

# FUNKSCHAU

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

14. JAHRGANG 6  
JUNI 1941, NR.

EINZELPREIS

**30**

P F E N N I G



## *Aus dem Inhalt:*

Lautsprecher-Kombinationen

### *Neue*

### *Funkschau-Bauanleitung:*

Billiger Vorhaltgleichrichter für die  
Speisung von Gleichstromempfängern  
aus dem Wechselstromnetz

Anleitung zum Abgleichen:

### **Der Superhet**

### **Der moderne Vorkämpfer- Superhet für Wechsel- und Allstrom**

### **FUNKSCHAU-Röhrentabelle**

Die Daten der E-, K-, U- und V-Röhren

Schliche und Kniffe / Wir wünschen  
uns / Funktechnik, luftig gelehrt /  
Werkzeuge, mit denen wir arbeiten

Technischer Schallplattenbrief

*Beachten Sie die FUNKSCHAU-  
Röhrenvermittlung und die Rubrik  
„Wer hat? Wer braucht?“ (auf den  
Umschlagseiten)*



Fernmelde- und funktechnische Geräte sind hochwertige isomechanische Erzeugnisse. Hier prüft der Mechaniker den ersten Schreibstreifen, den ein später zum Senden und Empfangen drahtloser Nachrichten dienender Siemens-Hell-Schreiber aufgezeichnet hat. Werkbild

FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

## FUNKSCHAU-Leserdienst

Der FUNKSCHAU-Leserdienst steht allen Beziehern der FUNKSCHAU kostenlos bzw. gegen einen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung. Er hat die Aufgabe, die Leser der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer funktchnischen Arbeit zu unterstützen und ist so ein wesentlicher Bestandteil unserer Zeitschrift. Bei jeder Inanspruchnahme des FUNKSCHAU-Leserdienstes ist das Kennwort des neuesten FUNKSCHAU-Heftes anzugeben. Der FUNKSCHAU-Leserdienst bietet:

**Funktechnische Briefkasten.** Funktechnische Auskünfte jeder Art werden brieflich erteilt, ein Teil der Auskünfte wird in der FUNKSCHAU abgedruckt. Anfragen kurz und klar fassen und laufend nummerieren! Die Ausarbeitung von Schaltungen oder Bauplänen und die Durchführung von Berechnungsgängen ist nicht möglich. Anfragen sind 12 Pfennig Rückporto und 50 Pfennig Unkostenbeitrag beizufügen.

**Stücklisten für Bauanleitungen,** die in der FUNKSCHAU erscheinen, stehen den Lesern gegen 12 Pfennig Koltenbeitrag zur Verfügung. Sie enthalten die genauen Typenbezeichnungen und die Herstellerfirmen der Spezialteile.

**Bezugsquellen-Angaben** für alle in der FUNKSCHAU erwähnten oder besprochenen Neuerungen an Einzelteilen, Geräten, Werkzeugen, Maßgeräten usw. werden gegen 12 Pfennig Rückporto gemacht. Aber auch für alle anderen Erzeugnisse, die in der FUNKSCHAU nicht erwähnt wurden, steht unseren Lesern die Bezugsquellen-Auskunft zur Verfügung.

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

**Plattenskritik.** Selbst aufgenommene Schallplatten, die z. B. irgendwelche Mängel aufweisen, werden von fachkundiger Seite beurteilt, um dem Leser eine Möglichkeit zu geben, die Mängel abzuteilen. Selbstaufnahme-Schallplatten, die beurteilt werden sollen, sind in einer haltbaren Verpackung, die sich auch zur Rücksendung eignet, unter

Bitte geben Sie den ausführlichen Absender leserlich, am besten in Druckbuchstaben, am Kopf Ihres Schreibens an, nicht nur auf dem Umschlag. Noch immer müssen wir fast täglich Zuschriften unbeantwortet lassen, weil die Anschrift fehlt oder beim besten Willen nicht zu entziffern ist.

**Kennwort: Tiefston**

Beifügung eines Unkostenbeitrages von 1 Mark zuzügl. Rückporto einzulenden. Der Leser erhält seine Platte mit einer ausführlichen schriftlichen Beurteilung zurück.

**Sprechbriefverkehr.** Jeder Leser, der mit anderen Lesern Sprechbriefverkehr wünscht, teilt seine Anschrift unter gleichzeitiger Bekanntgabe seiner Anlage (Stichworte) der Schriftleitung mit, die die Anschriften von Zeit zu Zeit kostenlos veröffentlicht. Die erste Liste erschien in Nr. 2/1940.

**Wer hat! Wer braucht!** Vermittlung brachliegender Einzel- und Zubehöerteile durch Veröffentlichung in der FUNKSCHAU und direkte Benachrichtigung gegen 12 Pfennig Koltenbeitrag. Näheres siehe Sonder-Anzeige.

**FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung** für die Nutzbarmachung gebrauchsfähiger Röhren für solche Leser, die die betreffenden Röhren im Handel nicht erhalten können. 12 Pfennig Koltenbeitrag. Näheres siehe Sonder-Anzeige.

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

**Beistellungen** auf frühere Hefte der FUNKSCHAU, auf laufenden Bezug, auf Baupläne und Bücher sind an den **FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17,** zu richten. Einzahlungen auf Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung). - Frühere Hefte der FUNKSCHAU werden jederzeit gegen 15 Pfennig - ab Heft 1/1940 gegen 30 Pfennig - zuzüglich 4 bzw. 8 Pfennig Porto nachgeliefert. (Heft 1 mit 5 und 9/1940 sind restlos vergriffen.) Einen Propekt über FUNKSCHAU-Bücher und Baupläne senden wir auf Anforderung gern zu.

Den zum Wehrdienst einberufenen Lesern der FUNKSCHAU steht der FUNKSCHAU-Leserdienst **kostenlos, also ohne die Einwendung von Unkostenbeitrag oder Rückporto, zur Verfügung.**

## Rund 800 Röhren enthält die soeben in einem Neudruck erschienene FUNKSCHAU - Röhrentabelle

Es ist die größte und vollständigste Tabelle, die die ausführlichen Daten und Sockelschaltungen aller Röhren Großdeutschlands und die wichtigsten der angrenzenden Länder übersichtlich zusammenstellt.

Weitere praktische FUNKSCHAU-Tabellen: **FUNKSCHAU-Spulentabelle** (2. Auflage), **FUNKSCHAU-Netztransformatorentabelle**, **FUNKSCHAU-Anpassungstabelle**

Preise: Röhrentabelle (8seitige Doppeltabelle) = 1 RM., alle übrigen Tabellen je 50 Pfg. - Porto: 1-3 Tab. 15 Pfg. und 4 Tabellen 30 Pfg.

FUNKSCHAU-VERLAG, MÜNCHEN 2, LUISENSTRASSE 17

**Betreff: Reklamationen** Nachforderungen ausgebliebener FUNKSCHAU-Hefte können nur im laufenden Monat bei Post und Verlag berücksichtigt werden. - Bei Reklamationen bitten wir um Angabe, wohin der Abonnementsbetrag entrichtet wurde. - Gewünschte Nachlieferungen bitten wir unter Vor-einfendung von RM. -34 pro Heft direkt beim Verlag zu verlangen.

### Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Die Selbstherstellung der VS-Spulen - ausführliche Bauanleitung für alle Spezialspulen zum VS (Einbereich- bzw. 1600-kHz-Super) / Den 1. Teil einer Ausstattungsfolge über amerikanische Röhren mit genauen Daten- und Vergleichstabellen. Zahlreiche interessante meßtechnische Aufsätze.

Haben Sie schon den Jahresbezug bestellt? Tun Sie es noch heute beim FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17.

Industriewerk im Westen Berlins sucht für Prüfung und Justierung von Hochfrequenzgeräten

einige

## TÜCHTIGE PRÜFER

Erforderlich sind Kenntnisse im Aufbau und der Wirkungsweise von Empfängern und Verstärkern.

Bewerbungen, auch von Radiobastlern, die zur Mitarbeit in einem noch im Aufbau befindlichen Prüffeld bereit sind, bitten wir unter Beifügung von Zeugnisabschriften und Lebenslauf zu richten unter Nr. 125 Fksch. an Waibel & Co., Anzeigen-Ges., München 23, Leopoldstraße 4.



TELWA - Kristall - Hochton - Lautsprecher zur Wiedergabeverbesserung ..... RM. 36.-

Kondensator - Mikrophone (zweistufig), sowie Kapseln für Selbstbauzwecke ..... RM. 54.- stets lieferbar

Technisches Laboratorium  
**WUNDERLICH · Ansbach**

### Suche

dringend Schneid- od. Abspielmotor für Allstr. 220V, GPM 366, GPM 391, Elektrolytblock: 32 µF/500 Volt (auch vom Händler)

**Karl Nitzsche**  
CHEMNITZ 9  
Flemmingstraße 8a

### Suche

2 ZF-Trafos 128 kHz, Siemens-Schnellgangsskala CL 4

**Gerd Munscheid**  
Berlin-Charlottenb. 2  
Pestalozzistraße 100

### KÖRTING-WECHSELRICHTER

Modell HW 80/220 für 220 V = neu, passend zu Amatus 39 und Supra Selektor 39, RM. 45.- verk.

**Musik-Steinhaus**  
Weimar/Thüringen, Graben 43

## Hochwertige Meßinstrumente

Milliamperemeter, Millivoltmeter usw., kauft:

*Feieseke & Höpfner*

Potsdam-Babelsberg, Großbeerenstraße 105-117

Beauftragte Anzeigen-Verwaltung:

## WAIBEL & CO.

Anzeigen-Gesellschaft  
München-Berlin

Münchener Anschrift: München 23,  
Leopoldstraße 4 / Ruf-Nummer: 35653, 34872

# Lautsprecher-Kombinationen

Hoch-, Mittel- und Tiefton-Lautsprecher - Tief- und Hochpaß  
Die richtige Zusammenhaltung - Fragen der Anpaffung

Schon vor mehreren Jahren verwendete man für besondere Zwecke Kombinationen mehrerer Lautsprecher, um eine besonders gute Wiedergabe zu erhalten. Vom Tonfilm wurde die Forderung nach einer Wiedergabe, die den ganzen Bereich der Musik umfaßt, zuerst gefordert; es sollte eine solche erreicht werden, die dem Original möglichst gleichkommt. Der Filmindustrie standen auch genügend Mittel zur Verfügung, um die ersten Versuche im Großen vorzunehmen.

Zuerst wurden dazu noch normale Lautsprecher-Konstruktionen verwendet, die mit oder ohne elektrische Weichen zu Kombinationen zusammengeschaltet wurden. Eine Kombination für Lichtspielhäuser besteht aus 3 bis 7 einzelnen Lautsprechern, je nach Leistung. Später griff die Rundfunkindustrie diesen Weg ebenfalls auf und baute in ihre Spitzenempfänger zwei oder mehr Lautsprecher ein. Hierfür wurden z. T. bereits Sonderausführungen verwendet, die aber auch nur eine bedingte Verbesserung brachten. Der Lautsprecher, der die tiefen Frequenzen abstrahlen soll, muß nämlich besonders große Abmessungen haben. Es kann aber auch eine kleinere Ausführung so gebaut werden, daß sie die Tiefen abstrahlt. Der Wirkungsgrad ist dabei aber so gering, daß man nicht mit einem Lautsprecher auskommt, sondern drei bis vier benötigt.

## Warum Lautsprecher-Kombinationen?

Warum ist aber überhaupt dieser Aufwand notwendig? Musik und Sprache umfassen im ganzen einen Frequenzbereich von etwa 20... 20000 Hz. Die Frequenzen über 12000 Hz sind dabei nicht von besonders großer Wichtigkeit. Vielfache Untersuchungen haben gezeigt, daß es genügt, wenn der Bereich bei etwa 12 kHz begrenzt ist; Sprache und Musik sind dann absolut charakterisiert. Für eine naturgetreue Wiedergabe ist es notwendig, daß das Charakteristische der Instrumente gewahrt bleibt. Eine Geige darf nicht wie eine Trompete klingen. Hervorgerufen wird dieses Klangbild durch Obertöne, die weit über dem Grundton liegen. Es muß also gefordert werden, daß das Frequenzband so weit nach oben reicht, daß die charakteristischen Töne noch wiedergegeben werden. Praktische Versuche haben gezeigt, daß es genügt, wenn das Frequenzband bis etwa 12 kHz reicht.

Anders ist es bei den Tiefen. Hier handelt es sich um Grundschwingungen, die unbedingt vorhanden sein müssen, wenn das Instrument überhaupt zur Geltung kommen soll. Man kann hier nicht begrenzen. Liegt die Frequenz unter der Grenze, z. B. bei einer Orgel, so wird sie eben nicht wiedergegeben und der Ton fehlt. Ein einzelner Lautsprecher ist aber aus Gründen, die später erläutert werden sollen, nicht in der Lage, das ganze Band zu beherrschen. Es muß in mehrere Gruppen aufgeteilt und zu jeder Gruppe ein Lautsprecher geschaffen werden. Dieser muß so konstruiert sein, daß er die ihm zukommenden Frequenzen mit einem genügenden Wirkungsgrad abstrahlt. Die Bereiche der einzelnen Gruppen müssen sich natürlich überschneiden, damit keine Lücken im Frequenzband entstehen. Die Industrie hat sich deshalb mit der Konstruktion von Lautsprechern befaßt, durch deren Kombination es möglich ist, das gesamte Band lückenlos zu bestreichen. Dabei mußte die größte Mühe für den Tiefton-Lautsprecher aufgewendet werden; hier waren Schwierigkeiten besonderer Art zu überwinden. Der Leser mag leicht auf den Gedanken kommen, daß vielleicht nur eine geringe Änderung an bestehenden Typen genügt haben müßte, um den gewünschten Erfolg zu haben. Dem ist leider nicht so. Die an einen normalen Lautsprecher zu stellenden Forderungen widersprechen nämlich glattweg denen, die ein „Tiefton“-Lautsprecher zu erfüllen hat.

Jede Lautsprechermembran hat einen Strahlungswiderstand, der sich aus ihren Stoffkonstanten ergibt und der vor allen Dingen vom Durchmesser und der abstrahlenden Frequenz abhängt. Normale Lautsprecher haben für besonders tiefe Frequenzen viel zu geringe Strahlungswiderstände, so daß diese gar nicht mehr abgestrahlt werden können. Der Durchmesser muß beträchtlich vergrößert werden. So haben Tiefton-Lautsprecher Membranen mit einem Durchmesser von wenigstens etwa 45 bis 50 cm. Die Membranen führen dabei Schwingungsweiten bis zu  $\pm 3$  oder 4 mm aus. Die Aufhängung und die Zentrierung müssen daher auch so

gebaut sein, daß sie solche Amplituden zulassen. Sieht man sich einen normalen Lautsprecher an (Bild 1 gibt einen solchen schematisch wieder), so wird man ohne weiteres feststellen, daß dieser gar nicht in der Lage ist, solche großen Amplituden zu machen. Das darf er auch gar nicht, denn dann würde er keine hohen Frequenzen bringen können, weil die Rückstellkräfte zu gering wären. Weiterhin wird man leicht feststellen: Wenn bei einem üblichen Lautsprecher die Membran mit Gewalt um etwa 3 bis 4 mm herausgezogen wird, liegt der größte Teil der Tauchspulenwindungen außerhalb des Magnetspaltes. Nun ist aber das magnetische Feld nur im Spalt und in allernächster Nähe desselben als homogen, d. h. gleichmäßig, anzusehen. Die auf die Tauchspule einwirkenden Kräfte sind von dem permanenten Magnetfeld und der Anzahl der in dem homogenen Teil des Feldes befindlichen Spulenwindungen abhängig. Es muß verlangt werden, daß die von der tonfrequenten Wechselfeldspannung erzeugten Kräfte bei allen Stellungen der Tauchspule konstant sind. In der Schwingungsgleichung würde sonst ein nichtlineares Glied auftreten, was befugt, daß nichtlineare Verzerrungen auftreten. Das Ergebnis würde sein, daß bei einer bestimmten Frequenz nicht diese, sondern eine  $\sin^2$ -Schwingung oder gar eine noch wesentlich komplizierter zu definierende abgestrahlt wird. Außerdem ist es notwendig, dem Luftspalt eine genügende Tiefe zu geben. Diese beträgt bei praktischen Ausführungen zwischen 12 und 20 mm, während sie bei normalen Lautsprechern mit etwa 6 bis 8 mm anzusetzen ist. Damit die abgestrahlte Leitung, d. h. der Frequenzgang, bis zu der tiefsten Frequenz möglichst gleichmäßig ohne nennenswerten Abfall verläuft, muß die Eigenresonanz des ganzen Systems sehr tief liegen, denn unterhalb derselben fällt die Leistung steil ab. Sie liegt bei Tiefton-Lautsprechern zwischen 20 und 25 Hz. Erreicht wird dieses durch ein hohes Membrangewicht und eine sehr weiche Aufhängung.

Man erkennt, daß bei einem Tiefton-Lautsprecher so ziemlich alles anders sein muß, als bei einem normalen, und daß man von letzterem nicht etwas erwarten kann, was er nach seiner Konstruktion nicht zu leisten vermag.

## Der Mittelton-Lautsprecher

Ein Tiefton-Lautsprecher kann natürlich nur Frequenzen bis etwa 500 Hz gut wiedergeben. Für höhere Frequenzen ist die Masse zu groß und die Rückstellkraft zu gering. Hier muß bereits der nächste, nämlich der Mittelton-Lautsprecher, einspringen. Für diesen Zweck kann jeder gute Lautsprecher Verwendung finden. Damit wäre eine Kombination in einfachster Form gegeben. Sie besteht aus zwei Lautsprechern: einem für tiefe und einem für mittlere und hohe Frequenzen. Der Bereich geht dann etwa von 20... 8000 Hz.

## ... und der Hochton-Lautsprecher.

Soll das ganze Band bis herauf zu 12 oder 14 kHz wiedergegeben werden, ist auch der „Mittelton“ nicht mehr verwendungsfähig. Die Masse ist für so hohe Frequenzen schon wieder zu groß und die Rückstellkraft zu klein. Wieder ist eine Sonderausführung notwendig. Von dieser ist gerade das Gegenteil zu fordern, als von dem Tiefton-Lautsprecher. Die Membran muß leicht, steil genug und im Durchmesser klein sein. Eine große Membran läßt sich nicht so leicht machen, wie es nötig ist; sie würde zu dünn und damit nicht steif genug werden. In einem solchen Falle bilden sich auf der Membran stehende Wellen aus; es schwingen dann nur einzelne Teilgebiete und nicht die Membran als Ganzes. Die Lagerung muß sehr fest sein, um genügend große Rückstellkräfte zu erhalten. Hinsichtlich des Strahlungswiderstandes braucht man in diesem Falle keine Bedenken zu haben. Dieser ist bei den in Frage kommenden hohen Frequenzen trotz des kleinen Durchmessers hoch genug.

Auf die theoretischen und mathematischen Zusammenhänge soll in dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden. Der sich dafür interessierende Leser sei auf die „Kartei für Funktechnik“ verwiesen; in ihr sind diese Zusammenhänge näher erläutert<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Kartei für Funktechnik, FUNKSCHAU-Verlag, München 2.

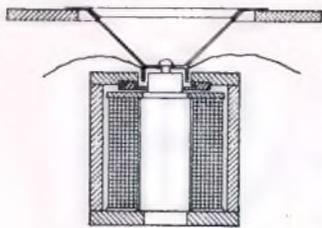


Bild 1. Schema eines dynamischen Lautsprechers.

**Die Kombination.**

Werden die drei Lautsprecher zu einer Kombination zusammengeschaltet, so kann die Montage nur auf einer Schallwand erfolgen. Ein Gehäuse ist ungeeignet, weil die Abmessungen zu groß würden.

Die Schallwand muß eine Größe von wenigstens  $1 \times 1,5$  m haben, damit die tiefen Frequenzen auch tatsächlich abgestrahlt werden können. Den Tiefton-Lautsprecher setzt man in die Mitte und die anderen dicht darum herum. Dabei muß darauf geachtet werden, daß alle Membranen in gleicher Phase schwingen, d. h. sie müssen alle zu gleicher Zeit vor- oder zurückgehen.

Bei größeren Leistungen von etwa 5 oder mehr Watt ist es zweckmäßig, die Lautsprecher über Weichen oder Filter anzuschließen, damit in den Bereichen, in denen sich die einzelnen Lautsprecher überschneiden, keine Verdeckungen auftreten. Im einfachsten Falle werden ein paar Kondensatoren benutzt. Ein parallel zur Primärseite des Tieftonlautsprechertransformators liegender Kondensator von etwa 50000 pF schließt die hohen Frequenzen kurz. Ein weiterer Kondensator von etwa 1000 pF, der in Reihe mit dem Transformator des Hochton-Lautsprechers liegt, hält die tiefen Frequenzen von diesem fern.

Die alleinige Verwendung von Kondensatoren ist zwar zugänglich, für besonders qualifizierte Anlagen jedoch nicht empfehlenswert, weil stark frequenzabhängige Glieder in den Stromkreisen liegen; ferner könnten unter Umständen unangenehme Resonanzerscheinungen auftreten. Besser ist die Verwendung von regelrechten Filtern. Für den Tiefton-Lautsprecher wird ein Tiefpaß benötigt, d. h. eine Filterhaltung, die die Frequenzen über etwa 300 Hz abschneidet und die darunter liegenden durchläßt. Der Abfall über 300 Hz soll steil und die Dämpfung unter dieser Grenzfrequenz klein sein. Ein solcher Paß läßt sich auf verschiedene Arten herstellen. Bild 2 zeigt zwei Beispiele. Die zu den Ketten gehörigen Kurven sind ebenfalls angegeben. Über die Größe der benötigten Schaltelemente kann wenig gesagt werden, weil diese zu sehr von der zu fordernden Grenzfrequenz und den Impedanzen der angeschlossenen Schaltelemente abhängen. Dem Leser, der über größere laboratoriumsmäßige und mathematische Hilfsmittel nicht verfügt, bleibt also nichts anderes übrig, als die richtigen Werte auszuprobieren. Damit sich der eine oder andere an der Sache interessierte Leser wenigstens die Größenordnung der zu beschaffenden Schaltelemente errechnen kann, seien die Formeln nachstehend angegeben.

**Die Berechnung des Tiefpasses.**

Für den Tiefpaß in Bild 2b ist die Grenzfrequenz

$$f_0 = \frac{1}{\pi \cdot \sqrt{C \cdot L}}$$

C = Kapazität in Farad

L = gefamte Selbstinduktion in Henry

oder umgeformt, wenn man von der Grenzfrequenz ausgeht:

**Physikalische Abnormitäten**

**Das Geheimnis des Eises - der zerschnittene und doch ganz gebliebene Eisblock - Schweres Eis**

Flüssigkeiten gefrieren im allgemeinen leichter, wenn man sie einem starken Druck aussetzt. Übt man aber auf Wasser einen Druck aus, so gefriert es schwerer. Im Gegenteil: Eis kann man durch starken Druck in Wasser verwandeln! Die Ursache ist darin zu erblicken, daß das Eis ein größeres Volumen einnimmt als Wasser; Eis kann also nur zu Wasser zusammengedrückt werden und nicht umgekehrt. Deshalb springen auch Flaschen mit Wasser und Eingemachtem sowie feuchte Blumentöpfe bei Frost. Das Eis dehnt sich aus und sprengt den Behälter.

Eis kann man mit einem Draht durchschneiden, ohne daß der Eisblock entzweigt. Legt man zu diesem Zwecke einen Eisblock auf zwei Stuhlrän der und um den Eisblock eine Drahtschlaufe, die man mit einem Gewicht beschwert, so schneidet der Draht das Eis allmählich durch. Durch den Druck verwandelt sich das Eis in Wasser, der Draht gleitet durch. Hinter dem Draht gefriert das Wasser aber sofort wieder. Hat der Draht den Block durchschnitten, so fällt er mit seinem Gewicht ab, der Eisblock selbst aber ist trotzdem ganz geblieben!

Setzt man Eis einem starken Druck aus, so schmilzt es zu Wasser. Wird der Druck aber stärker als 2200 kg/cm<sup>2</sup>, so wird das Wasser wieder zu Eis. Dieses Eis aber hat es in sich. Es schwimmt nicht auf dem Wasser, sondern sinkt unter. Es ist ein „schweres“ Eis. Es nimmt weniger Raum ein als Wasser und schmilzt auch nicht zu Wasser durch Druck.

Fritz Kunze.

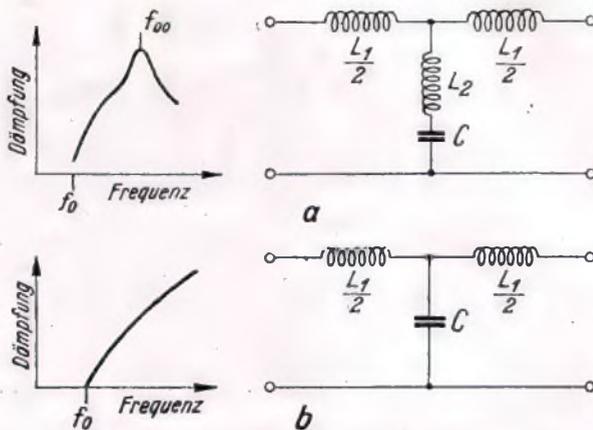


Bild 2. Der Tiefton-Lautsprecher wird über einen Tiefpaß angehängt — zwei Arten der Ausführung eines Tiefpasses.

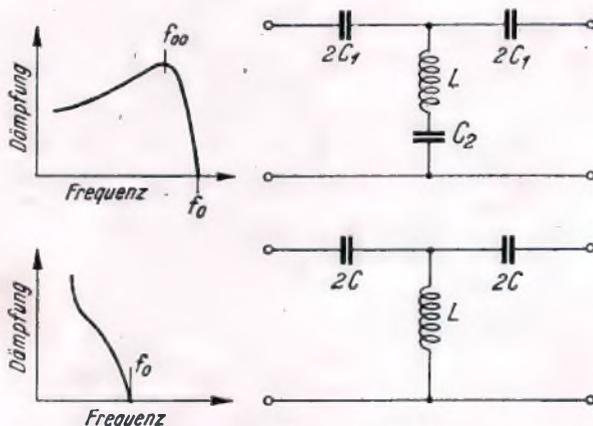


Bild 3. Der Hochton-Lautsprecher benötigt zu seiner Anschaltung einen Hochpaß. Die Zeichnung zeigt zwei Arten seiner Ausführung.

$$L = \frac{1}{\pi^2 \cdot f_0^2 \cdot C}$$

$$C = \frac{1}{\pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L}$$

Geht man vom Anpassungswiderstand aus, so ist

$$L = \frac{|R|}{\pi \cdot f_0}$$

$$C = \frac{1}{\pi \cdot f_0 \cdot |R|}$$

wenn R der Anpassungswiderstand ist.

Beim Tiefpaß nach Bild 2a ergeben sich

$$L_1 = \frac{|R|}{\pi \cdot f_0} \sqrt{1 - \left(\frac{f_\infty}{f_0}\right)^2}$$

$$L_2 = \frac{|R| \cdot 1 - x^2}{\pi \cdot f_0 \cdot 4x^2}$$

$$C = \frac{x}{\pi \cdot f_0 \cdot |R|}$$

wenn  $x = \sqrt{1 - \left(\frac{f_\infty}{f_0}\right)^2}$  und  $f_\infty =$  der Frequenz ist, bei der die höchste Dämpfung auftritt.

Der Mittelton-Lautsprecher erhält keine Kette, weil er alle Frequenzen gut wiedergeben soll und die Grenzbereiche überbrückt werden müssen.

Der Hochton-Lautsprecher erhält einen Hochpaß. Bild 3 gibt wieder zwei Beispiele an. Auch hier ist es aus dem gleichen Grunde wie beim Tiefpaß nicht möglich, Werte für L oder C anzugeben. Es mag auffallen, daß bei allen Pässen nur T-gliedrige angegeben sind und nicht auch solche aus TT-Gliedern. Bild 4 gibt einen Tiefpaß in TT-Schaltung wieder. Man sieht, daß bei diesem Paß für die hohen Frequenzen durch den Kondensatorbeginn der Kette ein niedriger Eingangswiderstand gegeben ist. Da aber beide Filter parallel liegen, dürfen durch den Eingang des einen nicht die Frequenzen, die den anderen passieren sollen, zum großen Teil kurzgeschlossen werden. Bei den T-Pässen ist dieses nicht der Fall. Der Tiefpaß z. B. beginnt mit einer Induktivität, die für hohe Frequenzen einen großen Widerstand darstellt.

**Die Zusammenhaltung der Lautsprecher.**

Die Zusammenhaltung von drei Lautsprechern mit einem Hoch- und einem Tiefpaß zeigt Bild 5. Die resultierende Anpassungs-

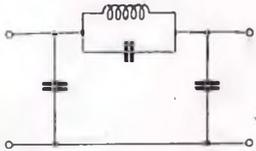


Bild 4. Tiefpaß in IT-Schaltung.

impedanz ergibt sich aus der Anschlußimpedanz des Tiefpaffes, zu der die Eingangsimpedanz des Hochpaffes parallel liegt, sowie der Primärseite des Mittelton-Lautsprechers. Sie errechnet sich zu:

$$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

wenn  $R_1, R_2$  und  $R_3$  die Impedanzen der drei Geräte sind.

Die Lautsprecher dürfen nicht alle mit der gleichen Energie beschickt werden. Die größte Energie benötigt natürlich der Tiefton-Lautsprecher. Als praktisch hat sich eine Energierteilung im Verhältnis 1:3:6 oder 1:2:7 erwiesen, d. h., stehen 10 Watt zur Verfügung, so muß der Tiefton-Lautsprecher so angepaßt werden, daß er 7, der Mittelton-Lautsprecher so, daß er 2, und der Hochton-Lautsprecher so, daß er 1 Watt erhält, oder in gleicher Reihenfolge: 6, 3 und 1 Watt. Hat der Verstärker eine in den Höhen abfallende Kurve, wird man zum Ausgleich dem Hochton-Lautsprecher etwas mehr Energie zuführen.

**Die richtige Anpassung.**

Wie erhält man nun die richtige Anpassung? Setzt man voraus, daß die Filter so gut aufgebaut sind, daß der Energieverlust vernachlässigt werden kann, und betrachtet man die Impedanzen als reine Ohmsche Widerstände, so läßt sich folgendes ermitteln: Ist die Ausgangsimpedanz des Gerätes  $a$  Ohm und die Leistung  $b$  Watt, so läßt sich die für die einzelnen Lautsprecher erforderliche Impedanz errechnen aus:

$$Z = \frac{a \cdot b}{W}$$

wenn  $W$  die dem Lautsprecher zuzuführende Leistung ist.

Ist die Leistung nicht bekannt, sondern nur die Impedanz, kann trotzdem der Anschlußwert ermittelt werden. Wird im Verhältnis 1:3:6 geteilt, so soll der Tiefton-Lautsprecher sechsmal und der Mittelton-Lautsprecher dreimal soviel Leistung erhalten, wie der Hochton-Lautsprecher. Die Impedanz des ersteren muß  $\frac{1}{6}$  und die des zweiten  $\frac{1}{3}$  des Hochton-Lautsprechers sein. Alle drei parallel müssen wieder die Anschlußimpedanz des Gerätes ergeben. Wird der Anschlußwert des Hochton-Lautsprechers mit  $a$  bezeichnet, so muß der Mittelton-Lautsprecher  $\frac{a}{3}$  und der Tiefton-Lautsprecher  $\frac{a}{6} \Omega$  erhalten. Daher muß

$$\frac{3}{a} + \frac{6}{a} + \frac{1}{a} = \frac{1}{x}$$

sein, wenn  $x$  die bekannte Impedanz des Gerätes ist.

$$\frac{3}{a} + \frac{6}{a} + \frac{1}{a} = \frac{10}{a} = \frac{1}{x}$$

$$a = 10x$$

Ist der Ausgangswiderstand des Gerätes z. B. 200  $\Omega$ , so muß

$$a = 2000 \Omega$$

$$\frac{a}{3} = 666 \Omega$$

$$\frac{a}{6} = 333 \Omega$$

sein, d. h., der Tiefton-Lautsprecher muß 333  $\Omega$ , der Mittelton-Lautsprecher 666  $\Omega$  und der Hochton-Lautsprecher 2000  $\Omega$  erhalten, wenn sie alle parallel liegen und im Verhältnis 1:3:6 geteilt werden.

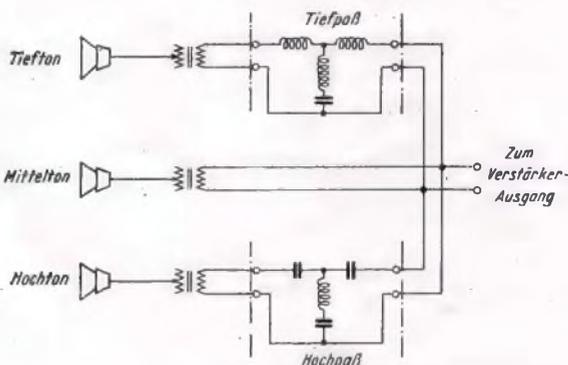


Bild 5. So werden drei Lautsprecher unter Einfügung von Hoch- und Tiefpaß zusammengeschaltet.

**Auch das Gerät muß verbessert werden.**

Es würde verfehlt sein, wollte man durch eine Lautsprecherkombination die Wiedergabe eines vorhandenen Gerätes verbessern, ohne am Gerät etwas zu verbessern. Es ist leicht, einzusehen, daß eine Kombination in der Lage ist, ein sehr breites Band gut wiederzugeben, wenn ihr dieses Band auch zugeführt wird. Eine Frequenz, die das Gerät oder der Verstärker nicht wiedergibt oder die der Tonabnehmer nicht aufnimmt, kann aber von der besten Kombination nicht wiedergegeben werden. Zunächst muß daher der elektrische Teil der Anlage so ausgeführt sein, daß sein Übertragungsbereich dem der Kombination entspricht. Dann allerdings erhält man eine Wiedergabequalität, die als ganz hervorragend anzuspochen ist. H. Rohde, VDE.

**Richtige Anschaltung des Heizkreises an die Grundleitung bei Allstromgeräten**

Immer wieder muß der Sachbearbeiter unserer Briefkastenansagen feststellen, daß gewisse typische Fehler beim Bau von Rundfunk- oder Verstärkergeräten gemacht werden. So war es einem unserer Leser nur mit großer Mühe möglich, den kleinen Allstromverstärker „Singmaschine“ zum brummtreien Arbeiten zu bringen. Bei diesem Gerät ist, wie bei den meisten Allstromverstärkern, die Grundleitung isoliert im Gerät verlegt; sie steht über einen Kondensator mit dem Gestell in Verbindung. Alle nach der Grundleitung führenden Verbindungen werden gleichfalls isoliert an diese herangeführt und dort verlötet. Am brummempfindlichsten sind nun bekanntlich die Gitterkreise der einzelnen Verstärkerrohren, und davon ist nun wieder am kritischsten der der ersten Verstärkerrohre und bei Rundfunkgeräten der des Audions. In Bild 1 sind die Gitterkreise der beiden Verstärkerrohren besonders stark gezeichnet. Bekanntlich steht nun bei Allstromgeräten immer ein Heizfadenpol mit der negativen Grundleitung in Verbindung, und es ist recht kritisch, an welche Stelle der Grundleitung man diesen Heizfadenanschluß legt, oder anders ausgedrückt, an welche Stelle der Grundleitung man denjenigen Pol des Lichtnetzes anlegt, der mit der Grundleitung in Verbindung zu stehen hat. Betrachten wir das Schaltbild: Legt man den Heizfaden bei H an die Grundleitung und das Netz bei B, dann fließt der gesamte Heizstrom des Gerätes über das Stück Draht zwischen B und H. Da über dieses Stück Draht aber auch der Gitterkreis der ersten Röhre geschlossen wird, gibt es, besonders bei Wechselstrombetrieb, das schönste Brummkonzert. Das Stück Draht B bis H hat nämlich auch einen ohmschen Widerstand, wenn es auch nur Bruchteile eines Ohm sind. Dieses Stück Draht läßt sich daher als ein Teil des Gitterwiderstandes auffassen. Da dieser Draht nun aber dem Heizstrom einen Widerstand entgegensetzt, entsteht an ihm ein Spannungsabfall. Da dieser aber — wie oben erwähnt — im Gitterkreis auftritt, so überlagert sich bei Wechselstromheizung der 50-Perioden-Ton des Lichtnetzes der Gittermodulation. Durch die nachfolgende Verstärkung ist natürlich im Lautsprecher ein wüster Brummtön zu hören.

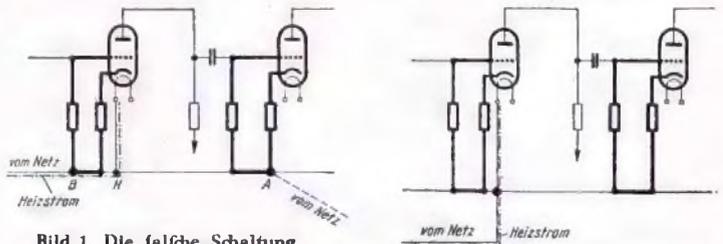


Bild 1. Die falsche Schaltung.

Rechts: Bild 2. Die richtige Schaltung des Heizkreises.

Ein anderes Gedankenexperiment: Wenn das Lichtnetz dagegen an den Punkt A angeschaltet wird, dann haben wir den gleichen Vorgang im Gitterkreis der zweiten Röhre. Diese ist weniger brummempfindlich, da eben die nachfolgende Verstärkung geringer ist als bei der ersten Röhre, aber ein Brummtön bleibt trotzdem. Wie kann man nun dem abhelfen und richtig verdrahten? Grundsätzlich ist der Heizfadenanschluß der an der Grundleitung liegenden Röhre immer an denjenigen Punkt der Grundleitung zu legen, an dem auch der eine Netzpol liegt, oder, wenn das bequemer ist: das Netz ist an dem Punkt der Grundleitung anzuschließen, an dem das Heizfadeneende der ersten Verstärkerrohre oder des Audions liegt. Wie die zweite Skizze deutlich erkennen läßt, werden die Verbindungsleitungen des Gitterkreises an der Grundleitungsseite dabei nicht vom Heizstrom durchflossen. Fritz Kühne.

**Gangbarmachen von älteren Hartpapier-Drehkondensatoren**

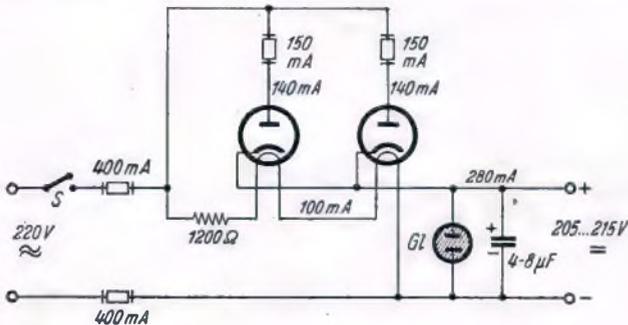
Bei älteren Geräten kommt es häufig vor, daß die Rückkopplungs- und Abstimm-Drehkondensatoren mit Hartpapierisolation sich fast nicht mehr von der Stelle bewegen lassen. Man braucht hier nur etwas Talkum zwischen die Belege des Kondensators zu bringen, und der Fehler wird behoben sein. Alfred Hartung.

# Billiger Vorschaltgleichrichter

für die Speisung von Gleichstromempfängern aus dem Wechselstromnetz

Der nachfolgende Beitrag zeigt, wie mit Hilfe zweier Röhren UY 11 auf einfachste Weise ein leistungsfähiger Vorschaltgleichrichter gebaut werden kann, der eine Gleichstromleistung von 280 mA zu liefern vermag.

Oft kommt es vor, daß ein Kunde zu feinem Rundfunkhändler kommt und ihm erklärt, daß er jetzt Wechselstrom habe, aber seinen alten Gleichstromempfänger weiter behalten wolle. Da der Umbau einer solchen „alten Klamotte“ nicht immer ohne weiteres möglich ist, wird der Händler ihm den Vorschlag machen, sich ein Wechselstromgerät anzuschaffen. Von der Industrie werden zwar Gleichrichter hergestellt, mit denen ein Gleichstromempfänger an das Wechselstromnetz angeschlossen werden kann, die aber heute nur ganz selten erhältlich sind; dazu sind sie noch recht teuer. Im Selbstbau kann man sich aber einen Gleichrichter bauen, der mit Röhrensatz nur ungefähr 17 bis 20 RM. kostet. Sollte wirklich einmal die Gleichrichterröhre UY 11, die man dazu benötigt, nicht mehr erhältlich sein, so kann man sich ja der FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung bedienen.



Die Schaltung des Vorschaltgleichrichters mit zwei Röhren UY 11.

Der Wechselstrom gelangt nach Passieren des Netzschalters und der Grobicherungen von 400 mA über zwei Feinsicherungen (!) von 150 mA an die Anoden der beiden Gleichrichterröhren. Den in den Röhren entstehenden Gleichstrom kann man an den Kathoden abnehmen.

Die Röhrenheizung erfolgt aus dem Wechselstromnetz. Den Heizwiderstand errechnet man nach dem Ohmschen Gesetz:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220 - (2 \cdot 50) \text{ Volt}}{0,1 \text{ Amp.}} = 1200 \text{ Ohm.}$$

Die zwei Grobicherungen dienen dem Schutz des ganzen Gleichrichtergerätes, die beiden Feinsicherungen dagegen nur zum Schutz der Gleichrichterröhren. Angenommen, die eine Gleichrichterröhre liefert infolge eines Schadens keinen Gleichstrom mehr, so muß die andere Gleichrichterröhre den ganzen Gleichstrom allein liefern. Das sind im ungünstigsten Fall 250 mA. Da die maximale Gleichstrombelastung der Röhre UY 11 nur 140 mA betragen darf, wird die Röhre überlastet und erleidet auch Schaden, so daß der ganze Röhrensatz erneuert werden muß. Um das zu verhindern, sind die Feinsicherungen in den Anodenkreis der Gleichrichterröhren geschaltet. Beträgt der Anodenstrom mehr als 140 mA, so brennt die Feinsicherung der betreffenden Röhre durch, und sie wird dadurch vor Überlastungen geschützt. Eine kleine Glimmlampe zeigt an, ob der Großgleichrichter im Betrieb ist.

Mancher Leser wird sich nun fragen, ja braucht denn mein Gerät nicht zu viel Strom, daß dadurch der Gleichrichter überlastet würde? Die Antwort ist ganz einfach: Man muß den Gesamtstromverbrauch des Empfängers ausrechnen.

Beispiel. Ein älterer Einkreifer hat folgende Röhrenbestückung: RE 034, RE 034, RE 134.

Der Heizstrom beträgt für alle Röhren zusammen, da ja alle Röhren in Serie geschaltet sind ..... 150 mA  
Gesamtanodenstrom der 3 Röhren zusammen:  $2+2+12 = 16 \text{ mA}$   
Der Gesamtstromverbrauch des Empfängers beträgt ... 166 mA

Ein Zweikreifer hat folgenden Röhrensatz:

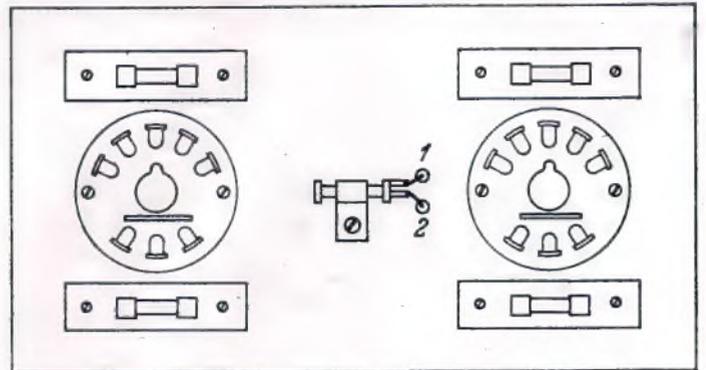
RENS 1894, REN 1821, RENS 1823 d.  
Der Heizstrom beträgt für alle Röhren zusammen ... 180,0 mA  
Die Anodenströme betragen  $4+6+20 = 30,0 \text{ mA}$   
Die Schirmgitterströme betragen  $1,8+8,0 = 9,8 \text{ mA}$   
Der Gesamtstromverbrauch beträgt also ..... 219,8 mA

Da der Großgleichrichter 280 mA abgibt, können beide Geräte bedenkenlos angeschlossen werden.

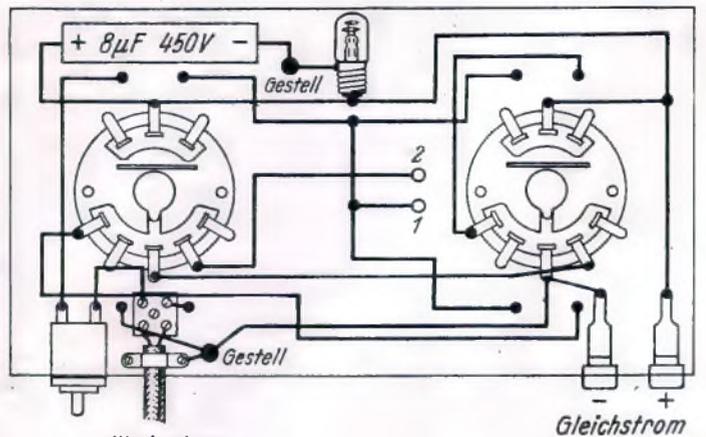
Eines muß dabei beachtet werden: Je mehr Gleichstrom man dem Vorschaltgleichrichter entnimmt, um so niedriger wird die Gleichspannung am Ausgang des Gleichrichters. Der Spannungsverlust beträgt etwa 5 bis 15 Volt je nach Stromentnahme. Man kann den Gleichstromempfänger ohne weiteres anschließen; dabei würde sich aber ergeben, daß die Röhren unterheizt werden. Um das zu vermeiden, muß man den Heizwiderstand des nachstehenden Empfängers verkleinern. Empfänger, die eine Stromregulatorröhre besitzen, können direkt angeschlossen werden, denn die Stromregulatorröhre gleicht solche kleinen Spannungsunterschiede selbsttätig aus. Wenn der Empfänger einen Draht-Heizwiderstand besitzt, was häufig der Fall ist, so schaltet man ein Milliampereometer in den Heizstromkreis ein. Daraufhin stellt man den Heizwiderstand so ein, daß genau der vorgeschriebene Heizstrom fließt.

Der Vorschaltgleichrichter wird auf ein Metallgestell (200×120×70 Millimeter) aufgebaut. Oben werden die beiden Stahlröhrenfassungen, die vier Sicherungshalter, sowie der Heizwiderstand befestigt. Auf der Rückwand befinden sich der Netzschalter, die Netzschnur und ein Buchsenpaar, in welches dann der Netzstecker des Gleichstromgerätes eingeführt wird. In die Mitte der Vorderwand wird ein Loch gebohrt, hinter dem die Glimmlampe aufleuchtet. Bei Inbetriebnahme wird der Netzstecker des Gleichrichters an das Wechselstromnetz angeschlossen. Der Netzstecker des nachstehenden Gleichstromgerätes wird in das Buchsenpaar des Gleichrichters gesteckt. Ist alles vorbereitet, so schaltet man den Netzschalter beider Geräte ein. Man muß dann 40 bis 50 Sekunden warten, bis der Gleichrichter Spannung liefert, da ja die Gleichrichterröhren indirekt geheizt werden. Wenn beim Aufleuchten der Glimmlampe kein Empfang mit dem Gleichstromgerät zu erreichen ist, so muß der Netzstecker des Gleichstromgerätes umgepolt werden.

Gerhard Schmidt.



Der Aufbau des Gerätes ist denkbar einfach: hier die Ansicht von oben.



Wechselstrom-Netz

Gleichstrom

Dieses Bild zeigt die einfache Verdrahtung.

# Anleitung zum Abgleichen

Der nachstehende Teil unserer „Anleitung zum Abgleichen“ behandelt nunmehr die Superhetempfänger. Der Abgleich der Geradeausempfänger wurde in Heft 4 beschrieben, während der erste Teil der Arbeit in Heft 3 die Grundlagen des Abgleichs besprach.

## Der Gleichlauf beim Superhet.

Bevor wir auf die Regeln eingehen, die für den Abgleich von Superhetempfängern Gültigkeit haben, sei kurz die Frage des Gleichlaufs bei dieser Empfängerklasse behandelt. Die Bildung der Zwischenfrequenz in der Mischröhre setzt voraus, daß eine um deren Betrag von der Empfangsfrequenz verschiedene Frequenz im Oszillator erzeugt wird. Aus Gründen, die wir hier nicht näher zu behandeln brauchen, wird die Oszillatorfrequenz für gewöhnlich um die Zwischenfrequenz höher gelegt als die Empfangsfrequenz. mit anderen Worten: zur Erzeugung einer Zwischenfrequenz von 468 kHz wird bei einer Empfangsfrequenz von 1000 kHz eine Oszillatorfrequenz von 1468 kHz benötigt. Dementsprechend muß für einen Empfangsbereich zwischen 510 und 1600 kHz die Oszillatorfrequenz zwischen 978 und 2068 kHz geändert werden können. Wenn wir auch hier das Verhältnis der höchsten zur niedrigsten Frequenz ausrechnen und mit sich selbst multiplizieren, so bekommen wir (Rechenchiebergengenauigkeit!) den Faktor 4,475, der also erheblich kleiner ist, als der für die Eingangskreise (Empfangsfrequenz) geltende, den wir früher schon zu 9,85 ausgerechnet haben. Es ist also klar, daß wir nicht zu einem Gleichlauf kommen können, indem wir etwa am einen oder anderen Ende der Skala einfach die Selbstinduktion so weit verkleinern, daß die Oszillatorfrequenz gerade um die Zwischenfrequenz oberhalb der dann eingestellten Empfangsfrequenz liegt; am entgegengesetzten Ende der Skala würde es dann infolge des viel zu großen bestrichenen Frequenzbereiches des Oszillatorkreises nicht mehr stimmen (Bild 1a).

Wir kennen zwei Mittel, um den Bereich, innerhalb dessen ein Kreis in feiner Frequenz verändert werden kann, einzufürken. Sie laufen beide darauf hinaus, den Änderungsbereich der Kapazität zu verkleinern. Wenn wir (Bild 1b) dem Oszillator-Drehkondensator noch einen Kondensator (P) parallel schalten, so läßt es sich einrichten, daß mit einer bestimmten Spule der Oszillatorkreis gerade den Frequenzbereich zwischen 978 und 2068 kHz überstreicht, und wir könnten annehmen, daß alles in schönster Ordnung sei. Leider trifft das — wie die Fehlerkurve in Bild 1b erweist — noch längst nicht zu, denn nur an den Skalendenen wird je einmal der Fehler Null erreicht, auch das Hereinrücken der Abgleichpunkte (gestrichelte Kurve) liefert immer noch sehr große Fehler. Man muß berücksichtigen, daß beide Drehkondensatoren, der des Eingangskreises sowohl wie der des Oszillatorkreises, auf einer Achse sitzen, und daß die Frequenz, auf die bei genauem Gleichlauf der Oszillatorkreis jeweils eingestellt sein müßte, durch die Induktivität und Kapazität des Eingangskreises sowie die unveränderlich gegebene Zwischenfrequenz festgelegt ist. Lediglich dann, wenn die Empfangsfrequenz sehr viel höher liegt als die Zwischenfrequenz, oder wenn nur schmale Frequenzbänder zu bestreichen sind, läßt sich ein solcher „Zweipunkt-Gleichlauf“ mit Erfolg (hinreichend kleine Fehler!) anwenden.

Verfucht man, den Frequenzbereich im Oszillator durch einen mit dem Drehkondensator in Serie geschalteten Festkondensator (S in Bild 1c) zu verkleinern, so kann man auch wieder zwei Punkte finden, bei denen der Fehler zu Null wird; aber auch hier ergibt sich eine u. U. erhebliche Abweichung, die nicht tragbar erscheint. Die Gegenläufigkeit der Fehlerkurven von Bild 1b und c läßt vermuten, daß eine Kombination von Parallelkondensator und Serienkondensator einen Weg zur Annäherung an die gewünschte Genauigkeit liefern kann, mit der der Oszillatorkreis in Gleichlauf gebracht werden sollte. In der Tat trifft das zu, und die übliche Anordnung für Eingangs- und Oszillatorkreis ist in Bild 1d nebst dem Beispiel einer Fehlerkurve gezeigt, die nur noch sehr geringe Fehler aufweist, wie sie normalerweise als tragbar angesehen werden können. Die Kurve ist praktisch so aufzufassen:

Der Oszillatorkreis bestimmt die Frequenz und damit auch die Skaleneichung. Wenn er also auf einen Sender um 800 kHz abgestimmt ist (d. h. 800 kHz + ZF), so wird man diesen hören und der oder die Vorkreise werden dann nicht ganz genau auf die gewünschte Frequenz eingestellt sein, sondern einige kHz daneben, was aber in Anbetracht der relativ flachen Kuppen der Resonanzkurven noch nicht sehr viel ausmacht. Dazu kommt noch, daß man es ja durchaus in der Hand hat, durch entsprechendes Verbiegen der Lamellen an den Rotorendplatten gewisse Korrekturen anzubringen, so daß der dann noch verbleibende Fehler auf allen Skalenstellungen sehr gering wird. Erwähnt sei noch, daß es für die Erzielung des Oszillatorgleichlaufs belanglos ist, ob der Serienkondensator wie in Bild 1d in Serie mit der Spule einerseits und dem Drehkondensator mit Parallelkondensator andererseits liegt, oder ob der Parallelkondensator direkt parallel zur Spule ( $L_0$ ) geschaltet ist. Letztere Anordnung ist bei mehreren Wellenberei-

chen die gebräuchlichere. Merken müssen wir uns aus Bild 1d, daß es für den Superhet grundsätzlich drei Abgleichpunkte (gegenüber den zwei Punkten des Geradeausempfängers) gibt. Warum trotzdem beim Superhet häufig auch nur an zwei Stellen der Skala abgeglichen zu werden braucht, wird gleich klar werden.

## So wird beim Superhet abgeglichen.

Hat man einen fest gegebenen Drehkondensator (Anfangs- und Endkapazität bekannt), sind weiterhin der zu bestreichende Empfangsbereich und die Zwischenfrequenz, also auch der Oszillatorkreisbereich, bekannt, so läßt sich — allerdings auf ziemlich umständliche Weise — ganz genau ausrechnen, wie groß der Serienkondensator, die Parallelkapazität und die Induktivität werden müssen, um kleinstmögliche Fehler zu bekommen. Für diesen Zweck lassen sich auch die drei Frequenzen ermitteln, bei denen der Fehler Null wird.

Einen Festkondensator kann man heute mit großer Genauigkeit und auch hoher zeitlicher Konstanz herstellen. Es ist daher durchaus möglich, den einmal richtig ausgerechneten Serienkondensator (nach entsprechender Nachprüfung im Laboratorium) unveränderlich in den Oszillatorkreis einzubauen. Damit entfällt bereits ein Abgleichpunkt und es bleiben nur noch Parallelkapazität und Induktivität einzuregulieren. Während man letztere ebenfalls im Laufe der Teilefabrikation auf den richtigen Wert einstellen kann, muß die Parallelkapazität in jedem Falle im Empfänger eingestellt werden, da hier ja die Verdrahtungskapazität mit eingreift, die man nicht im voraus festlegen kann. Um zwei Regelmöglichkeiten offenzuhalten, was meist die Einstellung vereinfacht, und das Verfeinern des Zeigers, das bei abschließlichem Abgleich durch Paralleltrimmer notwendig wird, zu umgehen, kann man also entweder den Serienkondensator fest und die Spuleninduktivität nachgleichbar machen oder umgekehrt.

Letzteren Weg hat z. B. Görler in seinen Superhetpulensätzen beschritten (Bild 2 zeigt eine grundsätzliche Schaltung). Die Abgleichvorschrift hierfür lautet folgendermaßen: Man dreht die Trimmerkondensatoren (T) am Drehkondensator fast halb heraus, so daß nach beiden Seiten Regelmöglichkeit besteht. Dann wird am kurzwelligen Ende des Mittelwellenbereiches ein Sender eingestellt

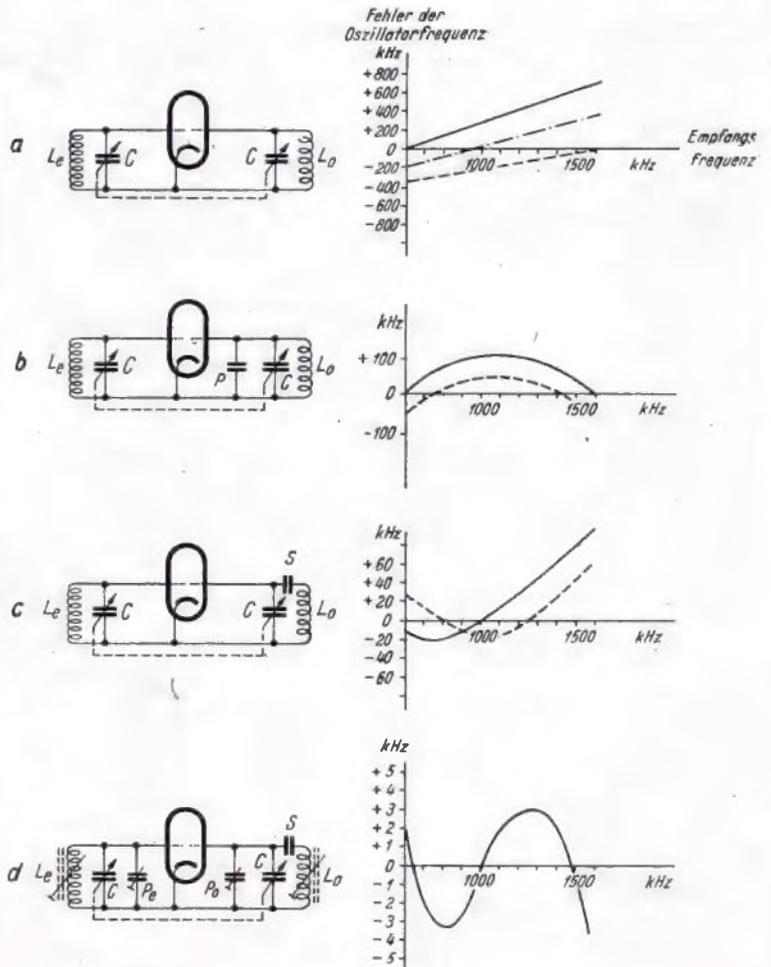
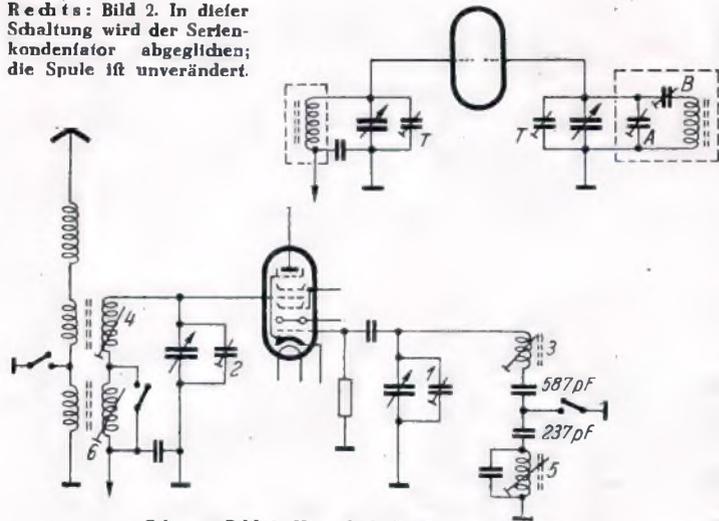


Bild 1. Vier Möglichkeiten der Gleichlauf-Erzielung beim Superhet.

Rechts: Bild 2. In dieser Schaltung wird der Serienkondensator abgeglichen; die Spule ist unverändert.



Oben: Bild 3. Hier sind die Serienkondensatoren fest und die Spulen abgleichbar.

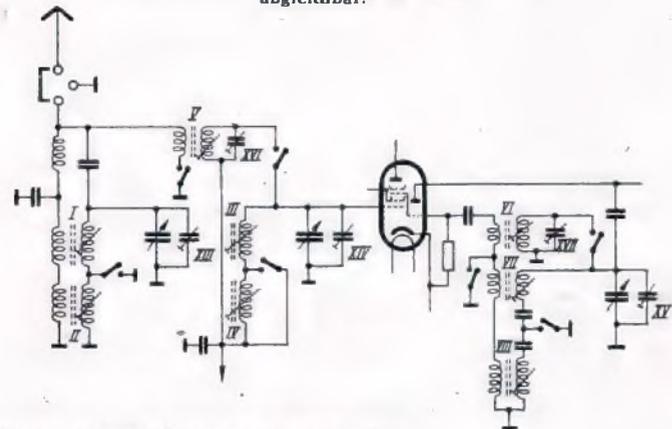
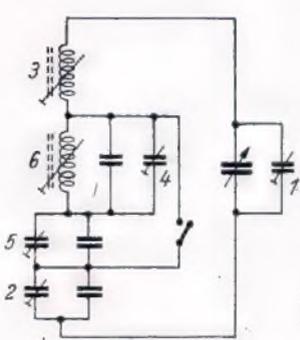


Bild 4. Superhet-Schaltung mit KW-Bereich.

und die Trimmer werden so verstellt, daß größte Lautstärke bzw. maximale Ausschlagänderung am Abstimmanzeiger oder Höchstausschlag am Ausgangsinstrument erzielt werden. Nunmehr stimmt man auf einen Sender bei etwa 250 m Wellenlänge ab (gefamter Bereich 200 bis 600 m) und verstellt Trimmer A (Paralleltrimmer) so lange, bis größte Lautstärke erzielt ist. Dann wird auf einen Sender bei etwa 500 m abgestimmt und bei geringfügigem Hin- und Herdrehen des Abstimmgriffs die Stelle größter Lautstärke bei Nachstellen des Serienkondensators B gefucht. In ähnlicher Weise werden dann auf dem Langwellenbereich der Paralleltrimmer und der Serienkondensator eingestellt. Infolge der schon in der Fabrik vorgenommenen Abgleichung der Induktivitäten ergibt sich dann der dritte Gleichlaufpunkt von selbst. Ähnliches gilt auch dann, wenn die Serienkondensatoren fest und die Spulen nachstellbar sind, wie das z. B. für Mittel- und Langwellenbereich in Bild 3 veranschaulicht ist (Siemens-Schaltung). Hier werden zunächst bei einer hohen Empfangsfrequenz des abzugleichenden Bereiches die Trimmer (1 und 2) auf die Skala bzw. auf höchste Lautstärke (Gleichlauf) abgestimmt, dann am anderen Ende der Skala die Induktivitäten (3 für Eichung, 4 für Gleichlauf); nach Umschaltung auf Langwellen bleiben dann nur noch an dessen langwelligem Ende 5 für Eichung und 6 für Gleichlauf übrig. Beim Vorhandensein eines Kurzwellenbereichs (Bild 4) kommt noch der Abgleich für diesen hinzu. Hier gilt also nachstehende Reihenfolge (nach Siemens-Abgleichanweisung): Trimmer am Drehkondensator straff anziehen und dann je 1 bis 2 Gänge zurückdrehen; Wellenschalter auf Stellung Mittelwelle;



Links: Bild 5. Ofzillatorfaltung mit drei Abgleichmöglichkeiten (Dralowid-Würfelpulen).

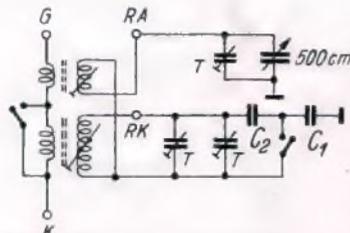


Bild 6. Eine andere Ofzillatorfaltung-Schaltung.

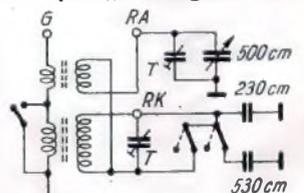


Bild 7. Eine weitere Ofzillatorfaltung-Schaltung mit Abgleichmitteln.

Orts- oder Bezirksfender einstellen; durch Verdrehen der Schraube VII Eichung korrigieren; Vorkreife mit I und III auf größte Lautstärke einstellen; Stuttgart, Prag usw. einstellen und mit VII die Eichung korrigieren; Vorkreife mit I und III genau abgleichen. Jetzt auf Sender am unteren Ende des Wellenbereichs einstellen und mit XV Eichung korrigieren; mit XIII und XIV die Vorkreife auf größte Lautstärke nachregeln; Abgleich an beiden Skalenden mehrmals wiederholen; auf Langwellenbereich (Deutschlandfender) mit VIII Eichung richtigstellen und mit II und IV Vorkreife abgleichen. Für den Kurzwellenbereich wird mit XVII bei etwa 22 m und mit VI bei 45 m die Eichung eingestellt, während mit XVI bzw. V auf größte Lautstärke geregelt wird.

Sind alle drei Abgleichmöglichkeiten im Ofzillatorkreis vorhanden (Bild 5, Schaltung für Dralowid-Würfelpulen), so muß grundsätzlich folgende Reihenfolge eingehalten werden: Bei einer höheren Frequenz des Mittelwellenbandes (kleine Welle) wird der Trimmer (1) eingestellt (Skaleneichung!) und die Vorkreistrimmer nachgeregelt (günstige Frequenz etwa 1300 kHz); dann wird bei einer niedrigen Frequenz (längeren Welle) der Serienkondensator (2) so gestellt, daß die Eichung stimmt und die Vorkreisinduktivitäten abgeglichen (günstige Frequenz etwa 600 kHz). Schließlich wird bei einer mittleren Frequenz — unter leichtem Hin- und Herdrehen des Abstimmgriffs, um das Optimum zu finden, mittels 3 die Ofzillatorduktivität nachgestellt. Da alle drei Regler untereinander abhängig sind, ist hier, genau wie bei den anderen Abgleicharten, der Abgleich an den einzelnen Punkten mehrfach zu wiederholen, bis sich keinerlei Verbesserung mehr feststellen läßt.

Ganz ähnlich wird man bei der Ofzillatordaltung nach Bild 6 bzw. 7 (vergl. FUNKSCHAU-Spulentabelle, FUNKSCHAU 1940, Heft 11, S. 169 ff.) vorgehen, wenn man, wie dort empfohlen, auch die Serienkondensatoren verstellbar macht.

**Achtung! Vorgeführte Teile verwenden!**

Es ist zu beachten, daß dann, wenn für einen bestimmten Spulensatz ein Drehkondensatortyp vorgeschrieben ist und evtl. genaue Werte für getrennt anzuschaltende, feste Serienkondensatoren angegeben sind, diese Angaben sehr genau zu befolgen sind, denn Drehkondensatoren mit abweichenden Kapazitätswerten, oder Serienkondensatoren mit anderer Kapazität als vorgeschrieben, würden dazu führen, daß kein vernünftiger Gleichlauf hergestellt werden kann. Ofzillatorduktivität, Serienkapazität und Parallelkapazität sowie die Abgleichfrequenzen, die vielfach genau angegeben werden (und dann auch einzuhalten sind!), hängen vom Drehkondensator ab, der für das Gerät gewählt wird; jede willkürliche Änderung bringt nur eine mehr oder weniger starke Verfälscherung mit sich.

Bei Einbereich-Superhets ist der Abgleich verhältnismäßig einfach; er erstreckt sich lediglich darauf, die Übereinstimmung der Abstimmung mit der Skala herzustellen, wozu entweder nur der Paralleltrimmer oder dieser zusammen mit der Ofzillatorduktivität (bei hohen bzw. niedrigen Frequenzen) in der schon beschriebenen Weise verwendet werden, mit dem Unterschied, daß hier nur ein durchgehender Wellenbereich vorhanden ist.

**Der Zwischenfrequenzverstärker wird abgeglichen.**

Bei allen bisher gegebenen Abgleichanweisungen für den Superhet ist stillschweigend vorausgesetzt worden, daß der Zwischenfrequenzverstärker bereits richtig eingestellt war. Wenn er nämlich nicht auf die vorgeschriebene Zwischenfrequenz abgestimmt ist, dann klappt der Gleichlauf auch nicht befriedigend, weil ja bei der Errechnung der Werte für guten Gleichlauf eben eine ganz bestimmte Zwischenfrequenz (und damit Ofzillatorduktivitätsbereich) Voraussetzung war. Man geht am besten so vor, daß man sich den Zwischenfrequenzverstärker bei einem Fachhändler bzw. in einer zuverlässigen Reparaturwerkstätte abgleichen läßt, so daß man sich darauf verlassen kann, daß am Zwischenfrequenzverstärker nichts mehr nachzustellen ist.

Besteht diese Möglichkeit nicht, so wird man gleich zu Beginn des Abgleichens — noch vor dem Verstellen irgendeiner anderen Abgleichschraube (bei Geräten mit Bandbreitenregelung in Stellung „schmal“) — irgendeinen gut zu hörenden Sender einstellen (und dann vorsichtig die Abgleichschrauben im Zwischenfrequenzverstärker der Reihe nach auf lautesten Empfang einregeln. Erst dann geht man an den Gesamtgleich.

Manchmal wird auch empfohlen, zuerst Mittel- und Langwellenbereich nachzugleichen und dann den ZF-Abgleich vorzunehmen. Man hat in beiden Fällen allerdings nur die Möglichkeit, alle ZF-Kreise auf die gleiche Frequenz abzustimmen; ob das aber die richtige ist und daher optimaler Gleichlauf erzielbar ist, kann man nicht sagen. Wenn man einen einfachen Prüfgenerator zur Verfügung hat, so kann man sich meist (evtl. mittels Oberwellen)

im Bereiche um die Zwischenfrequenz herum eine sehr gute Eichung für diesen anfertigen und dann die Einstellung des Zwischenfrequenzteils selbst vornehmen. Zu diesem Zwecke wird am besten die Zwischenfrequenz über einen Kondensator direkt ans Gitter der Mischröhre geführt und dieses über 1 M $\Omega$  mit Masse verbunden. Dann wird der dem Demodulator (meist Zweipolstrecke) zunächstgelegene ZF-Kreis so abgeglichen, daß der Modulationston am lautesten wird bzw. der Ausgangsspannungszeiger den Größtwert zeigt uft.; dann geht man immer um einen Kreis zurück und stellt ihn auf den Größtwert nach (evtl. muß bei stufenweiser Verbesserung des Abgleichs die Ausgangsspannung des Prüfgenerators vermindert werden). Bei Bandfiltern mit festeingestellter Kopplung ist es ratsam, zur Abstimmung des einen Kreises den anderen stark zu dämpfen, was am einfachsten in der Weise geschieht, daß man mit Hilfe zweier Krokodilklemmen die Reihenschaltung eines 20 000-pF-Festkondensators mit einem 20-k $\Omega$ -Widerstand parallel zu dem zu dämpfenden Kreis legt. Man kann auf diese Weise auch überkoppelte Bandfilter gut einstellen. Nach diesem Schema ist also der ZF-Kreis im Anodenkreis der Mischröhre derjenige, der zuletzt abgestimmt wird. Der genaue Abgleich der Zwischenfrequenzkreise nach dem Prüfgenerator sollte immer vor irgendwelchem anderen Abgleich erfolgen. Rolf Wigand.

### Verbesserungen an Gegentaktverstärkern

Wie oft sitzt man in einem netten Lokal oder ist bei einem Freund zu Gast und wird mit einem Rundfunk- oder Schallplattenkonzert im wahrsten Sinne des Wortes „überrascht“ — allerdings unannehm, nur weil sich der Inhaber nicht entschließen kann, eine neue Anlage anzuschaffen bzw. weil eine solche heute nicht zu haben ist. Die übliche Redewendung ist dann immer, der Verstärker, bzw. die ganze Anlage hat Anno dazumal soundso viel hundert Mark gekostet usw., und dabei kann doch für wenig Geld Abhilfe geschaffen werden.

An den Funktechniker wird daher sehr oft die Frage herangetragen, einen seit längerer Zeit im Betrieb befindlichen Verstärker der neuzeitlichen Entwicklung entsprechend umzuarbeiten. Dabei soll das Frequenzband des Verstärkers möglichst umfangreich gestaltet, Röhren und Transformatoren jedoch schon allein aus wirtschaftlichen Gründen beibehalten werden.

Bei Verstärkern mit Fünfpolröhren hoher Endverstärkung (AL 4, AL 5, EL 11 usw.) wird man wohl ohne weiteres zur Gegenkopplung greifen. Die Schaltmaßnahmen hierfür sind bereits mehrfach in der FUNKSCHAU behandelt worden; sie werden daher als bekannt vorausgesetzt. Wie steht es aber mit den Dreipolröhren, z. B. RE 304, RE 604, AD 1 usw.? Eine Gegenkopplung würde hier wenig Sinn haben, da der Ton dann zu dumpf werden würde. In Frage kommen daher nur Entzerrungsmaßnahmen, die auf Resonanzerscheinungen beruhen. Wir wollen hier von dem Einbau einer sog. Tonblende absehen, da hierdurch das Frequenzband höchstens verschoben, niemals jedoch der gesamte Frequenzbereich erweitert wird. Stellt man die Tonblende z. B. auf „dunkel“, so werden die höheren Tonlagen verflücht und das Ganze hört sich unnatürlich dumpf an. Wir gehen also einen anderen Weg.

Bei den meisten Verstärkern wird die Frequenzkurve bei etwa 100 Hz schon stark abfallen (Bild 1). Die tiefen Frequenzen, die ja bekanntlich einen höheren Verstärkungsaufwand benötigen, um zur Geltung zu kommen, werden nicht genügend wiedergegeben. Als Lösung bleibt in unserem Falle also nur, die Frequenzkurve nach beiden Seiten hin zu überhöhen. Aus der Hochfrequenz ist uns die Resonanz, die in einem Kreis aus Spule und Kondensator auftritt, hinreichend bekannt. Diese Erscheinung soll hier herangezogen werden.

Die einfachste Form wäre, in die Primärinduktivität des Zwischenübertragers ein frequenzabhängiges Schaltelement zu legen, welches bei einer bestimmten Frequenz mit der Primärwindung des Übertragers in Resonanz ist (Bild 2). Legt man nun diese Resonanz in den abfallenden Teil der Frequenzkurve, so wird an dieser Stelle eine Überhöhung eintreten, womit wir dem angestrebten Ziel schon bedeutend näher gekommen sind. Da wir nun durch diese Maßnahme den Überträger gleichstrommäßig von der Vorröhre getrennt haben, was übrigens ein nicht zu unterschätzender Vorteil für die Wiedergabe tiefer Frequenzen ist, müssen wir die Zuführung des Anodengleichstroms zur Vorröhre über

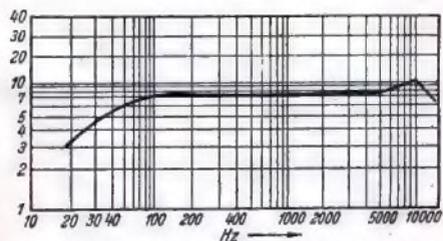


Bild 1. Die Frequenzkurve eines der üblichen NF-Verstärker.

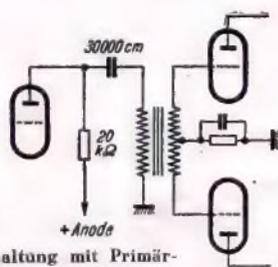
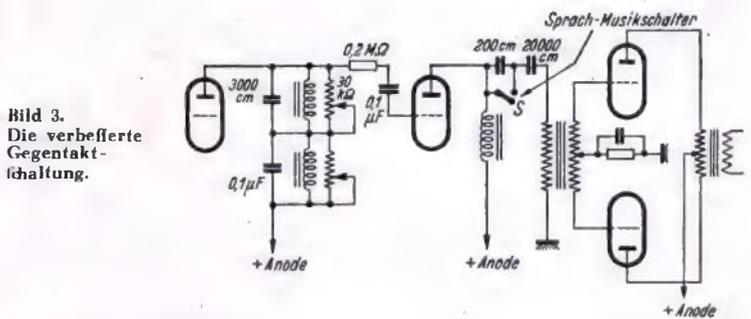


Bild 2. Schaltung mit Primär-Resonanzglied.



einen Hochohmwiderstand vornehmen. Mit der Größe dieses Widerstandes kann man außerdem noch die Resonanzüberhöhung beeinflussen. Sie wird im allgemeinen 0,02 bis 0,1 M $\Omega$  betragen. Die Größe des Kondensators C richtet sich je nach der Primärinduktivität des Zwischenübertragers und nach dem Punkt der Frequenzkurve, an dem man eine Überhöhung für angebracht hält. Im allgemeinen wird man zwischen 20 000 pF und 0,1  $\mu$ F zu wählen haben.

Das wäre der einfachste und billigste Weg. Es soll aber noch eine weitergehende Verbesserung besprochen werden. Rundfunkdarbietungen und Schallplattenwiedergabe sind in bezug auf frequenzgetreue Wiedergabe nicht immer dasselbe. Bei der Schallplattenaufnahme ist die Aufzeichnung der tiefen Frequenzen nur in beschränktem Maße möglich, um ein Ausreißen der Schallrillen zu vermeiden. Außerdem sind die Aufnahmen mitunter in der Wiedergabe sehr verschieden, so daß der anspruchsvolle Hörer oft den Wunsch hat, bei den einzelnen Darbietungen, ob nun Rundfunk oder Schallplatte, an tiefen und hohen Tönen je nach Art der Aufnahme zu- und abgeben zu können. Hierdurch kann die Anlage auch bestimmten akustischen Verhältnissen genau angepaßt werden. Wie gefagt, wir müssen zugeben, ohne auf der anderen Seite etwas wegzunehmen, wie es bei der üblichen Tonblende der Fall ist.

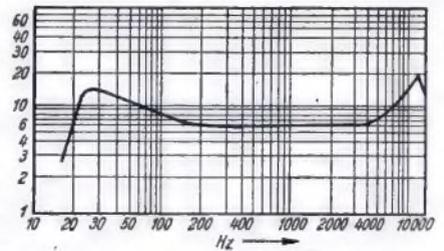


Bild 4. Die Abbildung zeigt, wie sich auf die geschilderte Weise die Frequenzkurve an beiden Enden anheben läßt.

Man verwendet also zwei Resonanzkreise und nimmt mit dem einen eine Höhenentzerrung, mit dem anderen eine Tiefenentzerrung vor. Beide Kreise macht man durch einen veränderlichen Widerstand regelbar. Das Prinzip dieser Entzerrung ist das gleiche, wie oben beschrieben, nur werden zur Bildung des Resonanzkreises nicht mehr die Primärinduktivität des Zwischenübertragers, sondern Drosseln verwendet. Weiterhin legt man diese Anordnung am besten vor die erste NF-Röhre, damit das nunmehr gewonnene Frequenzband von der Endstufe auch voll durchgefeuert wird (Bild 3). Durch die parallel zu jedem Kreis geschalteten veränderlichen Widerstände kann die Höhen- und Tiefenentzerrung nach Wunsch geregelt und der Frequenzgang des Verstärkers der betreffenden Darbietung genau angepaßt werden. Das Frequenzband kann mit dieser Anordnung nach Belieben an beiden Enden der Kurve nach oben und zu gleicher Zeit nach unten überhöht werden (Bild 4).

Die notwendigen Drosseln sind im Handel unter dem Namen „Entzerrungsdrosseln“ zu kaufen. Für die Baßentzerrung genügt eine NF-Drossel. Als Resonanzkapazitäten wird man bei der Höhenentzerrung zwischen 1000 und 6000 pF, bei der Baßentzerrung zwischen 50 000 pF und 0,1  $\mu$ F zu wählen haben. Als veränderlicher Widerstand wird in beiden Kreisen je ein Dreh-Spannungsteiler von 30 000  $\Omega$  verwendet. Hans Ebel.

### Berührungssicherer Anschluß des Saphir-Tonabnehmers an Allstromgeräte

Wenn der Saphirtonabnehmer TO 1001 ohne Verwendung des zugehörigen Übertragers an ein Allstromgerät angeschlossen werden soll, ist besondere Vorsicht geboten. Der eine Pol des Tonabnehmers ist nämlich in dessen Innerem mit Masse verbunden. Dadurch steht aber das Gehäuse des Tonabnehmers unter Umständen in direkter Verbindung mit dem einem Pol des Lichtnetzes (bei Allstromgeräten).

Um diese Gefahr zu bannen, muß die Masseverbindung im Innern des TO 1001 aufgetrennt werden. Eine kleine einfache Operation! Nach Lösen der beiden kleinen Schrauben am viereckigen Tonarmkopf fällt das Magnetssystem nach unten heraus. Eine kleine Blechhaube deckt das System von der Saphirseite aus ab. Die vier Blechflanken, die es halten, werden aufgebogen und die Blechhaube entfernt. Nun liegen auch die Anschlüsse offen. Einer dieser beiden Anschlüsse ist durch ein kleines Drähtchen an Masse gelegt. Nachdem dieses Drähtchen entfernt worden ist, kann nach dem neuerlichen Zusammenbau der TO 1001 ohne jede Gefahr ohne Zwischenübertrager an ein Allstromgerät angeschlossen werden. Fritz Kühne.

# Der moderne Vorkämpfer-Superhet für Wechsel- und Allstrom

Der Einbereich-Superhet wurde in Deutschland von der FUNKSCHAU für den Bafler erschaffen. Ihr Mitarbeiter H. J. Wilhelm war es, der im Jahre 1934 den „FUNKSCHAU-Volksuper“ entwickelte, der später den Namen „Vorkämpfer-Super“, kurz VS, erhielt. Die erste Ausführung stellte ein Wechselstromgerät mit den Röhren ACH 1, REN 904, RES 164 und G 354 dar, ein Empfänger auf kleinstem Raum, fastmässig ein echter VS, wie er auch in den folgenden Jahren in immer neuer Abwandlung und mit systematisch verbesserten Eigenschaften erschien: Eingangfilter, Mitstufe mit Oszillatorkreis ohne Umhaltung mit 150-cm-Drehkondensator, ZF-Filter, Empfangsgleichrichter (hier ein Rückkopplungsaudion), Endstufe. Ihm folgte noch im selben Jahr die Gleichstromausführung. Über den VS für Allstrom- und Batteriebetrieb (1935) kamen wir zu dem verbesserten Modell 1936, das eine Acht-pol-Mifchröhre AK 2 und eine Fünfpol-Audionröhre AF 7 aufwies; ihm folgten der „Quick“ für Wechsel- und Allstrom (1936), die Ausführung „VS 1937 38“ mit Fernbedienung, schließlich mannigfache Ergänzungen, die sich mit Schwundausgleich und Stimmabstimmung befaßten. Mit diesen Verbesserungen hatte der VS einen technischen Stand erreicht,

der eine nennenswerte Weiterentwicklung nicht mehr als möglich erschienen ließ. Deshalb setzten die Veröffentlichungen zunächst aus; die Befähigung mit dem VS wurde schließlich durch die neuen Stahlröhren notwendig — im Jahre 1940 wurde ein modernisierter VS herausgebracht, der mit Stahlröhren bestückt war. Diese Schaltung fand bei den FUNKSCHAU-Lesern trotz der gegenwärtigen Schwierigkeiten, die notwendigen Einzelteile zu beschaffen, großen Anklang; immer wieder wurde der Ruf nach der Allstrom-Schaltung laut. Inzwischen aber wurden die Hefte 2 und 3/1940, in denen der modernisierte VS veröffentlicht worden war, völlig ausverkauft. Wir bringen nunmehr nachstehend die Allstrom-Schaltung des VS, fügen aber auch die Wechselstrom-Schaltung bei, um all jenen Lesern die gewünschten Unterlagen über das Wechselstromgerät zu geben, die Heft 2 und 3/1940 nicht besitzen. In Heft 7 bringen wir eine Anleitung für den Selbstbau der VS-Spulen, und auf Seite 90 veröffentlichen wir noch eine Zusammenstellung aller bisherigen Arbeiten, die die FUNKSCHAU über den VS gebracht hat, damit neu hinzukommende Leser in der Lage sind, auf diese grundlegenden Veröffentlichungen zurückzugreifen.

Die große Beliebtheit, die sich der Vorkämpfer-Superhet erringen konnte, hat wohl neben der Billigkeit des Gerätes bei guter Leistung auch die leichte Einstellbarkeit zum Grunde. Im folgenden soll für alle Freunde des VS noch einmal über die Technik des heutigen Gerätes berichtet und als Ergänzung zu der im Vorjahre herausgegebenen Fassung für Wechselstromnetzanschluß auch eine Allstromausführung gebracht werden.

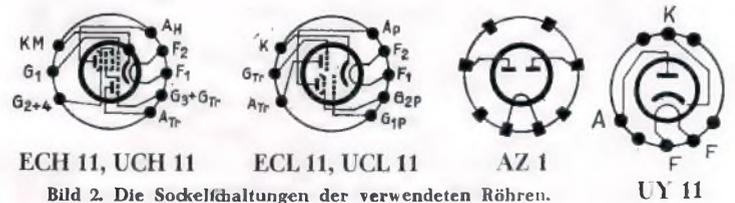
## Der Vorkämpfer-Superhet für Wechselstrom.

Das Schaltbild des Vorkämpfer-Superhets ist in Bild 1 wiedergegeben. Im oberen Teil des Bildes findet sich der eigentliche Empfängerteil, während der untere Teil den Wechselstrom-Netzteil zeigt. Von der Antenne gelangen die zu empfangenden Schwingungen zunächst in einen Doppelperrkreis  $Sp$ , der auf den starken Ortsfender bzw. auf den langwelligen Bezirksfender (z. B. Deutschlandfender) abgestimmt ist und deren Spannung auf einen mittleren Wert herabsetzt, wie er von Fernsendern auch geliefert wird. Dann folgen der Lautstärkereglung  $P$  und das Eingangfilter  $EF$ , das die innerhalb des Mittel- und Langwellenbereiches liegenden Wellen durchläßt, alle niedriger oder höher liegenden Wellen, vor allem aber diejenigen des Spiegelfrequenzbereiches, unterdrückt.

Praktisch gelangen also auf allen Wellen des Mittel- und Langwellenbereiches die Empfangsspannungen an das Gitter  $G_1$  der Mifchröhre ECH 11. In dieser wird aber nur diejenige, für die die richtige Oszillatorfrequenz eingestellt ist, auf die hohe Zwischenfrequenz von etwa 1600 kHz umgewandelt. Auf diese ist aber der an der Anode  $A_H$  der Mifchröhre liegende erste Zwischenfrequenzkreis des Filters ZF abgestimmt, ebenso der zweite, der am Gitter des Rückkopplungsaudions (Dreipolteil der ECL 11) liegt. Eine zusätzliche Rückkopplung (über  $C_3$ ) erhöht die Trennfähigkeit.

Die Oszillatorfrequenz wird vom Dreipolteil der ECH 11 erzeugt, und zwar mit der Spule  $O$ , dem Abstimmkondensator  $C_4$ , dem Parallelkondensator  $C_5$  und dem Trimmer  $C_6$ . Der Oszillator ar-

beitet mit induktiver Rückkopplung, abgestimmt ist der Anodenkreis. Die Schirmgitterspannung der ECH 11 wird von der Hauptspannung über den Widerstand  $R_1$  abgenommen. Überbrückungskondensator ist  $C_1$ . Für die negative Gittervorspannung ist der Kathodenwiderstand  $R_3$  mit dem Parallelkondensator  $C_{16}$  vorgesehen; Gitterableitung und -kondensator des Oszillators sind  $R_2$  und  $C_2$ . Im Oszillatorkreis liegt der Kondensator  $C_3$ , der die Anodengleichspannung blockiert, für Hochfrequenz aber durchlässig ist;  $R_4$  setzt die Spannung auf den für den Oszillator erforder-



lichen Wert herab. Im Anodenkreis des Sechspolteils der ECH 11 ist nach dem ersten Filterkreis eine Rückkopplungssperre  $R_5$ ,  $C_7$  vorhanden.

Das Zwischenfrequenzaudion arbeitet mit dem Gitterkondensator  $C_8$  und der Ableitung  $R_6$ ; Anodenwiderstand ist  $R_7$ , Rückkopplungssperre  $C_{10}$  und  $R_8$ . Von der Anode des Dreipolteils der ECL 11 ( $A_{Tr}$ ) wird die Niederfrequenzspannung über  $C_{11}$  und die Hochfrequenzsperre  $R_{10}$ ,  $C_{13}$  sowie den Ultrakurzwellen-Dämpfungswiderstand  $R_{11}$  dem Steuergitter des Endröhrenteils  $G_{2P}$  zugeführt; Gitterableitung ist  $R_9$ . Die Gittervorspannung wird durch  $R_{12}$  mit dem Überbrückungskondensator  $C_{17}$  erzeugt. Im Anodenkreis liegt der Lautsprecher, der mittels  $C_{12}$  überbrückt ist. Zu beachten ist, daß der untere Anschluß von  $R_6$  nicht wie bei normalen Schaltungen an das Gestell, sondern an die Kathode  $K$  der ECL 11 führt.

Im Netzteil liefert der Transformator  $T$  die Heizspannung  $H$  und die Spannungen für die Gleichrichterröhre AZ 1 bzw. AZ 11; für die Siebung werden  $C_{14}$  und  $C_{15}$  nebst der Drossel  $D$  verwendet. Der Widerstand  $R_{13}$  ist nur erforderlich, wenn sonst die Spannung am Ausgang bei Belastung durch den Empfänger mehr als 250 V betragen würde. Die Sockelschaltungen der benutzten Röhren (von unten auf die Fassung gesehen) sind in Bild 2 wiedergegeben.

## Die Allstrom-Schaltung.

Die entsprechende Schaltung für Allstrom ist in Bild 3 zu finden; sie stimmt grundsätzlich mit der von Bild 1 überein. Abweichungen bestehen außer bei einigen Widerstandswerten, die den Allstrom-Sparröhren UCH 11 und UCL 11 angepaßt sind, vor allem hinsichtlich des Gestellanschlusses, der hier über einen 5000-pF-Blockkondensator an Erde gelegt wird, damit es keine Kurzschlüsse geben kann, und des Verfahrens der Lautstärkeregelung. An Stelle des im Antennenkreis liegenden Reglers ( $P$  in Bild 1) ist hier nämlich der Kathodenwiderstand der

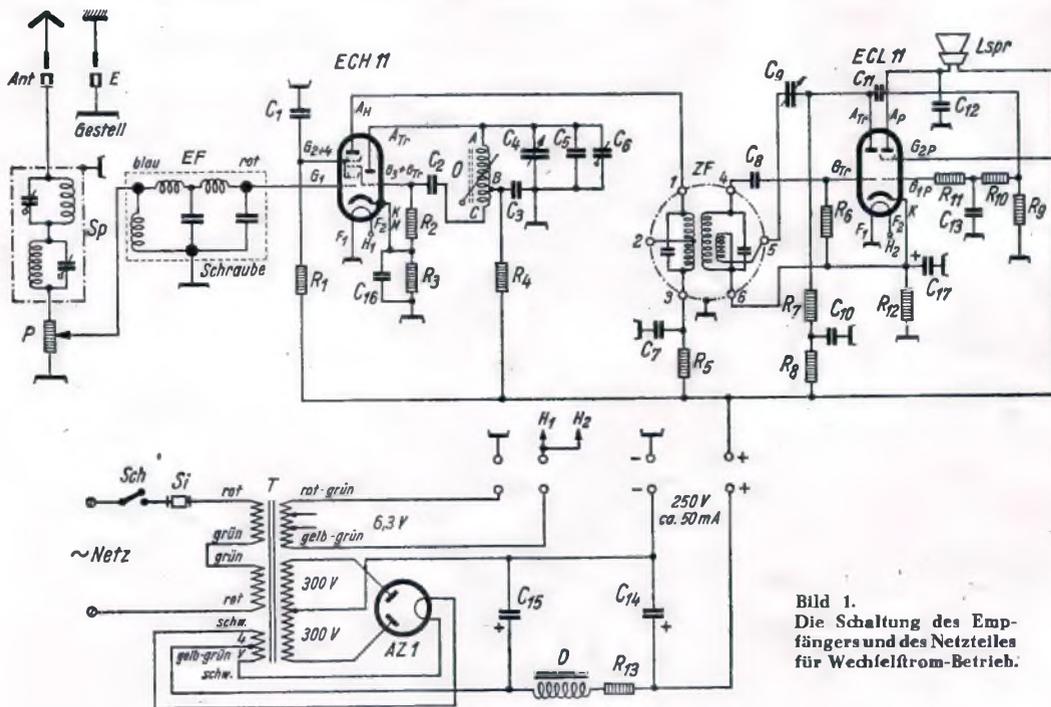
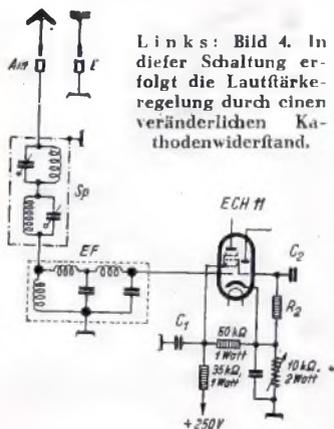


Bild 1. Die Schaltung des Empfängers und des Netzteiles für Wechselstrom-Betrieb.

Die Einzelteile der Wechselstrom- und Allstromausführung

Mischröhre regelbar gemacht worden (25 kΩ). Die Oszillatorspannung wird dadurch nicht beeinflusst. Falls der Regelbereich nicht genügen sollte, ist auch eine Schaltung nach Bild 4 möglich, bei der auch noch der Schirmgitterspannungsteiler - Querstrom mit über den Kathodenwiderstand von hier 10 kΩ fließt. Abweichend ist in Bild 3 auch der Heizkreis angeordnet. In



Links: Bild 4. In dieser Schaltung erfolgt die Lautstärke-regelung durch einen veränderlichen Kathodenwiderstand.

| Einzelteil  | Wechselstromausführung  | Allstromausführung  |
|---|---|---|
| Doppel-Sperrkreis<br>Eingangsfiler<br>Oszillatorpule                  | Sp; 200 ... 2000 m<br>EF; 200 ... 2000 m<br>A-B: 17 Windungen als Abstimm-pule<br>B-C: 6 ... 7 Windungen als Rückkopplungspule<br>ZF; für 1600 kHz<br>0,25 mm Draht 2x (Seide auf Topfkern)   | Sp; 200 ... 2000 m<br>EF; 100 ... 2000 m<br>f. Wechselstromausführung   |
| Zwischenfrequenz-Bandfilter<br>Drehspannungsteiler<br>Widerstand; 1 W | ZF; für 1600 kHz<br>P. 0, 1 MΩ; log.<br>R <sub>1</sub> ; 50 kΩ<br>R <sub>2</sub> ; 50 kΩ<br>R <sub>3</sub> ; 400 Ω<br>R <sub>4</sub> ; 30 kΩ<br>R <sub>5</sub> ; 5 kΩ<br>R <sub>6</sub> ; 1 MΩ<br>R <sub>7</sub> ; 150 kΩ<br>R <sub>8</sub> ; 40 kΩ<br>R <sub>9</sub> ; 0,7 MΩ<br>R <sub>10</sub> ; 0,2 MΩ<br>R <sub>11</sub> ; 1 kΩ<br>R <sub>12</sub> ; 150 Ω<br>R <sub>13</sub> ; 1500 (60 mA)   | ZF; für 1600 kHz<br>R <sub>13</sub> ; 40 kΩ<br>R <sub>14</sub> ; 30 kΩ<br>R <sub>15</sub> ; 25 kΩ; log.<br>R <sub>16</sub> ; 30 kΩ<br>R <sub>17</sub> ; 5 kΩ<br>R <sub>18</sub> ; 1 MΩ<br>R <sub>19</sub> ; 150 kΩ<br>R <sub>20</sub> ; 50 kΩ<br>R <sub>21</sub> ; 0,5 MΩ<br>R <sub>22</sub> ; 0,2 MΩ<br>R <sub>23</sub> ; 1 kΩ<br>R <sub>24</sub> ; 170 Ω<br>R <sub>25</sub> ; 125 Ω f. 220 V; 75 f. 170 V;<br>0 Ω unterhalb 127 V<br>R <sub>26</sub> ; 900 Ω f. 220 V; 200 Ω f. 150 V;<br>0 Ω f. 127 V  |
| Kondensator   | C <sub>1</sub> ; C <sub>2</sub> ; C <sub>11</sub> ; C <sub>16</sub> = 10 000 pF/1500 V<br>C <sub>3</sub> = 100 pF/1500 V<br>C <sub>4</sub> = 500 cm; VE-Typ<br>C <sub>5</sub> = 210 cm (Calit)<br>C <sub>6</sub> = 3,5 ... 30 pF<br>C <sub>7</sub> = 0,1 μF/1500 V<br>C <sub>8</sub> = 200 pF/1500 V<br>C <sub>9</sub> = 180 cm mit Ifol. Achse; VE-Typ<br>C <sub>10</sub> = 1 μF<br>C <sub>12</sub> = 5000 pF/1500 V<br>C <sub>13</sub> = 50 pF/1500 V<br>C <sub>14</sub> ; C <sub>15</sub> = 16 μF; 450/500 V<br>C <sub>17</sub> = 50 μF; 12/15 V | C <sub>1</sub> ; C <sub>3</sub> ; C <sub>11</sub> ; C <sub>16</sub> = 10 000 pF 1500 V<br>C <sub>2</sub> = 100 pF/1500 V<br>C <sub>4</sub> = 500 cm; VE-Typ<br>C <sub>5</sub> = 210 cm (Calit)<br>C <sub>6</sub> = 3,5 ... 30 pF<br>C <sub>7</sub> = 0,1 μF/1500 V<br>C <sub>8</sub> = 200 pF/1500 V<br>C <sub>9</sub> = 180 cm mit Ifol. Achse; VE-Typ<br>C <sub>10</sub> = 1 μF<br>C <sub>12</sub> = 5000 pF/1500 V<br>C <sub>13</sub> = 50 pF/1500 V<br>C <sub>14</sub> ; C <sub>15</sub> = 32 μF; 300/330 V<br>C <sub>17</sub> = 50 μF; 12/15 V<br>C <sub>18</sub> = 5000 pF/1500 V |
| Netztransformator<br>Siebdrösel<br>Ausfahler<br>Sicherung             | T; 2x300 V; 50 mA; 2x2 V; 1x6,3 V<br>D = 320 Ω; max. 75 mA; 12 H b. 50 mA<br>Sch; einpolig<br>Si; VE-Typ  | 280 Ω; max. 125 mA; 12 H. b. 75 mA<br>Sch; doppelpolig<br>Si; VE-Typ  |

ihm liegen alle Heizfäden in Serie, und zwar am positiven Ende derjenige der Gleichrichterröhre UY 11 (der Netzteil mit Gleichrichterröhre ist in Bild 3 unten gezeichnet), am negativen Ende derjenige der UCL 11. Dabei ist darauf zu achten, daß — vergl. den Einsatz in Bild 3 — der mittlere Heizfadenstecker (mit b bzw. d bezeichnet) stets auf der niedrigeren Spannung liegt, da es sonst ein Brummen geben kann. Vor dem Gleichrichter-Heizfaden liegt ein Vorwiderstand, der nur bei 127 V wegfallen kann. Für noch niedrigere Netzspannungen ist ebenfalls in Bild 3 die Heizfaden-schaltung wiedergegeben: man muß dann zwei parallele Heizkreise bilden und braucht daher jetzt den doppelten Heizstrom (0,2 statt 0,1 Amp.). Während die Heizfäden der UY 11 und UCH 11 unmittelbar an den gemeinsamen Vorwiderstand von 200 Ω angehalten sind, ist der Faden der UCL 11 über einen Zusatzwiderstand von 100 Ω angeschlossen. Will man mit niedriger Netzspannung auch nur 0,1 Amp. Stromverbrauch der Heizfäden haben, so muß man einen Trockengleichrichter (G in Bild 5) verwenden. Für den Heizwiderstand R läßt sich dann eine einfache Umschaltung anwenden. Si in Bild 3 und 5 ist eine normale VE-Sicherung, Sch ein doppelpoliger Ausfahler. Die Sockelschaltung der UY 11 ist in Bild 2 wiedergegeben.

Eine Verbesserung des Gerätes ist noch möglich, indem man an Stelle des ohmschen Widerstandes im Anodenkreis des Audions (R<sub>7</sub> in Bild 1) eine Eifendroffel verwendet; man bekommt dann eine größere Aussteuerfähigkeit des Audions, d. h. weniger Verzerrungen bei hohen Lautstärken.

Der Abgleich des Empfängers.

Das Abgleichen läßt sich sehr einfach in folgender Weise vornehmen: Hat man sich überzeugt, daß die gesamte Verdrahtung richtig ausgeführt ist, keine Leitungen verfehlet sind oder fehlen, so kann der Abgleich erfolgen. Ist das ZF-Filter nicht bereits vorabgeglichen, so wird an das Gitter der ECH 11 direkt ein Signal auf 1600 kHz mit genügender Stärke gegeben, bzw. wenn diese Frequenz sich am Prüfgenerator nicht einstellen läßt, wird auf 800 kHz abgestimmt und die zweite Harmonische zum Abgleichen benutzt. Die Rückkopplung wird — nicht allzu stark — angezogen

(C<sub>9</sub>) und auf größte Empfindlichkeit mittels der beiden Abgleichschrauben abgestimmt (Prüfung durch Abhören oder - besser - mittels Ausgangsspannungszeigers). Steht kein Prüfgenerator zur Verfügung, so wird man das ZF-Filter zunächst nicht verändern und ert einmal den Oszillatorabgleich vornehmen. Es ist sehr zweckmäßig, wenn man für diesen Zweck auf den Drehkondensator C<sub>1</sub> zunächst eine Skala 0 bis 180° setzt. Man stellt sie auf 172° und dreht dann die Abgleichschraube der Oszillatorpule so lange, bis der Deutschlandender gehört wird. Jetzt kann man evtl. nach dem Gehör das ZF-Filter nachstimmen.

Bild 3. Die Allstromschaltung R<sub>3</sub> muß als Regelwiderstand (25 kΩ, log.) ausgeführt werden.

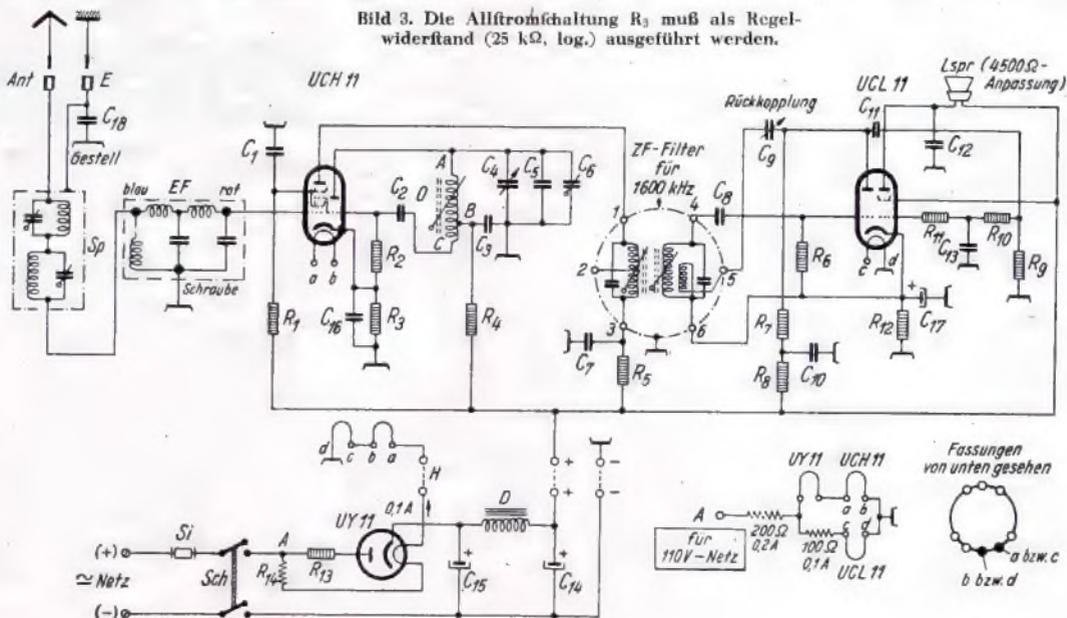


Bild 5. Ausbildung des umschaltbaren Allstrom-Heizkreises mit Trockengleichrichter.

Ist der Abgleich erfolgt, so wird der Drehkondensator herausgedreht und auf etwa 24° durch Verstellen des Trimmers C<sub>6</sub> auf den Sender Kaiserslautern eingestellt (Achtung! Das Abhören ausländischer Sender ist verboten, also dürfen sie natürlich auch nicht zum Abgleich verwendet werden, wenn kein Prüfgenerator zur Verfügung steht!).

Nach erfolgtem Abgleich kann eine beliebige Linear skala anmontiert werden, die dann mit der entsprechenden Eildung versehen wird. Verwendet man eine Skala, die für Einbereich-Superhets bereits gezeichnet ist, so empfiehlt es sich, u. U. die dafür vorgeschriebenen Abstimmenteile (Drehkondensator und Oszillatorspulenzatz) an Stelle der in der Stückliste angegebenen zu verwenden.

Rolf Wigand.

## Der VS im Spiegel der Funkschau

Nachstehend bringen wir eine Zusammenstellung über alle Arbeiten, die die FUNKSCHAU bisher über den Vorkämpfer-Superhet veröffentlichte. Soweit die betreffenden Hefte vergriffen sind, also nicht mehr geliefert werden können, sind sie hinter der Jahreszahl mit einem Sternchen (\*) bezeichnet. Die übrigen Hefte sind für je 15 Pfg. zuzüglich 4 Pfg. Porto vom FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luifenstraße 17, zu beziehen.

### Die erste Entwicklungsstufe.

- Auf dem Weg zum FUNKSCHAU-Volksuper. Grundfätzliches über Prinzip und Aufbau ..... Nr. 45/1934 \*
- FUNKSCHAU-Volksuper für Wechselstrom. Röhrenbestückung: ACH 1, 904/4110, 164/416 D, G 354 ..... Nr. 46 und 47/1934
- FUNKSCHAU-Volksuper für Gleichstrom. Röhrenbestückung: BCH 1, 2118/1821, 2318 D/1823 d ..... Nr. 47 und 48/1934 \*
- Vorkämpfer-Superhet für Batteriebetrieb. Röhrenbestückung: KK 2, KC 1 KC 1 KI 1 ..... Nr. 34 und 35/1935

### Die zweite Entwicklungsstufe.

- Vorkämpfer-Superhet in Allstromausführung. Röhrenbestückung: CK 1, CF 7, CL 1, AZ 1 ..... Nr. 47/1935
- Vorkämpfer-Superhet für Wechselstrom. Modell 1936. Röhrenbestückung: AK 2, AF 7, 164/416 D, 354 ..... Nr. 7 und 8/1936

### Die dritte Entwicklungsstufe.

- Quick für Wechselstrom. Röhrenbestückung: AK 2, 904/914, 4110, 164/416, 354 ..... Nr. 31/1936 \*
- Quick für Allstrom. Röhrenbestückung: CK 1, CC 2, CL 4, CY 1 Nr. 40 und 41/1936

### Die vierte Entwicklungsstufe.

- VS 1937/38, der Vorkämpfer für Allstrom mit Fernbedienung (aber auch ohne diese zu bauen). Röhrenbestückung: CK 1, CF 7, CL 4, CY 1 Nr. 31 und 32/1937
- VS 1937/38 für Wechselstrom. Röhrenbestückung: AK 2, AF 7, AL 4, AZ 1 Nr. 43/1937
- Schwundausgleich im Einbereich-Kleinsuper ..... Nr. 45/1937
- Schwundausgleich und Stummabstimmung im fernbedienten VS 1937/38 ..... Nr. 46 und 47/1937
- VS-Einheitsuper billiger zu bauen durch Mischröhre ACH 1 ..... Nr. 44/1938

### Der VS mit Stahlröhren.

- Der modernisierte Vorkämpfer-Superhet für Wechselstrom. Röhrenbestückung: ECH 11, ECL 11, AZ 1 ..... Nr. 2 und 3/1940 \*

Außer den vorstehenden Bauanleitungen und grundsätzlichen Abhandlungen ist eine große Zahl von kleinen Verbesserungs- und Änderungs-Ratschlägen veröffentlicht worden, die zumeist aus dem Leserkreis stammen. Die wichtigsten stellen wir nachstehend zusammen:

### Das wollen unsere Leser wissen:

Wellenumschaltung, höher belastbarer Netzteil, anderer NF-Transformator, vorhandene Endröhren, Allstrom, Schwundausgleich, Spulen-Selbstbau usw.

- Das Gleichstrommodell noch billiger durch direkt geheizte Röhren ..... Nr. 52/1934
- Noch höhere Leistung durch erweiterte Rückkopplung ..... Nr. 1/1935
- Selbstbau-Spulen? ..... Nr. 3/1935 \*
- Fünfpolströhren-Audion ..... Nr. 4/1935 \*
- Das Zwischenfrequenzfilter ..... Nr. 5/1935 \*
- Wann ZF-Saugkreis, wann Sperrkreis? ..... Nr. 6/1935
- Führt ein Weg vom Volksuper zum Großsuper? ..... Nr. 12/1935
- Abstimmanzeiger eingebaut; Schaltung für Allstrom mit Zweifachröhre ..... Nr. 13/1935
- Schwundausgleich; Eingangsfiler weiter entwickelt ..... Nr. 16/1935
- Ein ZF-Filter zum Selbstbau ..... Nr. 21/1935
- Alte 4-Volt-Röhren im VS für Batteriebetrieb ..... Nr. 39/1935 \*
- Drei Neuheiten für den VS (neues ZF-Filter zum Selbstbau; neue Trimmer; brummfreier Ringtransformator) ..... Nr. 40/1935
- Leser und Konstrukteur arbeiten am VS: Abstimmbare Eingangskreis, Trollul-Drehkondensator statt Luft-Drehkondensator, Geeichte Flucht-Linear skala, Richtige Sperrkreis-Einstellung, Rückkopplungsbedienung, Doppelte Bandbreitenregelung ..... Nr. 45/1936
- Geeichtes Skalenaggregat für den VS ..... Nr. 7/1938
- VS in Wanderuperhaltung ..... Nr. 13/1939

## Die Schallplatten-Selbstaufnahme

### Gealterte Metallophon-Platten werden schneidfähig

Die für die Selbstaufnahme bekannten und wegen ihres leichten Schnittes wie auch ihres breiten Frequenzbandes beliebten Metallophon-Platten werden an ihrer Oberfläche nach längerer Lagerung und Alterung spröde. Dieses Spröde-Werden wird noch durch Lagerung in dauernd geheizten Räumen gefördert.

Solche Platten rufen beim Schneiden ein Zischen hervor, vor allem, wenn Stahlstichel für die Aufnahme benutzt werden. Die Folge davon ist, daß das Nadeleräusch bei der Wiedergabe sehr stark zu hören ist und ungemein stört, selbst wenn mit einer sehr großen Energie geschnitten wurde. Auch der beste Stichel ist nicht in der Lage, bei solchen spröde gewordenen Platten einen Span herauszuheben, der glatte Schnittflächen besitzt; die Schnittflächen sind vielmehr rauh, als wenn der Span herausgebrochen worden wäre. Nun geht es nicht an, solche länger gelagerten und spröde gewordenen Platten einfach fortzuwerfen. Jeder „Schallplattenfabrikant“ wird neue, frisch eingekaufte Platten nicht sofort restlos verschneiden, sondern es werden auch einige für spätere Aufnahmen verwahrt, was schon deshalb geschieht, weil nicht zu jeder Zeit neue und frische Platten beschafft werden können bzw. zur Verfügung stehen. Um nun solche gealterten Platten noch zu verwenden, verfährt man folgendermaßen:

Die zu behandelnde Platte wird auf dem Schneidmesser festgeschraubt, der Motor angelassen und die Plattenfläche mit Pliaphon-Paste eingerieben, die in ein kleines Leinenläppchen gegeben wurde. Bei dem dauernden Umlaufen der Platte wird die Paste von innen nach außen und umgekehrt eingerieben, wobei jedoch nur ein leichter Druck anzuwenden ist. Die Paste wird so gleichmäßig über die ganze Plattenfläche verteilt. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die Platte nicht trockengerieben wird. Nach gut zwei Minuten Einreiben wird die Platte herumgedreht und mit der zweiten Seite in der gleichen Art und Weise verfahren. Alsdann wird die Platte senkrecht in einen Plattenständer gestellt, worin sie zwei Tage verbleibt. Schließlich wird die Platte nochmals beiderseits, wie vorher beschrieben, behandelt, und wieder anschließend zwei Tage aufgestellt.

Die Platte kann nun betont werden. Nach der Aufnahme wird nochmals ganz kurz und leicht mit der Paste eingerieben; anschließend kann abgetastet werden. Verfasser benutzt hierzu einen Kristall-Tonabnehmer und die besonders für die Selbstaufnahmeplatten hergestellten stumpfen Abpielmadeln. Der Schnitt der Platten war glatt, und es war kaum ein Geräusch zu hören. Die Wiedergabe der behandelten Platten gegenüber gleichaltrigen unbehandelten zeigte einen großen Unterchied.

Wenn dieses Verfahren auch ein wenig lästig ist und Zeit in Anspruch nimmt, so lassen sich dadurch doch gealterte Platten wesentlich und merklich auffrischen und wieder benutzen.

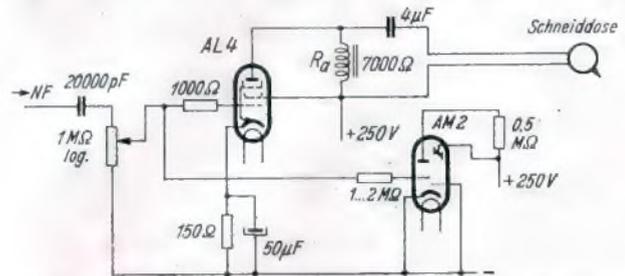
Bernhard Grotthoff.

### Aussteuerungskontrolle bei der Tonfollenaufnahme

#### mit dem magischen Auge

Die FUNKSCHAU hat sich des öfteren mit der Aussteuerungskontrolle bei der Schallplatten-Selbstaufnahme befaßt, zuletzt in Heft 5 1940. Als Anzeigergeräte wurden dabei Drehspul-Voltmeter, mit Gleichrichter zusammengefaßt, oder Glimmröhren benutzt. Der nachfolgende Hinweis zeigt, daß hierfür auch das magische Auge gut geeignet ist.

Beim Selbstschneiden von Schallplatten ergibt sich oft die Forderung, die Ausgangsspannung des Schneidverstärkers zu überwachen. Als Ausgangsmessinstrument wurde mit Erfolg ein Abstimrohr des Typs AM 2 angewandt, das eine sichere Kontrolle



Das magische Auge zur Aussteuerungskontrolle bei der Tonfollenaufnahme.

durch sein trägheitsloses Anzeigesystem gewährleistet. Alles Nähere ist aus der beiliegenden Schaltung ersichtlich. Wolfgang Märker.

## BÜCHER, die wir empfehlen

**Sperrkreise, Trennkreise, Klangregler.** Von Rolf Wigand. 64 Seiten mit 45 Abb. und 4 Tafeln. 2. Auflage. Lehrmeister-Rundfunk-Bücherei Nr. 2008. Preis —,50 RM. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig.

Ein Buch über einfache Hilfsgeräte für die Empfangsverbesserung, das sich an Rundfunkhörer und -hörer wendet; es beschreibt Bau, Schaltung und Wirkungsweise von Sperr- und Trennkreisen, Antennenverkürzer und -verlängerer und Klangfarbenregler. Besonders sympathisch berührt, daß sich der Verfasser in Text und Bildern nicht auf die Industrieausführungen stützt, sondern das Büchlein ganz auf den Selbstbau abstellte. Eine empfehlenswerte Neuerfindung. Schwandt.

**Berufsbildungsplan für den Anlernberuf Rundfunkinstandsetzer.** Bearbeitet vom Reichsinstitut für Berufsausbildung in Handel und Gewerbe. 11 Seiten, geh. 50 Pfg. Verlag B. G. Teubner, Leipzig.

Die Reichsgruppe Handel und die Arbeitsgemeinschaft der Industrie- und Handelskammern in der Reichswirtschaftskammer haben den Rundfunkinstandsetzer bekanntlich als Anlernberuf im Handel anerkannt. In der Reihe „Berufsausbildung im Handel“ wurde jetzt der Berufsbildungsplan aufgestellt; er vermittelt das Berufsbild des Rundfunkinstandsetzers, bestimmt also das Arbeitsgebiet und legt die notwendigen und erwünschten Fertigkeiten und Kenntnisse fest, die in der Ausbildungszeit vermittelt werden sollen; anschließend gibt er eine ausführliche Erläuterung des Ausbildungsganges und des Umfangs der Fertigkeiten und Kenntnisse, die dabei im einzelnen aufgeführt werden. Zum Schluß wird das Beispiel eines Zeitplanes mitgeteilt, um zu zeigen, wie sich die zu vermittelnden Fertigkeiten und Kenntnisse zweckmäßig auf die zweijährige Ausbildungszeit verteilen. Schwandt

# Preisregelung für alle Rundfunk-Reparaturen

Zum erstenmal hat der Reichskommissar für die Preisbildung mit Wirkung von Mitte April eine Preisregelung für Rundfunkreparaturen geschaffen, und zwar durch die Anordnung zur Regelung der Entgelte für Instandsetzungsarbeiten an Rundfunkgeräten und Lautsprechern vom 28. März 1941. Wir bringen nachstehend eine Besprechung dieser Anordnung aus der Feder des Geschäftsführers der Deutschen Rundfunk-Arbeitsgemeinschaft, Dr. H. G. Pridat-Guzatis.

Die für die Allgemeinheit geltenden Bestimmungen des Preiskommissars treffen zusammen mit den gleichzeitig vom Reichswirtschaftsministerium erlassenen Bestimmungen über die Verlängerung der Kartellverträge in der Rundfunkwirtschaft, die Änderungen im Verpflichtungsschein der Rundfunk Einzelhändler vorlegen und damit die Rundfunkhändler auch durch Marktregelung an die Erfüllung der Bestimmungen des Preiskommissars binden.

Die bei Instandsetzungsarbeiten von Rundfunkgeräten und Lautsprechern benötigten Einzelteile dürfen höchstens mit den im Handel üblichen Bruttolistenpreisen in Rechnung gestellt werden; daneben ist es zulässig, Bezugskosten insofern zu berechnen, als dies bisher bereits geschehen ist. Das gleiche gilt für die Neubestückung mit Ersatzröhren; in diesem Falle muß der Röhren-Garantieschein dem Auftraggeber ausgefüllt behändigt werden.

Wenn für verwendete Einzelteile kein Bruttolistenpreis vorhanden ist, so darf höchstens der Einstandspreis mit einem im Handel mit Einzelteilen allgemein üblichen Unkosten- und Gewinnzuschlag berechnet werden.

Eine Regelung erfährt auch das Abholen und Wiederaufstellen des Gerätes oder des Lautsprechers; falls dieses vom Auftraggeber gewünscht wird, so muß dies ausdrücklich vereinbart werden. Der Auftraggeber muß diese Leistung dem Händler besonders vergüten.

Im übrigen muß über die vorgenommenen Arbeiten eine spezialisierte Rechnung ausgestellt werden, in welcher die Arbeitszeit nebst den Arbeitsentgelten, die Preise für etwa gelieferte Einzelteile und das etwa geforderte Entgelt für das Abholen und Wiederaufstellen des Gerätes im einzelnen angegeben sein müssen. Bei Instandsetzungsarbeiten, die vom Rundfunk Einzelhändler nicht im eigenen Betriebe ausgeführt worden sind, darf auf den Nettopreis der ausführenden Werkstätte höchstens ein Aufschlag von 25 v. H. berechnet werden.

Besonders wichtig ist die für die Durchführung von Reparaturen an politischen Gemeinschaftsgeräten vorgefehene Regelung. So darf bei Instandsetzungsarbeiten an Volksempfängern und Deutschen Kleinempfängern eine Arbeitszeit von mehr als 1 1/2 Stunden, bei Instandsetzungsarbeiten am VE dyn eine solche von mehr als 2 Stunden nicht berechnet werden. In dieser höchstzulässigen Arbeitszeit wird die Fehlerfunde mit 1/2 Stunde, die Behebung des Fehlers mit 1 Stunde bzw. 1 1/2 Stunden berücksichtigt. Es ist ausdrücklich festgelegt, daß hierbei die höchstzulässige Arbeitszeit für die Instandsetzung des gesamten Gerätes einchl. des Lautsprechers gilt.

Solche Rundfunk Einzelhandelsgeschäfte, die über die für Instandsetzungsarbeiten an Rundfunkgeräten und Lautsprechern notwendigen Einrichtungen und Arbeitskräfte nicht verfügen und deshalb Instandsetzungsarbeiten überwiegend durch andere Betriebe ausführen lassen, müssen nach außen mit einem Schild gekennzeichnet sein. Dieses Schild trägt den Vermerk:

Nur Annahmestelle für Instandsetzungsarbeiten an Rundfunkgeräten und Lautsprechern

Preiserhöhungsverbote in den einzelnen Reichsteilen werden durch die Bestimmungen dieser Anordnung nicht berührt. Im übrigen können der Reichskommissar für die Preisbildung und die von ihm beauftragten Stellen Ausnahmen von den Bestimmungen dieser Anordnung zulassen oder vorlegen.

Wichtig ist, daß bei der Lohnberechnung die Entgelte für Instandsetzungsarbeiten höchstens nach den in den Vorschriften der Zweiten Durchführungsbestimmungen zum Abschnitt III (Kriegslöhne) der Kriegswirtschaftsverordnung vom 12. Oktober 1939 vorgefahrenen Löhne berechnet werden dürfen.

Die zur Durchführung oder Ergänzung dieser Anordnung erforderlichen Rechts- oder Verwaltungsvorschriften werden vom Reichskommissar für die Preisbildung oder von den von ihm beauftragten Stellen erlassen.

Die Anordnung trat Mitte April in Kraft. Sie gilt auch in den eingegliederten Ostgebieten mit der Maßgabe, daß an Stelle der rechtsrechtlichen Vorschriften über die Kriegslöhne höchstens die Löhne der maßgebenden Tarifordnung zugrunde gelegt werden dürfen.

# FUNKSCHAU-Röhrentabelle

Bearbeitet von Erich Schwandt und Fritz Kunze

Nachdem wir in Heft 5 der FUNKSCHAU den ersten Teil unserer großen Röhrentabelle veröffentlichten, nämlich die Zusammenstellung sämtlicher Sockelhaltungen und außerdem die ausführlichen Daten der A-, B-, C- und D-Röhren, bringen wir nachstehend den zweiten Teil der Daten-Tabelle. Sie enthält die modernen E-Röhren (harmonische Reihe), außerdem die K-, U- und V-Röhren, also die in der letzten Zeit herausgebrachten Röhrenreihen, die vornehmlich für den Bau moderner Wechselstrom- und Iparfamer Allstromempfänger bestimmt sind.

Der auszugsweise Abdruck aus der FUNKSCHAU-Röhrentabelle wird damit abgeschlossen. Wer neben den Daten der Buchstaben-Serien auch diejenigen der Zahlen-Serien benötigt oder wer über die zahlreichen Sonder-Typen von Philips, Tungram, Valvo unterrichtet werden will, oder wer die technischen Werte der Loewe-Mehrfachröhren braucht, der findet alle diese Angaben in der getrennt zu beziehenden FUNKSCHAU-Röhrentabelle<sup>1)</sup>. Sie enthält außerdem die wichtige Vergleichstabelle, die alle jene Röhrentypen von Hoges, Loewe, Philips, Rectron, Seibt, Sator, Tungram, Telefunken und Valvo auführt, deren Daten aus der Haupttabelle bei den entsprechenden gleichartigen oder ähnlichen Telefunken-Typen zu entnehmen sind; außerdem sind hier betriebswichtige Abweichungen angegeben. Die Anordnung dieser Vergleichstabelle hat es ermöglicht, die ausführlichen technischen Daten von rund 800 Röhren auf dem Raum einer handlichen Tabelle unterzubringen und dabei die volle Übersicht zu wahren.

Über den großen Wert einer Röhrentabelle, die alle heute auf dem Markt befindlichen und in den letzten Jahren herausgebrachten Röhren enthält, außerdem aber auch die technischen Daten der vor vielen Jahren erschienenen, heute in älteren Geräten noch gebräuchlichen Zahlen-Röhren, braucht man nicht zu sprechen; er ist unbefritten. Heute aber geht die Bedeutung einer solchen Tabelle über diejenige, die sie in normalen Zeiten besitzt, weit hinaus, ermöglicht sie es doch, die passenden Ersatz-Typen für solche Röhren zu ermitteln, die auf keine Weise mehr beschafft werden können. Die übersichtliche Gegenüberstellung der Daten und die besondere Anordnung, die bei der FUNKSCHAU-Röhrentabelle gewählt wurden, machen diese Tabelle gerade für solche Ersatz-Vergleiche sehr geeignet.

Die auf haltbarem Karton im Format der FUNKSCHAU gedruckte, achtsichtige Röhrentabelle nimmt in Anordnung und Ausstattung auf die besonderen Bedürfnisse des Funkpraktikers und der Rundfunkwerkstatt Rücksicht. Sie ist deshalb als Falt-Tabelle durchgebildet, und ihre einzelnen Teile sind so angeordnet, daß man zwei solcher Tabellen zu einer „Wand-Tabelle“ zusammenkleben kann (siehe Skizze). Der Händler und Techniker, der es gewohnt ist, über seinem Arbeitsplatz eine Röhrentabelle an der Wand hängen zu haben, kann sich damit auch diesen Wunsch mit Hilfe der FUNKSCHAU-Röhrentabelle erfüllen; am zweckmäßigsten ist es, beide Tabellen auseinanderzufschneiden und die einzelnen Teile so auf Pappe aufzukleben oder auf einer passenden Sperrholzplatte zu befestigen, wie es das Bild zeigt.

<sup>1)</sup> Erschienen im FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luifenstraße 17. Preis 1 RM. zuzüglich 15 Pfg. Porto.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>FUNKSCHAU-ROHRENTABELLE</p> <p><b>1. Seite</b></p> <p>Einleitung und Sockelhaltungen</p> <hr/> <p><b>Letzte Seite</b></p> <p>Röhren-Vergleichstabelle</p> | <p><b>[Die Rundfunkröhren]<br/>Großdeutschlands</b></p> <p>A. Buchstaben-Serien</p> <p><b>1. Tabellen-Kopf</b></p> <p>A-Röhren</p> <hr/> <p>B- und C-Röhren</p> <hr/> <p>D-Röhren</p> <hr/> <p>E-Röhren</p> | <p><b>2. Tabellen-Kopf</b></p> <p>K-Röhren</p> <hr/> <p>U-Röhren</p> <hr/> <p>V-Röhren</p> <hr/> <p>Loewe-Mehrfachröhren</p> <p><b>B. Zahlen-Serien</b></p> <p><b>3. Tabellen-Kopf</b></p> <hr/> <p>Fußnoten von der Innenseite</p> |
|--|---|---|









# SCHLICHE UND KNIFFE

## Eigenartige Röhrenfehler, die öfter vorkommen

Bestimmt werden auch heute noch des öfteren Röhren weggeworfen, die ohne große Mühe in Ordnung gebracht werden könnten. Meistens ist nur eine schlechte Lötung der Elektrodenanschlüsse der Fehler. Nun sind aber Röhren in der jetzigen Zeit besonders knapp; infolgedessen ist es angebracht, solchen Fehlern heute mit größerer Aufmerksamkeit nachzugehen. Nachdem wir erst in Heft 4, Seite 62, einen uns sehr häufig gemeldeten Fehler behandelten und mit der Abhilfe bekannt machten, seien nachstehend noch einige ähnliche Röhrenfehler besprochen.

Ein häufiger Fehler ist z. B. folgender: Das Gerät wird langsam leiser, es hört ganz auf, um evtl. nach einer Pause wieder normal zu spielen (bitte nicht mit Schwund zu verwechseln; bei letzterem hört man nämlich immer noch Krach- oder Prasselgeräusche, während bei ersterem das Gerät fast völlig stumm ist). Befühlt man einmal die Röhren, während das Gerät gerade wieder kurze Zeit aussetzt, so wird man erstaunt feststellen, daß die eine Röhre vollkommen kalt ist. Der Fehler liegt also sehr wahrscheinlich an dem schlechten Verlöten der Heizfadenanschlüsse. Hier kann man Röhren durch einfaches Nachlöten retten.

Unangenehme Auswirkungen hat auch der lose im Sockel sitzende außenmetallisierte Glaskolben. Bekanntlich wirkt der aufgespritzte Metallbelag als Abschirmung; er ist am Fuße des Röhrenkolbens mit einem Draht umwickelt, der mit der Kathode verbunden ist oder an einen getrennten Röhrenanschluß geht.

Sitzt nun der Draht nicht fest auf dem Kolben oder dieser nicht fest im Sockel, so hat auch der Metallbelag keinen richtigen Kontakt; das Resultat sind Krachgeräusche bei jeder Erschütterung. Man kann nun den Glaskolben mit Wasserglas festkitten und durch Umwickeln mit dünnem Draht zwischen Röhrensockel und Metallbelag den Kontakt sicherstellen.

Zum Schluß noch einen Rat über *Urdox*-Widerstände in Allstrom-Empfängern. Man ist geneigt, anzunehmen, daß so ein *Urdox*-Widerstand so lange hält, bis er einmal mechanisch entzweigt. Die Erfahrung aber zeigt, daß die Leistung mancher Geräte stark zunimmt, wenn dieser Widerstand einmal gegen einen neuen ausgetauscht wird. Mit der Zeit läßt der *Urdox*-Widerstand nämlich statt der vorgeschriebenen 200 mA z. B. nur 180 mA oder weniger durch. Das Gerät arbeitet zwar noch, aber mit merklich schwächerer Leistung. Dies wird oft übersehen, und erst, wenn es nichts mehr zum Prüfen und Messen gibt, denkt man an den *Urdox*-Widerstand.

Karl Zurkühlen.

## Eigenartiges Netzbrummen

Bei einem Lorenz-Supercolohet W trat ein sehr störendes Netzbrummen auf. Netzblocks und Siebdrösel waren in Ordnung. Eine Vergrößerung dieser Teile brachte auch nicht den gewünschten Erfolg. Die Ursache dieser Störung wurde in einer Streuung des Netztransformators gefunden. Eigenartig war bei diesem Brummen, daß es bei größerer Lautstärke, also weiter aufgedrehtem Lautstärkereglern, geringer war. Am stärksten war es bei ganz leisem Spiel. Das eine Ende des Lautstärkereglers war mit Masse verbunden, und von dieser Verbindung kam das Netzbrummen. Es wurde nun die Verbindung gelöst und ein längerer Schalthdraht angelötet. Mit dieser Leitung wurde nun bei angeschaltetem Gerät das Metallgefäß abgetastet. In der Nähe der Audion-Röhre wurde eine Erdverbindung gefunden, die den Netzton nicht aufwies. Der Draht wurde an dieser Stelle festgelötet und die Störung war beseitigt.

Alfred Hartung.

## Kratzgeräusche beim VE 301 Wn

Am Volksempfänger VE 301 Wn treten zuweilen Kratzgeräusche auf, deren Ursache nicht so ohne weiteres zu erkennen ist. Die Röhren sind es nicht. Das Auswechseln von Blocks und Widerständen bringt auch keinen Erfolg, obwohl es auch häufig vorkommt, daß der Kopplungsblock von 10000 pF Feinschluß hat (in diesem Fall weist aber die Lautsprecherröhre RES 164 erhöhten Anodenstrom auf).

Diese Kratzstörungen haben vielmehr ihre Ursache in einem Feinschluß der abgeschirmten Rückkopplungsleitung. Diese Leitung hat zeitweise nur einen Widerstand von 0,5 bis 1 M $\Omega$  gegen Erde und verursacht so die Störung. Ein Auswechseln der Leitung wird immer das Geräusch beseitigen.

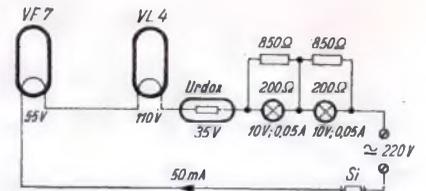
Alfred Hartung.

## Schutz der Skalenlämpchen bei Allstromempfängern

Bei Verwendung von Hochvolt-Röhren der V-Reihe werden viele Leser festgestellt haben, daß die Skalenlämpchen trotz Vorhaltung eines *Urdox*-Widerstandes nur eine geringe Lebensdauer haben. Das liegt daran, daß die V-Röhren eine noch größere Anheizfähigkeit haben, als der *Urdox*-Widerstand. Wie mehrere Messungen ergeben haben, beträgt die Heizstromspitze während des Anheizens im Durchschnitt 70 mA, das bedeutet eine Überbelastung der Skalenlämpchen um 40%. Dieser Beanspruchung ist der dünne Faden der Lämpchen auf die Dauer nicht gewachsen. Außer dem lästigen Lampenwechsel tritt beim Schadhafwerden einer Skalenlampe eine ärgerliche Betriebsunterbrechung ein, da der Heizkreis unterbrochen wird. Dem kann auf die aus der Schaltung ersichtliche Weise abgeholfen werden.

Dabei ergeben sich folgende Betriebsbedingungen: Während der Anheizzeit teilt sich die 70-mA-Stromspitze auf in zwei Teilströme; 57 mA fließen durch die Lämpchen und 13 mA durch die Nebenwiderstände. Während des Betriebes beträgt der Heizstrom 51 mA, davon etwa 41 mA durch die Lämpchen und etwa

Schaltung des Heizkreises eines Einkreisers (Anodenspannungsgleichrichtung mittels Selen-gleichrichters).



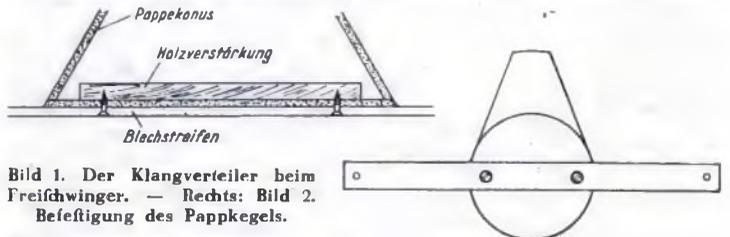
10 mA durch die Nebenwiderstände. Die Helligkeit der Skalenlämpchen ist dabei völlig ausreichend. Fällt nun z. B. während einer wichtigen Sendung eines der Beleuchtungslämpchen aus, so kann die Sendung ruhig zu Ende gehört werden, denn es verbleibt nunmehr ein Heizstrom von 44 mA, wovon 35,5 mA durch das restliche Lämpchen und 8,5 mA durch den dazugehörigen Nebenwiderstand fließen. Jeder der Widerstände ist für 2 Watt Dauerlast zu bemessen.

Neben der stark verlängerten Lebensdauer der Skalenlampen und der ständigen Betriebsbereitschaft des Gerätes hat man den Vorteil des eindeutigen Erkennens des schadhaften Lämpchens.

Ernst Hannauß.

## Gleichmäßige Frequenzabstrahlung auch beim Freischwinger

Die augenblicklichen Verhältnisse beim Rundfunkempfang haben viele Hörer und Bastler dazu geführt, sich mit den interessantesten Problemen der einwandfreien musikalischen Lautsprecherwiedergabe zu beschäftigen. Aus physikalisch leicht erklärbarem Grund ist es immer wieder die Eigenart der praktisch gradlinigen Fortpflanzung der Höhen in Richtung der Lautsprecherachse bekannt ist. Diesem Übelstand wurde vor einiger Zeit durch die Konstruktion eines Lautsprechers mit Klangverteiler abgeholfen. Die damit erreichten Erfolge haben gezeigt, daß auch die hohen Frequenzen praktisch mit einem Winkel von etwa 180° gleichmäßig abgestrahlt werden. Hierbei sitzt der Klangverteiler als ein geschlossener Trichter direkt auf dem Eisenkern des Magneten. Da die meisten Leser nicht in der Lage sind, sich das neueste Lautsprechermodell zuzulegen, wurde der Versuch unternommen, den Klangverteiler in irgendeiner Form auch für einen schon älteren Freischwinger mit 32 cm Membrandurchmesser nutzbar zu machen. Der Nachteil ist zunächst der, daß der Freischwinger in einen geschlossenen Konus hat, also der Klangverteiler überhaupt nicht unterzubringen ist. Bei der Philips-Konstruktion handelt es sich um einen dynamischen Lautsprecher, dessen offener Konus natürlich die Befestigung des Metalltrichters auf dem Magneten erlaubt.



Nun ist — wie die Praxis zeigt — die Art der Befestigung des Klangverteilers nicht ausschlaggebend für seine Wirkung. Ein Ausweg, der etwas Arbeit verursacht, aber keinen Eingriff in das Antriebssystem bedeutet, war bald gefunden: Aus mittelfester Pappe wurde ein Trichter zusammengeleimt, der die Form eines abgeplumpten Kegels hat und an beiden Kreisflächen aus Festigkeitsgründen geschlossen ist. Der Boden hat einen Durchmesser von etwa 2/3 des Membrandurchmessers, die obere Kreisfläche hat einen solchen von etwa 2 cm. Die Höhe des Kegels ergibt sich aus dem Abstand Bepannstoff-Membranmitte, abzüglich 0,5 bis 1 cm, um ein Anfliegen der Membran an das verjüngte Ende unteres Klangverteilers bestimmt zu verhüten. Bei einem Lautsprecher, dessen Bepannung mit einer Holzprofette überdeckt ist, konnte der selbstgefertigte Klangverteiler ohne große Mühe auf dieser befestigt werden.

Bei den üblichen Freischwingern müssen wir uns etwas anders helfen: Der Pappkegel wird nach Bild 2 in der Mitte eines etwa 2 cm breiten, nicht zu dünnen Blechstreifens befestigt, dessen Länge gleich dem Außendurchmesser des Lautsprechersystems ist. Dieses wird nun aus dem Gehäuse entfernt, zum Anreiben der Bohrlöcher auf den Blechstreifen gelegt, dieser an seinen Enden gebohrt und bei dem Wiedereinsetzen ins Gehäuse mit zwei gegenüberliegenden Schrauben festgezogen. Hat der Membrankorb eine ungerade Anzahl von Befestigungslöchern, so kann man noch ein zusätzliches Loch bohren, oder man gibt dem Blechstreifen die Form eines Y.

Das Abheften der Entfernung von Bepannung bis Membranmitte kann durch vorsichtiges Einführen eines dünnen Drahtes durch den Stoff ohne Demontage des Systems erfolgen. Wir können in aller Ruhe aus dem Abfrählkegel herrichten und ihn auf dem Blechstreifen befestigen, so daß der eigentliche Einbau in wenigen Minuten erfolgen kann. Die früher vorhandene Richtwirkung eines vorhandenen Lautsprechers ist durch diesen fast ohne Kosten vorzunehmenden Umbau vollkommen beseitigt worden.

Wilhelm Arth.

## Wie wünschen uns: Abgleichbare Kleinkondensatoren

Ich bin immer in großer Verlegenheit, oft sechsmal in der Woche, wenn in einem Super die Oszillator-Verkürzungsblocks durchgeschlagen sind oder diese ihren Wert verloren haben.

Wenn schon die Kundendienststellen der Fabriken diese Kondensatoren meist nicht vorrätig haben, wie könnte ich dann zigtaulende Blocks mit den sehr unterschiedlichen Kapazitätswerten auf Lager halten? In 3 bis 5 Tagen will meine Händlerkundschaft die Reparaturgeräte einwandfrei repariert zurück haben. 6 bis 8 Wochen auf Ersatzteile warten, das geht also nicht. Ich muß dann eben oft drei, sogar vier Blocks zusammenschalten, um den immerhin kritischen Wert zu erhalten.

Korrektur ließen sich diese Reparaturen ausführen, wenn abgleichbare Kleinkondensatoren zur Verfügung stünden. Vielleicht vermag dieser Hinweis die Industrie zur Herstellung dieser Blocks anzuregen. Trimmer sind wegen des größeren Platzbedarfes derselben fast nie unterzubringen; die abgleichbaren Kondensatoren müßten also auch räumlich klein sein. Wenn man durch mitzuliefernden Überzugslack die abgleichbaren Blocks konstanter halten kann, wäre dem Rundfunkhörer und den Werkstätten eine berechtigte Hilfe zuteil geworden.

Franz Foufek.

## Die musikalische Keksbüchse

Jubiläum feiert man gewöhnlich nach 10, 25 oder 50 Jahren. 15 Jahre sind aber trotzdem auch ein Meilenstein am Rande eines Zeitweges, an dem man sich gern irgendwelcher Ereignisse erinnert, die einem besonders eindrucksvoll gewesen sind. Vor 15 Jahren, also im Jahre 1926, faßen wir in unserem Konstruktionsbüro zusammen und hatten das erste fertige Modell eines in Massenfertigung herzufertigenden sogenannten Radioapparates vor uns auf dem Tisch



sehen. Es handelte sich praktisch um den ersten Rundfunkempfänger, der in größeren Auflagen an das Publikum herangetragen werden sollte. Vielleicht kann sich der eine oder andere der Leser noch an die kleine schwarze Blechbüchse erinnern, die neben dem damals dazu verwandten Trichterlautsprecher noch kümmerlicher wirkte. Trotzdem war diese „Arcolette“ immerhin ein Dreiröhren-Empfänger. Natürlich waren zu der Zeit schon überle Rundfunkempfänger auf dem Markt; die Stückzahlen aber, in denen sie vertrieben wurden bzw. vertrieben werden konnten, waren doch immer so gering, daß die geplante „Großauflage“ der „Arcolette“ ein Markstein für die Entwicklung des Rundfunk-Empfängers von damals war.

Die Bauteile in der Rundfunktechnik herrschte in diesen Anfangsjahren des Rundfunks eben noch vor. Detektor-Empfänger mit ein paar Kopfhörern dazu baute sich mit Hilfe der durch den Handel abgegebenen Einzelteile jeder zusammen. Die paar Röhrenempfänger, mit denen ein Lautsprecherbetrieb möglich war, die auf den Markt kamen, waren sehr teuer und deswegen nur begüterten Schichten der Bevölkerung erschwingbar. Wir waren heftig stolz darauf, nun den ersten Röhrenempfänger in Massenfertigung auf den Markt zu bringen, der allen Rundfunkinteressenten durch seine Preisbildung zugänglich gemacht wurde.

Mitten in unsere Besprechung platzte die Reinnachefrau, die am frühen Morgen einen Befehl oder sonst irgend-eines ihrer für die Sauberhaltung der Büroräume wichtigen Hilfsmittel hatte stehen lassen. Mit großen Augen und einer gewissen zur Schau getragenen Ehrfurcht schlich sie um unseren Rundfunkempfänger herum, den kurz vorher der Entwicklungsingenieur in Betrieb gesetzt hatte, und verschwand wieder.

Als wir nachher das Zimmer verließen, um uns wieder in unsere Arbeitsräume zu begeben, trafen wir zwei heftig debattierende Reinnachefrauen auf dem Treppenhof.

„Entschuldigen Sie man meine Herr'n“ wurden wir von der einen angeprochen, „ick wollt' mia bloß mal akundigen, ob et stimmt, wat mia de Kraus'n azählt!“

Wir blieben stehen, und im selben Moment fuhr die zweite Reinnachefrau, nämlich die, die kurze Zeit vorher bei uns im Zimmer gewesen war, aufgeregt dazwischen: „Allo meine Herr'n, sagen Sie bloß de Müller'n, det se tatsächlich 'ne Keksbüchse, die Musik macht, uff'n Tisch stehn gebat ha'm.“

Wir sahen uns entsetzt an über eine derartige Herabsetzung unseres schönen Rundfunkgerätes, fingen dann aber doch an zu grinsen, und seit dem Tage hatte dieser erste wirkliche Rundfunkempfänger, natürlich ganz intern, in unserem Betriebe den Spitznamen „Keksbüchse“!

Cieff

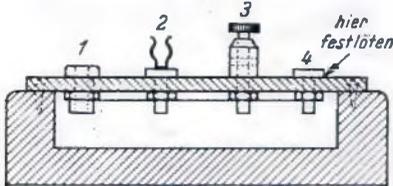
## WERKZEUGE, mit denen wir arbeiten

## Einfaches Prüf- und Austauschgerät

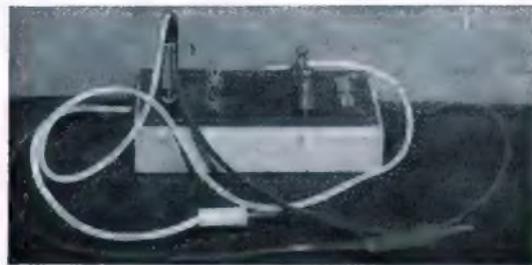
Für die Funkwerkstatt und auch für den Bastler ist das beistehend abgebildete Prüfgerät wertvoll. Will man z. B. in einem Gerät einen Widerstand oder Block auswechseln und weiß nicht, wie groß dieser sein muß, so klemme man die beiden Schüre des Gerätes mittels Krokodilklemmen an der gewünschten Stelle an, befestige den Widerstand oder Block an 2 oder 3 und wechsele so lange aus, bis der richtige Wert gefunden ist. Darauf nehme man die Schüre ab und löte das betreffende Teil an der gewünschten Stelle fest. Das lästige An- und Ablöten bleibt also bei Verwendung dieses praktischen Gerätes erparat. Auf die gleiche Weise lassen sich Drosseln, Spulen, Kondensatoren usw. schnell erproben. Mit 4 sind zwei Messingplättchen bezeichnet, die es ermöglichen, Skalenlampchen, Sicherungen sowie Röhren auf Fadenbruch zu prüfen; man braucht dazu nur die beiden Prüfführe mit einer Stromquelle und einer Glühlampe in Verbindung zu bringen.

Das oben genannte Gerätchen wird nun wie folgt zusammengebaut: Ein Stück Hartholz 100×50×25 mm fräse oder stemme man innen hohl, damit die Drahtverbindung in dem Hohlraum Platz hat. Eine Trolit- oder Preßstoffplatte von 90×45 mm dient als Deckplatte; sie erhält Bohrungen für die Telefonbuchsen, den Silbtabhalter, für die Polklemmen und für die Messingplättchen 4. Unter die Messingplättchen, die 12×6×2 mm groß sind, werden in der Mitte verenk-bare 3-mm-Messingschrauben gelötet. Der Abstand der beiden Plättchen beträgt in der Mitte der Montageplatte 4 mm, so daß Röhren mit Außenkontakt und Stiftsockeln geprüft werden können. Im übrigen wird jeder Bastler oder Funktechniker im Gebrauch am besten die Vielseitigkeit des Gerätes kennenlernen und weitere Anwendungsmöglichkeiten leicht auffinden.

Stephan Wirtz.



Oben: Das Prüfgerät, im Schnitt gezeichnet. — Rechts: Das fertige Prüfgerät.



## Technischer Schallplattenbrief

Im Kriege steht das Schaffen der führenden deutschen Schallplattenunternehmen in erster Linie im Dienst der erhabenen Musik. Monat für Monat werden Symphonien und klassische Konzerte aufgenommen; nicht selten umfassen diese Aufnahmen vier, sechs und mehr Platten. Stets werden die Leistungen der führenden Orchester und weltberühmter Dirigenten festgehalten; da ist es selbstverständlich, daß man diesen Aufnahmen auch in technischer Hinsicht die sorgsamste Pflege angedeihen läßt. Eine der neuesten, gleichzeitig der schönsten und technisch gelungensten Symphonie-Aufnahmen liegt in sechs Telefunken-Platten mit schwarzem Etikett vor: Prof. Willem Mengelberg spielte mit dem Concertgebouw-Orchester Amsterdam die Symphonie Nr. 3 op. 55 „Eroica“ Es-dur von Beethoven (Telefunken SK 317 bis 3122). Will man dieses Werk bei glücklicher Unterteilung auf zwei Plattenseiten unterbringen, so müssen mehrere von ihnen bis auf einen Innendurchmesser von 10 cm ausgenutzt werden, so daß die Bedingungen für die Wiedergabe der Höhen nicht mehr die günstigsten sind. Aus der Tatsache, daß auch bei diesen weit nach innen geschnittenen Plattenseiten die Wiedergabe der Oberschwingungen — Saphir-Abtastung vorausgesetzt — hervorragend ist, daß die Aufnahme ferner eine mit normalen Wiedergabegeräten gar nicht ausnutzbare Dynamik aufweist, daß sie in allen Partien einen ungewöhnlichen Wohlklang und eine rühmtenwerte Ausgeglichenheit besitzt, erkennen wir, zu welchen hohen Leistungen die Schallplattentechnik heute in der Tat fähig ist. Über Werk und musikalische Darbietung erübrigt sich jedes Wort; es gehört zu den höchsten musikalischen Erlebnissen überhaupt, diese Musikplatten zu hören, und wir sind bereit, der Schallplatte alle kleinen Unfreundlichkeiten abzubitten, die wir ihr hier und da bei allzu leichter Auffassung von Musik und Technik fagen müssen. Zum erstenmal tauchte jetzt in den Ankündigungen der Telefunkenplatte der Name Wilhelm Furtwängler auf: es ist die berühmte „Cavatine“ (Adagio molto espressivo), der 5. Satz aus dem Streichquartett B-dur op. 130 von Beethoven, die die Berliner Philharmoniker spielten (Telefunken SK 3104), in einer von Furtwängler selbst für das Orchester vorgenommenen Übertragung, die dem Werk Fülle und Weite und eine beachtenswerte Steigerung verleiht. Auch hier empfand die Aufnahmetechnik die Verpflichtung, ihre höchsten Mittel einzusetzen, um eine Aufnahme zuflanzzubringen, die vor dem Urteil des berühmten Dirigenten bestehen kann. So entstand eine Platte, an der man gerade wegen ihrer Güte die Grenzen der Schallplatte deutlich erkennt. Auch die „Unvollendete“ von Schubert liegt uns jetzt in einer unvergleichlich schönen Aufnahme vor, gespielt von Wiener Philharmonikern unter Karl Böhm (Electrola DB 5588 bis 5590). Die Sehnsucht dieser Melodien empfinden wir hier in übersinnlicher Heiterkeit, so daß wir wahrscheinlich auch mit einer technischen Unzulänglichkeit verböhnt wären, wenn die Aufnahme eine solche zeigen würde. Aber sie zeigt keine, sondern sie weist die gleiche Beherrschung aller künstlerischen und technischen Mittel auf, die wir bei den großen Aufnahmen dieser Marke schon häufig feststellen konnten.

Zu den beliebtesten Orchesterstücken der neueren Zeit gehören die „Slawischen Tänze“ von Anton Dvorak; zwei Schallplatten, vom Prager Symphonie-Orchester unter Jeremias beipiel, bringen die Tänze Nr. 1, 2, 3 und 7 (Telefunken E 3096 und 3100). Wir hören hier das bedeutendste Orchester des Protektorats, bemüht, die bewährten Weisen seines Landmannes mit aller Brillanz wiederzugeben, eine Abicht, die voll gelungen erscheint. Dem Rundfunkfreund ist es besonders wertvoll, wenn er die führenden Orchester anderer Sender auf der Platte hören kann; nach dem Prager Orchester kann er sich vom Großen Symphonie-Orchester der EIAR in Turin vorstellen lassen, das die Ouvertüre zu „La Scala die Sete“ (Die seidene Leiter) von Rossini bietet (Odeon O 7956). Mit bewährter Eleganz, voll freudig betonten Temperaments spielt das Orchester die gefälligen Melodien, ohne sich zu verausgaben — eine typische Aufnahme, die uns mit dem Charakter des italienischen Orchesters gut vertraut macht. Wie anders ein „anderer“ Rossini-Ouvertüre zu „Wilhelm Tell“, unter Paul van Kempen von Mitgliedern der Kapelle der Staatsoper Berlin gespielt (Grammophon-Meisterklasse, Stimme seines Herrn LM 67 581/82); hier glüht uns die ganze Farbigkeit des bekannten Berliner Orchesters entgegen, ohne jedoch an einer Stelle seine souveräne Beherrschung zu verleugnen. Stabführung und Techniker waren bemüht, der Aufnahme eine überraschende Durchsichtigkeit zu geben, die sie für Vorführungen ganz besonders geeignet macht, zumal die volkstümlichen Klänge der Wilhelm-Tell-Ouvertüre auch in musikalischer Hinsicht stets Anklang finden.

Wir nannten heute schon einmal die Wiener Philharmoniker; jetzt hören wir sie unter Hans Knappertsbusch die Ouvertüre zu „Rienzi“ spielen (Electrola DB 5607/08), dieser neben „Tannhäuser“ volkstümlichsten Oper von Richard Wagner. Das Orchester gibt den hinreißenden Melodien dieser Oper eine Wiedergabe, die vollendete Aufnahmetechnik gibt ihnen eine Plastik und Farbigkeit, daß diese Platte in der ersten Reihe der neueren Wagner-Aufnahmen überhaupt stehen dürfte. Wie meist bei Electrola-Aufnahmen, erfreut auch hier eine Präzision des Klanges, die stellenweise unheimlich wirkt. Die vierte Plattenseite enthält zudem den machtvollen Triumphmarsch aus „Aida“.

Unter Neuaufnahmen volkstümlicher Orchestermusik ist eine bunte Melodienfolge aus Lortzings Schaffen zu nennen: „Lortzing, Fantasia“, unter Gerhard Steeger in Mitgliedern der Kapelle der Staatsoper gespielt (Grammophon, Stimme seines Herrn HM 57105). Es ist eine faubere, exakte Darbietung, die bei der Beliebtheit der Lortzingschen Melodien großen Beifall finden dürfte — eine geeignete Vorführplatte, deren sich der Händler gern erinnern wird, wenn es darauf ankommt, die Tonabnehmerleistungen eines einfacheren Empfängers zu zeigen. Für den gleichen Zweck sei „Perpetuum mobile“ mit einem Clarinet aus „Ritter Pasma“ von Johann Strauß empfohlen, wieder von Mitgliedern der Kapelle der Staatsoper, aber unter Generalmusikdirektor Leopold Ludwig musiziert (Grammophon Stimme seines Herrn EM 15359). Spritzig und übermütig die eine Seite, schwermütig, aber doch voller Lebensfreude, die andere, beide von Könnern mit Seele bei der Sache gespielt, von Idealisten geschnitten — so entstand eine trotz ihrer Anpruchslosigkeit beachtenswerte Platte. Alois Melichar schließlich dirigierte die Kapelle aus Mitgliedern der Staatsoper zum „Einzugsmarsch aus dem Zigeunerbaron“ von Johann Strauß und zum „Boccaccio-Marsch“ von Suppé (Grammophon Stimme seines Herrn E 11385); die beiden lebenslustigen, bewährten Märche werden mit Schwung und Temperament musiziert und unter bemerkenswerter Betonung der Tiefen und Höhen wiedergegeben — eine Platte, wie wir sie für unsere Verilärker gebrauchen. Zwei weitere Stücke von Johann Strauß spielt Hans Knappertsbusch mit seinen Wiener Philharmonikern: „Leidtes Blut“ und „Pizzicato Polka“ (Electrola DA 4487); die Aufnahme zeigt, was ein berühmtes Orchester aus zwei einfachen, volkstümlichen Kompositionen zu machen versteht, wie es diese des Walzerkönigs sind. Wir werden auch dieser Platte einen Platz anweisen, wo wir sie immer zur Hand haben, denn auch sie vereint in sich alle Vorzüge einer guten Vorführplatte. Schw.

# Kleiner FUNKSCHAU-Anzeiger

## TAUSCHE

Philips Kraftverstärker, 20 Watt, 110 bis 240 Volt, Wechselstrom, Type E 15/B, fabrikmäßig mit Röhrengarantie Preis RM. 163.—

## GEGEN

Normmeter Type GW od. Gossen Mavometer Type GW mit sämtl. Vor- und Nebenwiderständen. (Nur neuwertig). Angebote an:

## GÜNTER VON INTEN

Dahlwitz-Hoppegarten, Rennbahnallee 99

## VERKAUFE

Siemens-Super-Teile, Bandfilter F/ZF Bandfilter BR 1 ABR 2 Oszillator OK 9kH-Sperre, 3-Kreis-Drehko mit Trimmer, Schnellgek. Röhren: ECH11-EBF11- EFM 11-CL 4-EU 6-RE 604 2/3 des Neupreises. Evtl. auch einh. W. Reitmeyer MÜNCHEN 2 Orlandostr. 1

## Verkäufe

fast alle Teile für 4-Röhren-2-Kreis-Koffereampfung, Röhren KF4, KF4, KC 3, KDD 1 Görlzer Baupl. Nr. 140

## Franz Menzel

Mechaniker BERLIN SO 36 Oranienstr. 35

## Käufe

Radio-Geräte mit eingeb. Lautsprecher sowie VE 301 neu und gebrauchte 220-Volt-Radio-Röhren, Elektrischer Plattenspieler für 220 Volt, ausführliche Angebote mit Preisangabe an

## Elektro-Schubert

BERLIN-SPANDAU Seefeldstr. 98, Tel. 37 3733, 3153

## Sücht

neuen oder guterhaltenen (ohne Schlag) Dual-Guß-Schneideteller.

Angebote unt. Fksh. Nr. 98 an Waibel & Co. Anzeigen-Ges. München 23, Leopoldstr. 4

## Ton-abnehmer

TO 1001 od. ST 6, womöglich mit Übertrager zu kauf. gesucht.

## Ludw. Hörner

Mannheim-Waldhof Wotanstraße 55

## Dyn. Lautsprecher

(elektr. u. perm.) Elektrolaufwerke, Tonarme, Meßinstrumente, Rundfunkgeräte zu kaufen gesucht.

Angebote mit Preis an:

## W. HEINE-RADIO

Hamburg 13, Grindelallee 124

## ZU VERKAUFEN

1 Stahle-Schneidmotor Allstr. 110-220V mit 30-cm-Gußstell. gebr. RM. 15.—, 1 Saja-Abspiel-Motor Synchr. 110-200V Wechselstr. mit 30-cm-Teller neu RM. 18.—, 1 Netztrafo f. 564 m. Drossel u. Röhre neu RM. 12.—, 1 Netzdrossel für 1064 neu RM. 3.—, 1 Netzdrössl. f. 354 gebr. RM. 1.50, 1 NF-Trafo 1:3, Welbo-BRM. 4.—, 2 Budich-Hochfr.-Drosseln, Rekord neu 5.—, 1 Görlzer-Spule, Type T49, neu, 1 Detronor II Allwellensperre 200 bis 2000 neu RM. 5.—, 1 A.F.W.-Klangkörper neu RM. 4.—, 2 9 kH-Sperren neu RM. 5.—, 1 Hochohm-Widerst., 3 Watt 1 MQ variabel RM. 2.—, Ludw. Ertl, Eisingen Fils, Leonhardtstr. 22

## SCHNEID-MOTOR

oder 220 Volt = mit Teller und Schneidföhrung zu kaufen gesucht.

## Otto Jacob

HAMBURG 26 Schwarzestr. 38

## Röhren

neu und gebraucht RV2400 neu, div. Basterteile zu verkaufen.

## GOHR

Berlin SW 61 Obentrautstraße 53

## Sücht

Plattenspieler mit Teller 220 Volt ~ oder ~, eventuell auch Schneidmotor.

## E. KOCH

DORTMUND Neuer Graben Nr. 5

## Loewe

WG 34 1 x VCL 11 2 x

## KAUFT

## Marinax

WEDEL Skagerrakstraße Nr. 4

## Hochspannungs-Trafo

primär 220 Volt, sek. ca. 1000 bis 3000 Volt, sow. Hochspannungsblock 12000V. Pr.-Spg. 4 MF zu kauf. gesucht.

## RUNDFUNK-REPARATUR

Crimmitschau/Sachs. Beckmannstraße 42

## Funkschau-Jahrgänge

gebunden (od. brachiert) 1930, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 u. 1940 nur in einwandfreiem Zustand zum Preise von RM 10.— pro Band zu kauf. gesucht. Angeb. unter Nr. 113 Fksh. an Waibel & Co. Anzeigen-Ges. München 23, Leopoldstr. 4

## Sücht

ein Schallplattenaufnahmegerät neu od. gebraucht. Tausche eventuell gegen Al. 4 ECL 11, TO 1001 usw.

## Elektra-Ewald Beis

ERNDEBRÜCK/W Bergstraße 27

## Sücht

Multavi II (oder ähnlich) Plattenspieler, auch Koffer VE oder Kleinsuper.

## HENDEL

Berlin W 30, Martin-Lutherstr. 24, T. 265558

## SONDER-ANGEBOT:

Nora W 26, Gehäuse mit Skala, Holz 21.50  
Nora Serenade, Gehäuse, Skala, Holz 27.50  
Telefunken Neuen, Gehäuse m. Skala, Preß ..... RM. 19.75  
VE Dynam. Gehäuse Preß mit kleinen Fehlern ..... RM. 7.50  
Freischwinger-Chassis ..... RM. 10.50  
Telefunken Dynam. Chassis, Nawi Membran ..... RM. 36.50  
Siemens Dynam. Chassis ..... RM. 37.50  
Musikschrank leer, roh zum Selbstbeizen, passend zu jeder Einrichtung 150.—  
Siemens-3-Röh.-Batterie-Verstärker 6.50  
Universal H. F. Eisenkernlitzenspule Rübexahl mit Schaltchema 6.—  
Sortiment-Widerstände ..... RM. 60.—  
Sortiment Kondensatoren ..... RM. 70.—  
Philips Portaphon, tragbarer Kommando-Verstärker, komplett ..... RM. 295.—  
Siemens-Einzelteilschrank ..... RM. 127.—  
kurzfristig lieferbar, Versand gegen Nachn.

## TONDIENST SCHLESSEN

Hirschberg im Riesengebirge, Postfach 100

## Gemeinschafts-empfängeranlage

(Körting Kraftentzule Modell HEW I) Ausgangsleistung 25 Watt, Wechselstrom 220 Volt mit passenden Großlautsprechern zu kaufen gesucht.

## Deutsche Hollerith-Maschinen-Gesellschaft mbH. Werk Sindelfingen

## UMFORMER

Wechselstrom-Voltmeter m. mehreren Meßbereichen, Netztransformatoren, Ausgangstransformatoren, Tonarme, kompl. Lautwerk m. Tonarm, Lichttongeräte, Perm.-dyn. Lautsprech.-Chass. laufend zu kaufen od. geg. and. Basterteile zu tausch. gesucht. Eilangebote an

## RUDOLF HARTMANN

Hirschberg i. Riesengeb., Walterstr. 1a

## Radio- oder Elektro-Vollkurs:

Übungsfernschule Berlin 68, Friedrichstraße 21. Erfolgsheft F frei.

## Suche Görlzer-Spule f 270

neu oder gebraucht zu kaufen. A. Stegmann Frankfurt a. Main, Holzgraben 11a

# Original Federnde Zahnscheiben

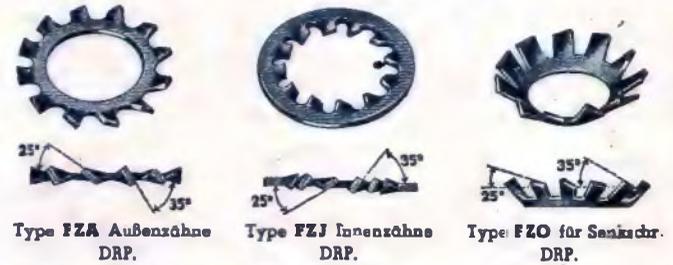
für Sechskant-, Vierkant- und Flügelmuttern sowie für Zylinder-, Halbbrund-, Linsen-, Sechskant- und Vierkantschrauben. Für Rechts- und Linksgewinde.

Alle Größen nach DIN von M 1,4 bis M 30 mm und Whitw. von 1/16-1 1/8 Zoll.

## Die Schrauben- und Mutternsicherung

aus Spezial-Federstahl — federharter Phosphor-Bronze — Leichtmetall

Hohe Rüttelsicherheit - Gleichmäßiger Preßdruck - Keine Biegemomente - Kürzerer Bolzenlänge - Kein Strecken und Verhedern - Schneller Ein- und Ausbau - Zeit- und Materialersparnisse.



Viele Spezialausführungen für Elektro- und Radio-Industrie

## Zahnscheibenfabrikation J. Meye & Co., Stuttgart-West



## Neu Hirschmann-Vollkontaktstecker

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

Hirschmann  
FABRIK FÜR RADIODIETEILE • KUNSTSTABZEPRESSWE  
ESSLINGEN/NECKAR

## In Frankfurt am Main



Gr. Sandgasse 1

## SUCHE gegen bar

1 Breitband Gegenakt 10-Watt-Verstärker mit 2xAD 1 ~ Evtl. sämtl. Bauteile hierfür. VERKAUFE: 1 Schneidgerät „Wufaton“, Chassis mit selbstgeb. Koffer, evtl. Tausch. Angebote an

Heinrich Dötsch BONN/RHEIN Trostelstraße 6

## Sücht

Karo-Gerät od. ähnliches, Dual-Lautwerk ≈ 220 Volt und RENS 1823 d zu kaufen.

## GEORG ULEX

Hamburg-Osdorf Jenischstraße 74

## Suche: Karoschneid-

gerät m. Dose, Dualmotor 45 U, Gußstiller GPM 366. Verkauft oder tauscht Kristalltonabn. Flutlichtkale, Ritzcher Drehko 3 x 500 cm. 1 AF 3 Görlzer: F 32, F 42, F 138 (Gegent. Ausg. 2 x AcL 4), V 84, 6466.

Werner Krebs HAMBURG 30 Eppendorfer Weg 209

## Sücht

Eingangsfiler, 150 bis 1500 kHz Alles VS 1 K für 1600 KHz-Superhet

## G. Quaeqwer

Berlin-Heinersdorf Neukirchstraße 33

## Tausche

20 Watt-B-Verstärker Telefunken Ela V 2020 V 403/1 mit Röhren. Wenig gebraucht.

## Anfragen an

W. BOCK MERSEBURG Unteraltenburg 4

## Suche

Plattenspieler 10 x 15 cm sowie Kamera und Projektor 9.5.

## Gebe

neuwertige Radioteile und Röhren. Angebote unt. Nr. 120 Fksh. an Waibel & Co. Anzeigen-Ges. München 23, Leopoldstr. 4

## Verkaufe: Selbst Kofferempfänger,

Chassis mit Spezial-Akku und Röhren Braun-Plattenspielerchassis Allstr., neu 75.—  
1 Freischwingerchassis ..... RM. 4.50  
Bausatz zum gr. Super (Superradio) für Wechselstr. Teile: Netztrafo, N.-Dross., N.F.-Trafo, geb. Chassis, Superspulen, 2-Fach-Drehk. m. Antr. u. Stationskala, Widerst., R. Block, Endr. AD 1 zus. 48.—  
1 Nora-5-Röhren-Empf., K 5 W, o. R., 14.—  
1 Röhre CK 1 (Listenpreis) fabrikmäßig 1 Kopfhörer ..... RM. 1.50  
Angebote unt. Nr. 117 Fksh. an Waibel & Co. Anzeigen-Ges. München 23, Leopoldstr. 4

# Was hat? Was braucht? Vermittlung von Einzelteilen, Geräten usw. für FUNKSCHAU-Leser

Anschriften werden gegen 12 Pfg. Koltenbeitrag unter Angabe der Kennziffern - bis höchstens fünf - mitgeteilt. Gesuche und Angebote - bis höchstens drei -, die veröffentlicht werden sollen, sind mit 12 Pfennig Kostenbeitrag an die Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8 zu richten! Auf gleichem Bogen keine anderen Dinge behandeln! Fabrikat und Typ angeben, dsgl. ob Gesuch oder Angebot! Verkauf oder Kauf sind sofort zu melden, damit Streichung erfolgen kann.

## GESUCHE (Nr. 1777 bis 1858):

- Drehkondensatoren und Skalen**  
 1777. Trolitul-Drehkond. 150 cm für Wanderfuper II  
 1778. Dreifach-Drehkond. Siemens 500 pF m. Trimmern und Skala  
 1779. Drehkond. 4x500 cm m. Trimm. Rittcher K 714 o. ä.  
 1780. Doppeltrimmer Görler F 217  
 1781. 2 Feinddrehk. je 25 cm Hara CF 152 Skala Siemens Nr. 183 394  
 1783. Flutlichtkala für VS  
 1784. Skala-Überfetzg. ohne Stationsverzeichnis  
 1785. Aufsteckkala f. Wanderfuper
- Spulen**  
 1786. Ofzillator-Spule Allel 91  
 1787. ZF-Kreis Allel 87 b  
 1788. ZF-Filter Allel 86  
 1789. Ferrocartspule f. Wanderfuper  
 1790. 9-kHz-Sperre  
 1791. Spulen Görler F 141, 144  
 1792. Netzfilter Görler F 206  
 1793. Bandf. Görler F 172  
 1794. Spule Görler F 141 oder 143  
 1795. Spulen Görler F 141 od. F 143  
 1796. Superpulensatz Siemens VD, OK, BR 2  
 1797. Steckpulenkörper m. verschied. Oberteilen Allel 74 b  
 1798. ZF-Bandf. B Siemens  
 1799. ZF-Kreis K Siemens  
 1800. Ofzill. O Siemens  
 1801. Saugkreis S Siemens  
 1802. Spulen Görler F 42  
 1803. VS-Spulen VS 500 K, VS 1 K, ZF-Filter 86 K  
 1804. Spulensatz für Zweikreifer
- Widerstände**  
 1805. Potentiom. 1 MΩ m. Schalter
- Transformatoren, Drosseln**  
 1806. Ausg.-Transf. Görler V 80

1807. Netzdroffel Görler D 24  
 1808. NF-Transf. f. VE W  
 1809. Gegentakt-Eing.-Transf. AC 2 auf AD 1  
 1810. Ausgangs-Transf. für 2xAD 1, 5-10 Ω fek. Görler P 25  
 1811. Geg.-Zwischentransformator AC 2/2xAD 1 Görler P 13  
 1812. Zwischentransf. Görler F 168  
 1813. Ausg.-Transf. 6 Ω, 2000 Ω für EL 11/EL 12  
 1814. Breitbandtransf. 1:1 f. EL 11, EL 12  
 1815. Treibertransf. v. 604 auf RS 241  
 1816. Ausg.-Transf. f. 2 RS 241 oder 4 RS 241  
 1817. Ausg.-Transf. f. EL 12 (AL 5)  
 1818. Transf. f. AZ 1, 75 mA  
 1819. Netztransf. 2x300 V/100 mA, 6,3 V/2 A, 4 V/3 A f. AZ 12  
 1820. Anodendrossel (Netzdroffel) 100 mA  
 1821. Netztr. f. 1064/AZ 1, 2x300 V/60-100 mA, 4 V/1 A, 4 V/2-4 A  
 1822. Übertr. GPM 342 oder 365  
 1823. Univ.-Ausgangs-Transformator Siemens 183, 277  
 1824. Krafttransform. Pr. 220 V/sec. 2x300 V 0,5-0,6 Amp./4 V, 6 Amp. m. Anzapfung b. 150 V
- Laufpfecher**  
 1825. Laufpfr. GPM 366  
 1826. Laufpfr. GPM 377, 393 od. ähnl.  
 1827. Perm. Laufpfr. 3,5/4,5 W
- Mikrophone**  
 1828. Kapsel-Dral-Report m. Transf.  
 1829. Qualitätsmikrophon  
 1830. Mikrophon
- Schallplattengeräte**  
 1831. Schneidergerät mit Motor und Schneidofe 220 V =  
 1832. Schneidmotor Dual 40 U ≅ mit Gußteller

1833. Schneidofe Grawor 750 Ω  
 1834. Schneidmotor Dual 45 U 33/78  
 1835. Schneidofe 15 Ω  
 1836. Geräuschfilter f. TO 1001  
 1837. Dual-Schneidmotor ≅ oder = mit Teller  
 1838. Tonabn. TO 1001
- Stromverförmungsgeräte**  
 1839. Wechfeln. od. Zerhacker Philips  
 1840. Zerhacker 6 V, 30 W  
 1841. Gleichr. 120 V ~ auf 200-300 V =
- Meßgeräte**  
 1842. Mavometer m. Vor- u. Nebenwiderstand =  
 1843. Mavometer od. mA-Meter f. = und ~  
 1844. Mavometer ~ 6, 160, 600 V, 6, 60, 600 mA od. Multavl II = / ~ 0,03... 6 A, 6-600 V H. u. B.  
 1845. Meßbrücken  
 1846. Voltmeter 0-30 V ~  
 1847. Einbau-mA-Meter 0-1 mA und 1000 Ω/V (evtl. auch 500-1000 Ω)
- Verföhdienes**  
 1848. VE-Chassis ≅ alte Ausf.  
 1849. Morfetafste  
 1850. DKE-Batterie-Empfänger  
 1851. Morfetafste  
 1852. Schalterbaukasten Görler F 232, 20 polig  
 1853. Hauptverstärker 6-9 W ≅  
 1854. Endstufe 6-9 W ≅  
 1855. Hochempf. Relais 0,5-1 mA  
 1856. Flachbaugehäuse mindestens 420x300x200 mm  
 1857. Alugefäß ungebohrt 300x200x70 mm  
 1858. Aluplatte 440x200 mm od. gr.

## ANGEBOTE (Nr. 377 bis 420):

- Drehkondensatoren und Skalen**  
 377. Doppeldrehkond. KS m. Trimmer 2x500 cm
- Spulen**  
 378. Spule Norris BT 800 Ho  
 379. Vorkreis V Siemens  
 380. Audionkreis A Siemens  
 381. ZF-Bandf. regelb. 468 kHz
- Widerstände**  
 382. Widerstände Allel 250 Ω, 4 W  
 383. Doppel-Pot. m. Schalt. 2x25 kΩ  
 384. Potentiom. Sator 0,1 MΩ
- Festkondensatoren**  
 385. Elektr.-Kond. unpol. 4 μF; 250 V

386. Elektr.-Kond. 25 μF; 40 V  
 387. Elektr.-Kond. 16 μF, 450/550 V
- Transformatoren, Drosseln**  
 388. Netztransf. Görler NE 103  
 389. Ausg.-Drossel Budich DA 1  
 390. Gegenkopplungsdroffel 20 mHly  
 391. Gegent.-Eing.-Tr. Görler P 13  
 392. Gegentakt-Wechfeln.-Transf. primär 2x110 V, fek. 100 mA, 300 V Görler  
 393. Ausg.-Transf. Görler V 41
- Laufpfecher**  
 394. Dyn. Laufpfr. Owin u. Freifhw.  
 395. Laufpfr. Hagra 4 W, 110 V ~, m. Leder  
 396. Dyn. Laufpfr. 10 W, 220 V ~  
 397. Perm. Laufpfr. 4 W m. Trausf. 4000 u. 7000 Ω  
 398. Laufpfr. GPM 377 m. Transf.  
 399. Dyn. Laufpfr. Nawl, außen Leder m. Gegentakttransf. 2x604
- Mikrophone**  
 400. Selbstgch. Kondens.-Mikrophon m. 3 fuf. Verst. u. Koffer
- Schallplattengeräte**  
 401. Aufsteckofe Siemens-Polyfar
- Meßgeräte**  
 402. Zähler = 7,5 A, 110 V  
 403. Braunsche Röhre 30 cm Durchm. stat. Abl.  
 404. Mikroamperemeter 50 μA, 500 Ω Spiegelskala
- Stromverförmungsgeräte**  
 405. Akku-Lader Ahemo 115 V ~, 1,3 A, 1-6 Zellen  
 406. Wechfeln. 110 V ~, 220 V ~  
 407. Selengleichr. 180 V/30 mA SAF  
 408. 2 Stabilisatoren 280,40  
 409. Stabilisator STV 280/40  
 410. Netzanode 220 V Philips 3001 m. 1054 ~  
 411. Selen-Anodengleichr. 110/220 V, 0,03 Amp.  
 412. Gleichr. Nora m. RGN 4004  
 413. Kofferakkumulator 2 V Varta
- Verföhdienes**  
 414. 2 R-KW-Batterie-Amateurgerät  
 415. Loeres DKE-Gehäuse  
 416. Sämtl. Teile f. Meißerstück 220 V  
 417. Kofferempfänger Pigg!  
 418. VE-Bakelgehäuse  
 419. Eifengestell 8x28x52 cm u. verföhdienes Eisenblechplatten  
 420. 5-Kreis-5-Röhren-Batteriefuper, ähnl. Lehnensiek BL 105, in Aluminiumkassette, unverdr., m.KK 2, KF 3, KB 2, KC 1, KC 3, KDD 1

# FUNKSCHAU Röhrenvermittlung

13. Liste (R 470 bis 497)  
 Angebotene und geluchte Röhren sind der Schriftleitung zu melden; sie werden laufend veröffentlicht. Die zugehörigen Anschriften sind gegen 12 Pfg. von der Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8, zu beziehen. Ein Röhrenverkauf durch die Schriftleitung ändert nicht statt.

## Geluchte Röhren:

- AD 1 R 490, 492  
 AF 3 R 488  
 AF 7 R 488  
 AL 4 R 472, 488  
 BL 2 R 489, 492  
 CCH 1 R 481  
 CF 7 R 482  
 CL 2 R 481  
 EF 12 R 488  
 EF 14 R 488  
 EL 11 R 472  
 EL 12 R 472, 490  
 KC 1 R 470, 477, 496  
 KF 4 R 489  
 KL 1 R 477  
 RE 034 R 489  
 RE 074 d R 488, 495  
 REN 014 R 481  
 REN 1821 R 480, 482  
 REN 1822 R 481

- RENS 1204 R 492  
 RENS 1234 R 481  
 RENS 1374 d R 472  
 RENS 1818 R 475, 480  
 RENS 1820 R 470, 475, 480,  
 RENS 1821 R 492 [489  
 RENS 1823 d R 480, 481, 482  
 RENS 1824 R 470  
 RENS 1834 R 470, 481  
 RENS 1894 R 480  
 RES 104 R 472, 481  
 RES 164 d R 472  
 RES 174 R 472  
 UCL 11 R 478 [486, 490  
 VCL 11 R 472, 481, 483,

## Angebotene Röhren:

- AB 1 R 472  
 AB 2 R 472  
 ABC 1 R 474, 484  
 ACH 1 R 471, 472, 474

- AD 1 R 484, 487  
 AF 3 R 472, 497  
 AF 7 R 471, 472, 484,  
 AG 495 R 471, [490  
 AH 1 R 471, 472  
 AK 1 R 484  
 AK 2 R 485  
 AL 1 R 484  
 AL 2 R 472  
 AL 4 R 471  
 AL 5 R 484  
 AZ 1 R 471, 495  
 BB 1 R 484  
 BCH 1 R 484  
 BL 2 R 484  
 C 2 R 471  
 CC 2 R 472  
 CF 3 R 473, 485  
 CF 7 R 484, 495  
 CL 1 R 471  
 CL 2 R 472  
 CL 4 R 472, 474, 484  
 CK 1 R 485  
 CY 1 R 484  
 CY 2 R 472  
 EBF 11 R 494  
 ECH 11 R 490  
 EDD 11 R 484  
 EF 8 R 484  
 EF 11 R 472, 484  
 EF 12 R 484  
 EF 13 R 484, 494

- EM 1 R 484  
 EM 11 R 484  
 EU 1 R 476  
 EU VI R 484  
 G 354 R 484  
 H 2518 D R 485  
 H 4080 D R 484  
 H 4111 D R 484  
 H 4115 D R 484  
 H 4125 D R 484  
 HF 30 R 484  
 KBC 1 R 484  
 KC 1 R 481, 484, 485  
 KF 4 R 484, 485  
 KL 2 R 474, 484  
 KL 4 R 484  
 L 416 D R 484  
 LK 460 R 484  
 LK 4200 R 484  
 RE 073 d R 478  
 RE 074 R 472  
 RE 084 R 472  
 RE 134 R 487  
 RE 604 R 481, 484  
 REN 1821 R 491  
 RENS 1004 R 484  
 RENS 1204 R 472, 481  
 RENS 1214 R 481  
 RENS 1234 R 472  
 RENS 1254 R 485  
 RENS 1264 R 484  
 RENS 1284 R 472, 484

- RENS 1294 R 472, 484  
 RENS 1374 d R 484, 490  
 RENS 1818 R 476  
 RENS 1820 R 491  
 RENS 1822 R 491  
 RENS 1826 R 484  
 RENS 1884 R 484  
 RENS 2019 R 476  
 RNS 964 R 472  
 RGN 354 R 472  
 RGN 504 R 472  
 RGN 564 R 472  
 RGN 1064 R 471, 472, 481  
 RGN 2004 R 471  
 RS 289 R 479  
 RV 2400 VI R 493  
 Rectron 201 R 484  
 UBF 11 R 484  
 UCH 11 R 484  
 UX 226 R 484  
 UY 11 R 484  
 VC 1 R 484  
 VF 7 R 484  
 VL 1 R 484  
 VL 4 R 484  
 VY 1 R 484  
 W 406 R 484  
 WG 34 R 475  
 2 HF R 484  
 3 NFB R 490  
 1801 R 484

## Natürlich kann man auch mit dem silbernen Bleistift hören...

Als die ersten Groß-Superhets aufkamen, erlangte der silberne Bleistift sogar eine gewisse Berühmtheit, denn wenn ein Vertreter mit einem der neuen Geräte zum Händler kam, führte er ihn vor, indem er seinen silbernen Bleistift in die Antennenbuchse steckte. Der Händler versuchte dann, seinem Kunden auf gleiche Weise die verblüffende Verstärkung des neuen Gerätes nachzubringen. Was dabei aus dem Lautsprecher herauskam, war allerdings nicht immer Musik.

Das „Antennenbuch“ kostet RM. 3.40 zuzüglich 15 Pfennig Porto. Umfang: 128 Seiten mit 107 Abbildungen.

## Antennenbuch

Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold



FUNKSCHAU-VERLAG MÜNCHEN 2

## Gescheiter aber ist der, der sich nach dem „Antennenbuch“ eine erstklassige Antenne baut...

Sie kostet bestimmt mehr, als ein silberner Bleistift (zumal, wenn man den letzteren geschenkt bekommt), sie bringt dafür aber auch lautstarken und störungsreinen Empfang. Erst mit ihr kann auch der Hochleistungssuper seine vollen Leistungen entwickeln, wieviel mehr aber das kleine und mittlere Gerät, das auf die Zuführung einer großen, ungestörten Eingangsspannung angewiesen ist. Antennenbau ist eine Kunst; nicht jeder beherrscht sie, aber jeder kann sie lernen. Sein Lehrmeister sei Dr.-Ing. Bergtold mit seinem „Antennenbuch“.

Das „Antennenbuch“ bezieht man durch Fach- und Buchhandlungen oder direkt vom FUNKSCHAU-Verlag.