen. Der Einzahlungsbeleg ist dem Vorsitz der Prüfungsausschusses zu übergeben.

Das Meisterstück wird vom Prüfungsausschuß bestimmt. Es können von dem Bewerber bestimmte Vorhänge gemacht werden. Nach der Festlegung des Meisterstückes sind von dem Prüfling

1. eine Schaltung (Prinzipialbild),
2. eine Stückliste,
3. eine Vorkalkulation,
4. eine technische Zeichnung (Aufriß, Grundriß)

dem Vorsitz einzureichen. Die Meisterstücke sind möglichst so auszuwählen, daß sie in der beruflichen Praxis verwendbar sind. Neue Werkstoffe sind weitgehend zu berücksichtigen. Bei der Planung des Meisterstückes hat sich der Bewerber an die „Fachlichen Vorschriften“ zu halten. M. Handrack.

Was ist Pleudorelonz?

Es gab eine Zeit, da sagte man dem Widerstandsverstärker nach, daß er „völlig frequenzunabhängige Verstärkung“ liefere. Und wenn man das einfache Schema der Kopplung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stufen eines solchen — genauer gesagt — widerstandskondensatorgekoppelten Verstärkers in Bild 1 betrachtet, so traut man ihm sicher nicht auf Anhieb zu, daß er, ganz ähnlich wie ein mittels abgestimmten Kreises gekoppelter Verstärker, eine ganz bestimmte Frequenz bevorzugen könne. Immerhin kommt man bei näherem Zusehen darauf, daß auch in Bild 1 schon durch das Vorhandensein eines Kondensators, nämlich des Kopplungskondensators K zwischen Anodenwiderstand A und Gitterableitung G, eine gewisse Abhängigkeit von der Frequenz zustandekommen müsse. Lassen wir einmal A außer acht und beschäftigen wir uns mit K und G. Beide sind hintereinandergeschaltet, und an

Wohl kann man bei hohen Frequenzen annehmen, daß der Wechselstromwiderstand von K klein genug ist, um gegenüber dem Wert von G vernachlässigt werden zu können, so daß G als praktisch A parallelgeschaltet anzusehen ist. Aber zu dieser Parallelschaltung, die normalerweise nur A zu berücksichtigen braucht, weil G viel größer als A ist, liegt nun auch noch die Summe der Kapazitäten, d. h. A' + G', parallel, und auch deren Wechselstromwiderstand nimmt mit der Frequenz ab. Bei niedrigen Frequenzen darf man den Einfluß von A' und G' vernachlässigen, weil dann ihr Wechselstromwiderstand ganz erheblich größer ist als der der Parallelschaltung von A und G.

Die ausgezogene Kurve in Bild 3 veranschaulicht für einen Widerstand A parallel G von 100 kΩ und eine parallelliegende Kapazität von A' + G' = 330 pF den

Die „Bandbreite“ des Verstärkers kann in ähnlicher Weise wie bei einer „richtigen“ Resonanzkurve zwischen denjenigen Frequenzen gemessen werden, bei denen die Verstärkung auf 70,7% des Maximalwertes abgefunken ist, wenn das auch nicht ganz korrekt ist, weil die Verstärkung bei der Pleudorelonzfrequenz nie ganz den vollen Wert erreicht. Genau genommen müßte man also als Bezugspunkte für die Bandbreitenangabe diejenigen Frequenzen wählen, bei denen die Verstärkung auf 70,7% derjenigen bei der Pleudorelonzfrequenz abgefunken ist. Während man für gewöhnlich danach strebt, die Frequenzabhängigkeit eines Widerstandsverstärkers möglichst gering zu machen, indem man K groß, A' + G' hingegen klein hält, so daß man zu einer großen Bandbreite kommt, gibt es auch Fälle, wo man ganz bewußt umgekehrt nach geringer Bandbreite strebt, also einen abgestimmten Verstärker bauen will. Dabei wendet man auch noch andere Kopplungsschaltungen an, kommt zu Gegen-

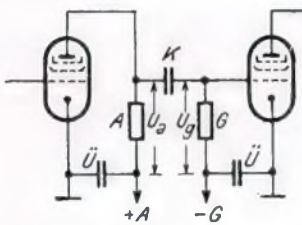


Bild 1.

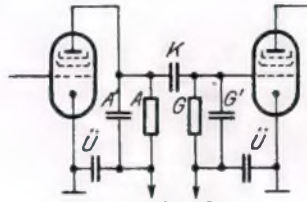


Bild 2.

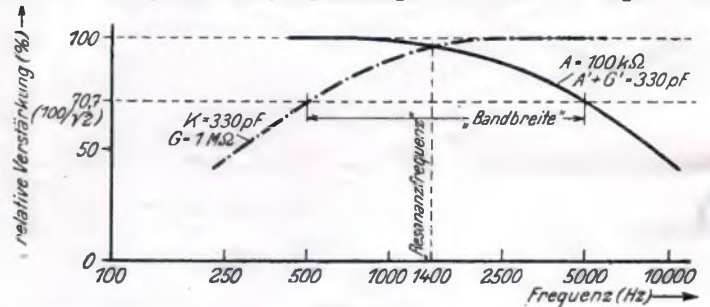


Bild 3.

diese Gesamtschaltung legen wir die an A auftretende Anodenwechselspannung U_a der ersten Röhre. An die Enden von G ist der Eingang (Gitter-Kathode) der nächsten Verstärkerstufe geföhaltet.

Der Widerstand von G ist, wenigstens innerhalb sehr weiter Grenzen, völlig unabhängig von der Frequenz der Anodenwechselspannung U_a . Hingegen ist bekannt, daß der Wechselstromwiderstand eines Kondensators, hier also von K, bei niedrigen Frequenzen größer ist als bei hohen Frequenzen. Die Spannung U_a wird grundsätzlich nicht in vollem Umfange als Gitterwechselspannung U_g der zweiten Röhre zur Verfügung stehen, weil der Wechselstromwiderstand von K mit G einen Spannungsteiler bildet. U_g ist daher grundsätzlich kleiner als U_a . Für alle Werte von K und G wird man zudem eine Abhängigkeit dieser Spannungsteilung von der Frequenz feststellen.

In Bild 3 ist für $K = 330$ pF und $G = 1$ MΩ (strichpunktiert) die Kurve wiedergegeben, die die relative Übertragung (und damit Verstärkung) des Wechselspannungsteilers K + G anzeigt. Erst bei etwa 5000 Hz ist der Wechselstromwiderstand von K so gering im Verhältnis zu G geworden, daß man eigentlich nicht mehr von einer Spannungsteilung sprechen kann und praktisch $U_g = U_a$ wird. Bei 500 Hz hat K den gleichen Wechselstromwiderstand wie G, man muß dann schon rund 30% Verstärkungsverlust in Kauf nehmen; bei noch niedrigeren Frequenzen wird U_g im Verhältnis zu U_a noch kleiner, man spricht von einem „Verstärkungsabfall nach tiefen Frequenzen hin“. Die noch im Schaltbild vorhandenen Überbrückungskondensatoren \bar{U} können aus der Betrachtung für gewöhnlich herausgelassen werden, weil sie normalerweise so große Kapazitäten haben, daß ihr Wechselstromwiderstand gegenüber den anderen vernachlässigbar gering ist.

In Wirklichkeit ist die Schaltung in Bild 1 noch nicht vollständig parallel zu A und G liegen nämlich auch die Kapazitäten innerhalb der Röhren, sowie die Füllungs- und Verdrehungskapazitäten, ebenso die Kapazität von K gegen Erde. Diese Kapazitäten sind in Bild 2 durch Hinzufügung von A' und G' angedeutet worden. Da ein Kondensator mit zunehmender Frequenz abnehmenden Wechselstromwiderstand aufweist, kommt wir zu dem Schluß, daß also auch nach dem hochfrequenten Ende hin der Widerstandsverstärker durchaus nicht frequenzunabhängig arbeitet.

Verlauf der relativen Verstärkung. Unterhalb von 1000 Hz tritt praktisch keinerlei Abschwächung auf, aber schon bei 5000 Hz, wo die Wechselstromwiderstände von A (parallel G) und A' + G' gleichgroß geworden sind, hat man einen Verstärkungsverlust von fast 30% zu verzeichnen, bei noch höheren Frequenzen nimmt der Verlust immer mehr zu.

Nun sind in einem Widerstandsverstärker beide vorher näher erläuterten Frequenzabhängigkeiten gleichzeitig wirksam, man bekommt also in Wirklichkeit eine Frequenzabhängigkeit der Verstärkung, wie sie unterhalb von 1400 Hz durch die strichpunktierte Kurve, oberhalb von 1400 Hz durch die ausgezogene Kurve dargestellt wird. Mit anderen Worten: der Verlauf ähnelt sehr stark der Resonanzkurve eines Schwingkreises mit einer Resonanzfrequenz von 1400 Hz, bei der die Verstärkung am größten wird. Da es sich beim Widerstandsverstärker nicht um eigentliche Resonanz im gleichen Sinne wie beim Schwingkreis aus Spule und Kondensator handelt, spricht man hier von „Pleudorelonz“.

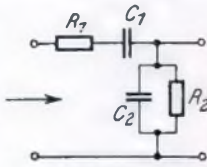


Bild 4.

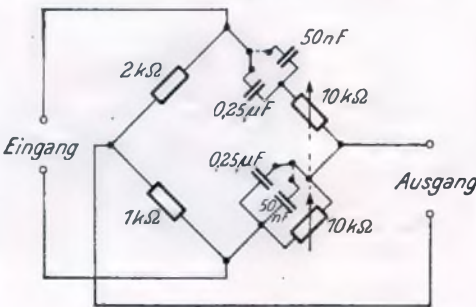


Bild 5.

Rückkopplungen u. dgl., und schließlich sogar zu Schwingungserzeugern für eine bestimmte Frequenz, in denen nur Widerstände und Kondensatoren als Abstimmmittel vorkommen.

In Bild 4 ist ein Kopplungsglied wiedergegeben, das, wie sich rechnerisch einfach nachweisen läßt, ähnlich wie ein Schwingkreis wirkt. Seine Resonanzfrequenz läßt sich einfach ausrechnen, indem man 1 durch die Quadratwurzel aus $R_1 \times C_1 \times R_2 \times C_2$ multipliziert mit 6,28, teilt. Vereinfacht man das, indem man R_1 und R_2 gleichgroß macht (R), ebenso C_1 und C_2 gleichgroß (C), so wird aus dem Widerstand R in MΩ und der Kapazität C in pF die Resonanzfrequenz errechnet, indem man 159 000 durch $C \times R$ dividiert. In diesem Falle liegt am Ausgang der Schaltung (Bild 4 rechts) ein Drittel der Wechselspannung, wie sie am Eingang (links) zugeführt wurde.

Baut man eine solche Schaltung zwischen Anode und Gitter einer Röhre ein, so ergibt sich eine Gegenkopplung für die Resonanzfrequenz, d. h. deren mehr oder weniger starke Unterdrückung. Wird sie zwischen zwei Verstärkerstufen als Kopplung angewandt, so bekommt man einen Resonanzverstärker, der eine Frequenz besonders gut verstärkt; schaltet man endlich die Anordnung zwischen Anode einer Röhre und das Gitter einer vorhergehenden (d. h. „über zwei Röhren hinweg“), so bekommt man einen Schwingungserzeuger, der in der Resonanzfrequenz schwingt. Den „Resonanzkreis ohne Spule“ nach Bild 4 kann man auch in einer Brückenschaltung (Bild 5) anwenden. Man bedient sich derartiger Anordnungen schon seit geraumer Zeit zur Messung von Frequenzen (sog. Wien-Robinson-Brücke): Wird durch Einregeln der Widerstände bzw. Kapazitäten die Schaltung auf Resonanz mit der zugeführten Frequenz abgestimmt, so ergibt sich am Ausgang ein Minimum, und aus den Werten der Brücke läßt sich die Frequenz bestimmen. In der Schaltung nach Bild 5 wird die Brücke vor allen Dingen zwischen dem Ausgang eines Telephonempfinders und dem Kopfhörer verwendet, um durch Einregeln der beiden auf einer Achse sitzenden 10-kΩ-Regler für eine bestimmte Störfrequenz ein Übertragungsminimum und damit Störfreisetzung zu erzielen. Die größeren Kapazitäten werden für niedrigere, die kleineren für höhere Frequenzen angefhaltet. Rolf Wigand.

Kritik und Praxis des Einbereich-Superhet

Unser Mitarbeiter H.-J. Wilhelmy schrieb uns im Felde diesen Aufsatz, um dem Leser, der den Einbereichsuper aus unseren früheren Veröffentlichungen kennt, in großen Zügen einen Überblick über dieses mit der Zeit recht unübersichtlich gewordene Gebiet zu geben und ihm zugleich in Kürze den Extrakt aus einer Untermenge von Erfahrungen zu vermitteln, deren Auswertung freilich infolge der heutigen Einzelteilknappheit vielfach der Zukunft vorbehalten bleiben muß.

Der Einbereichsuper mit einer Zwischenfrequenz von 1600 kHz, in der Kleinsuper-Bauform der FUNKSCHAU kurz „VS“ genannt, hat wohl für alle, die sich nicht lange und gründlich mit ihm befaßt haben, etwas Rätselhaftes an sich; Zum Unterschied von den anderen gängigen Empfängertypen, die in der Bauteile wie in der Industrie-Produktion gleichermaßen anzutreffen sind, lebt und blüht der VS vorwiegend nur in der Bauteile, während er als Industriergerät nur vereinzelt als Außenleiter in Erscheinung getreten ist. Der folgende Überblick wird dies erklären und zugleich dem VS-Interessierten, der sich in der Fülle der Literatur und der verschiedenen Änderungsvorschläge und Abgleichvorschriften nicht zurechtfindet, bewährte Wege aufzeigen.

Zunächst die Merkmale des VS, denen er seine Beliebtheit verdankt:

Keine Gleichlauf- und Abgleichschwierigkeiten.

Wo nur ein einziger veränderlicher Abstimmkreis vorhanden ist, das ist in unserer Schaltungsgliederung der mit „Ofz.“ bezeichnete Oszillatorkreis, kann es kein Gleichlaufproblem geben. Das ist für den Bastler von größter Bedeutung, da alle anderen Mehrkreis-Empfänger Mehrfach-Drehkondensatoren erfordern, deren Ganggenauigkeit der Bastler nicht nachprüfen kann, ebensowenig wie ihm Meß-Sender oder ähnliche, bei der Industrie selbstverständliche Hilfsgeräte für den Abgleich zur Verfügung zu stehen pflegen. Beim VS muß einzig und allein der audionseitige Kreis des Zf-Filters auf Resonanz mit dem auf 1600 kHz vorabgestimmten Primärkreis deselben nachgestimmt werden. Das geschieht am genauesten und am schnellsten ohne Meß-Sender oder Prüfgenerator nach der den Allei-Filtern beigefügten Abgleichvorschrift, d. h. nach der „Rückkopplungsmethode“, wie sie auch in dieser Zeitschrift in den Bauanleitungen des Verfassers wiederholt beschrieben wurde. Zum Filterabgleich dem Empfänger aus einem Prüfgenerator oder aus irgendeiner anderen Schwinghaltung (z. B. aus dem Audion eines Einkreisers) die Frequenz 1600 kHz oder die zweite Oberschwingung von 800 kHz zuzuführen, ist nur dann ratsam, wenn infolge Reparatur oder Selbstbau des Zf-Filters die Frequenz seines Primärkreises weitab vom Sollwert liegen könnte. Aber auch dann wird es sich empfehlen, durch Nachabgleich nach der Rückkopplungsmethode das letzte aus dem Filter herauszuholen, was besonders für die Trennschärfe, weniger für die Lautstärke, wichtig ist.

Mit seinem einzigen veränderlichen Abstimmkreis ist der VS auch besser als jedes andere Gerät für DruckknopfAbstimmung geeignet.

Mittel- und Langwellenbereich durchgehend ohne Umschaltung.

Dieses Merkmal des VS vereinigt eine große Annehmlichkeit mit einer radikalen Vereinfachung. Die Industrie hat dies beim „Normalsuper“ nachgeahmt (z. B. Blaupunkt), braucht dazu aber Spezialdrehkondensatoren mit angebautem automatischem Wellenschalter und spart im Gegensatz zum VS die Langwellenspulen nicht ein.

Örtlich ungebundene Bedienungsorgane.

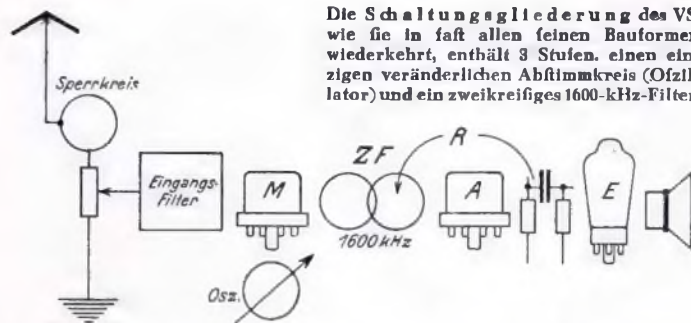
Daß sich der VS ohne weiteres über ein bis zu 5 m langes Kabel fernbedienen läßt, wurde schon beim „VS 1937/38“ gezeigt. Wer so weit nicht gehen will, wird es immerhin als äußerst vorteilhaft empfinden, daß nach demselben Prinzip jede gewünschte Freiheit hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Bedienungsorgane geschaffen werden kann. Die geeichte Spezialskala — normale Skalenvordrucke passen für den VS wegen seines durchgehenden Wellenbereichs nicht — oder die selbstgeeichte Skala kann also frei nach Wunsch vor, hinter, über, unter oder neben dem eigentlichen Empfängergestell angebracht werden, so daß sich der VS jedem Gehäuse und jeder Musiktube einpassen läßt. Auch dieser Vorteil blieb bis jetzt allein dem VS vorbehalten.

Die Empfangsleistung.

Empfindlichkeit und Trennschärfe eines richtig ausgeführten VS reichen aus zu einem sauberen Empfang aller deutlichen Großsender, bei einfachster Bedienung. Durch Veränderung der Rückkopplung ist die Bandbreite in weiten Grenzen regelbar, jedoch ist dies im Gegensatz zum Geradeaus-Empfänger unabhängig von der Empfangswelle, so daß die Rückkopplung ohne weiteres unbedient stehen bleiben kann.

Der Preisvorteil.

Die große Einfachheit des VS macht ihn im Vergleich zu seinen Vorzügen zu einem ausgeprägten billigen Gerät. Am stärksten



Die Schaltungsgliederung des VS, wie sie in fast allen feinen Bauformen wiederkehrt, enthält 3 Stufen, einen einzigen veränderlichen Abstimmkreis (Oszillator) und ein zweikreisiges 1600-kHz-Filter.

tritt dies hervor, wenn man weitgehend mit den Teilen des VE 301 W baut, also auch den Bledrahmen, das Gehäuse, die Skala und den Lautsprecher des VE verwendet, denn man kommt auf diese Weise für weit unter RM. 100.— zu einem betriebsfertigen Super.

Wir fahen bisher Vorzüge, die dem VS so leicht kein anderer Empfängertyp streitig machen kann. Um so mehr drängt sich uns die Kernfrage auf:

Warum gehört der VS nicht zu den Standardtypen der Industrie?

Die Antwort ergibt sich daraus, daß weder der Verzicht auf den abgestimmten Eingangskreis noch die Verlegung der Zwischenfrequenz in die 1600-kHz-Gegend ganz nachteilfrei durchführbar sind.

Ersteres, also der Verzicht auf den Eingangskreis, liefert nämlich an die Mischröhre ein gewaltiges Frequenzgemisch, bei dem oft die Amplitude der einzig benötigten Empfangsfrequenz viel kleiner ist als diejenige der vielen gleichzeitig anwesenden, nicht benötigten Eingangsfrequenzen. Es ist klar, daß so weit mehr Möglichkeiten zur Bildung von Kombinationstönen (Pfeiffellen) bestehen, als wenn durch einen Resonanzkreis am Eingang die gewünschte Frequenz gegenüber den ungewünschten Frequenzen stark hervorgehoben wird. In der Bautechnik begegnet man dem wirksam dadurch, daß man dem Empfänger ein bis zwei hochwertige, angezapfte Sperrkreise vorschaltet, die bei stillgelegtem „Oszillator“ so eingestellt werden, daß jeder Restempfang verschwindet, und daß man die Lautstärkenregelung möglichst schon am Eingang der Mischröhre vornimmt, so daß diese niemals mehr Eingangsspannung erhält, als gerade notwendig ist.

Das Anlegen eines Zf-Saugkreises, wie er sich beim Normalsuper bewährt hat, hat beim VS wenig Sinn, weil eine störende 1600-kHz-Welle oder -Oberwelle meist nicht von außen in das Gerät kommt, sondern erst in der Mischröhre selbst durch deren Nichtlinearität entsteht. Tritt aber doch einmal der Fall ein, daß von außen eine auf der Zf liegende Störwelle eindringt, so hat es sich als zweckmäßig erwiesen, mit der Zf um einige kHz nach oben oder unten auszuweichen, indem man die primärseitige Abgleichschraube des Zf-Filters verstellt und dann nach der Rückkopplungsmethode neu abgleicht. Hat man sich zuvor auf der Abstimmkala die Stelle gemerkt, an der ein bestimmter Sender erscheint, so kann man die ursprüngliche Zf jederzeit wiederfinden, braucht also nicht zu befürchten, durch das Verstellen der verriegelten Filter-Abgleichschraube etwas verdorben zu haben; nach Verlegung der Zf erscheint der Sender auf der Skala um denselben kHz-Betrag verschoben.

So kann der Bastler seinen VS bei der Inbetriebnahme umschwer „hintrimmen“, die Industrie hingegen muß Geräte liefern, die in allen Teilen des Reiches ohne fachmännische Nachbehandlung jederzeit spielbereit sind, abfolgt „narrensiclere“ Geräte. Auch bereitet der Industrie der Gleichlauf zwischen Vorkreis und Oszillatorkreis bei weitem nicht soviel Kummer wie dem Bastler, der erfahrungsgemäß doch nicht selten ohne Meßgeräte, ohne genau zueinander passende Bauteile und ohne restlose Klarheit über die Methoden der Gleichlauf-Erzielung an die Arbeit geht. Hinzu kommt, daß aus den gleichen Gründen der Bastler aus einem abgestimmten Eingangskreis nicht immer denselben technischen Nutzen ziehen kann wie die Industrie, denn wenn ihm beispielsweise der Gleichlauf in der Mitte des M-Bereiches, bei 900 kHz, auch nur um 1% mißlingt — oft sind die Fehler noch größer —, so bedeutet das schon, daß der Eingangskreis um eine volle Sendebandbreite falsch abgestimmt ist, womit er einen Teil seiner Vorteile einbüßt.

Eine Umgehungs-Halblösung ist es, den VS-Eingang mit einem auf die Eingangswelle abstimmbaren Hilfskreis auszurüsten; das läßt sich aber natürlich nur als Behelf für den Tages-Fernempfang unter ungünstigen Empfangsverhältnissen oder bei Kofferempfängern für Rahmen-Empfang vertreten, sofern nicht durch einen Spezial-Doppeldrehkondensator für einen ungefähren Gleichlauf zwischen Empfangsfrequenz und dem Resonanz-Höcker des Eingangsfilters geforgt wird. Doch damit entfernt man sich schon vom echten VS-Prinzip, zu dessen Kennzeichen ja der Einfach-Drehkondensator gehört, ebenso wie die zweimaliger automatischer Umschaltung arbeitende Schaub-Schaltung sich durch ihren Aufwand vom Ideal entfernt hat.

Eine zweite Gruppe von Schwierigkeiten bringt, wie erwähnt, die hohe Zwischenfrequenz mit sich. Zunächst verlangt diese die Verwendung kleiner Abstimmkapazitäten in den Zf-Kreisläufen, und zwar verwendet man in der Regel 100 pF, gegenüber 250...300 pF bei normaler Zf (468 kHz). Das bedeutet, daß nach einem Röhrenwechsel ein feiner Nachabgleich notwendig werden kann, und daß Vorzicht bei Schaltungen geboten ist, in denen die Amplitudenabhängigkeit der Röhrenkapazitäten eine Rolle spielt. Doch das sind Feinheiten von untergeordneter Bedeutung. Ausschlaggebend ist die Notwendigkeit einer Entdämpfung des Filters durch Rückkopplung, was Schaltungskomplikationen besonders bei der Anwendung von Schwundregelschaltungen herbeiführt. Einwandfreie Trennschärfe ist zwar in einer Schaltung von C. Thiele auch ohne Rückkopplung mit einem Quartz-Filter erreicht worden, doch haben solche Filter bis heute noch nicht Eingang in die Praxis des landläufigen Rundfunk-Empfängerbaues gefunden. Die Industrie hat hier in einem Falle durch Rückkopplung von der Kathode der Zf-Verstärkerröhre aus eine Lösung gefunden, gegen die allerdings, wie bei älteren Mischröhrenschaltungen oder bei elektronengekoppelten Oszillatoren mit indirekt geheizter Schwingröhre, eine gewisse Unzuverlässigkeit der Isolation und der Kapazität Kathodenheizfäden spricht. In der Basteltechnik aber wurde das Schwerkraftbewußt auf einfachste Schaltungen gelegt und für den Großsender-Empfang ein Auskommen mit schwundmildernden Audionschaltungen gesucht.

Bewährte Schaltungen und Bauformen.

Aus den vorstehenden Ausführungen und aus der jahrelangen Erfahrung mit kleinen und großen, labormäßigen, gebastelten und industriellen, in- und ausländischen Einbereich-Superhets ergibt sich die Befähigung für die Richtigkeit des grundlegenden VS-Gedankens:

Der Kleinsuper ist die gegebene Bauform des Einbereichsuper; in dieser Form ist sein Bau für den Bastler überaus lohnend. Aber schon wenn man dem VS unter zusätzlichem Aufwand erhöhte Empfindlichkeit, hoch- und niederfrequenzzeitige Bandbreitenregelung, Schwundausgleich und Abstimmanzeiger gibt, wie es in einer Konstruktion des Verfassers tatsächlich geschehen ist, beginnt die Konkurrenz mit dem fünf- bis sechskreisigen 468-kHz-Standardsuper, und wenn hier nicht die Möglichkeit der Fern- oder Druckknopfbedienung oder die leichte Abgleichbarkeit zugunsten des Einbereichsuper entscheidet, so wird man den Normalsuper ob seiner — bei exaktem Gleichlauf! — höheren Trennschärfe und wegen der geringeren Neigung zu Pfeiffstörungen in der Regel bevorzugen. Ausgesprochen ungünstig aber schneidet der Einbereichsuper ab, wenn man ihn nach englischem Muster als Großsuper ausführt. Es bleibt also vorerst beim Einbereich-Kleinsuper oder „VS“, und dieser stellt ein wertvolles Zwischenglied zwischen dem einfachen Einkreisempfänger und dem Normalsuper dar. Er ersetzt also den hochgezüchteten Einkreisempfänger, bei dem man sich unter nicht unerheblichem mechanischem und elektrischem Aufwand alle erdenkliche Mühe gegeben hat, Abstimmung, Antennenkopplung und Rückkopplung unabhängig voneinander einstellbar zu machen, ohne dieses Ziel jemals erreicht zu haben; und zum großen Teil ersetzt der VS auch den Zweikreis-Geradeaus-Empfänger, weil dieser bei gleichem oder gar größerem Aufwand als der VS in Bastlerhand immer noch an Gleichlauf-Fehlern krankt, erfordert er doch noch genauere Drehkondensatoren als der Normalsuper.

Da fast alle nach modernen Gesichtspunkten gebauten Mischröhren, sei es die alte ACH 1, die AK 2, CK 1, EK 3, ECH 11 oder UCH 11 hinsichtlich der Mischerverstärkung annähernd gleichwertig und die VS-Eingangsschaltungen stark vereinfacht sind, entscheiden die Ausführung von Audion und Endstufe über die Empfindlichkeit des VS. Das erforderliche Mindestmaß an Verstärkung gibt erfahrungsgemäß die Zusammenstellung Dreipolröhre — Nf-Kopplungsübertrager 1:4 — Endröhre kleiner Steilheit (z. B. RES 164). So sind der älteste „Volksuper“ und der durch seine unüberbietbare Preiswürdigkeit und leichte Beschaffbarkeit seiner Bauteile nach wie vor wichtigste VS, der „Quick“ für Wechselstrom, bestückt. Das erstgenannte Gerät ist nach Austausch einiger inzwischen verbesserter Bauteile heute noch vertretbar, kommt aber für Neubauten kaum mehr in Frage, während das zweitgenannte, wie gesagt, sehr aktuell ist. Die Allstrom-Ausführung des „Quick“ ist dagegen wegen mangelnder VE-Ähnlichkeit preislich und technisch nicht so glücklich wie das W-Modell und kann daher durch das VS-Einheitsmodell 1937/38 als abgelöst gelten.

Die gleiche Verstärkung wird mit der zuletzt veröffentlichten U-Röhren-Schaltung erreicht, denn was dort das Audion durch seine Widerstandskopplung einbüßt, das gleicht die Endröhre mit ihrer etwa vierfachen Steilheit wieder aus. Diese Lösung ist natürlich klanglich infolge des gleichmäßigeren Frequenzganges der Widerstandskopplung und der kleineren Verzerrung der starken Endröhre günstiger.

Die gleiche Endleistung und Klangqualität, jedoch eine höhere Verstärkung und damit erhöhte Lautstärke beim Tagesfernempfang oder an kleinen Antennen erzielt der „VS 1937/38“ durch sein Fünfpolröhren-Audion. Dieses Modell ist baulich so klar und

infolge der besonders berücksichtigten wahlweisen Möglichkeit der Fernbedienung vielseitig, daß es auch heute noch nicht überholt ist, obwohl es nicht die neuen Stahlröhren enthält, auf die es sich aber — ohne Leistungsgewinn oder Schaltungsänderung — gewünschtenfalls umstellen läßt. Auch kann dieses Gerät einschließlich seiner sorgfältig ausgefachten Bauteile als Bauvorlage für die neue Schaltung mit E- bzw. U-Röhren dienen, da für diese ja nur schaltungsmäßige, nicht aber bauliche Angaben gemacht wurden; natürlich kann aber das Stahlröhren-Gerät kleiner ausgeführt werden.

Für die VS-Modelle mit droffelgekoppeltem Fünfpol-Audion und schwacher Endstufe gilt wiederum, daß sie noch brauchbar sind, aber für Neubauten auscheiden. — Der VS für Batteriebetrieb ist zweckmäßig zu ersetzen durch die viel empfindlichere Wanderfuper-Schaltung, die ja nicht unbedingt transportabel ausgeführt werden muß.

Somit bleiben für Neubauten heute empfehlenswert:

1. „Quick“ für Wechselstrom als absoluter Preischlager, einfach zu bauen mit leicht beschaffbaren VE-Teilen (FUNKSCHAU-Bauplan; vergriffen. — Erschienen außerdem in Bauheft Nr. 1 des Deutsch-Literarischen Instituts).
- 2.a) „VS-Einheitsmodell 1937/38“ leistungsmäßig beste Ausführung, auch für Fernbedienung und Stahlröhren einzurichten (FUNKSCHAU Nr. 31, 42 und 43/1937).
- b) VS mit E- oder U-Röhren als die neueste, verbilligte, verkleinerte Ausführung des Einheitsmodells (FUNKSCHAU Nr. 6/1941).
3. „Wanderfuper“ als Koffergerät oder als ortsfestes, hochempfindliches Batteriegerät (FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 145).

Bewährte Bauteile — Selbstbau-Teile.

Wenn zwischen dem allerersten „Volksuper“ und dem modernen „Quick“ trotz gleichwertiger Schaltung und Röhrenbestückung ein erheblicher Unterschied in der Empfindlichkeit und Trennschärfe besteht, so ist das auf Verbesserungen am Eingangsfilter und auf die Hochzüchtung des Zf-Filters zurückzuführen, weshalb es unbedingt ratsam ist, die im „Quick“, „Einheitsmodell“ und „Wanderfuper“ vorgegebenen, bewährten VS-Spezialteile nach Möglichkeit stets, auch bei der neuen Schaltung, beizubehalten. Sollte das bekannte kleine Allei-Eingangsfilter nicht erhältlich sein, so leistet das allerdings viel umständlichere Filter nach FUNKSCHAU 7/1941 S. 109 Bild 2 die gleichen Dienste, wie Verfasser schon vor Jahren feststellen konnte. Das Filter nach Bild 3 des gleichen Aufsatzes ist dagegen weniger zu empfehlen, da es nicht drei, sondern nur zwei Resonanz-Höcker besitzt (schlechter Langwellenempfang, ungleichmäßigere Empfindlichkeit im M-Gebiet).

Die Oszillatorspulen sind im allgemeinen nicht leistungsbestimmend, sondern nur frequenzbestimmend. Der Selbstbau kommt daher hier am ehesten in Frage. Es empfiehlt sich, sich vorwiegend auf 555-pF-Normal-Drehkondensatoren zu verlegen, wobei allerdings die in Heft 7/1941 mit 210 pF angegebene Parallel-Kapazität auch kleiner gewählt werden kann. 165 pF ist ein Wert, der den praktisch vorkommenden Anfangskapazitäten und der mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Drehkondensatoren empfehlenswerten Abstimmbereich-Reserve gerecht wird. Die entsprechende Vergrößerung der Oszillator-Abstimm-Windungszahl kann unschwer am fertigen Empfänger erfolgen.

Das Zf-Filter ist der kritischste Bauteil des Einbereichsuper. Für die in den Bauanleitungen des Verfassers vorgegebenen Filter ist ein gleichwertiger Ersatz außerordentlich schwierig, weil diese Filter mit Spezial-Eisenkern und ausgefacht verlustarmen Kondensatoren gebaut werden, die im Handel noch schwerer zu finden sind, wie die fertigen Original-Filter. — Das auf einer älteren Entwicklung des Verfassers beruhende Filter nach Heft 7/1941, S. 110, der FUNKSCHAU kann nur als Notbehelf bei Bezugsschwierigkeiten einbringen, da es hinsichtlich Verlustarmut und Einhaltung des kritischen Kopplungsgrades ebensowenig, bei fehlerhafter Ausführung aber noch weniger den heutigen Anforderungen ganz genügt als das in Heft 6/1941 vorgegebene Ersatzfabrikat.

Ein gutes 1600-kHz-Bandfilter braucht verlustarme Kondensatoren von etwa 100 pF, verlustarme Spulen und eine ganz bestimmte („kritische“) lose Kopplung derselben. Bei Selbstbau ist, da wir in die kleinen käuflichen Hf-Festkondensatoren nicht hineinschauen können, die erste Forderung am besten durch kleine Luft-Drehkondensatoren zu erfüllen. Da für Eisenkernspulen bei 1600 kHz das gleiche gilt wie für Blocks, wird man der zweiten Forderung am besten durch litzengewickelte, einlagige Zylinderkondensatoren gerecht (etwa 40 Windungen 20×0,05-Litze auf 25÷30 mm Durchmesser); dabei sind keramische Spulenkörper erwünscht, aber nicht unerlässlich. Die richtige Kopplung ist durch Versuche zu ermitteln und daran kenntlich, daß das Filter sich nach der Rückkopplungsmethode abgleichen läßt und gute Empfindlichkeit liefert, ohne „zweihöckerig“ zu werden, was sehr schlechte Trennschärfe bedeuten würde. Bei Abschirmung solcher Filter ergeben sich natürlich recht unförmige Blechkästen. Grundsätzlich kann aber der VS auch mit unabgeschirmten Zf-Spulen auskommen, wenn diese nur nicht auf das Eingangsfilter koppeln.

H.-J. Wilhelmy.

Vielseitig verwendbares Röhren-Voltmeter

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

Anwendungsgebiet des Röhren-Voltmeters.

Das nachstehend beschriebene Meßgerät entstand aus den Erfordernissen der Praxis einer Reparaturwerkstatt. Es wurde dort dringend ein Gerät benötigt, welches erstens Spannungsmessung hinter hochohmigen Widerständen gestattet, d. h. also fast wie ein statisches Voltmeter mit geringem Leistungsverbrauch arbeitet. Zweitens wurde ein Gerät gebraucht, das in einfacher Weise die Feststellung ermöglicht, ob der Oszillator in einem Superhet schwingt.

Diese beiden Forderungen wurden nach gründlichen Vorversuchen durch das nachstehend beschriebene Instrument erfüllt. Als weitere Annehmlichkeit ergab sich dabei, daß mit dem Gerät auch Tonfrequenzspannungen angezeigt werden können und es sich somit als Abgleichinstrument (Outputmeter) eignet.

Nachteile bisheriger Schaltungen.

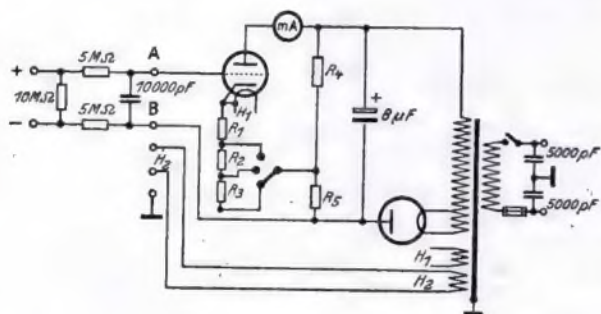
Es ist bereits eine Anzahl von Röhrevoltmeters bekannt geworden, die ähnliche Messungen gestatten. Sie sind vorwiegend auf Vergleichsverfahren aufgebaut. Zum Messen der Spannungen ist es notwendig, einen Widerstand einzustellen, bis am Indikator,

anzukommen, ohne durch lange Zuleitungen Verluste, Verstärkungen oder Streuungen zu verursachen.

Erzeugung der Gittervorspannung, Gegenkopplung.

Die Prinzipialschaltung des Gleichstromverstärkers ist in Bild 2 herausgezeichnet. Das Wesentliche daran ist die Erzeugung der Gittervorspannung. Letztere wird im Ruhezustand vorwiegend durch einen Abgriff an einem Spannungsteiler erzeugt, der an der Anodenspannung liegt. Außerdem aber liegt in der Kathodenleitung ein Widerstand R_1 , der eine zusätzliche automatische Gittervorspannung E_g beim Arbeiten erzeugt. An ihm entsteht eine Gegenkopplung, da bei einer Anodenstromänderung eine entgegengesetzt gerichtete Gittervorspannungsänderung an diesem Widerstand eintritt. Wie bei jeder Gegenkopplung ergibt sich dadurch eine Linearisierung der Kennlinie, d. h. die Gitterspannungs-Anodenstrom-Kennlinie wird mit Ausnahme einer geringfügigen Anfangskrümmung fast gradlinig, und der Anodenstrom proportional der Eingangsspannung E . Beim Vergrößern von E steigt der Anodenstrom und damit die Gittervorspannung E_g , die etwa die Größe der Eingangsspannung E annimmt. Der Arbeitspunkt verschiebt sich ebenso weit ins Negative, so daß vom Gitterkreis Gleichspannungen aufgenommen werden können, die bedeutend größer sind als die normalen Gittervorspannungen der Röhre im Ruhezustand.

Größere Meßbereiche lassen sich dadurch erzielen, daß der Kathodenwiderstand vergrößert wird. Es ist daher kein Spannungsteiler für die zu messende Spannung notwendig. Die größte meßbare Spannung beträgt etwa 80 % der Anodengleichspannung. Darüber hinaus verlagert das System, weil dann Gitterstrom einsetzt und kein Anstieg des Anodenstromes mehr möglich ist. Will man also einen recht hohen Meßbereich erzielen, so ist eine hohe Anodenspannung zu verwenden.



Oben: Bild 1a. Grundschaltung des Röhrevoltmeters mit angegeschlossenem Voratz für Gleichspannungsmessungen. Die Schaltung ist nicht mit Masse verbunden.

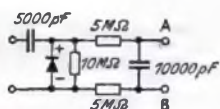
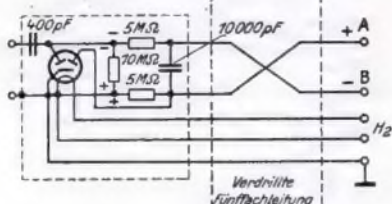


Bild 1b. Voratz zur Anzeige von Tonfrequenzspannungen (mit Sirutor).



Rechts: Bild 1c. Voratz zur Anzeige von Hochfrequenzspannungen (Taftkörper). Die Kathode der Zweipolröhre ist mit dem Taftkörper und Masse verbunden.

der aus einem magischen Auge oder einem Zeigerinstrument bestehen kann, ein bestimmter Nullauschlag erzielt wird. Diese Arbeitsweise ist beim schnellen Arbeiten in Reparaturwerkstätten äußerst unhandlich und zeitraubend. Gerade bei der heutigen Personalknappheit kam hierfür nur ein Instrument in Frage, das bei Anlegen der unbekanntenen Spannung sofort einen ablesbaren Zeigerausschlag ergibt.

Ferner schieden unter Verzicht auf allerhöchste Empfindlichkeit alle Verfahren aus, die eine Ruhestromkompensation des Anzeigegerätes verlangen, da die Bedienung dieser Kompensation zusätzliche Aufmerksamkeit erfordert. Das Instrument soll jedoch für den Verwendungszweck möglichst robust und einfach in der Anwendung sein. — Des weiteren wurde mit Rücksicht auf die heutige Beschaffungslage äußerste Sparsamkeit im Aufbau gefordert.

Die elektrischen Grundlagen.

Schaltungsprinzip.

Die Gesamtanordnung des fertigen Röhrevoltmeters setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Die eigentliche Grundschaltung besteht nach Bild 1 aus einer normalen Dreipolröhre, die als Gleichstromverstärker geschaltet ist. Für die verschiedenen Arten der Spannungsmessung werden besondere Vorätze vorgeschaltet, und zwar für Gleichspannungsmessungen ein symmetrisches Widerstands-Kondensator-Filter, dessen Vorteile und Notwendigkeit noch besprochen werden. Für Wechselspannungsmessungen wird ein Gleichrichter in Verbindung mit einem ähnlichen Filterkreis wie bei Gleichspannungsmessungen vorgeschaltet. Dieser Gleichrichter besteht für Tonfrequenzmessungen (Abgleichen) aus einem Sirutor, und für Hochfrequenzmessungen aus einer Zweipolröhre in einem besonderen Taftkörper, um nahe an die zu messende Stelle her-



Oben: Blechbüchle vor dem Umbau zum Röhrevoltmeter.

Unten: Das fertige Röhrevoltmeter. Im Vordergrund der Taftkörper mit angegeschlossenem Kabel; hinten links der Voratz für Gleichstrommessungen.

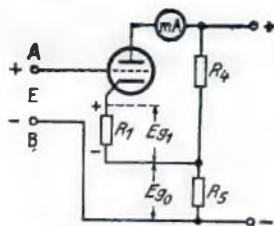


Bild 2. Erzeugung der Gittervorspannung. E_{G0} Grundgittervorspannung im Ruhezustand, Anodenstrom sehr gering. E_{G1} zusätzliche Gittervorspannung, am Kathodenwiderstand. Bei höherer Eingangsspannung E wächst der Anodenstrom und damit wird auch E_{G1} größer.

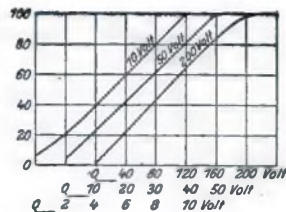


Bild 3. Eichkurven für drei verschiedene Meßbereiche bei einem Anodenstrominstrument von 5 mA Vollauschlag (5 mA = 100%). Die Kurven sind zur besseren Übersicht um eine Teilung gegeneinander verschoben.

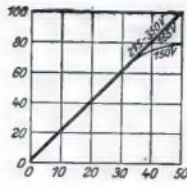


Bild 4. Eichkurven des 50-Volt-Bereiches bei Netzspannungsschwankungen von 150 bis 350 Volt. Es ergeben sich nur geringe Unterschiede. Erst bei 150 Volt sinkt die Anzeige im oberen Teil der Kurve stark ab.

Die Linearisierung der Kennlinie ist um so besser, je stärker die Gegenkopplung, d. h. je größer der Kathodenwiderstand ist. Bei großem Kathodenwiderstand ist der erzeugte Anodenstrom klein, und es muß ein empfindliches Milliampereometer verwendet werden. Daraus folgt: Je empfindlicher das Milliampereometer, desto gradliniger die Eichkurve. Beim beschriebenen Gerät wurde ein Instrument von 5 mA Vollauschlag verwendet und damit eine gute Eichkurve erzielt. Instrumente mit geringerem Vollauschlag ergeben noch bessere Werte.

Abgleich der Meßbereiche.

Die Meßbereiche wurden gewählt mit 10, 50 und 200 Volt. Ein kleinerer Bereich ist für die eingangs geschilderten Zwecke nicht notwendig; er würde auch empfindlicher gegen Spannungsschwankungen sein und eine stark gekrümmte Eichkurve besitzen. Die Einstellung der Meßbereiche geschieht folgendermaßen: Es wird mit dem kleinsten Meßbereich angefangen und an das Gitter nach Bild 2 eine Gleichspannung E gelegt, die 20 % des gewünschten Vollauschlages beträgt, also bei einem 10-Voltbereich 2 Volt. Durch Verändern des Widerstandes R_5 wird die Gittervorspannung so eingestellt, daß ein Anodenstrom fließt, der gleichfalls 20 % des Vollauschlages beträgt, also im vorliegenden Fall 1 mA. Dann wird die Meßspannung auf den vollen Meßbereichswert (10 Volt) erhöht. Der Anodenstrom wird durch Verändern des Kathodenwiderstandes auf Vollauschlag des Instrumentes eingestellt. Meist verschiebt sich dadurch der zuerst festgelegte Punkt bei 20 % des Meßbereichs. Darum wird jetzt wieder auf diesen Wert zurückgegangen und der Widerstand R_3 nachgeregelt. Dieser Vorgang wird mehrere Male wiederholt, bis beide Punkte festliegen und sich keine Veränderung mehr ergibt, ähnlich wie beim Abgleichen eines Empfängers am oberen und unteren Ende der Skala.

Die Einstellung bei 20 % des Vollauschlages hat sich als am günstigsten erwiesen. Nimmt man die Einstellung bei einem größeren oder kleineren Wert vor, so wird die Eichkurve dieses Bereiches stärker gekrümmt.

Für den zweiten Meßbereich ist nur die Einstellung des zusätzlichen Kathodenwiderstandes R_2 in Bild 1a notwendig. Es wird die volle Spannung des zweiten Bereiches, im vorliegenden Fall 50 Volt, an das Gitter gelegt und der Kathodenwiderstand auf Vollauschlag des Milliampereometers eingestellt. Der Anfangspunkt der Kurve ist bereits durch die Einstellung des ersten Bereiches gegeben. Die Kurve des zweiten Bereiches liegt infolge des höheren Kathodenwiderstandes noch gradliniger.

In gleicher Weise ergibt sich der dritte Bereich. Wieder wird die volle Meßbereichsspannung an das Gitter gelegt und der Kathodenwiderstand auf Vollauschlag eingeregelt.

Das eben beschriebene Verfahren gilt allgemein auch für andere Meßbereiche oder für Instrumente mit anderer Empfindlichkeit. Als Widerstände werden zweckmäßig Drahtwiderstände mit einstellbaren Schellen verwendet.

Beim beschriebenen Gerät wurde ursprünglich ein höchster Meßbereich von 250 Volt angestrebt. Da jedoch der verwendete Netztransformator nur eine Spannung von etwa 250 Volt abgab, konnte aus den bereits erwähnten Gründen nur ein Meßbereich von 200 Volt erzielt werden. Die Einstellung auf Vollauschlag

erfolgte mit einer Spannung von 220 Volt. Die Eichkurve zeigt im oberen Teil eine Krümmung. Der Wert für 200 Volt liegt bei etwa 99 % des Vollauschlages.

Die erzielten Eichkurven zeigt Bild 3. Zur besseren Sichtbarmachung wurde die Eichkurve eines jeden Bereiches um eine Teilung verschoben. Auf der senkrechten Achse ist nicht der Anodenstrom in Milliampere aufgetragen, sondern der entsprechende Zeigerausschlag in Winkelgraden.

Die Anordnung ergibt eine erwünschte Unempfindlichkeit gegen Überlastungen. Beim 200-Volt-Bereich ist dies ohne weiteres ersichtlich. Die Kurve zeigt eine ausgesprochene Sättigung. Auch bei noch höheren Spannungen steigt der Anodenstrom nicht mehr an. Aber auch in den unteren Bereichen tritt bald nach Überschreiten des Vollauschlages eine Sättigung durch Gitterstrom ein, so daß nie eine ernsthafte Überlastung des Instrumentes auftreten kann.

Netzteil, Siebung und Spannungskonstanz.

Die Speisung des Gerätes erfolgt aus einem einfachen Netzteil, bestehend aus einem Transformator vom alten VE (ohne dynamischen Lautsprecher), einer Gleichrichterröhre RGN 354 und einem 8- μ F-Elektrolytkondensator. Eine Siebkette mit Drossel und einem zweiten Elektrolytkondensator ist nicht notwendig und wurde daher als verteuern weggelassen. Die Siebung reicht vollkommen aus, da die Belastung des Netzteiles sehr gering ist und daher die überlagerte Wechselspannung im Pufferblock kaum 2 % der Gleichspannung beträgt. Diese Wechselspannung tritt nicht als Brummen in Erscheinung, sondern würde allenfalls ein Vibrieren des Instrumentenzeigers bewirken. Aber auch das tritt nicht ein, da das Instrument zu träge dafür ist und außerdem eine Schaltungseigentümlichkeit vorliegt, welche die Auswirkung dieser Wechselspannung herabsetzt. Durch die Einstellung der Grundgittervorspannung am Anodenspannungsteiler bei einem sehr niedrigen Anodenstrom wird der Spannungsteiler automatisch etwa im Verhältnis des Durchgriffs der Röhre eingestellt. Steigt jetzt die Spannung am Ladeblock an, dadurch, daß eine positive Halbwelle der überlagerten Wechselspannung sich zur Gleichspannung addiert, so steigen Anodenspannung und negative Gittervorspannung der Röhre im Verhältnis des Durchgriffs ebenfalls an; die vergrößerte Gittervorspannung will dabei eine Verringerung des Anodenstroms bewirken, die vergrößerte Anodenspannung dagegen eine Erhöhung. Die Wirkungen heben sich gerade auf und der Anodenstrom bleibt konstant, d. h. der Zeiger des Instrumentes bleibt ruhig.

Aus den gleichen Gründen ergibt sich durch die dargestellte Anordnung auch eine außerordentlich hohe Konstanz gegen Netzspannungsschwankungen. Auch bei einer Änderung der Netzspannung ändern sich Anoden- und Gittervorspannung im gleichen Verhältnis, so daß die Wirkungen sich aufheben und der Anodenstrom konstant bleibt.

Hierzu tritt noch die Wirkung des Kathodenwiderstandes. Auch dieser bewirkt eine Stabilisierung gegen Netzschwankungen. Steigt der Anodenstrom an, so ergibt sich am Kathodenwiderstand ein größerer Spannungsabfall und damit wiederum eine größere Gittervorspannung, welche der Anodenstromerhöhung entgegenwirkt. Diese Art der Stabilisierung wirkt besonders auch bei den Anodenstromänderungen, die durch die Änderung der Heizspannung hervorgerufen werden, so daß auch dieser Einfluß verringert wird.

Durch das Zusammenwirken dieser beiden Eigenschaften ergibt sich ohne jeden besonderen kostspieligen Aufwand eine überraschend hohe Konstanz gegen Netzschwankungen. Bei dem ausgeführten Modell wurde z. B. die Eichung für den 50-Volt-Meßbereich bei einer Netzspannung von 165 und 275 Volt aufgenommen. Die beiden Eichkurven dafür sind in Bild 4 dargestellt. Sie differieren nur um rund 1,5 Winkelgrad des Meßinstrumentes, das bedeutet in der Mitte der Skala nur eine Anodenstromänderung von 1,5 % bei 25 % Netzschwankung! Selbst bei einer Erhöhung der Netzspannung bis auf 350 Volt zeigte sich keine Änderung mehr gegenüber dem Verhalten bei 275 Volt. Beim Verringern der Netzspannung bis auf 150 Volt beginnt erst die Kurve im oberen Verlauf stark abzusinken, da jetzt die Anodenspannung zu klein wird, um den Anodenstrom für diese Eingangsspannung aufrechtzuerhalten. Der untere Teil der Kurve deckt sich jedoch noch sehr gut mit den normalen Werten. Die genauen Zahlenwerte für diese Kurven zeigt folgende Tabelle:

Zeigerausschläge des 50-Volt-Bereiches für verschiedene Netzspannungen:

	0	5	10	20	30	40	45	50 Volt
150 V	1,2	10,0	20,4	40,0	60,0	76,0	78,0	80,0
165 V	1,8	10,0	20,4	40,4	60,4	80,4	—	100,0
275 V	3,6	12,0	21,6	42,0	62,0	82,0	—	101,0
350 V	4,0	12,4	22,0	42,0	62,0	82,0	—	101,0

Trotz der verblüffend einfachen Schaltung und einem minimalen Aufwand ist somit eine große Beständigkeit gegen Netzeinflüsse erzielt worden. Ferner ergibt sich auch eine große Unabhängigkeit

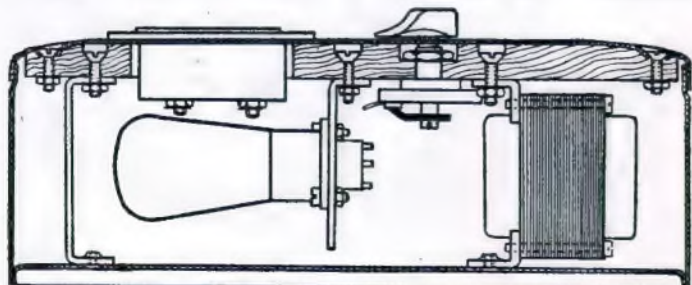


Bild 5. Grundlegende Anordnung der Teile in der Blechbüchse. Die Montagewinkel usw. sind an einer Holzplatte befestigt. Die Holzplatte ist am Deckel angeschraubt.

von den Röhrenkonstanten. Röhren gleichen Typs können ausgewechselt werden, ohne daß die Eichung sich ändert.

Belastung der Widerstände.

Die im Gerät verwendeten Anodenspannungs- und Kathodenwiderstände sind drahtgewickelt, da die Belastung verhältnismäßig hoch ist und Kohlewiderstände mit der Zeit Alterungserscheinungen zeigen, welche die Eichung verändern. Bei Drahtwiderständen ist außerdem eine einfache Einstellung des richtigen Widerstandswertes durch verschiebbare Schellen möglich.

Für die Belastung gilt folgendes: Wird im höchsten Meßbereich eine Spannung von 200 Volt auf das Gitter gegeben, so baut sich — wie erwähnt — diese Spannung auch am Kathodenwiderstand auf. Bei einem Anodenstrom von 5 mA für den Höchstausschlag des Meßinstrumentes ergibt sich für diesen Widerstand eine Belastung von $200 \times 5 \times 10^{-3} = 1 \text{ Watt}$.

Aus Gründen der Betriebssicherheit wird ein 2-Watt-Widerstand verwendet. Der Widerstand R, beträgt 30 kΩ. An ihm liegt fast die volle Anodenspannung von 250 Volt. Seine Belastung ist demnach

$$N = \frac{U^2}{R} = \frac{250^2}{30000} = 2,1 \text{ Watt.}$$

Zur Sicherheit wird hier ein 4-Watt-Widerstand verwendet.

Symmetrisches Filter.

Nachdem die Grundschaltung beschrieben ist, erfolgt die Beschreibung der zusätzlichen Einrichtungen für die verschiedenen Meßverfahren.

Die Verwendung ähnlich gehaltenen Röhrenvoltmeter für Gleichspannungsmessungen ist bereits oft in der Literatur behandelt worden. Bei der praktischen Durchführung solcher Messungen ergeben sich jedoch immer Schwierigkeiten, weil die Minusleitung des Röhrenvoltmeters geerdet bzw. mit Masse verbunden ist. Das Gitter ist dadurch sehr berührungsempfindlich, besonders wenn es über einen hochohmigen Widerstand mit der Minusleitung verbunden ist. Beim Anschließen einer Prüflleitung an die Gitterklemme ergibt sich meist schon ein Ausschlag des Anodenstrominstrumentes. Spannungsmessungen sind nur möglich, wenn die Minusseite der Spannung gleichfalls geerdet ist oder an Masse liegt. Sind jedoch die Spannungen plusseitig geerdet, also z. B. Schwundregelspannungen, so ist keine einfache Handhabung mehr möglich und es müssen Hilfsspannungsquellen benutzt werden, um die Messungen durchzuführen. Das behindert die Schnelligkeit und Einfachheit der Messungen beträchtlich. Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, wurde die Grundschaltung des Röhren-Voltmeters nirgends an Erde oder an Masse angeschlossen und dafür zum Messen von Gleichspannungen das symmetrische Filter nach Bild 1a vorgeschaltet. Es besteht aus den beiden Filterwiderständen von je 5 MΩ und dem gitterseitig liegenden Filterkondensator von 10000 pF. Eingangsseitig liegt der Ableitwiderstand von 10 MΩ, der den Gitterkreis schließt und die Gittervorspannung der Röhre zuführt. Dieser 10-MΩ-Widerstand belastet die zu messende Spannung so wenig, daß man auch in Widerstandsverstärkern und Schwundregelschaltungen zuverlässige Meßergebnisse erhält. Durch das symmetrische Filter kann sowohl die Plus- als auch die Minusklemme mit der Hand berührt oder an Erde gelegt werden, ohne daß ein störender großer Ausschlag des Instrumentes auftritt. Brumm- oder Störspannungen, die der Gleichspannung überlagert sind, werden durch das Filter vom Gitter ferngehalten.

Für die Bemessung des Filters gilt folgendes: Eine Spannung, die dem Eingang zugeführt wird, wird durch das Filter mit einer Verzögerung am Gitter der Röhre wirksam, da der am Gitter liegende Kondensator sich über die beiden 5-MΩ-Widerstände erst aufladen muß, bis die Spannung in voller Höhe am Gitter wirksam wird. Läßt man für diese Verzögerung eine Zeitkonstante von 0,1 Sekunde zu und wählt die Filterwiderstände mit $2 \times 5 = 10 \text{ M}\Omega$, so ergibt sich folgender Wert für den Kondensator:

$$T = C \cdot R$$

$$C = \frac{T}{R} \cdot 10^{12} \text{ pF} = \frac{0,1 \cdot 10^{12}}{10 \cdot 10^6} = 10000 \text{ pF}$$

Gleichrichter zur Anzeige von Wechselspannungen (Taftkörper).

Zum Messen von Wechselspannungen ist es notwendig, vor die Grundschaltung einen Gleichrichter zu setzen. Grundsätzlich ist diese Lösung in Bild 1b dargestellt. Für Hochfrequenzmessungen dient als Gleichrichter eine Zweipolröhre nach Bild 1c. Um dicht an die zu messende Hochfrequenzspannung heranzukommen, wird diese Röhre mit den dazugehörigen Schaltelementen in ein besonderes kleines Gehäuse, den sogenannten Taftkörper, eingebaut. Dieser wird mit der Grundschaltung durch ein bewegliches Kabel verbunden, welches die beiden Heizleitungen, eine Erdleitung und die beiden Spannungsleitungen für die Anzeigeröhre enthält.

Eine Zweipolstrecke der Röhre ist mit einem Kopplungskondensator und einem Ableitwiderstand versehen, wie es von Schwundregel-



Bild 6. Innenansicht des Röhrenvoltmeters.

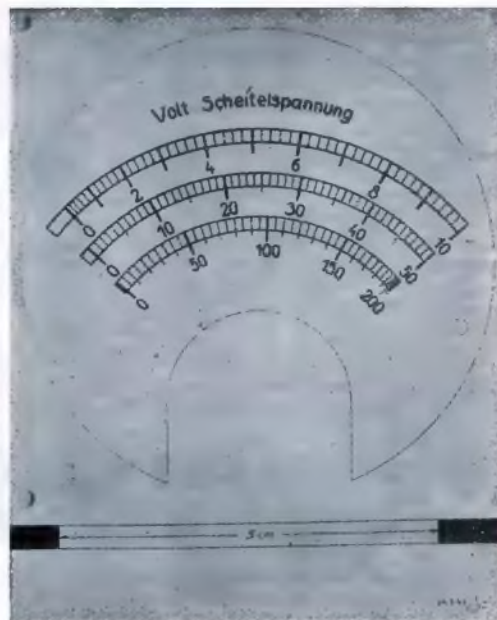


Bild 7. Skalenzeichnung für die Meßbereiche. Sie wird in mehrfacher Vergrößerung gezeichnet und photographisch verkleinert. Die markierte Strecke gilt als Stichtmaß für die Verkleinerung.

schaltungen im Empfänger bekannt ist. An den 10-MΩ-Ableitwiderstand schließt sich ein symmetrisches Filter aus zwei 5-MΩ-Widerständen und einem 10000-pF-Kondensator. Dieser Teil der Schaltung entspricht dem Filterkreis für Gleichstrommessungen. Die durch die Zweipolstrecke gleichgerichtete Spannung baut sich an dem 10-MΩ-Widerstand auf und wird nach ihrer Säuberung durch den Filterkreis über die Kabelleitungen der Anzeigeröhre zugeführt. Da die in einem Rundfunkgerät vorhandenen Hochfrequenzspannungen meistens einpolig geerdet sind, wurde hier zum Unterschied von der Anzeigeröhre die Kathode an Masse gelegt. Als Masse dient das Taftkörpergehäuse und über eine besondere Erdleitung auch das Gehäuse des Röhren-Voltmeters, das mit einer Erdbuchse versehen ist. Der Taftkörper ist nicht lackiert, sondern metallisch blank. Beim Anfasen mit der Hand wird meistens eine genügende Erdverbindung hergestellt, so daß man nur noch einpolig mit dem anodenseitigen Anschluß die zu messende Hochfrequenzspannung anzutasten braucht, um eine Anzeige zu erhalten. Das Zuleitungskabel enthält keine Hochfrequenz mehr und braucht nicht abgedrillt zu werden.

Da die entstehende Richtspannung ein negatives Vorzeichen in bezug auf die Kathode hat, müssen die beiden Spannungsleitungen zur Anzeigeröhre gekreuzt werden, d. h. die kathodenseitige Leitung muß zum Gitter der Röhre führen, da die Anzeigeröhre positive Spannungsänderungen zur Anzeige benötigt. Hier zeigt sich gleichfalls der Vorteil des verwendeten symmetrischen Filters. Durch dieses Filter ist überhaupt eine derartige Umpolung bei der einfachen Schaltung der Anzeigeröhre erst möglich, ohne daß Störspannungen eine Fehlansage bewirken¹⁾.

Da zwischen den Kathoden der beiden Röhren die gesamte Meßspannung liegt, dürfen sie nicht aus der gleichen Heizwicklung geheizt werden. Es sind daher zwei getrennte, voneinander gut isolierte Heizwicklungen vorzusehen. Bei Verwendung des VE-Transformators ist eine zusätzliche Heizwicklung von 34 Wdg aufzubringen.

Verringerung des Anfangsauschlages der Zweipolröhre.

Der durch die Meß-Zweipolstrecke fließende Anlaufstrom ergibt einen großen Anfangsausschlag. Auch hier wurde eine äußerst einfache Abhilfe gefunden. Die zweite Zweipolstrecke der Röhre wurde über den erdseitig liegenden 5-MΩ-Widerstand mit der Kathode verbunden. An diesem Filterwiderstand entsteht daher gleichfalls eine Anlaufspannung, welche der ersten entgegengerichtet ist und sie zum größten Teil in ihrer Wirkung auf die Anzeigeröhre auslöscht. Eine geringe Restspannung wurde in Kauf genommen, um eine einstellbare Kompensation zu vermeiden, welche die Bedienung erschwerte hätte.

Eingangswiderstand der Meß-Zweipolstrecke.

Die Eingangsdämpfung des Taftkörpers beträgt ein Drittel des Ableitwiderstandes, also rund 3,3 MΩ. Parallel dazu liegen die

¹⁾ Es sind bereits Schaltungen bekannt, welche eine Zweipolstrecke zur Gleichrichtung und nachfolgend eine Anzeigeröhre verwenden, jedoch ist dann der Arbeitspunkt der Anzeigeröhre positiv, so daß die negative Richtspannung den Anodenstrom verringert. Das Instrument muß einen rechtsliegenden Nullpunkt haben und eine Anodenstromkompensation vorgesehen werden. Alle diese Komplikationen vermeidet die dargestellte Filterhaltung.

beiden 5-M Ω -Widerstände, die man sich für Hochfrequenz verbunden denken kann, da der 10000-pF-Kondensator keinen Widerstand für Hochfrequenz darstellt. 10 M Ω parallel zu 3,3 M Ω ergibt einen Wert von 2,5 M Ω . Der Taftkörper stellt also für die zu messenden Schwingungskreise eine ohmische Belastung von 2,5 M Ω dar, die als außerordentlich gering zu bezeichnen ist und kaum eine Dämpfungserhöhung bewirkt. Bei sehr hohen Frequenzen sinkt dieser Wert durch das Verhalten der Widerstände und durch Laufzeiteffekte weiter ab; für unsere Zwecke ist dies jedoch noch ohne Bedeutung.

Der kapazitive Eingangswiderstand setzt sich zusammen aus der Zweipolstrecken-Kapazität der Röhre und den geringen Schaltkapazitäten. Er beträgt insgesamt etwa 6 bis 8 pF. Um diesen Betrag werden somit angeschlossene Schwingungskreise verstimmt.

Otto Limann.

Den Schlußteil der vorstehenden Arbeit, der sich mit der Verwendung des Röhrenvoltmeters und feinem mechanischen Aufbau befaßt, bringen wir im nächsten Heft der FUNKSCHAU.

Der Arbeitsplatz in der Funkwerkstatt

Praktischer Einzelteilerschrank

Von Rolf Wigand wurde unter der Überschrift „Ordnung erspart Zeit und Ärger“ in der FUNKSCHAU 1940, Heft 1, ein Aufsatz veröffentlicht, dessen Inhalt sich wohl jeder zu Herzen genommen hat. Wie praktisch und auch schön ist es, in seinen Beständen Ordnung und Übersicht zu haben. Unnötiges Suchen und Zeitverschwendung fallen weg, wenn sich das betreffende Stück in dem dafür vorhandenen Fach oder Kästchen finden läßt, vorausgesetzt, daß man nach Beendigung einer Arbeit wieder für Ordnung geloggt hat.

Wenn man auf seinem Arbeitsplatz in der Funkwerkstatt und auch beim Bastler von Rolf Wigand beschriebenen Schrank auf die linke Seite stellt, dann fehlt auf der rechten das Gegenstück. Wir brauchen noch einen praktischen Auf-



Der selbstgebaute Einzelteilerschrank.

bewahrungsort für Schrauben, Muttern, Unterlegtheiben, Hohlkneten usw. Ein vom Verfasser entworfenes und gebasteltes Schränkchen sei daher kurz beschrieben (siehe Lichtbild).

Aus 5 mm starkem Sperrholz wurde das Gehäuse für die 12 Schubfächer angefertigt. Versteift wurde es durch 20 mm breite und 5 bis 8 mm starke, flache, gehobelte Leisten. 3 mm starkes Sperrholz ist ebenfalls für die Böden der Schubfächer stabil genug, wenn eine 6 bis 8 mm vierkantige Leiste drei Seiten des Bodens einfaßt. Eine 30 mm breite und 10 mm starke Leiste mit Knopf oder Griff zum Herausziehen der Schubfächer füllt die vordere vierte Seite. Nun fehlen noch die Leisten, ebenfalls 6 bis 8 mm vierkant, auf denen unsere Schubfächer gleiten. Wie man das Schränkchen zusammenbastelt, ob mit Leim, Nägeln oder Schrauben, das bleibt jedem nach Geschick und Geschmack überlassen; bei dem abgebildeten wurden z. B. nur Nägel verwendet. Ein bißchen Sandpapier und Holzheize haben dem Schränkchen ein Aussehen gegeben, daß nur ein Tischler die Bastelarbeit erkennen würde. Im Gebrauch steht es schon fünf Jahre, und es hat sich bis heute gut bewährt.

Und nun noch das Praktische: In jedem Schubfach befinden sich neun einzelne herausnehmbare Einätze von Zigarettenfachtein. Ein Heruntergleiten von den Schubfächern wird durch die Seitenleisten verhindert. Es wird sich nicht vermeiden lassen, daß auch mal in einem von den 99 Kästchen mehrere Sorten Schrauben oder anderes aufbewahrt werden (hauptsächlich bei dem Bastler). Schnelles Finden des gesuchten Teiles erfolgt nun dadurch, daß man das zwölfte Fach als Suchfach benutzt, also ohne Einätze läßt. Der Inhalt eines Kästchens wird in diesem Fach verteilt, und schon hat man das Gesuchte. Ebenfalls hat mein Schränkchen gegenüber dem vom Tischler angefertigten mit festen Fächern den Vorzug, daß jedes einzelne Kästchen mit Inhalt für sich gereinigt werden kann.

Zum Schluß noch die Außenmaße des Schränkchens: Höhe 41 cm, Breite 33 cm, Tiefe 24 cm. Sie bleiben also in Anbetracht der großen Aufnahmefähigkeit bestimmt noch in erträglichen Grenzen, und wer sich jetzt keine Zigarettenfachtein aus Blech besorgen kann, nimmt vorübergehend Pappfachtein.

Willy Flemming.

Die Steckdose bekommt eine Filiale

Nicht jeder nennt ein gut eingerichtetes Labor sein eigen. Ist aber dann einmal eine große Baftel in der geduldeten Ecke im Gange, so sammeln sich Schnüre und Stecker von Tischlampe, LötKolben und Röhrenprüfgerät, von Empfänger und Glühlampe usw. in wahren Türmen von T-Steckern, die in der nächsten Wandsteckdose mehr hängen als stecken.

Dem kann man abhelfen, indem man sich auf ein oder zwei einfache Bretter je vier bis sechs Aufputzsteckdosen montiert, am besten zusammen mit je einem Auswechsler für jeweils zwei Steckdosen. Schalter und Dosen kann man alle in

einer Reihe anordnen oder auf einer quadratischen Grundfläche oder auch im Kreis, eben wie es sich am besten macht. Ganz Vorzüglich können sich auch noch ein Sicherungselement mit einer 2- oder 4-Ampere-Sicherung mit auf das Brett aufbauen. Die Verdrahtung erfolgt so, daß jede Berührungsfahr mit Sicherheit vermieden wird. Eine genügend lange Starkstromlitze, für die am Brettende eine Zugentlastung (z. B. eine Schelle) vorgesehen wird, führt dann über einen VDE-mäßigen Starkstromstecker den Strom aus der Wandsteckdose zur „Steckdosenfiliale“. Eine Verbesserung, über die auch die Hausfrau nicht böse sein wird!

H. Mende.

WERKZEUGE, mit denen wir arbeiten

Elektrisches Lötgerät, zum Selbstbau geeignet

Hier sei ein praktischer und billiger Elektro-LötKolben beschrieben, den sich jeder Bastler ohne Mühe selbst herstellen kann. Hierzu benötigt man nur ein Stück Drehkondensator-Achse von 15 bis 20 cm Länge und 6 mm Durchmesser, einen Feilgriff von etwa 12 cm Länge, ein Stück einadrige Litze, einen Bananenstecker, eine Kupplungsmuffe mit 6-mm-Bohrung und schließlich das Wichtigste: eine Elementkohle von etwa 30 mm Länge und 6 mm Durchmesser. Diese entnimmt man am einfachsten einer ausgedienten Stabatterie oder Taschenlampenbatterie.

Der Zusammenbau ist sehr einfach und geschieht nach beigegebener Zeichnung. Durch den Griff bohrt man ein Loch, so daß die Achse gerade hineinpast. In diese bohrt man nach Bild 3 ein Loch von 2 mm Durchmesser und 6 mm Länge, und lötet die Litze nach Bild 4 fest. (Auf gute Verbindung achten!) Diese zieht man von vorn durch den Griff und schlägt die Achse ungefähr 8 cm in den Griff ein. Hierauf befestigt man am anderen Ende der Achse die Kupplungsmuffe. In diese paßt man die Kohle und zieht die Stellschraube fest. Den Bananenstecker befestigt man am Ende der Litze. Den Schnitt des fertigen LötKolbens zeigt Bild 1, die Ansicht Bild 2.

Zum Betrieb benötigt man eine einadrige Litze, etwa 60 cm lang, mit Bananensteckern und einen Netztransformator mit sek. 4...8 Volt, 3-5 Amp. oder mehr sekundärer Leistungabgabe. Hierzu eignet sich die Heizwicklung eines Netztransformators besonders gut. Man verbindet den LötKolben einpolig mit der Stromquelle. Die freie Litze mit den Steckern verbindet man mit dem noch freien Anschluß der Stromquelle. An das andere Ende der Litze steckt man eine Krokodilklemme, welche man an die zu lötende Verbindung klemmt. Berührt man jetzt mit der Kohle des Kolbens diese und hält ein Stück Lötdraht daneben, so fließt dieser nach kurzer Zeit. Dieses erklärt sich daraus: der verhältnismäßig starke Strom fließt über den LötKolben, die Kohle, den Draht, die Klemme und die Litze zur Stromquelle zurück. Dabei erhitzt sich die Kohle und damit der Draht (Verbindung) derart, daß der Lötdraht leicht abschmilzt. Nimmt man den Kolben fort, so ist er damit selbsttätig ausgefaltet, da ja hiermit der Stromkreis unterbrochen ist.

Dieser Elektro-LötKolben zeichnet sich durch zuverlässiges Arbeiten und äußerst geringen Stromverbrauch aus; dieser beträgt nur etwa 20 bis 40 Watt. Es lohnt sich wirklich, dieses Lötgerät selbst zu bauen, da seine Teile nur Pfennige kosten und das Gerät gut arbeitet.

Matthias Gröhner.

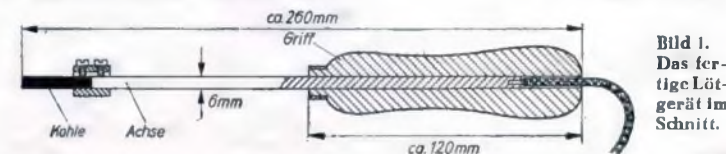


Bild 1. Das fertige Lötgerät im Schnitt.

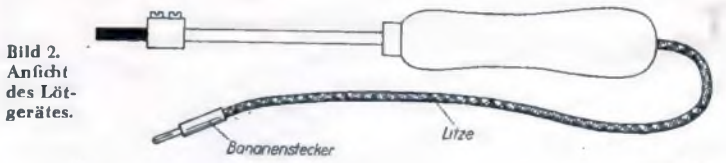


Bild 2. Ansicht des Lötgerätes.

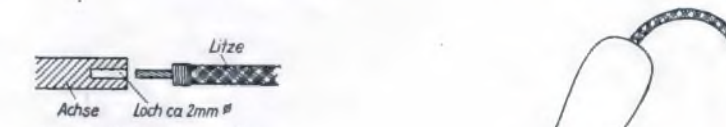


Bild 3. Vorbereitung der Achse zum Einlöten der Litze.

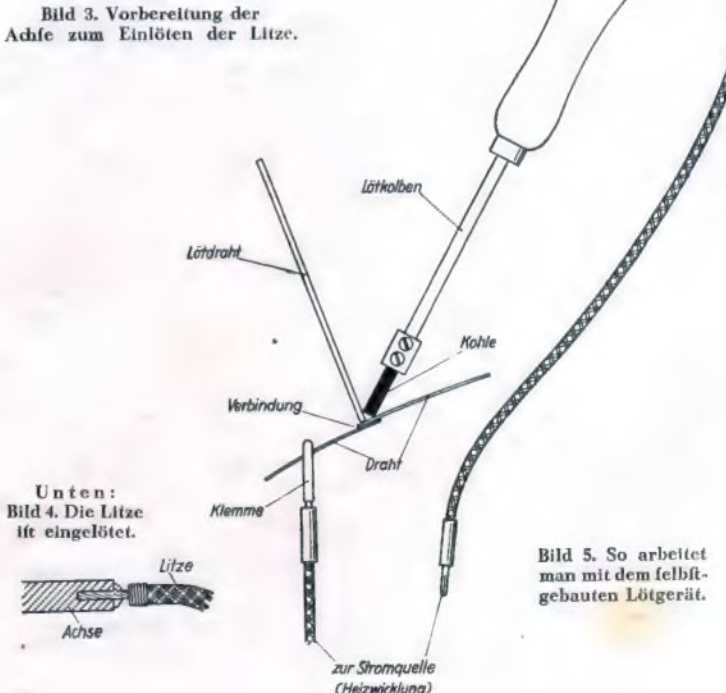
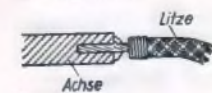


Bild 5. So arbeitet man mit dem selbstgebaute Lötgerät.

Unten: Bild 4. Die Litze ist eingelötet.



Selbstinduktion I

Für die Messung von Selbstinduktionen kommen verschiedene Verfahren in Betracht. Je nachdem, ob Niederfrequenz- oder Hochfrequenzspulen gemessen werden sollen, mißt man mit Netzwechselstrom oder mit Wechselstrom höherer Frequenz unter Zuhilfenahme von Brückenhaltungen.

Messung großer Selbstinduktionswerte ohne Gleichstrombelastung

Zur Messung großer Selbstinduktionswerte, wie sie in der Niederfrequenztechnik benutzt werden, eignet sich wegen ihrer Einfachheit besonders die Messung mit Netzwechselstrom nach dem Strom-Spannungs-Verfahren. Man nimmt eine einfache Strommessung vor und errechnet sich den Selbstinduktionswert nach bekannter Formel.

Zur Messung benötigen wir lediglich eine Netzwechselspannung (z. B. 50 Hz, 220 Volt) und einen Wechselstrommesser (z. B. Drehpulsinstrument mit Trockengleichrichter). Bei der Messung liegen Netzwechselspannung, Wechselstrommesser und Induktivität in Reihe. Man errechnet dann die Selbstinduktion nach der (aus $I = \frac{U}{\omega L}$) abgewandelten Formel:

$$L = \frac{1000000 \cdot U}{\omega \cdot I} \quad (1)$$

L = Selbstinduktion in Millihenry
 U = Wechselspannung in Volt
 I = Gemessener Strom in mA
 $\omega = 2 \cdot 3,14 \cdot f$

Dazu ein Berechnungsbeispiel:

Gegeben: Netzwechselspannung 220 Volt, Frequenz 50 Hz, gemessener Strom 70 mA

Gesucht: Selbstinduktion

$$\text{Lösung: } L = \frac{1000000 \cdot U}{314 \cdot I} = \frac{1000000 \cdot 220}{314 \cdot 70} = 10004,6 \text{ mHy} \approx 10 \text{ Hy.}$$

An Stelle der Meßspannung von 220 Volt lassen sich auch niedrigere Wechselspannungen verwenden (z. B. 2 Volt, 4 Volt usw.).

Eine andere, etwas genauere Meßmöglichkeit von Selbstinduktionen bei fehlender Gleichstrombelastung bietet die zweite Anordnung. Zum Aufbau der Schaltung werden ein Regelwiderstand R_1 (50 bis 100 k Ω ar.), ein zweipoliger Umschalter S_1 , ein Widerstand R_2 (1000 ... 10 000 Ω) und ein Röhrenvoltmeter benötigt. An den Eingang wird eine Wechselspannung gelegt; ihre Frequenz entspricht der Frequenz, bei der man die Selbstinduktion zu messen hat. Die Messung spielt sich dann folgendermaßen ab:

Man bringt den Umschalter S_1 in Schaltstellung 2, wobei die zu messende Drossel D_x mit dem Röhrenvoltmeter in Verbindung steht. Der am Röhrenvoltmeter beobachtete Ausschlag wird festgehalten. Sodann schalten wir S_1 in Schaltstellung 1 und regeln R_1 solange, bis das Röhrenvoltmeter den gleichen Ausschlag zeigt, wie in Schaltstellung 2 von S_1 . Es entspricht dann der an R_1 eingestellte Ohmwert dem Wechselstromwiderstand der Drossel, aus dem sich der Selbstinduktionswert berechnen läßt nach der Formel:

$$L = \frac{R}{2\pi \cdot f} \quad (2)$$

L = Selbstinduktion in Hy
 R = Wechselstromwiderstand in Ohm
 $2\pi = 6,28$
 f = Frequenz in Hertz

Wenn wir beispielsweise einen Wechselstromwiderstand von rund 3000 Ω gemessen haben, errechnet sich die Selbstinduktion der Drossel folgendermaßen:

Gegeben: Wechselstromwiderstand = 3000 Ω ,
 Frequenz = 50 Hz

Gesucht: Selbstinduktion

$$\text{Lösung: } L = \frac{R}{2\pi \cdot f} = \frac{3000}{314} = 9,55 \text{ Hy}$$

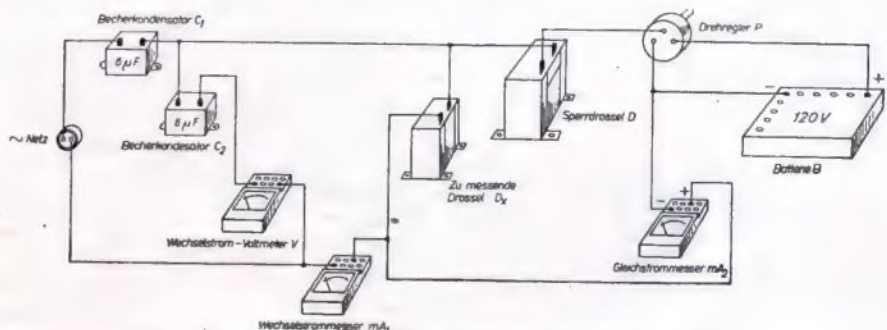
Messung großer Selbstinduktionswerte mit Gleichstrombelastung

Drosseln findet man hauptsächlich im Netzteil von Rundfunkgeräten. Hier stehen sie jedoch unter Gleichstrombelastung. Da bei Gleichstrombelastung die Selbstinduktion der Drossel wesentlich zurückgeht, und zwar in Abhängigkeit von dem jeweils durch sie fließenden Strom, interessiert besonders die Selbstinduktion von Netzdroßeln bei Gleichstrombelastung. Die dritte Schaltung erlaubt es, Messungen bei Gleichstrombelastung vorzunehmen. Auch hier wird von dem Strom-Spannungs-Verfahren Gebrauch gemacht, jedoch mit dem Unterschied, daß wir noch einen über den Regelwiderstand P geleiteten Gleich-

strom aus einer Batterie durch die zu messende Drossel leiten. Die Wechselspannung beziehen wir am besten aus dem Wechselstromnetz. Um das Wechselstromnetz gleichstrommäßig gegen die angelegte Gleichspannung zu sperren, sind die Kondensatoren C_1 und C_2 angeordnet. Sie wurden jeweils mit 6 μF (Becherkondensatoren) bemessen, um den Wechselstrom bei völliger Sperrung des Gleichstromes hindurchzulassen. Der Wechselstrom fließt nun durch die zu messende Drossel D_x und wird mit Hilfe des Wechselstrommessers (mA_1) gemessen. Für die Messung der an D_x liegenden Wechselspannung dient das Wechselstrom-Voltmeter V. Den Magnetisierungs-Gleichstrom liefert uns die Batterie B, während der Regler P eine Regelung des Stromes gestattet. Andererseits kommt es in dieser Schaltung darauf an, den Wechselstrom gegenüber dem Gleichstrom abzuriegeln. Diese Aufgabe übernimmt die Drossel D. Ihre Selbstinduktion muß wesentlich größer sein als die von D_x , und zwar etwa fünf- bis zehnmal so groß. Im Notfall kann man auch mehrere Drosseln hintereinanderschalten, um eine ausreichend hohe Selbstinduktion zu erhalten. Für die Messung des Gleichstromes verwenden wir das Gleichstrom-Drehpulsinstrument mA_2 . Die Berechnung der Selbstinduktion aus dem gemessenen Strom und der gemessenen Spannung geschieht mit der oben angegebenen Formel (1). Erforderlichenfalls läßt sich die Selbstinduktionsbestimmung bei Gleichstrombelastung auch mit der zweiten Meßschaltung vornehmen. Diese Schaltung ist dann so abzuändern, daß man den Gleichstrom parallel zu D_x in Reihe mit einer als Wechselstromsperre wirkenden Netzdroßel mit wesentlich höherer Selbstinduktion als die von D_x und in Reihe mit einem Gleichstrommesser über eine Spannungssteileranordnung (nach der dritten Schaltung) aus einer Batterie zuführt. Um das Röhrenvoltmeter gegen die Gleichstrombelastung abzuriegeln, schaltet man einen Kondensator von etwa 6 μF in die eine Zuleitung. Messung und Berechnung werden dann in der zur zweiten Schaltung angegebenen Weise durchgeführt.

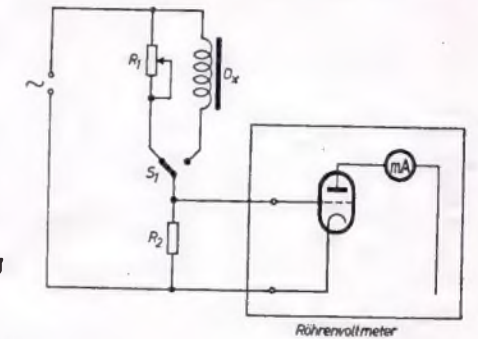
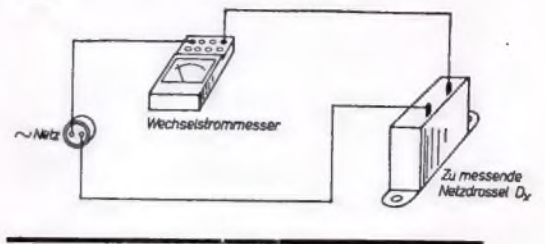
Werner W. Diefenbach.

Selbstinduktionsmessung nach dem Strom-Spannungs-Verfahren mit Gleichstrom-Belastung

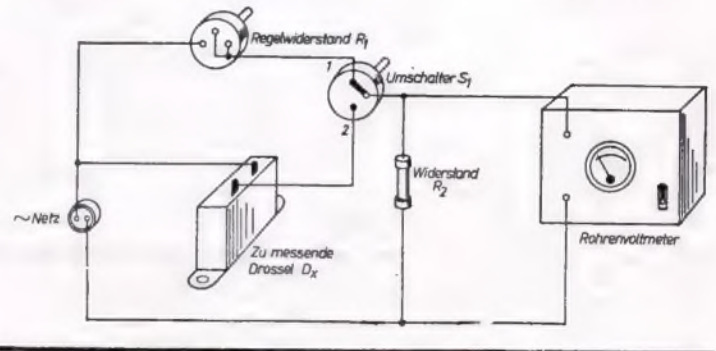


Selbstinduktionsmessung nach dem Strom-Spannungs-Verfahren

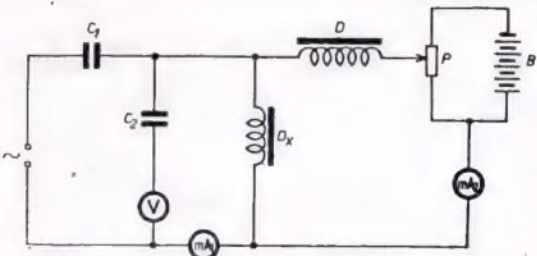
1



2 Meßschaltung mit Röhrenvoltmeter



3



Inhalt der Reihe „Wir messen und rechnen“

- Das Ohm'sche Gesetz für Gleichstrom, Nr. 10/1941.
- Elektrische Leistung, elektrische Arbeit: Gleichstrom, Nr. 11/1941.
- Spannung und Strom: Wechselstrom, Nr. 12/1941.
- Elektrische Leistung, elektrische Arbeit: Wechselstrom, Nr. 1/1942.
- Kapazität I, Nr. 2/1942.
- Kapazität II, Nr. 3/1942.
- Selbstinduktion I, Nr. 4/1942.
- Selbstinduktion II.
- Statische Röhrenmessungen I: Gleichrichterröhren.
- Statische Röhrenmessungen II: Dreipolröhren.
- Statische Röhrenmessungen III: Fünf- und Sechspolröhren.
- Statische Röhrenmessungen IV: Dreipol-Sechspol- und Acht-pol-Miçhröhren.

Neue Einheitsverstärker für Übertragungsanlagen

Aus dem Telefunken-Verstärkerprogramm sind drei neue Geräte beachtenswert, die zweckmäßig konstruierte Bausteine für elektroakustische Anlagen beliebigen Umfanges darstellen. Ihre Daten sind in der beistehenden Tabelle zusammengestellt; ihr Äußeres zeigen die Bilder.

Interessant sind folgende Einzelheiten: Bei dem kleinsten Gerät, dem 3-Watt-Verstärker, wurde besonderer Wert auf vielseitige Verwendbarkeit gelegt; er wurde daher als Allstromgerät entwickelt und erhielt ein unauffälliges, dabei sehr ansprechendes Äußeres, so daß er gleich gut für den Empfang von Hör-Rundfunk, Drahtfunk und für Drahtfunk-Endverstärkung, sowie für Schallplatten- und unmittelbare Mikrofonübertragung auf mehrere kleine Zimmerlautsprecher eingesetzt werden kann. Er ist also der gegebene Kleinfußbaustein für den Aufbau von Klein- und Unterzentralen.

Die 20- und 70-Watt-Verstärker, die Gegentakt-Endstufen aufweisen, wurden mit einer frequenzunabhän-



20-W-Einheitsverstärker.



Kleiner Universalverstärker.

Typ	Ela V 409/2	Ela V 408/2	Ela V 411/1
Verwendung	kleinster Universalverstärker	Leistungsverstärker für Tischaufbau	Leistungsverstärker für Gestellbau
Ausgangsleistung	ca. 3 W	20 W	70 W
Ausgangsanzapfung	15 Ω und 4500 Ω	200 Ω	50 und 200 Ω
Klirrgrad bei voller Aussteuerung	5 %	≤ 5 %	< 5 %
Stör-Nutzspannungsverhältnis	≥ 1:150	≤ 1:1000	≤ 1:1000
Eingangsspannung bei voller Aussteuerung	20 mV Sprache 60 mV Musik	mit AC 2: 50 mV Mikrophon Tonabnehmer Leitung 30 V Rundfunk mit AF 7: 10 mV Mikrophon Tonabnehmer Leitung 6 V Rundfunk	mit AC 2: 85 mV Mikrophon Tonabnehmer Leitung 50 V Rundfunk mit AF 7: 17 mV Mikrophon Tonabnehmer Leitung 10 V Rundfunk
Eingangswiderstand	5 kΩ (50 Hz)	100 kΩ für Mikrophon, Tonabnehmer, Leitung 12 kΩ für Rundfunk, mit eingebautem Kopplungsglied	
Frequenzband	Sprache: bis 200 Hz geradlinig, darunter abfallend Musik: bis 300 Hz geradlinig, darunter angehoben	30-10 000 Hz geradlinig bei Tonblende „mittel“	
Röhrenbestückung	VF 7 / VL 4 / VY 1	AC 2 wahlweise // AC 2 // 2xEL 12/325 AF 7 AZ 12	AC 2 wahlweise // AC 2 // 4xEL 12 (spez. AF 7 RGQZ 1,4/0,4
Netzaufnahme	≤ 30 W / 40 VA	95 W / 110 VA	Leerlauf: 150 W / 175 VA Vollast: 250 W / 275 VA
Stromart, Spannung	Allstrom, 220 Volt	110/125/150/220/240 V 50 Hz	110/125/150/220 V 50 Hz
Abmessungen	210x225x160 mm ³	200x430x200 mm ³	250x455x340 mm ³
Gewicht	3,35 kg	15 kg	30 kg
Befonderes	Klangblende (Sprache - Musik)	Gegentaktendstufe Gegenkopplung Tonblende	Zwischen Leerlauf- und Vollast- ausgangsspannung nur 30 % Unterschied

gigen Gegenkopplung versehen, die einmal einen zwischen 30 und 10 000 Hz geradlinigen Frequenzgang des Verstärkers bei niedrigem Klirrgrad gewährleistet, zum anderen bewirkt, daß sich die Ausgangsspannung zwischen Leerlauf und voller Belastung nur um etwa 30 % ändert. Das bedeutet, daß man während des Betriebes ohne Rücksicht auf die Anzapfung Lautsprechergruppen zu- und abhalten kann, ohne daß vom Ohr ein Lautstärkeunterschied wahrgenommen wird. Die Einsatzmöglichkeit dieser Verstärker wird dadurch erheblich erweitert. Eine weitere wichtige Neuerung bei den letztgenannten Typen ist die Möglichkeit, als Eingangsröhre wahlweise eine AC 2 oder eine AF 7 zu verwenden. Hierdurch ändert sich die Empfindlichkeit des Verstärkers, oder mit anderen Worten: man kann ohne zusätzliche Schaltmaßnahmen den Verstärker an den Verwendungszweck und an den Ausgangspegel des vorgeschalteten Gerätes grob anpassen, so daß man immer die gleiche Ausgangsleistung erzielt.

H. Mende.



Der 70-Watt-Verstärker.

Neues dynamisches Mikrofon

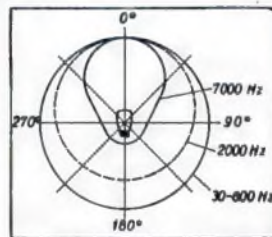
Dynamische Mikrophone haben den grundsätzlichen Vorteil einer niedrigen Impedanz; die Leitung zwischen Mikrofon und Verstärker ist infolgedessen niederohmig, und sie kann beträchtliche Längen — größenordnungsmäßig 100 m — erreichen, ohne daß eine Benachteiligung des Frequenzbandes oder Störfeststellungen auftreten. In den letzten Jahren sind mehrere recht bemerkenswerte Bauarten dynamischer Mikrophone herausgebracht worden, die in ihrem Frequenzgang den Kondensatormikrophonen nahekommen: wegen der einfachen Verwendung und geringen Störanfälligkeit bringt man ihnen von seiten der praktisch tätigen Elektroakustiker, die Übertragungsanlagen einzurichten und zu betreiben haben, ein großes Interesse entgegen.

Ein neues dynamisches Mikrofon zeichnet sich durch sehr geringe Abmessungen der eigentlichen Mikrofonkapsel aus; sie hat einen Durchmesser von 65 mm bei einer Gesamtlänge von 105 mm. Die Duraluminiummembran zusammen mit der freitragenden Tauchspule wiegt nur 0,06 g, ist also außerordentlich leicht. Da die akustischen Massen, Elastizitäten und Reibungswiderstände nach grundsätzlichen neuen Erkenntnissen angeordnet bzw. bemessen wurden, erreichte man, daß die Schnelle innerhalb des Frequenzbereiches 30 bis 10 000 Hz konstant bleibt, damit aber auch die elektromotorische Kraft, die das Mikrofon abgibt. Die Membran wurde ferner relativ fest eingepannt, so daß eine Änderung der Mittellage der Tauchspule im Spalt nicht eintreten kann, das Mikrofon infolgedessen stoßfest ist.

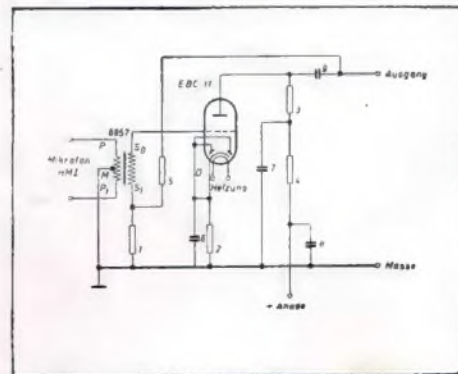
Das neue Mikrofon besitzt eine Empfindlichkeit von etwa 0,12 mV/µb, an der unbelasteten Tauchspule von 15 Ω gemessen, und eine solche von 6,6 mV/µb, an der Sekundärwicklung des angepaßten Mikrofonübertragers 1:55 gemessen. Da bei einer Beprobung aus 1 m Entfernung ein Schalldruck von etwa 2 µb auf das Mikrofon ausgeübt wird, tritt am Gitter der ersten Verstärkeröhre eine Wechselspannung von etwa 13 mV auf; die Empfindlichkeit ist damit etwa doppelt so groß wie beim Kondensatormikrofon und etwa zehnmal so groß wie beim Kristallmikrofon.

Zu dem neuen Mikrofon wurde ein Mikrofonübertrager hoher Güte entwickelt, der zwischen dem Mikro-

phonkabel, das bei einem Querschnitt von 0,5 mm² etwa 100 m lang fein kann, und dem Verstärker eingefügt wird; er hat ein Übertragungsverhältnis von 1:55 und setzt niederohmige Leitungen auf etwa 45 000 Ω herauf. Sein Frequenzbereich geht ebenfalls von 30 bis 10 000 Hz. Außerdem wurde ein einstufiger Mikrofon - Vorverstärker herausgebracht, von dem man dann Gebrauch macht, wenn der vorhandene Verstärker nicht ausreicht. Im allgemeinen kann man sagen, daß das Mikrofon einen dreistufigen (für Rufzwecke) bzw. vierstufigen Verstärker erfordert (für alle anderen Übertragungszwecke).



Charakteristik des neuen dynamischen Mikrophones (Henry).



Schaltung des Mikrofon-Vorverstärkers.

SCHLICHE UND KNIFFE

Die Farbkennzeichnung von Widerständen

Durch die Angliederung ehemals deutlicher Gebiete an das Altreich werden den Werkstätten der Grenzgaue mehr und mehr Rundfunkgeräte ausländischer Herkunft zur Instandsetzung übergeben. Die FUNKSCHAU hat in letzter Zeit Daten und Sockelhaltungen der amerikanischen Röhren veröffentlicht, desgleichen Hinweise auf die amerikanischen Baugrundsätze und Schaltungen. Schwierigkeiten bereitet es den Instandsetzern aber, wenn einer der vorhandenen Widerstände unbrauchbar ist und durch einen neuen ersetzt werden muß. Diese ausländischen Widerstände sind weder nach ihren Ohmwerten, noch nach ihren Belastungsfähigkeiten gekennzeichnet; trotzdem können die Ohmwerte dieser Widerstände nach folgender Farbkennzeichnung ermittelt werden: Die Widerstände besitzen drei Farbenzeichen:

1. Farbe des Körpers,
2. Farbe der Endkappe,
3. Farbe eines Punktes auf dem Mittelteil des Widerstandes.

Jede Farbe entspricht in der Reihenfolge der beistehenden Tabelle einer Ziffer, und zwar bezeichnet die Farbe des Körpers die erste Ziffer des Ohmwertes, die Farbe der Endkappe die zweite Ziffer des Ohmwertes; der Punkt auf dem Mittelstück des Widerstandes bezeichnet die Zehnerpotenz der beiden ersten Ziffern.

Beispiel: Körper = rot = 2, Endkappe = grün = 5, Punkt = gelb = 10^4 , also bezeichnen diese Farben einen Widerstand von 250000 Ohm.

Nach den fünfjährigen Erfahrungen des Verfassers mit ausländischen Rundfunkgeräten ist es übrigens als eine Seltenheit zu bezeichnen, daß Widerstände trotz ihrer kleinen Ausmaße durchgebrannt oder beschädigt waren, es sei denn, daß dieselben infolge Schluß eines Blockkondensators oder Leitungsschlusses durch Überlastung durchbrannten. Fr. Jodozi.

Tafel der Farbkennzeichnung von Widerständen:

	Körper	Endkappe	Punkt
Braun.....	1	1	10^1
Rot.....	2	2	10^2
Orange.....	3	3	10^3
Gelb.....	4	4	10^4
Grün.....	5	5	10^5
Blau.....	6	6	10^6
Violett.....	7	7	
Grau.....	8	8	
Weiß.....	9	9	
Schwarz.....	0	0	

Die Verwendung von 4-Volt-Röhren an einer 6,3-Volt-Wicklung

Infolge der augenblicklich herrschenden Materialknappheit ist man mehr denn je darauf bedacht, Rundfunkgeräte mit gerade vorhandenen Einzelteilen aufzubauen, denn Neuanschaffungen sind meist mit Schwierigkeiten verbunden, wenn nicht gar ganz unmöglich. So ist auch die Röhrenfrage z. Zt. in den Vordergrund getreten. Jede vorhandene Röhre muß möglichst ausgenutzt werden. Hier sei nun ein Weg gezeigt, auf welche Weise es möglich ist, 4-Volt-Netzzröhren auch an einer vorhandenen 6,3-Volt-Wicklung zu benutzen. So manche 4-Volt-Röhre tut nämlich ihre Schuldigkeit voll und ganz auch in den modernsten Geräten.

Kann oder will man die 6,3-Volt-Wicklung nicht bei 4 Volt anzapfen (der beste und einfachste Weg!), so bleibt nichts übrig, als jede 4-Volt-Röhre mit einem

Tabelle 1:
Vorwiderstände für 4-Volt-Röhren, die an eine 6,3-Volt-Wicklung angefaßt werden sollen.

Heizstrom (A)	0,15 0,25 0,30 0,32 0,5 0,6 0,65 0,9 0,95 1,0 1,1 1,2 1,3 1,75 2
Widerstand (Ω)	15,3 9,2 7,6 7,2 4,6 3,8 3,5 2,6 2,4 2,3 2,1 1,9 1,7 1,3 1,2
Belastung (W)	0,4 0,6 0,7 0,7 1,2 1,4 1,5 2,1 2,2 2,3 2,5 2,7 2,9 4,0 4,8

entsprechenden Vorwiderstand zu versehen, der die restlichen 2,3 Volt vernichtet. Für die Berechnung dieses Vorwiderstandes ist es erforderlich, den Heizstrom der jeweiligen 4-Volt-Röhre zu kennen. Ist diese Voraussetzung erfüllt, so ist es ein Leichtes, nach dem Ohmschen Gesetz den Widerstandswert zu berechnen. Beispielsweise soll eine ACH 1 mit einem Vorwiderstand für die 6,3-Volt-Wicklung versehen werden. 2,3 Volt müssen, wie schon erwähnt, vernichtet werden. In der Röhrenliste ersieht man, daß die ACH 1 einen Heizstrom von genau 1 Amp. benötigt. Der gesuchte Widerstand ist damit $\frac{2,3}{1} = 2,3 \Omega$.

Die Belastung des Widerstandes errechnet man nach der Formel $I^2 \cdot R$, also $1^2 \cdot 2,3 = 2,3$ Watt. In der Praxis wird man in diesem Fall eine Belastungsfähigkeit von mindestens 2,5–3 Watt wählen.

Tabelle 1 nimmt jede Rechenarbeit ab. Soll eine 4-Volt-Röhre an eine 6,3-Volt-Wicklung angefaßt werden, so ist es lediglich erforderlich, ihren Heizstrom in der Röhrenliste abzulesen und den gefundenen Wert in der oberen Tabellenreihe aufzufinden. Darunter liest man dann direkt Widerstandswert und Mindestbelastbarkeit ab.

Tabelle 2:

Vorwiderstände für 2-Volt-Röhren bei Verwendung in 4-Volt-Geräten.

Heizstrom (A)	0,05	0,065	0,095	0,1	0,13	0,14	0,15	0,21	0,22	0,265
Widerstand (Ω)	40	30,8	21,1	20	15,4	14,3	13,3	9,5	9,1	7,5
Belastung (W)	0,1	0,15	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6

Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß 2-Volt-Röhren mit gutem Erfolg in 4-Volt-Batteriegeräten verwendet werden können. Die erforderlichen Vorwiderstände sind der Tabelle 2 zu entnehmen. M. Kambach.

Ein schwieriger Fall: Empfangsstörungen durch thermische Gitteremission bei der Endröhre

Sieht man sich einmal die Zahl schadhafter Rundfunkempfänger an, zu deren Instandsetzung eine rein geistige Arbeit des betreffenden „Reparateurs“ notwendig ist, so wird man zu der Feststellung gelangen, daß diese eine nicht zu verachtende Größe annimmt.

„Eine Schraube angezogen – 20 RM.
Gewußt wo 5.– RM.
5,20 RM.“

Wem ist nicht diese kleine Episode aus der Praxis des Autoshloßers bekannt, der seinem Kunden die obentstehende Rechnung vorlegte? Ähnlich ist es mit dem im folgenden beschriebenen Reparaturfall. Es handelt sich um ein Lumophongerät „Edler 325 GW“, welches an und für sich einwandfrei arbeitete, jedoch nach einer Betriebsdauer von etwa einer Stunde ein kontinuierliches, mit Verzerrungen verbundenes Abklingen der Lautstärke zeigte, das zum völligen Verschwinden des Empfanges führte. Wo liegt der Fehler?

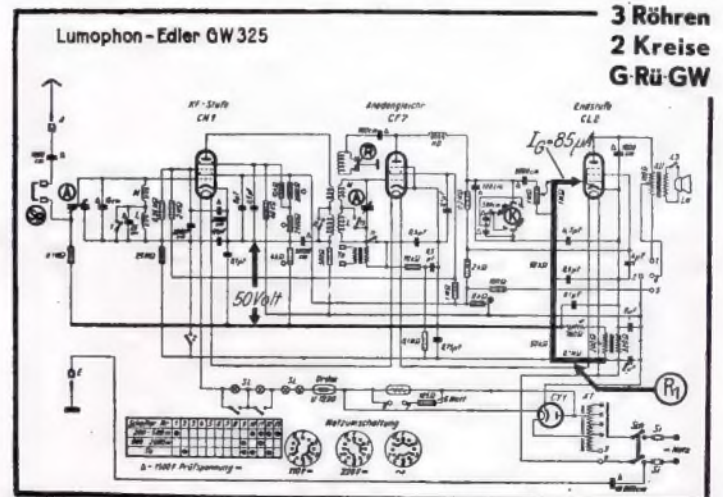
Ein kurzer Einblick in die Schaltung dieses Zweikreis-Geradeaus-Empfängers¹⁾ zeigt uns die Arbeitsweise derselben. G_1 und G_2 der Sechspolröhre liegen auf einem konstanten negativen Potential von etwa 50 V, welches zur Erzielung einer selbsttätigen Lautstärkeregelung durch die gleitende Schirmgitterspannung des Anodengleichrichters kompensiert wird. Für das Verschwinden des Empfanges dürfte eine infolge von hoher Gittervorspannung entstandene Blockierung der ersten Röhre verantwortlich zu machen sein. Man kommt also zu dem Schluß, daß die zur Kompensation benötigte Spannung, welche mit U_{G_2} (CF 7) identisch ist, einen zu geringen Wert besitzt. Diese Feststellung läßt eine genaue Prüfung der für die Erzeugung und Stebung der Gittervorspannung verantwortlichen Teile notwendig erscheinen, denn U_{G_2} verhält sich in diesem Fall umgekehrt proportional zur Änderung des Schirmgitterstromes, welcher ja bekanntlich eine Funktion von U_{G_1} ist. Früher oder später kommt man schließlich zu dem Ergebnis, daß das Gerät nach einer Verkleinerung des 0,1-MΩ-Widerstandes R_1 wieder arbeitet.

Mit diesem Eingriff ist jedoch der Fehler noch nicht beseitigt, sondern nur verdeckt. Die genaue Untersuchung der Endstufe bringt nun eine mehr oder weniger große Überraschung. Es fließt nämlich ein Strom vom Minuspol über die Siebkette nach dem Steuergitter der CL 2. Der dadurch an R_1 entstehende Spannungsabfall wirkt der für die CF 7 erzeugten Gittervorspannung entgegen, so daß diese zum Teil aufgehoben wird. Die Ursache für diese Erscheinung ist eine in der Endröhre stattfindende sog. thermische Gitteremission. Durch Verdampfung einer geringen Menge des auf der Kathode befindlichen Bariumoxydes wird ein Niederschlag dieser Substanz auf dem Steuergitter bewirkt. Dasselbe übernimmt jetzt noch die Aufgabe einer zweiten – allerdings unerwünschten – Kathode, welche nach Erreichung einer bestimmten Temperatur ebenfalls zu emittieren beginnt.

Nach diesem Befund ist also anzunehmen, daß die Röhre CL 2 überheizt wird, so daß die Gitterkühlflügel nicht mehr instande sind, die von der Kathode auf das Steuergitter übertragene Wärmeenergie abzuführen. Die Messung des Heizstromes bestätigt diese Vermutung, denn dieser lag etwa 25% über dem Normalwert. Eine nähere Betrachtung des Eisenwasserstoffwiderstandes ließ erkennen, daß dieser in kaltem Zustand vollkommen in Ordnung war, jedoch betriebsmäßig infolge Dehnung des Materials einen Schluß aufwies, welcher den Effektivwert auf etwa $\frac{2}{3}$ des Nennwertes senkte.

Dieser Fall zeigt deutlich, welcher Aufwand an geistiger Arbeit für die Aufdeckung eines an und für sich sehr einfachen Fehlers notwendig ist, wobei der Zeitraum unberücksichtigt sein soll, welcher bei der Abwägung anderer Möglichkeiten verlorengibt, die dem Techniker zuerst einen falschen Weg weisen. Der Kunde wird jedenfalls sagen: „Na, erlauben Sie mal, an meinem Empfänger war nur der Widerstand kaputt, und jetzt soll ich soooo eine Rechnung beglichen! Den Widerstand hätte ich überhaupt selber auswechseln können.“ E. A. Frommhold.

¹⁾ Siehe Erich Schwandt, Funktechnische Schaltungsammlung, Band 3 (1935/36), Karte Nr. 325.



Der Weg des Gitterstromes ist in die vorstehende Schaltung stark eingezeichnet.

Klangliche Verbesserungen am Gegentaktverstärker

Fast jeden Funkfreundes Wunsch ist es wohl, einen Gegentaktverstärker mit zweimal AD 1 zu betreiben. Trotz der Beschaltungsschwierigkeiten bei den notwendigen Einzelteilen, wie Transformatoren usw., werden derartige Verstärker auch heute noch gebaut. Denjenigen, die mit ihrem Verstärker nicht recht zufrieden sind, seien hier einige Fingerzeige gegeben, wie sie zu besserer Leistung und Wiedergabe kommen können.

Vom Verfasser wurde vor einigen Jahren ein Gegentaktverstärker AC 2, AC 2, 2x(AD 1) gebaut. Der Nach- bzw. Aufbau machte in keiner Weise Schwierigkeiten; auch arbeitete das Gerät auf Anhieb bei Platten- und auch bei Rundfunkverstärkung. Leider war die Wiedergabe anfangs nicht so, wie man sie von einem „Gegentakter“ verlangen kann bzw. erwartet. Die Tiefen und die Höhen ließen viel zu wünschen übrig, und es wurde deshalb die Frage aufgeworfen, woran dies wohl liegen könnte. Die verwendeten Transformatoren waren von erklärlicher Herkunft, so daß man annehmen durfte, daß der schlechte Frequenzgang hierauf nicht zurückzuführen sei.

An dem Verstärker wurden nunmehr folgende Änderungen mit Erfolg vorgenommen:

Bei der damals veröffentlichten Schaltung wurde aus Billigkeitsgründen ein Netztransformator mit nur einer Heizwicklung benutzt, so daß die beiden Röhren AD 1 zwingend ihre Gittervorspannung aus einem gemeinsamen Kathodenwiderstand beziehen mußten. Dies wirkte sich inwieweit ungünstig aus, als die eine Röhre AD 1 ständig „umkippte“; so hatten beide Röhren nur eine sehr kurze Lebensdauer, eine Erdbeugung, die bei der Knappheit dieser Röhren durchaus unerwünscht ist¹⁾. Um diesen Übelstand zu beheben, wurde ein zweiter Netztransformator zur Heizung der zweiten Röhre AD 1 herangezogen. So wurde es möglich, die beiden Gegentaktrohren auf genau gleichen Anodenstrom einzuteilen, was sich klanglich und leistungsmäßig vorteilhaft auswirkte. Auch das etwas starke Brummen, das sich bei genauem Abgleich der Endrohren ja aufheben soll, war verschwunden bzw. auf ein Minimum gelangt. Jetzt wurde eine Frequenzkurve von dem Verstärker aufgenommen, und sie zeigte, daß der Verstärker von etwa 50 bis 7000 Hz fiel. Die Überhöhung der Basslage lag dabei bei 100 Hz. Durch Auswechseln des 30.000-pF-Blocks (Stromlois-Kopplung auf den Eingangs-Gegentakttransformator) gegen 100.000 pF wurde die Baueinheit auf 50 Hz verlegt. Die Frequenzkurve nach den Höhen hin wurde dadurch verlängert, daß die zur Klängehellung dienende Drossel von 5 Hy in die Anodenleitung der zweiten Röhre AC 2 gebracht wurde, je doch durch Block und Regelwiderstand als Klangtöne beibehalten, um jederzeit die Möglichkeit zu haben, das Klangbild zu verdunkeln. Da die Wiedergabe zwar voll, aber noch zu hart klang, wurde der Außenwiderstand der zweiten Röhre AC 2 von 20.000 Ohm auf 80.000 Ohm vergrößert. Nach Vornahme dieser Änderungen verfiel das Gerät fast gradlinig von 25 bis 11.000 Hz, wobei die Baueinheit nunmehr bei 50 Hz liegt. Die erzielte Sprechleistung liegt bei ungefähr 10 Watt. Hinichtlich des Lautsprechers sei zu sagen, daß es für den Heimgebrauch nicht zu empfehlen ist, ein stark belastbares Modell zu benutzen, gut dieses doch erst bei großen Lautstärken die nötige Klangfülle ab. Verfasser verwendet einen außenzentrierten 4-W-Lautsprecher; die abgegebene Lautstärke und Leistung reichen vollkommen aus. Durch die Art der Gegentakthaltung und hinsichtlich der großen Leistung ist die Wiedergabe von 4 Watt und auch noch darüber vollkommen unverzerrt. Da der Verstärker nach dem Umbau die Tiefen sehr kräftig bringt, ist es nicht vorteilhaft, mit allzu großen Lautstärken zu arbeiten; eine Beschädigung des Lautsprechers wäre die Folge.

Die Wiedergabe des so umgebauten Verstärkers kann als tadellos bezeichnet werden. Wenn nunmehr auch beim Plattenspiel das Nadelrauschen durch die Erweiterung des Frequenzbandes stärker als zuvor zu hören ist, so hat man doch den nicht zu unterschätzenden Vorteil, jede Feinheit (Schlagzeug usw.) deutlich zu hören, wobei die Bässe warm, kräftig und weich klingen. Willy Fleuch.

Elektrolytkondensator im DKE verlor seine Kapazität

Mit einem DKE war nach monatelangem, einwandfreiem Arbeiten plötzlich so gut wie kein Empfang mehr möglich; man konnte nur noch den Ortsfender äußerst schwach seitwärts. Nachdem nun die Röhren als gut befunden, aber sicherheitsshalber doch gegen neue verlustlos ausgetauscht wurden, war auch noch kein Empfang möglich. Die Rückkopplung arbeitete auch nicht. Nun wurden sämtliche Spannungen im Gerät mit einem Multavi nachgemessen. Alle Spannungen, einschli. Gittervorspannung am 600-Ohm-Widerstand und Heizspannungen, waren einwandfrei vorhanden. Mit dem Finger auf das Steuergitter des Dreipolteils gepippt ergab ein schwaches Brummen im Lautsprecher. Nun wurden sämtliche kleinen Blocks, Widerstände, Drehkondensator mit Wellenwähler, Rückkopplungs-Drehkondensator, Spulenystem usw. eingehend einzeln untersucht. Erfolg: Nichts zu finden, alles einwandfrei.

Ogleich die Anodenspannungen in der richtigen Höhe vorhanden waren, wurden jetzt die beiden 4-µF-Elektrolytkondensatoren untersucht. Es ergab sich dann, daß der hinter der Netzdrossel liegende Elektrolytkondensator seine Kapazität vollständig verloren hatte und außerdem einen beträchtlichen Leitstrom aufwies. Nachdem dieser Block ausgewechselt worden war, hatte der DKE seine volle Empfangsleistung und Lautstärke wieder. Die Rückkopplung setzte einwandfrei ein. — Bemerkenswert muß noch, daß auch nach dem Auswechseln des schadhaften Elektrolytkondensator die Anodenspannungen keine höheren Werte als vorher zeigten. Man soll sich also bei der Untersuchung des DKE nicht dadurch irreführen lassen, daß man meint, wenn man die Anodenspannungen als einwandfrei messen und feststellen kann, nun sei, spannungsmäßig gesehen, alles in Ordnung! Der vorstehende Hinweis soll besonders dem jüngeren Reparaturtechniker manches zeitraubende und mühselige Suchen vermeiden helfen. Reinhold Wittrock.

Nochmals: Ersatz der UCL 11

In Heft 10 der FUNKSCHAU 1941 wird über den zeitbedingten Ersatz der Röhre UCL 11 durch andere Röhrentypen berichtet. Die Vorschläge, die der Verfasser macht, sind sehr gut brauchbar und haben sich in der Praxis voll bewährt. Leider sind aber auch die vorgeschlagenen Röhren nicht immer erhältlich. Für Rundfunkhörer, die ihr Gerät nur am Wechselstromnetz betreiben wollen, gibt es nun noch eine weitere sehr gute Lösung.

An Stelle der UCL 11 wird eine ECL 11 eingesetzt, die meist leichter im Handel erhältlich ist. Alle Kopplungselemente können hierbei beibehalten werden. Es ist lediglich die Zuführung der Heizung zu dieser Röhre abzutrennen und an eine neue, achtpolige Fassung zu führen. In diese Fassung setzt man den Eisen-Urdox-Widerstand EU XV ein. Dieser nimmt die Spannung der ehemaligen UCL 11 in sich auf und bietet noch den Vorteil, die übrigen Allstromröhren vor Überlastung zu schützen. Ist die EU XV nicht erhältlich, so genügt auch an dieser Stelle ein drahtgewickelter Widerstand von 600 Ω, der 0,1 Ampere Dauerbelastung aushalten muß. Die ECL 11 wird aus einem kleinen Heiztransformator gelieft, den man am besten aus einem älteren Netztransformator herstellt, dessen Sekundärwicklung nicht mehr heil zu sein braucht. Die Sekundärwicklung kann man entfernen und eine Heizwicklung aufbringen. Man kann aber auch zu einer vorhandenen 4-Volt-Wicklung noch so viele Windungen des gleichen Drahtes zuwickeln, bis der Transformator 6,3 Volt liefert. Auf die Mittelanzapfung der Heizwicklung kommt es nicht genau an, man kann eine beliebige Anzahl oder auch ein Wicklungsende an das Apparategestell führen.

Will man aus der ECL 11 die beste Leistung herausholen, so kann man den Widerstand zur Erzeugung der Gittervorspannung gegen einen drahtgewick-

ten Entbrummer von 100 Ω auswechseln. Dieser wird dann so eingestellt, daß die Röhre eine negative Gittervorspannung von etwa 4,5 bis 5 Volt erhält, falls die Anodenpannung, wie meistens üblich, nur etwa 170 Volt beträgt. Der Empfang ist genau so gut wie mit der UCL 11, obwohl der Lautsprecher dann nicht mehr an den Innenwiderstand der ECL 11 (7000 Ω) angepaßt ist. Otto Wunderlich.

Röhrenaustausch bei russischen Empfängern

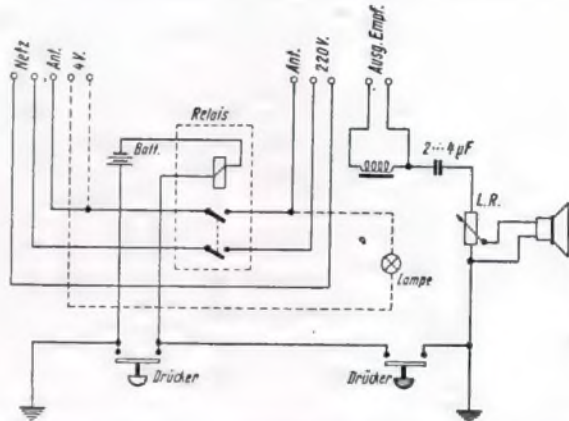
In Heft 9/1940 der FUNKSCHAU begann die Veröffentlichung einer Tabelle über amerikanische Röhrentypen. Diese Tabelle war in erster Linie für die aus dem Westen kommenden Geräte gedacht. Darüber hinaus leistet sie gerade uns hier im Osten große Dienste, da die „bessere Hälfte“ der russischen Geräte mit amerikanischen Röhren bestückt ist. Es kommt nun oft vor, daß die richtigen Röhren gerade nicht zur Hand sind, dann müssen eben andere dafür herhalten. Für deren Bestimmung kommt die Tabelle sehr gelegen.

Ich habe hier festgestellt, daß ein Auswechseln von Röhren kaum mit Nachteilen verbunden ist. Soweit die Sockelhaltungen gleich sind. Die 6K 7, die hier allgemein als Regelröhre benutzt wird, kann durch alle möglichen anderen Typen ersetzt werden, ohne daß man überhaupt einen Unterchied merkt. Ich habe hier 14 Tage lang statt einer 6L6 eine 6F6 laufen lassen; sie lebt trotz des fast doppelten Anodenstroms (55 statt 35 mA) immer noch.

Im großen und ganzen sind die russischen Geräte recht plump gebaut; bisher habe ich nur einen einzigen Typ gefunden, der etwas moderner gebaut war. Zf-Sperre, 9-kHz-Sperre, Gegenkopplung u. dgl. sind anscheinend völlig unbekannt. Auf äußere Schönheit ist wenig Wert gelegt, und die Lautsprecher genügen unseren Ansprüchen keineswegs. Nach Deutschland werden wenig dieser Geräte kommen; die Anwendung wird sich auf die Soldaten innerhalb der russischen Gebiete beschränken. Eberhard Schröter.

Geräte-Fernschaltung bei einem zweiten Lautsprecher

Wohl viele Hörer werden in einem zweiten Zimmer ihrer Wohnung, z. B. im Schlafzimmer oder auf dem Balkon, einen zweiten Lautsprecher an das Rundfunkgerät angeschlossen haben. Um nun beim Ein- bzw. Ausschalten nicht immer hin- und herlaufen zu müssen, kann nach untenstehendem Schaltbild eine billige und zuverlässige Fernschaltung einrichtet werden. Sie erlaubt es, den Rundfunkempfänger aus einem beliebigen Raum ein- und auszuschalten. Durch den Regler LR kann die Lautstärke des zweiten Lautsprechers nach Wunsch eingestellt werden, ohne zum Empfänger gehen zu müssen und dort zu regeln. Verwendet wird ein Stromstoß-Relais. Hat dieses zwei Schaltkontakte, so können wir außer der Netzspannung des Empfängers entweder die Antenne zu- und abhalten, oder als Kontrolle ein Signallämpchen einschalten (gestrichelt gezeichnet). Die Spannung dazu kann wohl in den meisten Fällen dem Empfänger entnommen werden. Es ist aber nicht ratsam, die Erde als Rückleitung zu nehmen, um für das Lämpchen eine Leitung zu sparen; eine nachteilige Unsymmetrie wäre die Folge. Dagegen kann für das Relais eine Erdeleitung oder die Zentralheizung als zweiter Pol benutzt werden.



Schaltung des Relais und des Lautsprechers für die Fernschaltung.

Wird der Ausgang „2. Lautsprecher“ als LC-Ausgang gehalten (elektrische Weiche), so brauchen wir die Lautsprecherleitung nur einpolig zu verlegen. Lautstärkeregler, Lämpchen und Drücker bauen wir in ein kleines Kästchen ein, das bequem auf dem Nachttisch Platz hat. Einfacher geht es wohl kaum noch, denn mit einem Druck auf Knöpfchen ist die Anlage ein- bzw. ausgeschaltet. Zu beachten wäre noch, daß der Netzschalter im Rundfunkgerät immer auf „Ein“ stehen muß. K. Tränkle.

Selbsterstellung einer Glaskala

Unter dieser Überschrift beschrieb Heinrich Brauns in „Schliche und Kniffe“ der FUNKSCHAU, Heft 8/1941 eine nachahmenswerte Selbsterstellung von industriellen Glaskalen. Ich selbst habe damit schon manchen Erfolg erzielt. Nun ist es aber nicht jedem gegeben, eine einwandfreie kleine Blockschrift zu schreiben. Um diesen Lesern zu helfen, möchte ich ein bei mir seit langem bewährtes Verfahren in Vorschlag bringen.

Wir nehmen, nachdem wir die beschriebene geeichte Zeichenpapierkala vorliegen haben (angenommen in der Größe 10 x 15 cm), einen Zeichenbogen in solcher Größe, daß wir die Skala im Maßstab 4:1 übertragen können. Bei dieser größeren Zeichnung können wir alle Hilfsmittel der Zeichentechnik benutzen und Fehler, wie z. B. ungleich große oder nicht gegenseitig gleichmäßig entfernene Buchstaben, leicht vermeiden. Auch ist es leichter, einen größeren Gegenstand auf die Mattscheibe der Photo-Kamera zu bringen, als beispielsweise eine Aufnahme in natürlicher Größe. Wird nun die Glaskala 10 x 15 cm groß, dann werden jetzt noch auf dem Zeichenpapier vorliegende Mängel der Schrift und dgl. nur ein Viertel so stark in Erscheinung treten. Die ganze Ausführung ersicht, wenn nicht ganz grobe Fehler vorliegen, dann noch druckähnlicher. Willy Flemming.

Schwingspulen-Defekt bei dynamischen Lautsprechern

Ein Wechselstromempfänger zeigte schlechte Leistung und Verzerrungen. Nach Anschließ eines Kontroll-Lautsprechers waren Leistung und Wiedergabe gut aber normal. Der Fehler mußte also im Lautsprecher liegen, konnte aber durch eine Untersuchung des Lautsprechers nicht ermittelt werden. Erregerpole, Ausgangstransformator und Schwingspulen wurden gemessen und als in Ordnung befunden.

Nach mehrmaliger gründlicher Untersuchung wurde festgestellt, daß von der Schwingspule zum Magneten kleinste Funken überstiegen und dadurch die schwankende Lautstärke und die Verzerrungen hervorgerufen wurden.

Auf folgende Weise wurde nun Abhilfe geschafft: Die Membran wurde ausgebaut und die Wicklung der Schwingspule ganz dünn mit Schellack eingepintelt. Nach dem Trocknen wurde der Lautsprecher wieder zusammengebaut und die Membran gut zentriert. Der Erfolg war hundertprozentig. Auf diese Weise wurden bisher fünf Empfänger wieder in Ordnung gebracht, und zwar durchweg Geräte, die ein Alter von 6 bis 10 Jahren hatten. Otto Stielicke.

1) Bauanleitung in FUNKSCHAU 1938, Heft 12 und 18.

2) Siehe auch „Röhrenersatz in Gegentakstufen“ auf Seite 49/50 des vorliegenden Heftes.

Wer hat? Wer braucht?

und RÖHREN-VERMITTLUNG

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

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

Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

richten! Für Röhren 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 Teile sind ausdrücklich als „neu“ zu bezeichnen. — Anschriften zu den Kennziffern werden im laufenden Anschriftenbezug oder einzeln abgegeben. Einzelne Anschriften gegen Einforderung von 12 Pfg. Kostenbeitrag von der Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8.

Laufender Bezug der Anschriften zu sämtlichen Kennziffern von „Wer hat? Wer braucht?“ und Röhrenvermittlung vom FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luifenstraße 17

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

Gefuche (Nr. 1766 bis 1825)

Drehkondensatoren, Skalen

- 1766. Troilitul-Drehkond. 60...100 cm od. 2x100 cm
- 1767. Kleinfunkala Vertikal od. Uhrenform
- 1768. Stationskala f. VS

Spulen, HF-Drosseln

- 1769. Spule Görler F 42
- 1770. KW-Spule EI-Es
- 1771. Eingangsfilter Allei VS 1 K
- 1772. Zf-Filter Allei VS 87 K
- 1773. Oszill. Allei VS 500 K
- 1774. Superfilter Noris 800 E, 0, ZII
- 1775. 3-Bereichspule A. dion
- 1776. ZF-Bandf. BR 1 Siemens
- 1777. Oiz. m. Verkürz.-Kond. Siemens
- 1778. Zf-Bandf. F 55, AKT 250 Görler od. ähnl.
- 1779. Zf-Transf. F 156, AKT 251 Görler od. ähnl.

Festkondensatoren

- 1780. Hochsp.-Kond. 0,2..1,0 µF 5000 V Betr.-Sp., mind. 10 000 V Prüfsp.
- 1781. Hochsp.-Kond. 0,5..1,0 µF, 1000 V Betr.-Sp., mind. 2500 V Prüfsp.

Transformatoren, Drosseln

- 1782. Netztr. 2x300 V/100 mA. 4 V/1 A, 6,3 V
- 1783. Drossel 75—100 mA
- 1784. Heiztransf. 220 V, 4 V/5 A
- 1785. Klangreglerdrossel Görler F 119
- 1786. Netzdrössel 100...160 mA
- 1787. Ni-Transf. PUK 465, 1:15 od. ü. Görler
- 1788. Treiber-Transf. f. KC 3, 3:1 u. Ausg.-Transf. f. KDD 1

Laufsprecher

- 1789. DKE-Lautspr. od. and. m. kl. Ω
- 1790. Perm. Lautspr. f. EL 11 7000 Ω
- 1791. Lautspr. GPM 365 ev. m. Geh.
- 1792. Lautspr. GPM 377
- 1793. Dyn. Lautspr. 4—6 W
- 1794. Perm. Lautspr.

Mikrophone

- 1795. Kl. Mikrophone

Schallplattengeräte

- 1796. Schneidmotor Dual od. ähnl.
- 1797. Alynchron-Schneidmotor
- 1798. Aufsatzschnidgerät Mirograph H
- 1799. Schneideintr. Ake od. Karo
- 1800. Tonabn. TO 1001
- 1801. Schneidmotor 220 V ~
- 1802. Schallpl.-Laufwerk ~ od. ≈
- 1803. Schallpl.-Motor ≈

Stromverlängerungsgeräte

- 1804. Wechselr./Zerhacker f. Netz 110 V =
- 1805. Wechselr. 220 V
- 1806. Trockengleichr. 220/240 V, 0,6 Amp. SAF

Meßgeräte

- 1807. Milliampereparameter 1 mA
- 1808. Mavometer
- 1809. Meßsinfr. 1 mA Endauschl.

Empfänger

- 1810. Kl. Tischen- od. Reisempf.
- 1811. VE 301, VE Wn

Verchiedenes

- 1812. Sockel f. RR 145/S
- 1813. Glühlröhre UR 110
- 1814. Motor 1/10 PS ≈
- 1816. LötKolben 220 V ~
- 1817. Einbaufürchutz Havenith/Siemens
- 1818. Teile f. kleinr. Allstromkoffer aus FUNKSCHAU Nr. 1/1942
- 1819. 2 Walzenhalter F 229, 230
- 1820. 4 Kurzwellenpulenkörper F 209
- 1821. Gehäuse m. Skala u. Chassis z. SR 12
- 1822. 500 m Kupferdr. 2xSeite 0,15 Ø
- 1823. Synchronuhreneinbauewerk 220 V
- 1824. Plattenspielerplatine leer
- 1825. Nockenhalter 8pol. Radix-Spezial III

Angebote (Nr. 5390 bis 5432)

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

Drehkondensatoren, Skalen

- 5390. Drehk. 2x500 cm u. 1x80 cm komb. 12.—
- 5391. Drehk. 100 cm 3.—
- 5392. Drehk. 4x500 cm m. Tr. neu 12.—
- 5393. Drehk. 3x500 cm m. Tr. 5.—
- 5394. Flutlichtkala Heumann m. Drehk. 2x500 cm neu, zuf. 22.—

Spulen

- 5395. Spulenatz f. VE Dyn. neu 2.—
- 5396. Allwellenpulenzatz 15...200 m m. eingeb. Umfhalter Ake neu 15.—

Widerstände

- 5398. Geeichte Vorhaltwiderst. drahtgewickelt 70, 100, 160 Ω je 150

Transformatoren, Drosseln

- 5399. Krafttransf. 5:1 auf 200 Ω Budich neu 12,50
 - 5400. Ausg.-Tr. Görler V 55 8.—
 - 5401. Netztr. 500-0-500 und 2 u. 2 u. 2 V Görler 7955 f. Kathodenstrahlröhre neu 25.—
 - 5402. 2 Nf-Tr. 1:3 Exzello je 4.—
 - 5403. 2 Klingeltr. 220 V neu je 2.—
- Laufsprecher**
- 5404. Dyn. Lautspr. 4 W 2500 Ω neu 25.—
- Schallplattengeräte**
- 5405. Tonabnehm. 2,50
 - 5406. Tonabn. m. Lautfärkeregler Grawor 12.—
 - 5407. Tonabn. m. Tragarm u. Lautfärkeregler Telefunken 22.—
 - 5408. Tonabn. ohne Tragarm Tefag 12.—
- Stromverlängerungsgeräte**
- 5409. Netzanode 110-220 V m. Röhre Loewe 12,50

Meßgeräte

- 5397. Vorhaltpot. f. Pantameter 7.—
- 5410. Drehimpul-mA-Meter ohne Skala 5.—

- 5411. Gleichr. System f. Meßgerät 4.—
- 5412. Kathodenstrahl-Oszill.-Kasten m. Transf. u. Zubehör ohne Röhre neu 50.—
- 5413. Drehimpul-Voltmeter 6/160 V 12.—
- 5414. Weyometer 75/150/300 V im Etui Goffen neu 52.—
- 5415. Weyometer 7,5 V im Etui Goffen neu 38.—
- 5416. Weameter 1 Amp. im Etui Goffen neu 35.—

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

Gefuchte Röhren:

A 441	67	CF 7	29, 80	EF 6	42
A 4110	21	CH 1	80	EF 9	42
AB 2	78	CK 1	77	EF 11	42, 43, 47, 63
ABC 1	10	CL 1	29	EF 12	42, 63
AD 1	22, 33, 52, 54, 76, 78	CL 4	42, 51, 54, 72, 80	EF 13	43, 69
AF 3	31, 71	CY 1	16, 22, 42, 51, 58, 63, 65, 80	EFM 11	69
AF 7	35, 55, 64, 71, 76, 78	CY 2	63, 75	EL 1	16, 42
AH 1	16, 31	DAF 11	69	EL 11	16, 43
AL 4	16, 22, 31, 54, 55, 71, 76	DAH 50	60	EL 12	69
AM 2	10	DC 11	69	KC 1	46
AZ 1	16	DCH 11	69	KC 3	63
AZ 12	13	DF 11	69	KDD 1	40
BCH 1	40	DL 11	69	KF 4	40
BL 2	40	EBC 3	27	L 416 D	21
CF 3	16	EBF 11	43	RE 034	75
		ECH 11	43, 54, 72	RE 034 s	48
		EDD 11	69	RE 054	26, 28 [69, 74
				RE 074 d	28, 34, 46, 67,

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

Achtung! Zu unserem Bedauern müssen wir unseren Lesern mitteilen, daß die Nr. 1, 2 und 3 der FUNKSCHAU schon völlig vergriffen sind. Wir bitten daher von weiteren Bestellungen und Geld-einfendungen für diese Nummern absehen zu wollen.

FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luifenstraße 17

Sobald erschienen!

Der erste Bauplan der FUNKSCHAU-Meßgeräte-Reihe

Leitungs-Röhrenprüfer mit Drucktasten

Röhrenprüfgerät nach dem Leitungsprüfverfahren für alle Röhrentypen, d. h. für Zahlen- und Buchstabenröhren einchl. Stahl- und Allglassröhren. 6 Drucktasten und übersichtliche Wertetabelle ermöglichen Schnellprüfung der Röhren. Ein Gerät für Techniker und Laien.

Bestell-Nr. M 1. — Preis 1.- RM. zuzüglich 8 Pfg. Porto

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

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der FUNKSCHAU-Leserdienst steht allen Lesern gegen Angabe des Kennwortes im neuesten Heft kostenlos bzw. gegen geringen Unkostenbeitrag und Rückporto zur Verfügung. Für Angehörige der Wehrmacht ist der Leserdienst, mit Ausnahme des laufenden Anschriftenbezugs, grundsätzlich kostenlos. - Genaue Bedingungen in jedem dritten Heft auf der letzten Seite.

Der FUNKSCHAU-Leserdienst umfaßt:

Funktechnischer Briefkasten: Unkostenbeitrag 50 Pfg. und 12 Pfg. Rückporto.

Stücklisten für Bauanleitungen: Gegen je 12 Pfg. Unkostenbeitrag.

Bezugsquellen-Angaben u. Literatur-Auskunft: Kostenlos geg. 12 Pfg. Rückporto.

Platzentkritt: Unkostenbeitrag RM. 1.- und Rückporto.

Wer hat? Wer braucht? und Röhrenvermittlung: Bedingungen s. obenstehend.

Laufender Anschriftenbezug: Bestellung für 6 Monate durch Einzahlung von RM. 1.50 auf Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung) mit Angabe „Funkschau-Anschriftenbezug“ auf dem Abschnitt der Zahlkarte. Die Listen erscheinen zum 1. eines jeden Monats, sie enthalten sämtliche Anschriften für unsere Vermittlungsrubriken und die aus der FUNKSCHAU aus Raummangel herausbleibenden Angebote und Gesuche.

Die Anschrift für alle vorstehend aufgeführten Abteilungen des FUNKSCHAU-Leserdienstes ist: **Schriftleitung FUNKSCHAU**, Potsdam, Straßburger Straße 8.

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

KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

Suche dringend Kleinsuper Philetta oder A 43 U - TO 1001 od. ST 6 - Dual-Schneidemotor 45 U m. Gußteil. **Gebe:** Versch. Meßinstrum., Tischbohrmasch. o. Mot., Röhren usw. Angeb. unt. Nr. 431 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche dringend: VF 7, VL 1 (evtl. Tausch mit AF 7, AL 5); amerik. Röhren: 6A 8 G, 6A 8, 6F 5, 6F 6, 6H 6, 6K 7, 6Q 7 G. Angebote erbitte: Uffz. Albrecht Haffa, L 41 323, Frankfurt/M.

Ihr Gleichstromgerät an Wechselstrom? Der neue **Frako-Gleichrichter** für für 110-220 V ~ gibt 110-220 V = bis 260 mA. Preis 66.-RM. komplett. Brandstetter, Dessau, Rabestraße 10.

Suche: Unive.-Meßstr. = u. ~, Vorsatzgerät ~ f. Mavometer bis 1000 V, Meßgleichr., 2 Zf-Bandfilter 468 kHz, Drehko 3x500 cm u. versch. Trimmer, Gehäuse ca. 60x30x30 cm, Glimmerblock 50-1000 pF, Doppelpotentiometer 0,5x0,05 MQ m. Ang., ECH 11, EBF 11, EM 11, Netztrafo 2x300 V (100 mA), 4 u. 6,3 V. Eugen Schmid, Zeitz/Sachs., Gneisenaustraße 16.

Tausche: Mavometer mit 8 Shunts, 1 Satz Körting-Gegentakttrafos 30 800, 30 267, 30 792, Drossel 30 313a, diverse gr. Becherkondensatoren, Widerstände usw. gegen Leica. Angeb. unter Nr. 381 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Tausch: Biete sämtl. Teile f. Wander-super Modell 2 Allei-Spulenatz, Röhren, Lautspr. GPM 366 Skala, Drehko 150, 250 u. 500 cm, Spannrollen mit Draht für Antenne, alles neu. Suche gutes Röhrenprüfgerät. Zahle evtl. Mehrpreis zu. Anton Seidl, Passau-Innstadt, Neuforgaben 7/2.

Suche: KW-Vorsatzgerät ~ und ein Vorsatzgerät mit Hf-Stufe (auch Bastelgeräte). E. Neumann, Bergen/Rügen, Bahnhofstraße 45/1.

2 Elektro-Vova-Waschmaschinen 110 u. 220 V 80 W, neu, zu verkaufen, können auch für Staubsauger oder Fön umgebaut werden. Frz. Gschwandtner, Elektr., Waakirchen ü. Bad Tölz/Obb.

Suche folgende Röhren: AF 3, AL 4, EBF 11, ECH 11, ECL 11, EL 11, UCL 11, EM 11, VCL 11, VF 7, VL 1, RES 374, RGN 4004, VY 1, VY 2, amerik. Röhre 43. **Gebe:** 1 Staubsauger Siemens-Protos-Standard 110/125 V = u. ~ oder and. elektr. Geräte. Hans Hofmann, Rundfunk-Geschäft, Krögestein ü. Hollfeld (Bayer. Ostmark).

Gebe ab: 1 Absp.-Mot. 220 V ~, Drehko „Förg“ 500 cm, RGN 2004, AEG-Bastler-säge 220 V ~, **Suche** dafür: Volt-Ampereometer od. Röhr.-Prüfer, App.-Geh. m. Chassis u. Skala, perm. Chassis bis 18 cm, Drehko 2x500 F, Brandt, Wuppertal-Elberfeld, Neue Friedrichstr. 50.

Suche: 2 Röhren EF 14, 8 Spulenkörper Görler F 256, Abstimmkondensator 2x80 cm K 742 (Ritscher). **Verkaufe:** Neue Röhren EBC 11, EDD 11, Ernst Oswald, Köln-Mülheim, Wallstraße 135

Suche dringend: VE ~ oder ~ oder DKE ~, neu od. gebraucht, gleichzeitig auch alte ~ Geräte gegen Kasse zu kaufen. Angebot an Horst Naumann, Wunschwitz 10, Post Mittitz-Roitzchen b. Meßen/Elbe.

Körting-Lautsprecher Titan 60 W sowie Schneid-Apparatur für Tonfolien zu kaufen gesucht. Evtl. Tausch gegen Verstärker oder Endstufen 25 Watt. Radio-Goller, Plauen I. V.

Tausche Görler F 270 gegen F 167. Hans Ergott, Leegebruch, Post Velten, Hauptplatz 2.

Tausche: Umformer von 220 V = auf 220 V ~ 160 W mit Anlasser gegen guten Allstr.-Empfänger. Zahle evtl. zu. K. Pahnä, Berlin N 31, Putbusser Str. 4.

Kaufe dringend: 1 Spulensatz Noria (800 E, 800 O, 800 Z II), 1 Drehko 2x500 cm (Hego), 1 Skala (Noris Piccolo), 1 Netzdrossel 75 mA, 1 Hauptwicklerstand 800 Ω (Allei), 2 Elektrolytkondensatoren 6 μ F 250 V unipolarisiert, 1 Potentiometer 0,5 M Ω mit Schalter, 1 Trimmer 100 cm, 1 Calitblock 500 cm 2 %, 1 Calitblock 300 cm 10 %, 2 Widerstände 4 W 200 Ω , 1 Röhre ECH 11, 1 EF 12. Angebote an Ernst Barthel, Hamburg-Altona I, Hahnenkamp 12.

Suche: Röhren 1234, VCL 11, VY 2, 354 134, 3 NFW, 3 NFL, 16 NG, 26 NG, WG 33, WG 34, WG 35, WG 36, AL 1, KC 3, 1224, 1284, 964. - **Gebe** dafür andere gute Röhren, evtl. auch perm.-dyn. Lautsprecher, Freischwinger und Batteriegeräte. - **Gehäuse** f. Schränke, Truben und Lautsprecher, möglichst in Waggonladung, evtl. auch kleinere Mengen, per sofort oder später zu kaufen gesucht. Radio-Wächtershäuser, Frankfurt a. M.

Suche dringend: 1 Görler-Oszillator F 274, 468 kHz, sowie 2 Görler-Zf-Bandfilter regelbar 468 kHz, F 159. Eilang. an Gefr. Gerh. Bübler, West-Dievenow a. Wollin, 2. Flieger-Komp.

Suche dring.: CQ Jahrg. 1930 u. 1931 (geb. mit Inhaltsverz.), CQ Inhaltsverz. von 1932, 1933 u. 1934, CQ Jahrg. 1937, CQ Hefte 3, 6, 10, 11, Inhaltsverz. u. Einbanddecke d. Jahrg. 1939, 1 RE 074d. **Gebe** ab: Elektrotechnische Bücher u. FUNKSCHAU-Hefte (Liste anfordern!). H. G. Bähr, Ohrdruf/Th., Suhlerstr. 34.

Suche: Empfänger f. Batterie, ~ u. ~ (gebr.), Lautsprecher-Chassis GPM 377, Voltmeter 0/18 Einb. f. ~, Albin Bauer, Floh-Schmalkalden.

Tausche oder verkaufe: Nora-Koffersuper K 69, neue Röhren der A-, C-, E- u. K-Serie sowie 1204, 1264, 1254, 904, 164 u. Gleichr.-Röhren, Radio-Phono-Schrank, amerik. Nußb., Elektro-Laufw. ~, neue Tonabnehm., Dauernadeln, Fernschalter neu, Kopfhörer, neue Radio-Einzelteile, Widerstände, Hoch-Elkos. Kleinmaterial, Drehkos u. Skalen, 1 Erreger-Gleichr., Netztrafo, Werkzeuge. - **Suche:** 1 Großsuper Baujahr 1939/40 in jeder Preislage. 1 DKE ~ od. VE ~. Anfr. unter Nr. 398 an Waibel & Co. Anz.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4.

Suche: GPM 366 od. ähnl., D-Röhren, Dralowid-Würfel oder Siemens-Haspelkerne. **Gebe:** AB 2, AK 2, AK 1, AH 1, AC 2, CK 1, CH 1, CF 7, CF 3, EF 5, L 425 D, KDD 1; perm.-dyn. Lautspr. 4 W 21 cm Durchm. (neu). H. Zeithaml, Reichenberg-Rosental 99.

Verkaufe oder tausche: Kleinbild-kamera Photavit 1:3,5; f=4 cm, tacheod. Kondensatormikrofon, Mellegerte 260 V 20 u. 100 mA gegen Kurz-Super ~ (auch Bastelgerät). W. Ermisch, Altonburg/Thür., Leipziger Straße 24.

Kaufe gegen bar oder tausche: Kondensatormikrofon mit od. ohne Vorverstärk., Leica, Contax od. ähnl. Kino-stativ, Schmalfilmkamera u. Projektor, Tele. u. Weitwinkelobjekt. f. Contax, 2x8-mm-Filme. **Gebe:** Telefunken-Tonschreiber, Radio-Super, Plattenspieler, Rolleiflex u. a. Angebote an G. Polansky, Dresden N, Nieritzstraße 10.

Suche: Trumpf-Skala Nr. 6, Wellenschalterteile mit 6 Bereichen (Allei), Siemens-KW-Körper m. Kern-Strufer v. Calitkondensatoren 1800 pF u. 4500 pF, Röhre EF 14, Ausgangsübertr. V 174 B. Zahle bar oder gebe in Tausch dafür: Spezial-Klein-Drehko 3x500 pF, fabr.-neue CL 4, Siemens-Haspelkerne, Elektrolyt. 32 μ F, Klangreglerdross. AKT 42, KW-Different-Drehko 50 pF. Angebote an Helmut Belz, Waldsee/Wttbg.

Suche: Grawor-Optimus-Lautsprecher aus Siemens S 95 W od. S 05 W od. S 15 W. **Gebe** evtl. Schneidemotor oder andere Teile. H. Alfeldt, Hamburg-Blankenese, Wilmanpark 38.

Suche dringend: Görler-Spule F 270, CL 4, CY 1 u. 1 mA-Meter 0-75 mA (alles neu, Spule evtl. gebr.). **Gebe** evtl. Karamarapidspule A, Netzdrossel 75 mA, Drehko 500 cm u. Zwischentrafo 1:6 (alles neu). Angebote an Joachim Otto, Berlin O 17, Markusstraße 27/III Tr.

Tausche neuen, groß. Blaupunkt-Auspser (330.-RM.) und Zubehör gegen neuen oder geb. Philips-Aachen-Super D 63 od. ähnl. Gerät. **Suche:** GPM 366, KF 3, KF 4, Görler F 21, F 140, F 150, F 223, 3 Hartpapier-Drehko 500 cm, Sirtur, 0,5 m Sineperr. Ganss, Warnemünde, Gartenstraße 43.

Suche dringend: 1 Trafo m. Gleichrichter 220 V ~ auf 24 V = 6-10 A Leistung oder 1 Umformer 220 V ~ auf 24 V = 6-10 A Leistung. Angebote sind zu richten an Gefreiten Friedrich-Karl Mollmann, I. Kampfboberschule, 2. Sebko 121/f, Stolp-Reitz.

Radioröhre 1234 zu kaufen oder tauschen gesucht geg. AL 4. Angeb. an Weidel, Leobachütz/OS., Doktorgang 6.

Zu verkaufen: 1 Kathodenstrahlröhre DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ F 1500 V, 2 Elko 240 pF 10/12 V, 1 Elko 120 pF 10/12 V, 2 Potentiometer 0,5 MQ o. S., 2 Potent. 0,1 MQ m. S., 1 Pot. 30 k Ω o. S., 1 Pot. 25 k Ω , 2 Pot. 5 k Ω , 1 Pot. 1 k Ω , Röhrensockel, 1 Ausg.-Tr. f. 604, 1 Netztrafo DG 751, 1 Gastriode 4686, 1 Netztrafo 2x500+150 V 5 Heizw., 1 Drossel für Oszgr., 4 Becherbl. 1 μ


Neu! Hirschmann-Vollkontaktstecker
mit massivem Steckerstift und eingewetzter Blattfeder, acht verschiedene Größen u. Ausführungen.
Hirschmann
FABRIK FÜR RADIOEILEN • KUNSTHAZ/PRESSWERK
ESSLINGEN/NECKAR

Kaufe laufend:

Meßinstrumente
Laufwerke, Plattenspieler
Plattenschneidergeräte
Transformatoren
Geräte (auch ausländische und defekte)

Rudolf Schmidt
Magdeburg, Kölner Straße 3



Kaufe:

Plattenspieler, Laufwerke, Lautsprecherchassis, kompl. Geräte, Meßinstrumente sowie sonstiges Rundfunkmaterial.
Radio-Ing. BÖHME, Luckenwalde

Tausche Siemens-Super-Spulensatz Oszillator 0 m. Wellenschalter u. Dual-Schneidemotor ~ (neu) geg. Dual-Allstr.-Schneidemotor. Heinz Bubbat, Berlin SO 36, Muskauer Straße 54.

Suche dringend folg. Görler-Teile: Oszill. F 178, 2 Bandf F 167 (442 kHz), Netztrafo N 303 B (od. ähnl.), Netzdrossel D 23 B 75 mA. ferner Potent. 1 MΩ m. Sch., Röhren EBF 11, EL 11, KDD 1, Zahle Listenpreise! H.-J. Brose, Berlin-Wannsee, Hugo-Vogel-Straße 5/7.

Gebe: 1 Netztrafo 2×300 V 100 mA, 1×4 V 1 A, 1×4 V 4 A, 1×4 V 6 A; 1 Görler-Netzdraht D 11 100 mA, 2×65 Ω; 2 VE-Käfigspulen; 1 Allwellenspule (Protoktoratfabrikat); 1 Grawor-Tonarm „Patent Pic Up“ (fabrikneu); 1×A 7, 1×AB 2, 1×AL 1, 1×AL 4, 2×ACH 1, 2×ECL 11, alle neuwertig, z.T. mit Garantie, fahrikverp. **Suche** evtl. im Tausch u. gegen Barzahlung: 1 Großsichtskala (ähnl. Heiligen), 1 Meßinstrument ≈ m. umfassend Meßbereich (Multavi II od. Mavometer m. Vorwiderständen). Herb. Matzdorf, Berlin-Schöneberg, Hauptstraße 139.

Verkaufe: Groß. Mengen neuer Einzelteile und Trafos aller Art, Aufbau- und Schaltchassis, kompl. Skalen mit Antrieb, Widerstände, Blocks, Elkos, Drosseln, Spulensätze f. 1- u. 2-Kreisler u. 1600-kHz-Super, Kleinformal u. Original-Röhren. **Suche** dringend: GPM 366, 391 und andere, Angebot! Bedarfsliste ein-senden. W. Köderitzsch, Leiferde 58 über Braunschweig.

KLEINER FUNKSCHAU-ANZEIGER

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 Beuker, Bocholt 100, Radiovertrieb und -werkstatt.

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

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

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

Kaufe immer Radiogeräte usw. Plattenspieler, Photoapparate. W. H. Krake, Ingenieur, Bornheim, Kr. Bonn.

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

Soldat sucht VE dyn. ≈ oder entsprechendes Gerät ≈ auch Selbstbau oder Teile (mit Röhren). Angebote an Unterarzt Koech, Wismar, Flak 60.

Suche neu oder gebr. 20 Watt Vmstr. Telefunken Ela 2020 oder Siemens KV 20 W oder Körting Typ LKW. Röhren (1/12 S 41/904, 2× RV 239, 2× 1404) oder ähnl. u. Lautsprecher 20 W (fremderregt). Angeb. an Gefr. Hugo Lämpke, 1./NEA. 9, Hofgaismar b. Kassel.

Verkaufe: Undy-Kristalltonarm 25- (auch Tausch geg. Schallpl.-Motor ~), Röhren: ABC 1 5-, CC 2 4-, RS 241 8-, RS 242 8-, RS 289 10-, Pressler-Glättröhre 5-, 3 Körting-Netzdraht je 2,50, 1 Pot. 1 MΩ log. m. Sch. (Sator) 2,50, 4 Blöcke 10 µF 500 V je 2-, 1 Elektrolyt 100 µF 60 V 2-. **Suche:** Schallpl.-motor ~, alte Schallpl. (auch Bruch). Groos, Hannover, Moltkeplatz 2.

Suche: ECH 11, EBF 11, ECL 11, 6-Krs-Superapl. mit KW und Wellenach. mit 2 Zf-Filtern, Drehko 2× 560 pF mögl. kl., 9-kHz-Sperre GPM 393. Koffergrammophon (def.), auch Gehäuse mögl. m. Plattenteller, Zerhacker u. Wechselrichter 220 V 75 W. **Kaufe** laufend alte Nf-Trafo u. Schallpl. **Gebe:** Elektr.-dyn. Lautspr. 120 V 65 mA, 1 GFR 388, 2-V-Akku 12 Ah, Telefonen-Kammermikroph. m. Übertr., 1 Paar Kopfhörer 4000 Ω, 3 Ifl KW-Spulenkörper abgbl., Zwilling-Hf-Drossel AKE D 16 u. D 14, VE 301 Schallplattenanschl., AZ 1, AL 2, AL 4, AC 2. Angebote unter Nr. 341 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Reisz-Mikrofon M 109 mit Über-träger und sehr stabilem Stativ verkauft Radio-Ing. Böhme, Luckenwalde.

Gebe in Tausch: 1 Photo-Kamera 10×15, Objektiv 1:4,5, Kompurverschl., dreifacher Auszug geg. Rundfunkgerät. Eilangebote an Rud. Hartmann, Hirschberg/Rsgb., Walterstr. 1 a.

Hochwertiger **Allstrom-Koffer** mit leistungsfähig. Kurzwellenteil, 1 Loewe-Röhre WG 34, 1 Huth-Kraftverstärker-röhre LS 118 sofort zu kaufen gesucht. Angebot unter ausführlicher Beschreibung an O. A. Klotz, Heidelberg, Bergheimer Straße 169.

Gebe: 1 Plattenspieler-schrank ~ neu, kompl. Nußbaum; 1 Gosson-Dreheisen-Voltmeter f. 75-300 V = u. ~; 1 Kiese-wetter-Dreheisen-Voltmeter 0-50 V, Eighaufarm 55 mm Durchm. =; 1 VE-Käfigspule, neu; 1 Hara-Noniuskalam. m. Gradeinteilung; 1 Allee-Rastenschalter, 12 Kontakte; 1 Stufen-schalter, 5 Kontakte; 1 Kipp-schalter, zwei-polig; 1 Momentschalter; 1 Potentiometer 200 kΩ log.; 6 Elektrolytkondens., 3 zu 8 µF, 3 zu 4 µF 500 V; 3 Rollkondens. 1500 ~ 20000 u. 0,2; 25 Widerstände von 100 Ω bis 80 kΩ 1-3 W; 1 GPM-Chassis 377, neu, 4 W. **Suche:** 1 Einbau-Plattensp.-Chassis ~ 220 V; 1 GPM-Chassis 395 od. gleichw. Chassis; 1 Klangregler-Drossel 5 Henry; 1 Drehregler 0,25 MΩ linear. m. Kipp-sch.; Röhren: vier AD 1, je eine EM 11, EF 11, ECH 11, EU VI, CL 4, CY 1, CBF 11, KS 1320. 2004. Angebote unter Nr. 345 an Waibel & Co. Anzei-gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

Schneidgerät od. Schneidvorrichtung gesucht. Biete: Saja-Schneidemotor, Schallplattenmotor ~, Röhren, Einzelteile. Angebote unter Nr. 346 an Waibel & Co., Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche dringend: Görler-Spulensatz F 270, Görler-Hf-Drossel F 21, Görler-Anodendrossel AKT 41, Görler-Treiber-raftro AKT 250, Görler-Ausgangstrafa AKT 251 oder 261 zu kaufen. Helmut Hofmann, Salem/Baden, Schlosschule.

Suche Umformer von 220 V = auf 220 V ~ oder auf 12 V = (f. TRIX-Mod.-Eisenbahn), mind. 3 Amp. Eilange-bote an Uffz. Gerhard Butzin, per Adr. Karl Sattler, Berlin-Neutempelhof, M.-v.-Richtofen-Straße 18.

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

Suche für den Hüttenkamerad-Koffer-empfangen vom 10.1.37 folgende Bestandteile: 9 Widerstände 300 Ω 0,001, 0,05, 0,1, 0,5, 1, 2 M., 1 Shunt 70 Ω; 6 Kondensatoren 200, 1000, 3000, 5000, 5000 pf., 0,1 µF; 2 KC 1. **Suche** ferner Kofferempfänger u. Taschenempfänger sowie AKE T 230, AKE T 1300. Verg. be perm.-dyn. u. elektr.-dyn. Lautsprecher f. Kofferempf. (Colibriette) bis 2 W, neu. Hans Zischka, Jennersdorf/Steiermark.

Suche Röhre W 406. Angebote an Schanderl, München, Mandelstraße 10a, Tel. 3 28 20.

10-Platten-Automat „Xentophon“ gegen W-Gerät oder bar. Ernst Morath, Grafenhausen/Schwarzw.

Suche dringend: Görler-Spulen-Osz. F 274/EF 268 2 Stück, oder auch den ganzen Spulensatz: F 270, F 271, F 274, F 288 2× **Gebe** ab: 1 Superspulensatz Stefra f. alle Röhren, dazu Umschalter. Friedr. Rott, Gießen/Lahn, Weserstr. 16.

Suche: Dynam. Tonabnehmer (Budich-Dynamik od. Neumann R 5), Gegentakt-Ausgangstrafa f. 2× AD 1, sek. 5-10 Ω (möglichst Breithand), Multavi I od. II Tölkolben 220 V. Angebote erbeten an Ingenieur O. Bereiter, Freilassing/Obb., Tiroler Straße 4.

Suche sehr dringend: Schallplattenmotor = oder ≈ 220 V und Plattenteller 30 cm, Wechselrichter 220 V = auf 220 V ~ 80-100 W Belastung. Angebote erbeten an Kurt Knobel, Hamburg 20, Martinstraße 16/II.

Suche: GPM 366; Röhren VF 7, VCL 11; Sel.-Gleichrichter 0,03 A 220 V. **Gebe:** Röhren KK 2, KF 4, KL 2, ACH 1; ameri-kanische Typen: 6 A 8; 6 K 7, 6 Q 7, 6 F 6, 5 Y 3 (sämtliche Röhren ungebr.). Angebote erbeten an Obergfr. Heidenreich, Feldpostnummer 00 161 A.

Photo-Amateure - Achtung! 100 Photo-Postkarten 5,40 RM u. Porto. Rud. Hartmann, Hirschberg/Riesengebirg., Walterstr. 1a, Postcheck Breslau 50 848.

Photo-Amateure - Achtung! Das Selbstkopiersortiment aus 100 Photo-Postkarten, Entwickler-Patrone, Fixier-salz-Patrone, 2 Schalen, 1 Kopierrahmen und Beschreibung ist zum Preis von 12,50 RM erschienen. Rud. Hartmann, Hirschberg/Riesengebirg., Walterstr. 1a, Postcheck Breslau 50 848.

Das Angebot des Monats: im April gibt es: 2 Siemens-Batt.-Empf., 5 R, Neuro, ohne Lautspr. u. Röhren 42,50 RM; 1 Körting-Spannungsregler 110.- RM; 1 Selenphon-Lichttonggerät mit Photozelle u. Tonlampe 145.- RM; 1 Philips-Endstufe 20 Watt 165.- RM; 1 Cebecco-Spulensatz f. Super mit Rahmenantenne (Bauplan wird beigelegt) 37,50 RM; 1 Dralowid-Reporter-Mikrofon mit 3 Röhren, Batterie-Verstärker 69,50 RM; 5 Tektade-Rundstrahl-Ampeln 20 Watt perman. Stück 699,50 RM; 1 Philips-Kohle-Mikro Typ 953 L mit Netzspeiser-gät u. Stativ zum Anschl. an ~, ohne Batterie 281.- RM; 1 Endstufe 10 W ~ 145.- RM; 1 Umformer 12 V Batt. auf 220 V ~ 180.- RM; 10 Lautsprecher 20 W fremderregt m. Gleichrichter f. ~ 335.- RM; 1 Philips-Perman.-Lautspr. 20 W mit Rundstrahlampel 444.- RM. Tondienst Schlesien Hirschberg/Rsgb., Postfach 100.

Suche dringend einen 11-Röhren-Communications-Superhet „Skyrider“, gebraucht, zu kaufen. Angeb. an O. Wehrmann, Koblenz a. Rh., Löhstraße 36.

Schallplattenaufnahmegerät ~ für wissenschaftliche Zwecke dringend gesucht. Desgl. Verstärker. Möglichst in gutem Zustand. - Eilangebote an Dr. L. Stehr, Königsberg/Pr., Lazarett Marauenhof.

Verkaufe vollkommen neuen Bausatz f. Zweikreisler (13-2000 m) mit Görler-Teilen und Stahlröhren für 178.- RM. **Suche:** 8-mm-Schmalfilm-Projektor. Angeb. an Kurt Wilke, Berlin-Friedenau, Ringstraße 37.

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

Suche: Netztrafo 220 V, 2×300 V, 4 V 1 A, 4 V 4 A; Netztrafo 220 V, 2×300 V, 4 V 1 A, 6,3 V 4 A; 1 Amp.-Meter 0-1 A = u. ~. Ferner einen guten Meßsender. **Gebe** ab: einen Auto-Super Telef. 540 mit neuen Röhren; einen Plattenspieler Odeon, neu; Meßinstrum. 10 Milie-Volt, 1-0,000075 R= 129,04; einen Körting-Kraftverstärker (o. Röhren, o. Netzteil) für 2×904 und 2×604. Angeb. unter Nr. 288 an Waibel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstr. 4.

Suche dringend: AL 5 oder EL 12, KF 3, KF 4, AF 3, AF 7, RES 164, ein Ausgangstrafa für AL 5 sek. 4-10 Ω, ein Siemens-Audionsatz A, ein El.-Zähler 110-130 V 6 A, alle Arten Spulen-körper m. Hf-Eisen, Trimmer, Hf-Litze. Angebote mit Preis, auch einzeln, an Kh. Bochmann, Hof/Saale, Adolf-Hitler-Straße 58.

Tausche: Superspulensatz, bestehend aus Zf-Saugkreis, Vorkreis, Oszillator, 2 Zf-Trafos, Wellenschalter (Philipsbauart), sämtl. zueinander passend, mit Anschlußschemen, 3 Bereiche, evtl. mit Einhauskala, geg. empf. Meßinstrument (Einbau) oder Allstrom-Einbaulaufwerk. Walter Marten, Bielefeld, Am Bruche 46.

Verkaufe: Röhren KC 3 und KDD 1 mit passend. Siemens-Trafos (Ausgänge 4-15 Ω), ca. 100 Std. gebraucht, für RM. 15.- oder tausche gegen ECH 11, KF 13, EL 12 in gutem Zustande. Angebote an H. Wichmann, Berlin-Zehlendorf, Pasewaldstraße 7/II.

Suche: Synchronmotor 78 od. 78/331/3 Umdr., Spannung gleichgültig (auch Abspielmotor), sowie alte Schallplatten u. 1 ~ Netzempf. **Gebe** ab Wunsch neue AZ 1 und 7 z.T. neue Schallplatten mit in Zahlung. Winfried Hinni, Dresden N 6, Römestraße 9.

Suche Schneidemotor, 33/78 Umdreh., möglichst Dual, All- od. Wechselstrom, mit Teller. Ernst Liedtke, Berlin N 54, Brunnenstraße 17.

Verkaufe oder tausche: 1 Grawor-Schneidarm mit Führung u. Anp.-Trafo, 1 Schneidmot., neu, Dual 45 U m. Teil. **Suche:** 1 Koffertlautspr. (GPM 366 od. 391), 1 Schallplattenabspielmot., 1 DKF-Lautspr. Herm. Roether, Langensteinbach ü. Karlsruhe II.

Suche: Netztrafo 2×300 Volt 75 mA, Netzdraht, perman. 4-W-Lautsprecher. Angeb. erbeten an W. Walther, Erfurt, Horst-Wessel-Straße 43.

Suche dringend: Koffersuper mit D-Röhren (Nora K 41; Braun Piccolo BSK 41 usw.), tausche evtl. geg. neuen Wechselstromsuper; Mavometer od. ähnl. Meßinstrum.; Niedervolt-Wechselrichter (Telwa M 8, Kuhne od. a.). M. Peter-reit, Kairinn, Post Dittauen (Memel).

Suche zu kaufen od. tauschen: FUNKSCHAU 1939 kompl. u. FUNKSCHAU 1940 Heft 1, 2, 3, 4 u. 9, ferner Mavo-meter u. Garmometer. **Gebe:** Kristall-Tonabnehmer, perm.-dyn. Lautsprecher 20 cm Durchm. u. verschiedene Röhren (alles neu). Angeb. erbeten an K. Slaiss, Pilsen, Viktoriastraße 10.

Suche einen Umformer 110 V Gleichstrom auf 120 oder 220 Wechselstrom 200 Watt. Elektrohaus Hans Kärcher, Mannheim, Schwetzingener Straße 28.

Gebe: Super-Spulenatz, bestehend aus 4 Allei-Fer-Frequenz-Spulen u. 2 Bandfilter Gölrer F 157 u. Verkürzungsblock 500 pF \pm 3%, 1 AL 4, 2 Würfelkerne, 1 Netztrafo f. AZ 1 (60 mA), 1 EU XV. **Suche:** 1 ECH 11; perm.-dyn. Lautspr.-Chassis 4 Watt. H. Sterneck, Stettin, Kaiser-Wilhelm-Straße 31/III.

Gebe: Einige gebrauchte Schallplatten. **Suche:** Röhre OY 1 und CL 4 (neu od. neuwertig). Preisangebote an W. Sieber, Berlin-Steglitz, Sedanstr. 20a/hptr. 1.

Suche dringend: Eine amerikanische Röhre 75 oder EBC 1 und RES 164. // Scharfzüher Albert Frauenpreis, Berlin-Charlottenburg, Niebuhrstraße 59/60.

Suche: 1 Siemens-Vorkreis Vb Nr. 183 455, ferner 1 Siemens-Oszillator mit Nockenschalter OK 183 522 gegen Kaufpreis oder Tausch von anderen Radiobasterteilen auf Anfrage. K. Finsterbusch, Blankenese, Süddorfer Kirchenweg 3.

Suche: UCL 11, RE 194, DKE (auch gebraucht). Angeb. an Günther Schmidt, München 13, Georgenstraße 121.

Suche: 2 Röhren AD 1, Meßinstrument Multiv II od. ähnl., Rundfunkeinzelteile. Angeb. erbeten an Al. Schöllhorn, Ostrach/Hohenzollern.

Suche: Industrie-Spulenatz (Super m. Kurzwelle) mögl. mit Schalter, 8-mm-Filmkamera u. Projekt., ferner GPM 342, 365 oder 394. **Biete:** „Diora“-Phono-Chassis u. „Undy“-Phono-Chassis u. sowie Schallplattenmotore \approx , ferner ein 6-V-Wechselrichter mit Wiedergleichr. (Lorenz), alles fabrikmäßig, Belichtungsschaltuhr u. „Saja“-Motor \approx m. Teller, Zeiss-Ikon Spiegelreflex 6x9 (4,5). Kerl Krafczy, Berlin SW 68, Simeonstr. 10.

Gesucht: Permanent-dynam. Lautsprecher mit Universalausgangstrafo und Allatrom-Plattenspieler oder Allatrom-Schallplattenmotor. - Angebote erbeten an Günther Bantz, Seehausen/Altmark, Lindenstraße 17.

Abzugeben: Verschiedene Röhren der A-, E- und K-Reihe sowie Spulen für Ein- u. Mehrkreiser. **Suche:** Vollständ. Schneidegerät (mögl. Simplex od. Karo) u. eine Flutlichtskala mit Feineinstellung. Angebote an Feldweibel G. Jörn, L.N.S. 4/2, Budweis/Böhmen.

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

Suche laufend jeden Posten Rundfunkmaterial, Bauteile für Bastler, Rundfunkgeräte jeder Art und Größe, Plattenspieler, Röhren u. Prüfergeräte, Lackdrähte 0,05–2 mm Durchmesser. Radio-Burckhardt, Seestadt/Rostock.

Suche: Elektr. Schallplatten-Chassis oder Motor, Röhrenmeßgerät, Zwergsuper, hochw. Meßinstrumente, Mavo-meter, Schwandschaltungssammlung, Kofferempfänger, Filmkamera (Kodak - Retina - Leica). **Gebe** auf Wunsch in Zahlung: Perm.-dyn. Lautspr.-Chassis 3 und 4 Watt neu, DKE GW, elektr. LötKolben, Kristalltonabnehmer, Reiz-Mikro M 116, Röhren sämtlicher Typen sowie Rundfunkeinzelteile. - Angebote bitte dringend unt. Postschloßfach 343 Gleiwitz I.

Kino-Unternehmen gibt einige voll-dynamische Lautsprecher 220 V Erregersp. „Excello-Modell Kino III“ und „Magnofox“ (amerikanisch) ab. Betreffende Lautsprecher sind in gutem, gebrauchsfähigem Zustand (kl. Schönheitsfehler), aber ohne Gleichrichter u. Anpassungstrafo. Die Lautsprecher sind auch zum Einbau in Rundfunkgeräten geeignet. Anfragen erbeten unter Nr. 314 an Wabel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Suche dringend: Treiber- und Ausgangübertrager f. KDD 1 bzw. DDD 1; ferner KW-Audionspule m. angeh. Schalter, 3 Bereiche; GPM 366 o. ä.; Streifenwiderstand 3800 Ω für mind. 70 mA. **Gebe:** Fabrikmäßig 6-Kreis-Spulenatz 468 kHz m. Schalter u. Präzisionsdreho für 35.-RM., geb. F 170 u. F 116 für 11.-RM. Peter Böse, Konstanz a. B., Schlageterstraße 33.

1 Wilkafoon (automatischer Schallplattenwechsler), gebraucht, jedoch gut erhalten, dringend gegen Barzahlung zu kaufen gesucht. Angebote sind zu richten an Werbedienst Rudl, Posen, Wilhelmstraße 11, unter Nr. 2390b.

Verkaufe: 1 Satz Gegentakttrafos Körtling f. RE 604, 1 Satz Saba-Nf-Trafos, 1 Förg-Konzerttrafo 1:3:2, 1 Weio-Netztrafo 200 V 100 mA, für Rectron R 220 3 defekte Netztrafos, 1 Klangfilmgroßlautsprecher (defekt), ca. 2 kg Kupferdraht verschied. Durchm. Lack, Seide, Baumwolle. **Suche:** Röhren RES 164, RE 304 u. K-Serie. Karl Kramer, Düsseldorf-Hamm, Auf den Steinen 17.

Zu kaufen gesucht: 1 Gehäuse für Rekordbrecher - Sonderklasse oder ähnliches mit ungebohrt. Frontplatte, Maße 63x33x29 cm. Sigmund Herbert, Sondernau/Rhön Nr. 28 üb. Bad Neustadt.

Suche hochwertiges Tonfolienschnidegerät (auch Einbauchassis), mögl. Wuton, Siemens, Telefonen o. ä. **Gebe** auf Wunsch Superspulenatz (7 Kreise) mit Drehko in Zahlung. Ausführl. Preisangebot unter Nr. 319 an Wabel & Co. Anzeig.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4.

Zu kaufen gesucht: Hochwertiges Schallplatten-Schneidegerät, nur allererstes Markenfabrikat, möglichst mit Schneidehose 200 Ω , in nur bestem, neuwertigem Zustand, ferner einige Blockkondensatoren 4–12 μ F 4000–6000 V Prüfspannung, 1 Gölrer-Spulenatz F 141, F 144, 1 dyn. Lautspr.-Chassis GPM 366 oder 377. Ausführl. Angebot mit genauer Beschreibung an O. A. Klotz, Heidelberg, Bergheimer Straße 159.

Suche: Keram. Schaltbuchsen, keram. Stufen-, Basten- und Wellenschalter, keram. Durchführungen, 1x F 271, 2x Dralowid-Würelspulen mit Draht, 4x Allei-Fer-Frequenz-Spulen mit Draht, 1000 m 0,3 emaillehamwollmatten, Potentiometer, Allei-Stufenwiderstände, Breitband-Ausgangstrafo für 2x AL 5, sonstige Ausgangstrafo, Heiztrafo f. 4 u. 6,3 V, Gölrer-Trafos 1x 304, 1x Ne 44, 1x Ne 385, 1x Ne 386, Drosseln 1x D 3, 2x F 21, F 22, 1 Netztrafo, Blöcke usw. f. Gundelach KP 218, Trimmer, induktionsfreie Blöcke, 1 % Blöcke, Hoch- u. Niedervoltelektrolyten, hochkapazitive statische Blöcke 750 Ω , 3x STV 280/40, 2x STV 280/80, keram. Sockel f. Stahlröhren u. Außenkontakt, Meßgleichr., Drehspul-mA = Voltmeter, Galvanometer, 2 kompl. Schneideinrichtungen, neue Stahlröhren. **Gebe:** Braun-Koffersuper RKS 36 m. Netzanode, neue Kathodenstrahlröhren, 1x XENON DBT-2, 1x Ub = 0,75 V, Ua = 1000/2000 V, Schirm (blauweiß), neue u. ganz wenig gebrauchte Röhren der A- u. C-Serie usw. Kurt Reßler, Bad Liebenwerda, Weinbergstraße 29.

Tausch: Netzanode Philips 220 V 50 ~ f. \approx gegen Volksempfänger VE dyn. oder anal. Kleinsuper. Wechselrichter AEG 220 V geg. Universalmeßinstrument. Ev. Ausgleich wird gezahlt. H. Despang, Göhren/Rügen, Haus Vineta.

Suche dringend: Röhrenprüfgerät, Universalmeßinstrument, MPA-Gerät od. Meßsender zu kaufen. Al. Stockburger, Marschalkenzimmern, P. Sula a. Neckar.

Suche dringend: Röhren RES 164, 364, 374, 964, RGN 354, 1064, AL 4, EL 12, VCL 11, AZ 1, AZ 11, AZ 12, AF 7, VF 7, UBF 11, UCH 11, UCL 11, amerikan. Röhren 25 Z 5, 25 Z 6, 6 A 7, 6 F 7 und andere (möglichst neu u. neu mit Garantie). Albert Stockburger, Marschalkenzimmern, Post Sulz a. Neckar.

Kaufe: Wechselstromempfänger (Geradeaus u. Supergeräte), auch wenn defekt. Suche guten Batterieempfänger u. mehrere Zwergsuper (Allatrom), auch defekte Geräte, doch keine veraltete Typen. Alb. Stockburger, Marschalkenzimmern, Post Sulz a. Neckar.

Suche dringend: CF 3, EM 11, EUX II und Doppel-Elektrolytblock 2x 16 μ F. D. Kurzhaus, Gotha/Th., Seeburgstr. 9.

Tausch: Suche Schallpl.-Motor 220 ~ (leicht), Siemens: Skala u. Dreifachdreho, Filter BR 1, BR 2, Eing.-Bandfilter f. Osz.-OK, 9-kHz-Sperre. Biete dafür: KK 2, KBC 1, KCS mit Übertr., KDD 1 m. Ausg.-Übertr., Gölrer-Osz. F145. V. Arnim, Schondorf/Ammersee (Obb.).

Tausch: Gebe ab: 1 Umformer 220 V = 150 V ~ 200 W, sämtl. Röhren, Gölrer od. ä., Hf-, Nf-, N-Trafos, Potentiomet., 25 k Ω bis 1,3 M Ω , Tonabn. To 1001, Grawor, Dralowid, GPM 393, 377, GFR 341, mit u. ohne Gehäuse. **Suche:** Schreibmasch., Klein-Verg.-App., Rundfunkgerät, Laufw., Chassis, Einbau-Ampere-meter, 0-2,5 A, ca. 80 mm Durchm. Angebote unter Nr. 328 an Wabel & Co. Anzeig.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4.

Suche: Röhre UY 21 (Philips). Angeb. an H. Dähn, Paserwalk, Stettiner Str. 12.

Tausch: Biete an DKE., Odeon Tonarm, Lautspr. GPM 303, Körtling Club, VE dyn. W. **Suche:** Wechselrichter u. el. Phonowerk. Angebote unter Nr. 329 an Wabel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

Verkaufe: Ladegleichrichter 4 Volt 1,8 A für Akku, Gölrer-Kraft-Nf-Trafo V 2.1.5, Philips-Netzanode, 3 Telefonen-Kopfhörer, Grawor-Tonarm, Rotofil 1500 Ω 1,5 k Ω . Hans Riewe, Hamburg, Kirchwälder 5, Haudeich 63.

Gebe: Laufwerk mit Tonarm, 2 Laufwerke mit Kristall, fabrikmäßig, div. ungebr. Bastelteile, neue Röhren, VE-Trafos, perm. Lautspr., Meßinstrumente. **Suche:** Leica, Contax, Retina, Prismenglas, geb. Lodenmantel (Gr. 1,78 m). Angebote unter Nr. 332 an Wabel & Co. Anzeig.-Ges., München 23, Leopoldstr. 4.

Suche: Contax oder Leica II oder TO 1001 mit Filter u. Trafo. **Gebe:** Dualgramm-Motor \approx : F 270, 274 Gölrer (neu), F 138 B (f. 2x AL 4 - 2x CL 4) Gölrer, 1 Philips 3x 500-, 1 Philips 2x 500-Drehko, 2 AD 1 neu, 1 EL 12 neu u. andere Röhren, mehrere 1- u. 2-Weg-Trafos, Elektrolytblocks 8–32 μ F. Angebote an Kleinschmidt, Litzmannstadt, Friderikusstraße 45/3.

Suche dringend: Plattenspr.-Chassis = \approx , Super \approx od. anderen guten Empfänger = \approx , evtl. auch VE 301 dyn. = \approx oder DKE 38, ferner Batterie-Koffer-Super \approx . Röhren: CL 4, CF 7, AL 1. Angeb. an Funker A. Sielaff, 5./NEA 3, Potsdam-Nedlitz.

Tausche: Philips-Zerh. 110 Volt, 1 Satz K-Röhren, Dreipunkt-Skala mit 2-fach Drehko, 1 Netztrafo VE dyn. geg. UCL 11, UY 11, 1824, 1834, Glimmerblocks oder Galit. Haspelkerns, Lackdraht 0,05 bis 0,4 mm Gefr. Thiem, Schwabach/Mfr., 4./NEA 10.

Tausch: Biete neue Röhren mit Gar. UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11, CL 4 u. 1823D. **Suche:** 1 Siemens Vb, 2 Pot. Jcg. je 0,2 M Ω mit Zug-Druckschalter, 1 dto. 0,05 M Ω , 1 Elektrolyt 300 μ F 10 V, 1 Trafo f. Kristalltonabn. (Grawor), 1 Satz Superspulen f. 1600 kHz (Allei oder Gölrer). Heinz Roacher, Feldkirch i. Vorarlberg, Weiherweg 12.

Biete: Perm.-dyn. Lautspr. 4 W (Körtling) 29., el.-dyn. Kleinaltspr., div. Netztrafo, div. A, C, E, K, V, Zahlröhren. **Kaufe oder tausche:** GPM 366 od. ä., Spulenatz f. 2-Kreiser od. Super, dazu Drehko, Wellensch. u. Skala. H. Schmeißner, Amberg, Georgenstr. 45.

Suche: 1 elektr. Rasterapparat, mögl. Fabrikat Siemens od. Philips, f. \approx od. \approx 110 V. Angebot an Obergef. H. Deichmann, Feldpost-Nr. L 42 250, I.G.P.A. München 2.

Suche: Modernen Super (mögl. \approx), evtl. ohne Röhren, auch Zwergsuper. **Gebe:** Körtling-Autosuper u. verschiedene Einzelteile und Röhren. Angebote erbeten an Helmut Röde, Hamburg-Altona, Conradstraße 54.

Kaufe oder tausche: Flutlichtskala (Piccolo od. Undy) mit 2 od. 3 Wellenbereichen, 190–200 mm lang, 110–120 mm breit. **Biete:** 2 Netztransf. primär 110–120 V, sek. 2x 250 V, 1x 4 V 4 A, 1x 4 V 1 A. Angebote mit Preis an C. L. K. Müller, Berlin-Charlottenburg, Mommsenstraße 18/IV.

Suche Elektro-Rechenschieber zu kaufen oder biete als Tauschobjekt verschiedene Rundfunkbauteile. Angeb. an C. L. K. Müller, Berlin-Charlottenburg 4, Mommsenstraße 18/IV.

Dringend gesucht: „Dual“-Schneidemotor \approx oder \approx einschl. GuSteller 30 Durchm., Tonarm To 1001 mit Übertr. und Filter. Angebote an Herb. Döblin, Rathenow, Homburgstraße 2.

Suche: Perm.-dyn. Lautspr. 3–4 Watt belastb., Superspulenatz Bandfilter B, Oszillator OK, Zf-Bandfilter BR I u. II (Siemens). Röhre: CBC 1, CL 4. Lott, Berlin N 65, Chausseestraße 81.

Suche: Gölrertrafos: AKT 250, AKT 251, AKT 261; Gölrer-Spulenätze: F 145, 2x F 157, F 178, 2x F 167; ferner Kaliko-Kunstedler: Kofferakku 2 V; Traggriff u. Verschluß f. Koffergehäuse; Koffergehäuse. Angebote an Roland Renner, Hof/Saale, Goethestraße 1.

Suche: Dralowid-Reporter-Kapsel sowie Dralowid-Mikr.-Transformator 1:20. (Möglichst neuwertig.) Eberh. Hübener, Chemnitz, Stollberger Straße 16.

Suche dringend: 1 Gehäuse f. Kofferempfänger 1 DKE-Lautspr., Röhren: AF 7, RES 164, EBF 11, RR 145. Angebote, auch einzeln, an Andreas Prell, Hof/Saale, Stephanstraße 5.

Suche zu kaufen: Def. Radiopartrate f. ~ und Normal-Tonfilm f. Heimkino, 1 Perm.-Lautspr.-Chassis 8–10 Watt. Angebote an O. Lohse, Fockendorf/Th. (Altengrün-Land).

Suche: Netztrafo Ergo 504 und Lautsprecher GPM 366. **Verkaufe:** LH-Käfigspule 200–2000 m. Fritz Rahm, Braunschweig, Graf-Spee-Straße 14.

Suche dringend: Heft 10/Jahrgang 1941 d. FUNKSCHAU. Fritz Gerhardt, Leipzig 8 3, Kronprinzstraße 71.

Tausche neue Röhren: VY 1, VL 1, EBF 11, ECL 11, EF 11, AK 2, ACH 1, CF 7, AL 5, AB 2, AB 1 gegen neue RES 164 u. AF 7. Aug. Hartstein, Düsseldorf/Heerd 7.

Rundfunkinstandsetzer, vollkommen selbständ. arbeitend, der mit allen, auch den schwierigsten Reparaturen vertraut ist, gegen gutes Gehalt gesucht. Radio-Wächtershäuser, Frankfurt a. M.

Rundfunkmechanikerlehrling sucht Lehrstelle. H. W. Meyerhörn, Köhlen 98, über Wesermünde - G.

Rundfunk-Instandsetzer gesucht (evtl. nebenberuflich). Angebote unter Nr. 364 an Wabel & Co. Anzeigen-Gesellschaft, München 23, Leopoldstraße 4.

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

Erfahrener Funkbastler, imstande fast alle in Frage kommenden Rundfunkinstandsetzungen selbständig auszuführen, sucht Anstellung als Rundfunktechniker (evtl. Berlin). Verheiratet, 2 Kinder, Wohnung erwünscht. Angebote an H. Mähler, Schalkau/Thür., Bruhn-Siedlung 17.

Für groß. **Forschungs- u. Entwicklungs-Laboratorium der Kriegsmarine** an der Ostseeküste werden gesucht:

1. Dipl.-Ingenieure, Ingenieure u. Techniker (-innen) der Fachrichtung Elektrotechnik f. interessante, weitgeplante Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in den Spezialgebieten: Hochfrequenztechnik, Hochspannungstechnik, elektr. Nachrichtentechnik u. Starkstr.-Technik.
2. Patentingenieure od. Ingenieure bzw. Akademiker mit Kenntnissen der Hochfrequenztechnik od. Elektroakustik, die Neigung haben, sich in das Gebiet des gewerblich Rechtsschutzes einzuarbeiten. Engl. u. franz. Sprachkenntnisse erw.
3. Konstrukteure und Zeichner (-innen) für entwicklungs-fähige Stellen im Konstruktionsbüro.
4. Absolventen (-innen) von Mittelschulen u. verwandten Lehranstalten, welche Interesse für Physik bzw. Funktechnik, Elektrotechnik besitzen u. welchen Gelegenheit geboten wird, sich durch Mitarbeit bei physikalischen Versuchen im Laboratorium einzuarbeiten und sich so zu Fachkräften auszubilden.
5. Absolventen (-innen) von Mittelschulen u. verwandten Lehranstalten, welche Vorliebe f. Zeichen besitzen u. welchen Gelegenheit geboten wird, durch Mitarbeit im Konstruktionsbüro sich zum (zur) technischen Zeichner (-in) u. bei entsprechendem Talent zum (zur) Konstrukteur (-in) auszubilden.
6. Intelligente jüngere Kräfte ohne besondere Schulbildung oder Berufspraxis, welche Interesse f. Physik bzw. Radio-technik oder Vorliebe für Zeichen besitzen u. welchen im oben angegebenen Sinne (Punkte 4 u. 5) Gelegenheit zur Einarbeitung u. kostenlosen Ausbildung in prakt. Laboratoriumsarbeit (physikalische Experimente, Messungen) bzw. im technischen Zeichnen geboten wird.
7. Hilfskräfte als Laboranten (-innen).
8. Büroangestellte (-innen) und Stenotypistinnen.

Einstellung und Bezahlung als Reichsange-stellter (e) nach der Tarifordnung A für Angestellte im öffentlichen Dienst. Ausführl. Bewerbungen sind mit den üblichen Unterlagen u. Lichtbild versehen zu richten an: Nachrichtenmittelversuchs-kommando (Kennwort: Bewerbung 0), außer Z. 2 u. 8, Kiel-Dietrichsdorf.

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